[PROJETO DE INFRA ESTRUTURA – PAVIMENTAÇÃO COM LAJOTA SEXTAVADA DE CONCRETO]

Memorial Descritivo dos Projetos Geométrico, Terraplenagem, Drenagem e Sinalização

Rua Antônio Eliseu Cardoso – Bairro Três de Maio
Estaca 0 + 0,00m a 6 + 7,81m – 127,81 metros

Rua Olmiro Pedro da Silva Etapa 1 – Bairro Três de Maio
Estaca 0 + 0,00m a 7 + 8,14m – 148,14 metros

Rua Olmiro Pedro da Silva Etapa 2 – Bairro Três de Maio
Estaca 0 + 0,00m a 6 + 3,18m – 123,18 metros

SUMÁRIO

1 PROJETO DE TERRAPLENAGEM 12

1.1 INTRODUÇÃO 12

1.2 NOTAS DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM 12

1.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 12

1.3.1 Cortes 12

1.3.2 Aterros 13

2 PROJETO DE PAVIMENTAÇAO 16

2.1 INTRODUÇÃO 16

2.2 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO PARA AS VIAS 16

2.2.1 Pavimento Intertravado de Concreto 16

2.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 19

2.3.1 Especificação dos Serviços de Pavimentação com Blocos de Concreto 19

2.4 SINALIZAÇÃO 22

2.4.1 Sinalização de Obras 23

2.4.2 Sinalização Viária Vertical 23

2.4.3 Sinalização Viária Horizontal 24

3 DRENAGEM PLUVIAL 27

3.1 DESCRIÇÃO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 27

3.2 DETERMINAÇÃO DE VOLUME DE ÁGUAS PLUVIAIS 27

3.3 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO 28

3.4 TEMPO DE RECORRÊNCIA 28

3.5 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO 28

3.6 VAZÕES DE PROJETO 29

3.7 EXECUÇÃO DOS ELEMENTOS – REDE E CAIXAS 29

3.7.1 Confecção de Caixas Coletoras e Ligação 30

4 DISPOSIÇÕES GERAIS 32

IMAGENS DA VIA À RECEBER MELHORIAS



Imagem 1 – Estaca 1 + 0,00m (Rua Olmiro Pedro da Silva Etapa 1)



Imagem 2 – Estaca 4 + 0,00m (Rua Olmiro Pedro da Silva Etapa 1)



Imagem 3 – Estaca 7 + 5,00m (Rua Olmiro Pedro da Silva Etapa 1)



Imagem 4 – Estaca 1 + 10,00m (Rua Olmiro Pedro da Silva Etapa 2)



Imagem 5 – Estaca 3 + 10,00m (Rua Olmiro Pedro da Silva Etapa 2)



Imagem 6 – Estaca 7 + 0,00m (Rua Olmiro Pedro da Silva Etapa 2)



Imagem 7 – Estaca 0 + 0,00m (Rua Antônio Eliseu Cardoso)



Imagem 8 – Estaca 2 + 10,00m (Rua Antônio Eliseu Cardoso)



Imagem 9 – Estaca 4 + 0,00m (Rua Antônio Eliseu Cardoso)



Imagem 10 – Estaca 6 + 0,00m (Rua Antônio Eliseu Cardoso)

1 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

1.1 INTRODUÇÃO

Na elaboração do projeto de terraplenagem foi respeitado o traçado proposta pelo ente público, adequando-o às necessidades técnicas, conforme informações topográficas coletadas no local.

1.2 NOTAS DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Para a definição dos serviços de terraplenagem das vias e a perfeita locação da obra, foram elaboradas as planilhas com as notas de serviço, tendo por objetivo fornecer os elementos necessários ao bom desenvolvimento dos trabalhos de campo.

1.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.3.1 Cortes

Cortes são segmentos cuja implantação requer escavação do material constituinte do terreno natural ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto.

