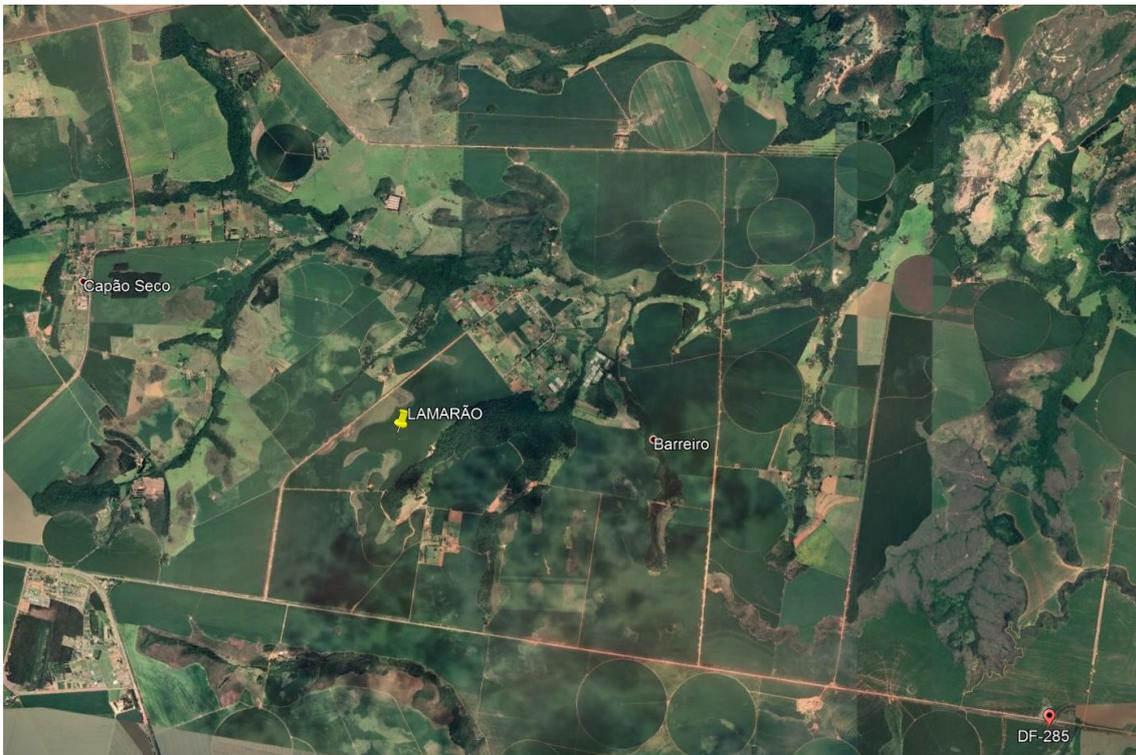


DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO DISTRITO FEDERAL/DER-DF

CADERNO DE PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL



RODOVIA VC-441 TRECHO DF-285 ATÉ LAMARÃO

AGOSTO/2019

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	2
1. CRITÉRIOS DE PROJETO	3
1.1. Vazões de Projeto	3
1.2. Parâmetros de Projeto	4
1.2.1. Coeficiente de escoamento superficial (C).....	4
1.2.2. Intensidade de Chuva Crítica (i).....	4
1.2.3. Tempo de Concentração.....	5
1.2.4. Coeficiente de Distribuição - n.....	6
1.3. Dimensionamento Hidráulico	7
Valeta de proteção de aterro e corte e, sarjeta de proteção de corte	8
Barraginhas ou Bacias de retenção	9
1.4. Órgãos Acessórios.....	10
1.4.1 Caixa Coletora.....	10
1.4.2 – Valetas.....	11
1.4.3 – Bueiros.....	11
1.4.4 – Barraginhas ou bacias de retenção	11
2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTRUTIVAS	14
2.1 De Ordem Geral	14
2.2 De Ordem Construtiva (Materiais e Serviços)	15
2.2.1 Locação.....	15
2.2.2 Segurança do Trabalho	15
2.2.3 Diário de Obra.....	17
2.2.4 Interferência com Redes de Outras Concessionárias	18
2.3 PLANILHAS DE CÁLCULO.....	19

APRESENTAÇÃO

O presente relatório refere-se ao Projeto Drenagem das Águas Pluviais da VC-441, trecho entre a DF-285 até o Lamarão.

