



Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal

DRENAGEM PLUVIAL RODOVIÁRIA

VC-379 e VC-381

R. A. II – REGIÃO ADMINISTRATIVA DO GAMA/DF

Ass.: *Paulo Robert Santos Machado*

Autor: Paulo Robert Santos Machado

Títuloção: Engenheiro Civil

Número do Registro Profissional: CREA 18.774/D-DF

Brasília,
Julho de 2020

SUMÁRIO GERAL

1.	INTRODUÇÃO	2
2.	CÁLCULOS E PROCEDIMENTOS	3
2.2	COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL – (C)	3
2.3	SARJETAS TRAPEZOIDAIS DE CONCRETO	4
2.4	SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO	5
2.5	INTENSIDADE DURAÇÃO E FREQUÊNCIA DA CHUVA	6
2.6	REDES TUBULARES DE CONCRETO	6
2.7	MINI BACIAS DE ACUMULAÇÃO	7
3.	ANEXO I – DIMENSIONAMENTO	9
4.	ANEXO II – DESENHOS TÉCNICOS	10
5.	ANEXO III – ART	11

1. INTRODUÇÃO

As Estradas Vicinais, EVC-379 e EVC-383, localizam-se na Região Administrativa do Gama, no Distrito Federal. A EVC-379 está compreendida entre o Setor Sul do Gama, entre o Conjunto A e F, e percorre uma distância de 1.659 m pelo Núcleo Rural Ponte Alta, até se encontrar com a EVC-383, que por sua vez percorre uma distância de 5.937 m, ao longo do Núcleo Rural Ponte Alta até a divisa com o Estado de Goiás.

Segundo o Decreto Federal Nº 27.365/2006, que estabelece regulação com relação às medidas das Faixas de Domínio das Rodovias do Sistema Rodoviário do Distrito Federal, tanto a EVC-379, quanto a EVC-383 estão inseridas no Grupo IV cujas larguras são de 40 m (quarenta metros), divididos simetricamente em relação aos eixos dos canteiros centrais.