As operações de cortes compreendem:

i) escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto;
ii) transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-foras;
iii) retirada das camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações de aterro. O volume a ser retirado constará do projeto. Esses materiais serão transportados para locais previamente indicados, de modo que não causem transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.

a) Equipamento

A escavação de cortes será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

Serão empregadas motoniveladoras.

b) Execução

i) A escavação de cortes subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao executante e constante nas notas de serviço elaboradas em conformidade com o projeto.
ii) A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.
iii) O desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados, para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuada nos cortes sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.
iv) Quando, no nível da plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de solos com expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou matéria orgânica, promover-se-á rebaixamento adequado, procedendo-se à execução de novas camadas constituídas de materiais selecionados, conforme estabelecido em projeto ou determinado pela fiscalização.

c) Controle

O acabamento da plataforma de corte será procedido mecanicamente de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitido as seguintes tolerâncias:

i) Variação de altura máxima de 0,10 m para o eixo e bordos;
ii) Variação máxima de largura de mais 0,20 m para cada semi-plataforma, não se admitindo a variação para menos.

1.3.2 Aterros

1.3.2.1 Descrição

Aterros são depósitos de materiais, no interior dos limites das seções de projeto, que definem o corpo do terrapleno. Os materiais podem ser provenientes de cortes e/ou empréstimos.

As operações de aterro compreendem descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais.

1.3.2.2 Materiais

Os materiais para os aterros provirão de empréstimos e de cortes existentes no projeto. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte (ISC<2%), quando compactados com energia do método DNER-ME 47/64.

A camada final dos aterros deverá ser constituída de solos selecionados na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, não sendo permitido o uso de solos com expansão maior que 2%.

1.3.2.3 Equipamento

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e a produtividade requerida, e poderá compreender basicamente, as seguintes unidades:

i) Tratores de esteiras;
ii) Moto-niveladoras;
iii) Caminhões tanque irrigadores; e
iv) Rolos compactadores.

1.3.2.4 Execução

i) A execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos a construtora e constantes das notas de serviço elaboradas de conformidade com o projeto.
ii) No caso de aterros de pequenas alturas assentes sobre vias existentes, deverá ser executada a escarificação do leito da mesma, na profundidade de 0,15m.
iii) O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento, ou aeração, e compactação, de acordo com o previsto nestas especificações gerais. Para o corpo dos aterros, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m e, para as camadas finais, essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m. O material espalhado será homogeneizado com uso combinado de grade de disco e motoniveladora. Esta operação prosseguirá até que o material se apresente visualmente homogêneo e isento de grumos ou torrões.
iv) Nas camadas finais o teor de umidade dos materiais utilizados, para efeito de compactação, deverá estar situado no intervalo que garanta um ISC mínimo igual ao ISC obtido com o material no ensaio do método DNER-ME 49/64. Caso o teor de umidade se apresente fora dos limites estabelecidos, proceder-se-á ao umedecimento da camada se demasiadamente seca, ou a escarificação e aeração, se excessivamente úmida. Concluída a correção da umidade a camada será conformada pela ação da motoniveladora e, em seguida, liberada para compactação.

2 PROJETO DE PAVIMENTAÇAO

2.1 INTRODUÇÃO

O projeto de pavimentação elaborado tem por objetivo o dimensionamento das camadas do pavimento das vias.

No dimensionamento do pavimento, os dados foram estimados fazendo uso de valores médios para os parâmetros geotécnicos e de tráfego. A espessura do pavimento poderá sofrer alterações, dependendo dos resultados obtidos pelos ensaios que serão posteriormente executados.

- Dados Geotécnicos

Subleito resistente => ISC de projeto = 9% (Obs. Se o valor do CBR do subleito for menor deve-se trocar ou misturar o solo com material de melhor qualidade até atingir no minimo 9%).

Sub-base existente na via (valor mínimo a ser adotado por normas técnicas) => CBR = 20%

Há no leito das vias objeto do projeto de pavimentação camada pétrea de brita graduada em espessura média 15 centímetros.