A elaboração do projeto em questão foi feita de acordo com as normas da ABNT citadas abaixo:

- NBR – 8.216 (1983) – Irrigação e Drenagem;
- NBR – 12.266 (1992) – Projeto e Execução de Valas para assentamento de Tubulações de Água, Esgoto ou Drenagem;

Também foram adotadas recomendações técnicas prescritas em documento normativo da NOVACAP e DNIT:

- Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial – (04/ 2019).
- Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT, 1990.

O Sistema de Drenagem projetado consiste na transposição da água a montante da rodovia por meio de bueiros, valetas, sarjetas e bacias de contenção.

As áreas de contribuição bem como a locação dos dispositivos de drenagem das águas pluviais projetadas foram definidas em função do projeto geométrico e das plantas topográficas do SIRGAS 2000, da CODEPLAN.

Foram projetados bueiros, valetas, sarjetas e bacias de retenção, tendo em vista as características da bacia.

1. CRITÉRIOS DE PROJETO

1.1. VAZÕES DE PROJETO

O cálculo das descargas de projeto, para fins de dimensionamento foi feito segundo o “Método Racional”, que estabelece uma relação direta do deflúvio e a precipitação pluviométrica.

Segundo a CETESB (1979) a aplicação do método racional requer a adoção de algumas premissas básicas, são elas:

- O pico do deflúvio superficial direto, relativo a um dado ponto do projeto, é função do tempo de concentração respectivo, assim como da intensidade da chuva, cuja duração, é suposta como sendo igual ao tempo de concentração em questão.
- As condições de permeabilidade das superfícies permanecem constantes durante a ocorrência da chuva.
- O pico do deflúvio direto ocorre quando toda a área de drenagem, a montante do ponto de projeto, passa a contribuir no escoamento.

Após a definição do “*layout*” da drenagem pretendida, foram traçadas as áreas de contribuições, a fim de proceder ao dimensionamento.

O “Método Racional” utilizado tanto para o cálculo das descargas para fins de dimensionamento dos bueiros e outros dispositivos, é representado pela seguinte equação:

$$Q = C \times i \times A \times n$$

Onde:

Q - vazão (l/s);

C - coeficiente de escoamento superficial (adimensional);

I - intensidade da chuva crítica (l/s/ha);

A - área da bacia que contribui para a seção (ha);

n - coeficiente de distribuição da chuva

1.2. PARÂMETROS DE PROJETO

1.2.1. Coeficiente de Escoamento Superficial (C)

O coeficiente de escoamento superficial, que expressa a parcela da precipitação que não evaporou, não se infiltrou, não ficou retida nas depressões do terreno, não foi interceptada pelos vegetais e que não evapotranspirou, foi determinada com base nos seguintes valores, recomendados pela NOVACAP:

0,90 para as áreas calçadas ou impermeabilizadas;

0,70 para as áreas intensamente urbanizadas e sem áreas verdes;

0,40 para as áreas residenciais com áreas jardinadas;

0,15 para as áreas integralmente gramadas.

Como as áreas de contribuições são ocupadas por plantações de cereais, foi adotado o c como 0,15.

1.2.2. Intensidade de Chuva Crítica (i)

Utilizou-se a curva de intensidade versus duração de chuva do Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal, ADASA/2018:

$$I = \frac{4.374,17 \times T^{0,207}}{(td + 11)^{0,884}}$$

Onde:

i - Intensidade de chuva crítica (l/s/ha);

T - Tempo de recorrência (anos);

Td – Duração da chuva (min);

Para determinação da intensidade crítica, foram calculados os tempos de concentração (frequência) e igualados ao tempo de duração da chuva. Foi adotado o tempo de recorrência de 10 anos para a determinação da intensidade de chuva crítica deste projeto.

$$F = Tr = 10 \text{ anos}$$

1.2.3. Tempo de Concentração

Ao tempo necessário para que toda a bacia passe a contribuir para a seção considerada denomina-se “tempo de concentração”, que corresponde ao tempo necessário para uma gota d’água percorrer a distância compreendida entre o ponto mais afastado da bacia de contribuição até a seção para a qual está sendo calculada a vazão.