- Dados de Tráfego

Volume de tráfego = $N = 7{,}6\ x10^3$

Carga eixo-padrão = 8,2t

Carga por roda = 2,0t

2.2 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO PARA AS VIAS

2.2.1 Pavimento Intertravado de Concreto

Quanto às formas do bloco, são definidas de maneira a produzir boa transferência de carga entre o que estiver sendo carregado e os adjacentes, por meio do contato entre faces (intertravamento) sendo que a estrutura irá trabalhar de maneira satisfatória, onde se processa um alívio de tensões transmitidas ao subleito e as camadas do pavimento. A adoção do revestimento com peças de concreto pré-moldadas poder levar em conta, além do custo e do prazo para implantação, os seguintes aspectos:

i) Quando forem relevantes no projeto, as propriedades características do concreto, como a resistência à compressão, abrasão e ação de agentes agressivos;

ii) Quando for relevante no projeto, a utilização de mão-de-obra não especializada e de fácil obtenção no local, tendo em vista a relativa simplicidade do processo construtivo do revestimento;
iii) Quando for relevante ao empreendimento, a imediata liberação ao tráfego após a conclusão dos serviços;
iv) Quando, na via urbana a ser pavimentada, estiverem previstos melhoramentos futuros, como instalações de canalização subterrânea, pela facilidade de remoção dos blocos e seu posterior reaproveitamento;
v) Quando o greide de fundação do pavimento estiver com o nível d'água próximo à superfície.

2.2.1.1 Classificação das Vias e Parâmetros de Tráfego

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VIDA DE PROJETO ANOS	VOLUME INICIAL NA FAIXA MAIS CARREGADA		EQUIVA-LENTE POR VEÍCULO	N CARACTERÍSTICO
			VEÍCULO LEVE	CAMINHÃO E ÔNIBUS		
Via local residencial com passagem	Leve	10	100 a 400	4 a 20	1,50	10^5
Via coletora secundária	Médio	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	5×10^5
Via coletora principal	Meio Pesado	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	2×10^6
Via arterial	Pesado	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	2×10^7
Via arterial principal ou expressa	Muito Pesado	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	5×10^7
Faixa Exclusiva de ônibus	Volume Médio	12	-	< 500		10^7
	Volume Elevado	12	-	> 500		5×10^7

Quadro 1: Classificação das vias e parâmetros de tráfego.

2.2.1.1.1 Estrutura do pavimento

Para a determinação da espessura total (e) da estrutura do pavimento em questão fez-se

uso da equação contida no Manual de Pavimentos Rígidos do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT – em seu item 4.6.7 Pavimento com Peças Pré-Moldadas de Concreto.

No dimensionamento da espessura deste tipo de pavimento, costuma-se empregar o método do CBR, tomando apenas 50% da carga por roda, onde a espessura é dada pela expressão?

$$e = \frac{150 + 150 * \sqrt{(P/2)}}{ISC + 5}$$

onde:

e = espessura total do pavimento, em cm;

P = carga por roda, em tf;

Is = CBR do subleito, em %.

De uma maneira geral, as peças de concreto do pavimento são assentadas sobre uma camada de areia ou póde pedra. Esta camada e a peça de concreto são consideradas como base e revestimento do pavimento, cuja espessura será:

$$e_{(base+revestimento)} = e_{(peça+camada\ assentamento)}$$

Da espessura total do pavimento, deve ser subtraída a $e_{(base+revestimento)}$, determinando assim a espessura necessária de sub-base, que será:

$$e_{(sub-bas\ )} = e - e_{(base+revestimen\ \ )}$$

Desta forma teremos que:

$$e = \frac{150 + 150 * \sqrt{(2{,}0/2)}}{9 + 5} = 26cm$$

$$e_{(sub-base)} = e - e_{(base+revestimento)} \rightarrow 26 - (8 + 5) \rightarrow e_{(sub-base)} = 13cm$$

Em resumo, a estrutura do pavimento será composta por:

Sub-base de brita graduada = 13cm (esta já existente atualmente);

Camada de assentaento = 5cm;

Lajotas sextavadas de concreto = 8cm;

2.2.1.1.2 Camada de revestimento

Os blocos de concreto pré-moldados devem atender às especificações de materiais contidas na EM-6, da SIURB/PMSP, e também seguir as orientações das normas brasileiras NBR 9780 e NBR 9781 - Peças de concreto para pavimentação, as quais fornecem informações precisas aos fabricantes, projetistas e usuários desse tipo de pavimento no que concerne à materiais utilizados, características geométricas das peças, métodos de ensaio, além de procedimentos de inspeção, aceitação e rejeição das peças.

i) As peças de concreto pré-moldadas mais utilizadas em pavimentação urbana são as definidas como sendo de formato geométrico regular, com comprimento máximo de 40 cm, largura mínima de 10 cm e altura mínima de 6 cm, devendo também ser estabelecida uma relação de forma entre as dimensões. As variações máximas permissíveis nas dimensões são de 3 mm no comprimento e largura e de 5 mm na altura das peças. Blocos com outras formas poderão ser contemplados, desde que atendam ao estabelecido nesta norma

2.2.1.1.3 Espessura e resistência dos blocos de revestimento

Solicitação	Resistência característica à compressão (f_{pk}) aos 28 dias MPa
Tráfego de pedestres, veículos leves e veículos comerciais de linha	≥ 35
Tráfego de veículos especiais e solicitações capazes de produzir efeitos de abrasão acentuados	≥ 50

Quadro 2: Espessura e resistência dos blocos de revestimento.

2.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.3.1 Especificação dos Serviços de Pavimentação com Blocos de Concreto

2.3.1.1 Areia para Assentamento

A areia para o colchão, no qual irá se assentar a lajota deverá ser constituída de partículas limpas, duras e duráveis, isentas de matéria orgânica, torrões de argila ou outros materiais deletérios obedecendo a seguinte granulometria.

Nº DA PENEIRA	ABERTURA	% EM PESO PASSANDO
14	6,35	100
200	0,074	5-15

2.3.1.2 Assentamento dos Meios-Fios

As peças serão pré-fabricadas com a mesma dosagem e processo de fabricação dos blocos, ou lajotas. A seção transversal é retangular com inclinação na parte superior e chanfro na face voltada para o pavimento (Padrão MF-05, DNIT). Tem comprimento de 1,00m e altura de 30cm, a largura da face inferior é de 12cm e da face superior de 9cm.

Deverá ser aberta uma vala para o assentamento das guias ao longo dos bordos do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensão estabelecidos no projeto. O fundo da vala deverá ser regularizado e em seguida apiloado. As guias serão assentadas com a face chanfrada para cima e voltada para a pista a pavimentar. O rejuntamento deverá ser feito com argamassa de cimento e areia com dosagem, em volume, de 1 de cimento e de 3 de areia (traço 1:3). O alinhamento e perfil do meio-fio serão verificados antes do início do calçamento. Não deverá haver desvios superiores a 20mm em relação ao alinhamento e perfil estabelecidos.

2.3.1.3 Assentamento das Lajotas

Sobre o greide preparado será lançada uma camada de areia para assentamento (colchão de areia), conforme prescrições (variação de aceitação) da NBR 15953/2011 Pavimento Intertravado com Peças de Concreto – Execução. Sobre o colchão de areia serão assentadas as lajotas.

As peças pré-moldadas transportadas para a pista devem ser empilhadas, de preferência à margem. O número de peças de cada pilha deve ser tal que cubra a primeira faixa a frente, mais o espaçamento entre elas.

Não sendo possível utilizar as áreas laterais para depósito, empilhar as peças na própria pista, tendo-se o cuidado de deixar livre as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para o assentamento.