Este tempo de deslocamento varia com a distância e com as características do terreno, tais como depressões e granulometria do solo.

O cálculo do tempo de concentração foi efetuado através da fórmula de Kirpich:

A fórmula de Kirpich pode-se ainda apresentar em outras unidades práticas como as sugeridas pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica de São Paulo.

$$t_c = 57 X \frac{(L^3)^{0,385}}{H}$$

$$t_c = 57 X \frac{(L^2)^{0,385}}{S}$$

Sendo:

L= comprimento do curso (km)

H= diferença de cotas (m)

S= declividade equivalente (m/km)

tc= tempo de concentração (min)

A declividade equivalente é obtida da seguinte maneira:

1.2.4. Coeficiente de Distribuição - n

A concepção básica do Método Racional é a de que a vazão máxima que pode ser provocada por uma chuva de intensidade uniforme ocorre quando toda a bacia passa a contribuir para a seção cujo dimensionamento se pretende e que neste momento continue chovendo. A validade do método consiste, pois em supor a chuva de cálculo estacionária, cobrindo toda a área da bacia considerada, com uma intensidade constante durante toda sua duração, condição que dificilmente ocorre na prática.

Preocupados sobre este aspecto, diversos estudiosos no assunto, introduzem na equação tradicional do Método Racional, um coeficiente que leva em conta o efeito da dispersão da chuva, originando o denominado “Método Racional Modificado”, em geral aplicado para bacias na faixa de 50 a 300 hectares.

O coeficiente de Dispersão é definido como:

$$n = A^{-k}$$

sendo (k) variando conforme o tamanho da área (A) da bacia de contribuição de acordo com os seguintes valores:

k = 0,00 para área até 10 ha;

k = 0,05 para área entre 10 e 50 ha;

k = 0,10 para área entre 50 e 150 ha;

k = 0,15 para área entre 150 e 300 ha.

Entretanto, a NOVACAP não adotada o coeficiente de distribuição (retardamento) "n". Este fato se deve a um parecer do Professor Carlos Moreli Tucci, realizado para o Programa Águas do DF em 2008 que sugere *"Eliminar o uso do coeficiente de retardamento, pois tende a amortecer de forma fictícia a vazão resultante. O valor deveria ser estimado de acordo com o real amortecimento que ocorresse na sub-bacia"*.

1.3. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Para dimensionamento dos bueiros utilizou as fórmulas finais para o dimensionamento dos bueiros tubulares no regime crítico e as fórmulas finais para o dimensionamento dos bueiros tubulares trabalhando como orifício, recomendadas no Manual de Drenagem de Rodovias, do DNIT:

As fórmulas finais para o dimensionamento dos bueiros tubulares no regime crítico:

$$Q_c = 1,538 D^{2,5}, \text{ em m}^3/\text{s}$$

$$V_c = 2,56 D^{1/2}, \text{ em m/s}$$

$$I = 32,82 X \frac{n^2}{\sqrt[3]{D}}, \text{ em m/m}$$

As fórmulas finais para o dimensionamento dos bueiros tubulares trabalhando como orifício:

$$Q_1 = 2,192 \times D^2 \times h$$

Velocidade:

$$V = c \times 2g \times h \text{ e } V = 2,79 \text{ h}$$

h = carga hidráulica

Valeta de proteção de aterro e corte e, sarjeta de proteção de corte

A sarjeta de corte tem como objetivo captar as águas que se precipitam sobre a plataforma e taludes de corte e conduzi-las, longitudinalmente à rodovia, até o ponto de transição entre o corte e o aterro, de forma a permitir a saída lateral para o terreno natural ou para a valeta de aterro, ou então, para a caixa coletora de um bueiro de greide.

As sarjetas devem localizar-se em todos os cortes, sendo construídas à margem dos acostamentos, terminando em pontos de saída convenientes (pontos de passagem de corte para aterro ou caixas coletoras).