2.3.1.3.1.1 Colocação da Linhas de Referência

Cravam-se ponteiros de aço, ao longo do eixo da pista, afastados não mais de 10m uns dos outros, em seguida, cravam-se ponteiros ao longo de duas ou mais linhas paralelas ao eixo da pista, a uma distância (desse eixo), igual a um número inteiro (5 a 6) vezes a distância entre os dois lados paralelos das peças, acrescidas as juntas intermediárias. É realizada marcação com giz nestes ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, de forma a obter uma cota tal que, referida ao nível da guia dê a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Após isso deverá ser distendido fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, segundo a direção do eixo da pista, de modo que restem linhas paralelas e niveladas.

a) Em trechos Retos

Terminada a colocação de cordéis, iniciar o assentamento da primeira fileira, normal ao eixo.

Quando as peças forem quadradas, faz-se a colocação da primeira peça com a aresta coincidindo com os eixos da pista. As peças deverão ser colocadas sobre a camada de areia, acertada no ato do assentamento de cada peça, de modo que sua face superior fique pouco acima do cordel. Para tanto, o calceteiro deve pressionar a peça contra a areia, ao mesmo tempo em que acerta a sua posição. Assentada a primeira peça, a segunda será encaixada da mesma forma que a primeira. Depois de assentadas, as peças são batidas com o maço.

Quando as peças forem sextavadas, faz-se o assentamento da primeira peça com uma aresta coincidindo com o eixo da pista, restando assim o vértice de um ângulo encostado à linha de origem do assentamento. Os triângulos deixados vazios são preenchidos com frações de peças previamente fabricadas.

A fileira não apresenta mais dificuldades de colocação, uma vez que, os encaixes das articulações definem as posições das peças. Iniciar encaixando a primeira peça, de modo a ficar a junta no centro da peça da primeira fileira que se encontra a frente. No caso das peças sextavadas, os ângulos deixados no assentamento da primeira fileira, já definem a posição das peças da segunda, assim como, estas definem a terceira e, assim por diante.

Imediatamente após o assentamento da peça, processar o acerto das juntas com o auxílio da alavanca de ferro própria, igualando-se a distância entre elas. Esta operação deve ser feita antes da distribuição do pedrisco para o rejuntamento, pois o acomodamento deste nas juntas prejudicará o acerto; para evitar que a areia da base também possa prejudicar este último, certos tipos de peças possuem chanfro nas arestas da face inferior.

Na colocação das peças, o calceteiro deverá de preferência trabalhar de frente para a fileira que está assentando, ou seja, de frente para a área pavimentada.

Para as quinas devem ser empregados segmentos de peças de ¾ de peça. O controle das fileiras é feito por meio de esquadros de madeira (catetos de 1,50 a 2,00m), colocando-se um cateto paralelo ao cordel, de forma que o outro cateto defina o alinhamento transversal da fileira em execução.

O nivelamento é controlado por meio de uma régua de madeira, de comprimento pouco maior que a distância entre os cordéis, e acertando o nível dos blocos entre os cordéis e nivelando as extremidades da régua a esses cordéis.

O controle do alinhamento é feito acertando a face das peças que se encostam aos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sob o cordel.

b) Em cruzamentos e entroncamentos retos

O assentamento na via principal deve seguir normalmente, na passagem do cruzamento ou entroncamento, inclusive acompanhando o alinhamento das guias. Na via secundária que entronca ou cruza, o assentamento deve prosseguir inclusive pela faixa fronteira ao arco da concordância da quina, até encontrar o alinhamento das peças inteiras, distribuir a diferença pelas fileiras anteriores. Em geral, utilizam-se amarrações de 10 em 10m para permitir a distribuição da diferença a ser corrigida por toda a extensão da quadra em pavimentação.

c) Em cruzamentos e entroncamentos esconsos

O assentamento da via principal segue normalmente na via secundária, a superfície final a ser assentada, formará um triângulo. O preenchimento desse triângulo é feito da forma normal, providenciando-se peças de forma e dimensões exigidas para a conclusão de cada linha.

d) Em aclives ou declives acentuados

Em locais com aclives ou declives acentuados as peças deverão ser assentadas em panos de no máximo 5m, travadas transversalmente à rua com uma linha de meio-fio enterrado ou uma viga de concreto armado.

2.3.1.3.1.3 Rejuntamento

O enchimento das juntas será feito com areia, a mesma utilizada para o colchão de assentamento. O enchimento será feito esparramando-se uma camada de areia de 2cm de espessura sobre o calçamento e forçando-se a areia, por meio de vassoura, a penetrar nas juntas.

2.3.1.3.1.4 Proteção, Verificação e Entrega ao Tráfego

Durante todo o período de construção do pavimento deverão ser construídas valetas provisórias que desviam as águas de chuva, e não será permitido tráfego sobre a pista em execução.

2.4 SINALIZAÇÃO

2.4.1 Sinalização de Obras

A Sinalização das Obras deverá ser fundamentada no Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNIT, publicação está voltada especificamente para obras rodoviárias onde estão sendo executados pavimentos novos, restauração de pavimentos antigos, reparos em situações de emergência e obras de arte.

A Sinalização das Obras da rua visa a segurança do usuário e do pessoal da obra, quando em serviço, sendo constituída de Sinalização Horizontal, Vertical, bem como, Dispositivos de Canalização e Segurança.

A sinalização das obras, a qual terá custos de responsabilidade da contratada, será constituída basicamente por:

i) Placas;
ii) Cones de borracha e plásticos;
iii) Dispositivos de luz intermitente;
iv) Bandeiras.

2.4.2 Sinalização Viária Vertical

As placas para sinalização vertical têm por finalidade regulamentar o uso, advertir sobre perigos potenciais e orientar os motoristas e demais usuários da via. Os sinais serão colocados à margem da rua a uma distância mínima de 0,25m do bordo e fixadas a uma altura de 2,10m em relação a ele, respeitando a largura mínima da faixa livre para passagem de pedrestes conforme NBR 9050/2015.

2.4.2.1 Materiais

O material a ser utilizado na confecção das placas será a chapa de aço zincado, conforme especificações da NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária. As placas serão pintadas com tintas refletivas, de modo que permita a visibilidade noturna. Para a refletorização, são utilizados:

i) Símbolo em material refletivo sobre fundo fosco;
ii) Símbolo fosco sobre fundo em material refletivo;
iii) Símbolo e fundo em material refletivo.

Os suportes e tubos de fixação das placas serão metálicos, com galvanização externa interna.

2.4.2.1.1 Chapas

i) • Chapa de aço zincado n° 16;
ii) Chapa de alumínio, na espessura mínima de 1,50mm;
iii) As peças terão superfície posterior preparada com tinta preta fosca;
iv) Chapas para placas totalmente refletivas terão a superfícies que irá receber a mensagem preparada com “primer”;
v) As chapas para placas semi refletivas terão a superfície que irá receber a mensagem pintada na cor específica do tipo da placa.

2.4.2.1.2 Película

A película refletiva deve ser constituída de microesferas de vidro aderidas a uma resina sintética. Deve ser resistente às intempéries, possuir grande angularidade de maneira a proporcionar ao sinal as características de forma, cor e legenda ou símbolos e visibilidade sem alterações, tanto a luz diurna, como à noite sob luz refletida.

2.4.2.2 Posicionamento na Via

O posicionamento das placas de sinalização, consiste em fixação ao lado direito da via no sentido do fluxo de tráfego que devem regulamentar.

2.4.2.3 Garantia

i) Chapa de aço: 5 anos;
ii) Película refletiva: 7 anos;

2.4.3 Sinalização Viária Horizontal

A sinalização horizontal é estabelecida por meio de marcações ou de dispositivos auxiliares implantados no pavimento e tem como finalidades básicas canalizar os fluxos de tráfego, suplementar a sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência, em alguns casos, servir como meio de regulamentação (proibição).

As linhas longitudinais têm a função de definir os limites da pista de rolamento e a de orientar a trajetória dos veículos. São classificadas em:

i) Linhas demarcadoras de faixas de tráfego;
ii) Linhas de proibição de ultrapassagem;
iii) Linhas de proibição de mudança de faixa;

iv) Linhas de borda de pista;
v) Linhas de canalização.