As valetas de proteção deverão ser implantadas, longitudinalmente, no canteiro central, entre a rodovia e a ciclovia.

O dimensionamento hidráulico das valetas e sarjeta de corte consiste na determinação de uma seção transversal com capacidade hidráulica suficiente para atender à descarga de projeto.

Pela comparação entre a descarga afluyente e a capacidade de vazão da sarjeta determina-se o seu comprimento crítico, isto é, a distância máxima da sarjeta para que não haja transbordamento,

Utilizando a seguinte fórmula:

$$d = 36 \times 10^4 \times \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{C \times i \times L \times n}$$

C = coeficiente médio de escoamento superficial (adimensional);

i = intensidade de precipitação (cm/h);

V= velocidade de escoamento; (m/s) ;

R = raio hidráulico, (m);

I = declividade da sarjeta, (m/m);

n = coeficiente de rugosidade, (adimensional);

Q = vazão máxima admissível, (m³/s);

A = área molhada da sarjeta, (m²);

Barraginhas ou Bacias de retenção

O dimensionamento de estruturas hidráulicas para a retenção e posterior infiltração do escoamento superficial proveniente de estradas consiste em um fator de grande importância.

Quando a estrada é integrada à área de cultivo, recomenda-se que o escoamento superficial coletado nas estradas seja conduzido para essas, a fim de que seja infiltrado, uma vez que a capacidade de infiltração nestas áreas é superior à das estradas. Estes sistemas podem ser implantados com o avanço de camalhões ou segmentos de terraços, partindo da estrada, em cota superior, adentrando nas áreas agrícolas, em cota inferior, de maneira que a água seja conduzida lentamente.

A técnica para a implantação de bacias de infiltração consiste na escavação do solo das áreas marginais às estradas para permitir a captação e o armazenamento da água escoada e, conseqüentemente, a posterior infiltração.

O volume da enxurrada a ser retido pela bacia, é calculado em função do espaçamento entre bacias, da largura da estrada e da precipitação diária da região em questão.

$$EH = 45,18 \times K \times D^{-0,42}$$

EH = Espaçamento Horizontal entre as bacias;

K = Resistência do solo à erosão (adotado 0,90);

D = Declividade em %.

$$h = \left(\frac{V}{6,52} \right)^{1/3}$$

h = Profundidade da bacia, em metros;

V = Volume da bacia em m³/s;

$$r = 2,41 \times h$$

R = raio da bacia, em metros;

h = profundidade da bacia, em metros.

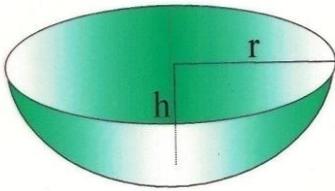


Figura 1 – Forma da bacia de retenção.

1.4. ÓRGÃOS ACESSÓRIOS

1.4.1 Caixa Coletora

As caixas coletoras, no presente projeto, possuem a função de coletar as águas provenientes das sarjetas e das áreas de contribuições, bem como a função de passagem e inspeção da rede e será padrão DNER – Álbum Tipo de Drenagem, 1988 e deverá ser executada de acordo com a especificação DNIT 026/2004 - ES.

1.4.2 – Valetas

As valetas e sarjeta de corte receberão as contribuições da ciclovia, canteiro central e plataforma da rodovia e lançarão em bueiros de greides ou, terreno natural, conforme projeto e, deverão ser executadas no padrão DNER – Álbum Tipo de Drenagem, 1988 e deverá ser executada de acordo com a especificação DNIT 018/2006 - ES.

1.4.3 – Bueiros

Os bueiros serão executados ao longo da rodovia e/ou ciclovia para a transposição da contribuição, conforme projeto de drenagem. Deverão ser executados no padrão DNER – Álbum Tipo de Drenagem, 1988 e deverá ser executada de acordo com a especificação DNIT 023/2006 - ES

1.4.4 – Barraginhas ou bacias de retenção

O melhor período para a construção dos sistemas é durante o período de chuvas e até três ou quatro meses após esse período, desta forma a construção é facilitada, pois o solo ainda encontra-se úmido, o que diminui os custos e melhora a qualidade de compactação das barraginhas, (Barros 2008).