2.4.3.1 Materiais

A tinta de sinalização horizontal é do tipo refletiva acrílica para uma duração mínima de 2 anos, para proporcionar melhor visibilidade noturna. Para as tintas adquirirem retrorrefletorização devem ser utilizadas microesferas de vidro PRE-MIX e DROP-ON.

2.4.3.2 Execução da sinalização

i) Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico, deve ser respeitado o período de cura do revestimento.
ii) A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;
iii) Deve ser feita a pré-marcação acordo com o projeto;
iv) Deve ser executada somente quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, sem neblina, sem chuva e com umidade relativa do ar máxima de 90%;
v) E quando a temperatura da superfície da via estiver entre 5º C e 40º C.

3 DRENAGEM PLUVIAL

3.1 DESCRIÇÃO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO

A área em estudo, está em local caracterizado pela presença de um plano de escoamento dos volumes de água precipitados na área em questão.

A planta com a delimitação das sub-bacias de contribuição está apresentada na seção peças gráficas.

3.2 DETERMINAÇÃO DE VOLUME DE ÁGUAS PLUVIAIS

A obtenção das vazões de projeto, para as configurações abordadas acima, foram determinadas empregando suas respectivas áreas em associação com a intensidade pluviométrica no município de Tubarão/SC fornecida pelo Engenheiro Agrônomo e Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental Álvaro Back no livro Chuvas Intensas e Chuva de Projeto de Drenagem Superficial no Estado de Santa Catarina elaborado em parceria com a Epagri, onde este apresenta a equação geral de cálculo e tabela com indicadores específicos para estação pluviométrica instalada na região geográfica abordada.

$$i = \frac{K * T^m}{(t+b)^n}$$

Onde:

i = intensidade média máxima de chuva, em mm/h;

T = período de retorno, em anos;

t = duração da chuva, em minutos;

K,m,b,n = parâmetros da equação determinados para cada local.

Assim, com as informações acima e adotando período de retorno determinado pela NBR 10844/1989 de T=1 ano e duração da precipitação t=5 minutos foi estabelecido à intensidade e as vazões de projeto:

$$i = \frac{889{,}50 * 5^{0{,}200}}{(5+8{,}97)^{0{,}700}}$$

$$i = 193{,}78 mm/h$$

3.3 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Para o cálculo do tempo de concentração foi utilizada a fórmula de Kirpich modificada para a realidade brasileira, conforme estudos realizados pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias-DNER, ou seja:

$$Tc = 0{,}95 * \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0{,}385}$$

Onde:

Tc = tempo de concentração;

L = comprimento do talvegue principal;

H = desnível entre o ponto mais alto do talvegue e o local da obra.

O tempo de concentração mínimo adotado foi de 10 minutos.

3.4 TEMPO DE RECORRÊNCIA

O tempo de recorrência foi fixado em função do risco no caso de colapso da obra, e dos prejuízos ou da repercussão econômica que poderá causar. No dimensionamento dos emissários que escoam as águas precipitadas na bacia foi adotado um tempo de recorrência de 10 anos.

3.5 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO

O coeficiente de escoamento (C), foi fixado levando em conta o grau de urbanização da área definida em projeto.

Tabela – Coeficiente de Runoff (C)

Pavimentos asfálticos	C = 0,70 a 0,95
Pavimentos de blocos intertravados de concreto	C = 0,70 a 0,85
Revestimento de macadame betuminoso	C = 0,65 a 0,80
Passeios de concreto	C = 0,70 a 0,85
Paver	C = 0,70 a 0,85
Áreas com gramíneas	C = 0,13 a 0,17
Solos arenosos – plano – máx. de 2% de declividade	C = 0,05 a 0,10
Solos arenosos – médio – de 2% a 7% de declividade	C = 0,10 a 0,15
Solos arenosos – íngreme – mais que 7% de declividade	C = 0,15 a 0,20
Solos argilosos – plano – máx. de 2% de declividade	C = 0,13 a 0,17
Solos argilosos – médio – de 2% a 7% de declividade	C = 0,17 a 0,22
Solos argilosos – íngreme – mais que 7% de declividade	C = 0,22 a 0,35
Áreas com árvores de folhagem permanente em terreno com declividade variada	C = 0,25 a 0,50
Telhados perfeitos sem fuga	C = 0,70 a 0,95