As barraginhas devem ser construídas dispersas nas áreas de agricultura e pastagem, sendo uma barraginha para cada área onde ocorra um volume significativo de escoamento superficial (BARROS et al., 2013). Nesse sentido, deve haver uma boa integração entre o produtor rural, os técnicos e os operadores das máquinas, para que se identifique os pontos cruciais que são mais afetados pelas enxurradas dentro do terreno e os melhores locais para implantação das barraginhas (Barros, Ribeiro, 2009).

Para a construção das barraginhas é indicado o uso de máquinas como a pá carregadeira, trator de esteira ou retroescavadeira, e em alguns casos podem ser construídas manualmente. Um

aspecto que deve ser levado em conta é a quantidade e o tamanho das bacias, que devem ser suficientes para suportar o volume da enxurrada que irá receber (EMATER, 2005).

Um dos passos principais para a construção do sistema de barraginhas é a limpeza do terreno em que a mesma será implantada, incluindo-se a área do entorno. A retirada de terra para a construção deve ser realizada do centro para as extremidades, tomando cuidado para se manter as laterais inclinadas formando um talude. Em terrenos com maior declividade, é recomendado que o arraste seja realizado no sentido da sua caída e que as cristas do talude estejam niveladas (EMATER, 2005)., foto 1

O canal de chamada ou canal condutor, que é o canal responsável pela condução da enxurrada para o interior da bacia de infiltração, deve ser bem posicionado, utilizando-se em torno de 0,5m de diferença entre o início do canal e a bacia, podendo ser construído com retroescavadeira e revestido de formas diversas, como por exemplo, com o uso de cascalho, seixos rolados, e em casos específicos revestidos. (EMATER, 2005a), Figura 2.

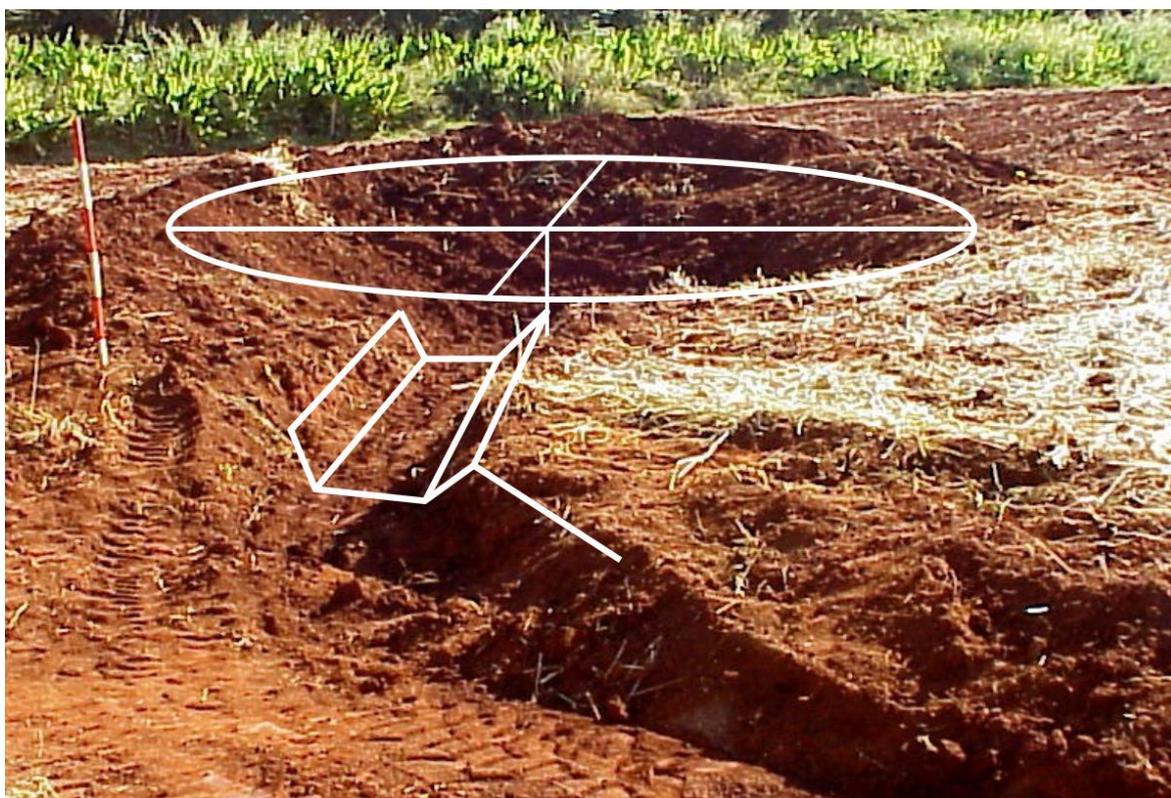


Figura 2 – Recomendação para a construção da bacia de detenção.

Após a construção das barraginhas é necessário que se faça uma correta manutenção a fim de manter a capacidade de armazenamento e infiltração da água. Esta manutenção deve ser realizada anualmente e durante o período seco, efetuando a remoção dos sedimentos acumulados dentro da bacia de infiltração, podendo estes sedimentos serem colocados no talude externo (borda) ou levados para locais apropriados. Deve-se ter atenção especial ao canal condutor da enxurrada que também necessita de manutenção, deixando limpo e com o mínimo de erosão possível (EMATER, 2005a), figura 3.



Figura 3 – Imagem de uma bacia de retenção.

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTRUTIVAS

2.1 DE ORDEM GERAL

A presente especificação tem por objetivo estabelecer as condições técnicas exigíveis para a execução da obra projetada, relativa construção do Sistema de Drenagem Rodoviária Superficial da rodovia VC-441.

A obra deverá obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes do projeto, às recomendações específicas dos materiais a serem empregados e aos demais elementos que a Fiscalização venha a fornecer, assim como as Normas Técnicas da ABNT, as Especificações do DNIT e as Especificações e Encargos Gerais para execução de obras da NOVACAP, naquilo que for pertinente.

Eventuais modificações no Projeto devem ser efetuadas e aprovadas pela contratante.

Em casos de divergência entre os elementos do Projeto, deverão ser seguidos os seguintes critérios:

Divergências entre as cotas assinaladas e as suas dimensões medidas em escala, prevalecerão as primeiras;

Divergências entre desenhos de escalas diferentes prevalecerão os de maior escala;

Divergências entre os elementos não incluídos nos dois casos anteriores prevalecerão o critério e a interpretação da Fiscalização, para cada caso.

Todos os aspectos particulares, os omissos e ainda os de obras complementares não considerados no projeto, serão em ocasião oportuna, especificados e detalhados pela Fiscalização.

Os serviços deverão ser iniciados após o recebimento da Ordem de Serviço e dentro do prazo pré-estabelecido.

Antes de qualquer operação referente à obra, deverão estar reunidos e organizados em perfeita ordem, no local de trabalho, os meios (pessoal, materiais, equipamentos, acessórios, ferramentas e reservas), aptos, necessários e suficientes para garantir a boa execução de qualquer serviço e a sua continuidade, com a melhor técnica, a fim de que, uma vez iniciado, possa prosseguir até a sua conclusão, dentro do prazo previsto, sem interrupção.

2.2 DE ORDEM CONSTRUTIVA (MATERIAIS E SERVIÇOS)

2.2.1 Locação

Toda locação deverá seguir rigorosamente o projeto, salvo nos casos em que outra rede de infra-estrutura já tenha sido executada no local. Nesta locação deverão ser cadastradas todas as possíveis interferências, quer sejam de redes de infra-estrutura ou qualquer outro obstáculo, com o objetivo de serem procedidos estudos para novo caminhamento, se for o caso.

2.2.2 Segurança do Trabalho

Deverá ser observada a Portaria n.º 15, de 18 de agosto de 1972 do Ministério do Trabalho e Previdência Social sobre o assunto, cuja parte do Capítulo III diz respeito a escavação de vala, que passamos a descrever a seguir:

CAPÍTULO III

ESCAVAÇÕES E FUNDAÇÕES

Art. 44

Este Capítulo estabelece medidas de segurança nos trabalhos de escavação realizados nas obras de construção, inclusive trabalhos correlatos, executados, abaixo

do nível do solo, entre outros: escoramentos de fundações, muros de arrimo, vias de acesso e redes de abastecimento.