Fonte: ASCE(1977), Villela e Mattos(1980), Apud Kibler(1982) e DNER(1990)

3.6 VAZÕES DE PROJETO

A metodologia de cálculo hidrológico para determinação das vazões de projeto será definida em função das áreas das bacias hidrográficas, conforme metodologia proposta no Manual de Drenagem Rodoviária do DER.

- Método Racional

$$Q = C * I * A$$

Onde:

Q = vazão (m³/s)

C = coeficiente de escoamento

I = intensidade de precipitação (mm/h)

A = área da bacia (ha)

3.7 EXECUÇÃO DOS ELEMENTOS – REDE E CAIXAS

A drenagem das águas pluviais no sentido longitudinal será com tubos de diâmetros de 40 e 50cm com declividade para vala existente à oeste do trecho pavimentado. As

travessias transversais, ligando as caixas coletoras serão feitas com tubos de diâmetro de 30cm. Extensões, diâmetros, declividades, profundidades e sentido de escoamento estão contidos na planta e planilha de dimensionamento.

O fundo das valas de drenagem devem ser dividamente apiloada anteriormente a instalação dos tubos de concreto.

O reaterro deverá ser executado logo após o assentamento dos tubos. Neste processo a compactação do material será feita em camadas com altura máxima de 20cm.

A implantação das redes de drenagem obrigatóriamente serão feitas de jusante à montante para que não ocorra represamento de água precipitada ou obtrução dos tubos com solo.

Todos os problemas que possam surgir com as redes de abastecimento de água, energia, dados, telefonia e gás, serão de inteira responsabilidade da contratada, cabendo a esta a devida correção.

3.7.1 Confecção de Caixas Coletoras e Ligação

As caixas coletoras do tipo grelha de concreto serão executadas em blocos de concreto. As caixas receberão tampas em grelha conforme especificação em projeto.

A laje de fundo da caixa deverá ser em concreto com resistência mínima de 15 Mpa.

Não poderão existir irregularidades e furos nas paredes e fundo das caixas a fim de evitar que solo possa infiltrar no elemento e criar afundamento no entorno da caixa.

4 DISPOSIÇÕES GERAIS

A contratada deverá colocar placas indicativas da obra com os dizeres e logotipos orientados pela contratante. A placa de obra referente as informações da obra deve ser afixada em local visível e de destaque e também deve não ser menor que a maior placa de obra.

A construção deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto aprovado. Nos projetos apresentados, caso haja divergência entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

Todos os serviços deverão ter a aprovação previa da fiscalização, no que concerne às fases de execução do projeto.

A contratada assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que executar, de acordo com as especificações técnicas, sendo também responsável pelos danos decorrentes da má execução dos serviços. A boa qualidade dos materiais, serviços e instalações a cargo da contratada, determinados através das verificações, ensaios e provas aconselháveis para cada caso, serão condições prévias e indispensáveis para o recebimento dos mesmos.

A obra será fiscalizada por profissional designado pela contratante. Cabe a contratada facilitar o acesso às informações necessárias ao bom e completo desempenho da fiscalização.

Cabe a contratante, através de profissional designado, dirimir quaisquer dúvidas do presente memorial descritivo, bem como de todo o projeto executivo.

O presente empreendimento será acompanhado por evento, desta forma, não haverá desembolso sem que o previsto para o Boletim de Medição seja 100% concluído.

Assinado digitalmente
por RENATO ISOPPO
BRISTOT:06236887942

Documento assinado digitalmente
gov.br
IGOR PATRICIO PEREIRA
Data: 07/05/2025 12:25:02-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br