Art. 45

Antes de iniciar a escavação, deverão ser removidos blocos de pedras , árvores e outros elementos próximos a bordos da superfície a ser escavada.

Art. 46

Deverão ser escorados muros e edifícios vizinhos, redes de abastecimento, tubulações, vias de acesso, vias públicas e, de modo geral, todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação.

§ 1º - O escoramento deverá ser inspecionado com freqüência, principalmente após chuvas ou outras ocorrências que aumentem o risco de desabamento.

§ 2º - Quando for necessário rebaixar o lençol d'água do subsolo, serão tomadas providências para evitar danos aos prédios vizinhos.

Art. 47

Os taludes das escavações de profundidade superior à 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros), deverão ser escorados com pranchas metálicas ou de madeira, assegurando estabilidade, de acordo com a natureza do solo.

§ 1º - Será dispensado a exigência de que trata este artigo, quando o ângulo de inclinação do talude for inferior ao ângulo do talude natural.

§ 2º - Nas escavações profundas, com mais de 2,00m (dois metros) serão colocados escadas seguras, próximas aos locais de trabalho, afim de permitir em caso de emergência, a saída rápida do pessoal.

Art. 48

Os materiais retirados da escavação deverão ser depositados a distância superior à 0,50m (cinquenta centímetros) da borda da superfície escavada.

Art. 49

O escoramento dos taludes de escavação deverá ser reforçado nos locais em que houver máquinas e equipamentos operando junto às bordas de superfície escavada.

Art. 50

Nas proximidades de escavação realizadas em vias públicas e canteiros de obra, deverão ser colocados cerca de proteção e sistema adequado de sinalização.

§ 1º - Os pontos de acesso de veículos e equipamentos à área de escavação, deverão ter sinalização de advertência permanente.

§ 2º - As escavações nas vias públicas devem ser permanentemente sinalizadas.

Art. 51

O tráfego próximo às escavações deverá ser desviado.

Parágrafo Único - Quando for impossível o desvio do tráfego, deverá ser reduzida à velocidade dos veículos.

2.2.3 Diário de Obra

É de competência da Empreiteira o registro no Diário de Obra de todas as ocorrências diárias, bem como especificar detalhadamente os serviços em execução, devendo a Fiscalização neste mesmo diário, concordar ou retificar o registro da Empresa. Caso o Diário de Obra não seja preenchido no prazo de 48 horas, a Fiscalização poderá fazer o registro que achar conveniente e destacar imediatamente as folhas, ficando a Empreiteira, no caso de dias passíveis de prorrogação ou em qualquer caso, sem direito a nenhuma reivindicação.

2.2.4 Interferência com Redes de Outras Concessionárias

Antes de iniciar qualquer frente de serviço, a Empreiteira deverá ter solicitado das concessionárias do serviço público o cadastro de suas redes. Todos os pedidos de cadastro deverão ser registrados no Diário de Obra.

É responsabilidade da Empreiteira qualquer dano causado às redes públicas existentes nas proximidades ou que cruzem com as redes que ela estiver executando.

2.3 PLANILHAS DE CÁLCULO

VC-441													
Tr 10 anos													
Estaca	Área	Coeficientes		Área x coef.	Cotas bacia		I Bacia	Comp. Talveg	tc	TR	i	Vazão	Observações
	ha	n	c		montante	jusante	m/m	m	min		l/s/ha	m ³ /s	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2+400,00	14,35	1,00	0,15	2,15	1029,34	1010,00	0,021	926,71	18,92	10	327,67	0,71	BSTC D=0,80m
2+800,00	5,55	1,00	0,15	0,83	1015,00	1010,00	0,012	405,00	13,18	10	389,84	0,32	BSTC D=0,80m

Tr 25 anos													
Estaca	Área	Coeficientes		Área x coef.	Cotas bacia		I Bacia	Comp. Talveg	tc	TR	i	Vazão	Observações
	ha	n	c		montante	jusante	m/m	m	min		l/s/ha	m ³ /s	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1+620,000	14,35	1,00	0,15	2,15	1029,34	1010,00	0,021	926,71	18,92	25	379,41	0,82	BSTC D=0,80m
2+0,000	5,55	1,00	0,15	0,83	1015,00	1010,00	0,012	405,00	13,18	25	451,39	0,38	BSTC D=0,80m

PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL
PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE SARJETAS
MARGINAL DA DF-095 - ESTRUTURAL

VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE TIPO VPC-01

Características da Seção Adotada:

H (m)	L1(m)	L2(m)	LT(m)	Inclinação da parede
0,30	1,00	0,30	1,00	1,00

Dados de Projeto

I (mm/h)	132,25
C	0,64
Largura da Pista (m)	10,00
n	0,03
Área molhada (m ²)	0,240
Perímetro (m)	1,283
Raio Hidráulico (m)	0,187

Dimensionamento Hidráulico

Comprimentos críticos (m)														
(%)	0,04	0,33	0,86	0,96	0,99	1,14	1,76	2,65	2,91	3,59	5,57	6,00	6,50	7,00
L (m)	79,45	228,20	368,39	389,22	395,25	424,14	527,00	646,67	677,65	752,67	937,53	973,04	1.012,78	1.051,01
Q max. Admissível	0,052	0,150	0,243	0,256	0,260	0,279	0,347	0,426	0,446	0,496	0,618	0,641	0,667	0,692
V (m/s)	0,22	0,63	1,01	1,07	1,08	1,16	1,45	1,77	1,86	2,07	2,57	2,67	2,78	2,88

VPC 01

TABELA 1A
CONSUMOS MÉDIOS

ESCAVAÇÃO	0,39m ³ /m
APILOAMENTO MANUAL	0,30m ³ /m
GRAMA	3,40m ² /m

Tabela 36 - Folga f para valetas revestidas

Q(m ³ /s)	f (cm)
Até - 0,25	10
0,25 - 0,56	13
0,56 - 0,84	14
0,84 - 1,40	15
1,40 - 2,80	18
acima de 2,80	20

PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL
PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE SARJETAS
MARGINAL DA DF-095 - ESTRUTURAL

VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE TIPO VPC-03

Características da Seção Adotada:

H (m)	L1(m)	L2(m)	LT(m)	Inclinação da parede
0,30	1,00	0,30	1,00	1,00

Dados de Projeto

I (mm/h)	132,25
C	0,64
Largura da Pista (m)	10,00
n	0,015
Área molhada (m ²)	0,240
Perímetro (m)	1,283
Raio Hidráulico (m)	0,187

Dimensionamento Hidráulico

Comprimentos críticos (m)														
(%)	0,04	0,33	0,86	0,96	0,99	1,14	1,76	2,65	2,91	3,59	5,57	6,00	6,50	7,00
L (m)	158,90	456,40	736,78	778,44	790,51	848,28	1.054,01	1.293,33	1.355,29	1.505,34	1.875,06	1.946,09	2.025,55	2.102,02
Q max. Admissível	0,105	0,301	0,485	0,513	0,521	0,559	0,694	0,852	0,893	0,992	1,235	1,282	1,334	1,385
V (m/s)	0,44	1,25	2,02	2,14	2,17	2,33	2,89	3,55	3,72	4,13	5,15	5,34	5,56	5,77

VPC 03

TABELA 2A
CONSUMOS MÉDIOS

ESCAVAÇÃO	0,39m ³ /m
APILOAMENTO MANUAL	0,30m ³ /m
GUIA DE MADEIRA (2,5cm x 8,0cm)	0,99m/m
CONCRETO fck ≥ 15MPa	0,148m ³ /m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,25kg /m
GRAMA	1,10m ² /m

Tabela 36 - Folga f para valetas revestidas

Q(m ³ /s)	f (cm)
Até - 0,25	10
0,25 - 0,56	13
0,56 - 0,84	14
0,84 - 1,40	15
1,40 - 2,80	18
acima de 2,80	20