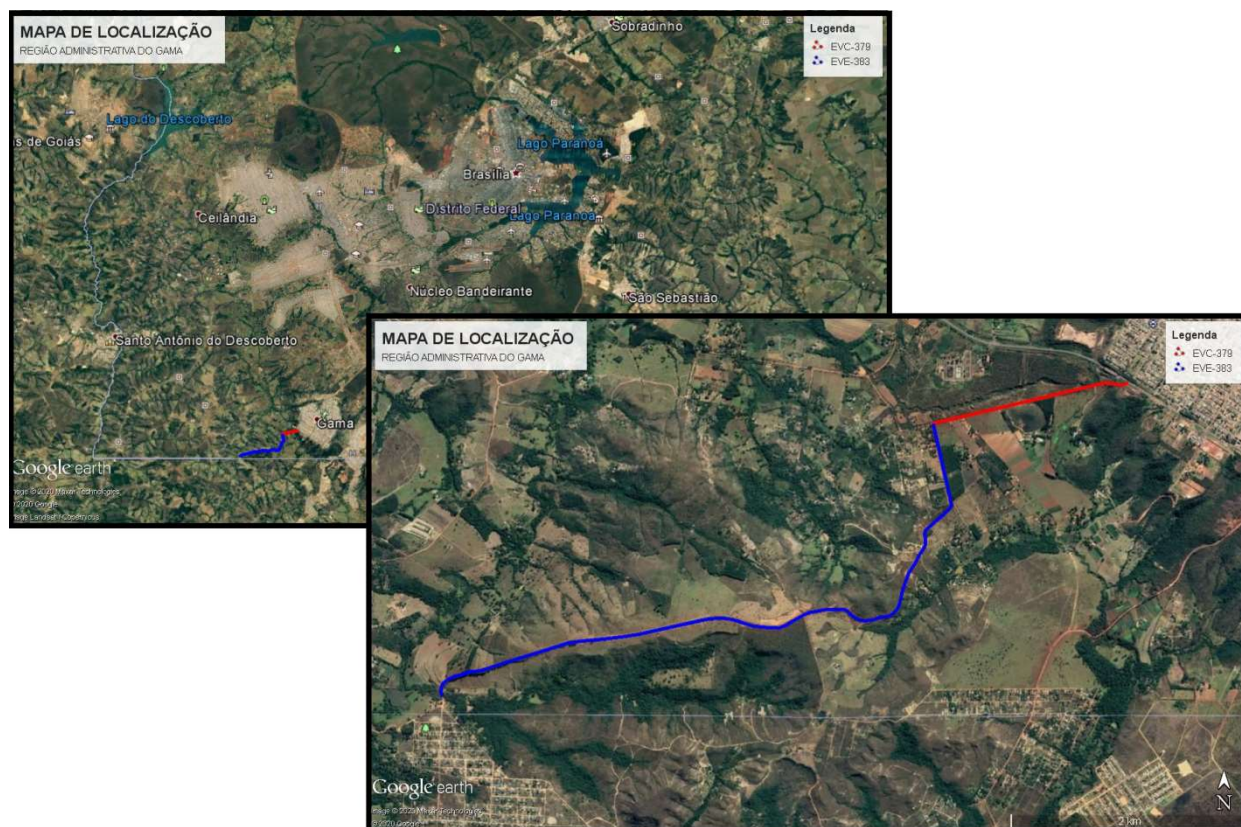


Figura 1 - Mapa de Localização das Rodovias (Google Earth Pro, 2020).

2. CÁLCULOS E PROCEDIMENTOS

Com o intuito de se realizar o dimensionamento das estruturas de drenagem, e a escolha dos dispositivos padrão, este documento buscou diretrizes nos instrumentos norteadores:

- a) Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem (DNIT, 2005);
- b) Manual de Drenagem de Rodovias (DNIT, 2006);
- c) Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem (DNIT, 2018);
- d) Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal (ADASA, 2018), e;
- e) Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projeto de Sistema de Drenagem Pluvial no Distrito Federal (NOVACAP, 2019).

2.2 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL – (C)

O Coeficiente de Escoamento determina uma relação entre a quantidade de água que precipita e a que escoar em uma área com um determinado tipo de cobertura de solo. Quanto mais impermeável for a cobertura do solo, maior será o valor atribuído a esse coeficiente.

No caso em que uma mesma área possui tipos diferentes de coberturas é necessária a compatibilização dos coeficientes. Esta é feita, realizando-se uma média ponderada dos valores, conforme equação.

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n A_i C_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Equação 1 – Determinação do Coeficiente de Escoamento Superficial.

Em que:

- A_i é a área parcial, “i” considerada;
- C_i é o *Runoff* relacionado à área A_i .

Tabela 1 – Valores de coeficientes de escoamento superficial conforme a cobertura do solo.

SUPERFÍCIES	C
Calçadas ou impermeabilizadas (pavimento)	0,90
Pavimento Intertravado	0,78
Intensamente urbanizadas e sem áreas verdes	0,70
Residências com áreas ajardinadas	0,40
Integralmente gramadas	0,15

O PDDU-DF especifica que a escolha e a definição do coeficiente de escoamento ficarão a critério do projetista, mas é recomendável que seja adotada a ponderação dos valores.

2.3 SARJETAS TRAPEZOIDAIS DE CONCRETO

Quando a sarjeta triangular de máximas dimensões permitidas for insuficiente para atender à descarga de projeto, deve-se adotar a sarjeta de seção trapezoidal. As sarjetas têm como objetivo interceptar as águas que escorrem pelo terreno natural a montante, impedindo-as, neste caso, de atingir a pista de rolagem. Os dispositivos adotados nesse projeto possuem o seu revestimento em concreto. Foram adotados os seguintes dispositivos:

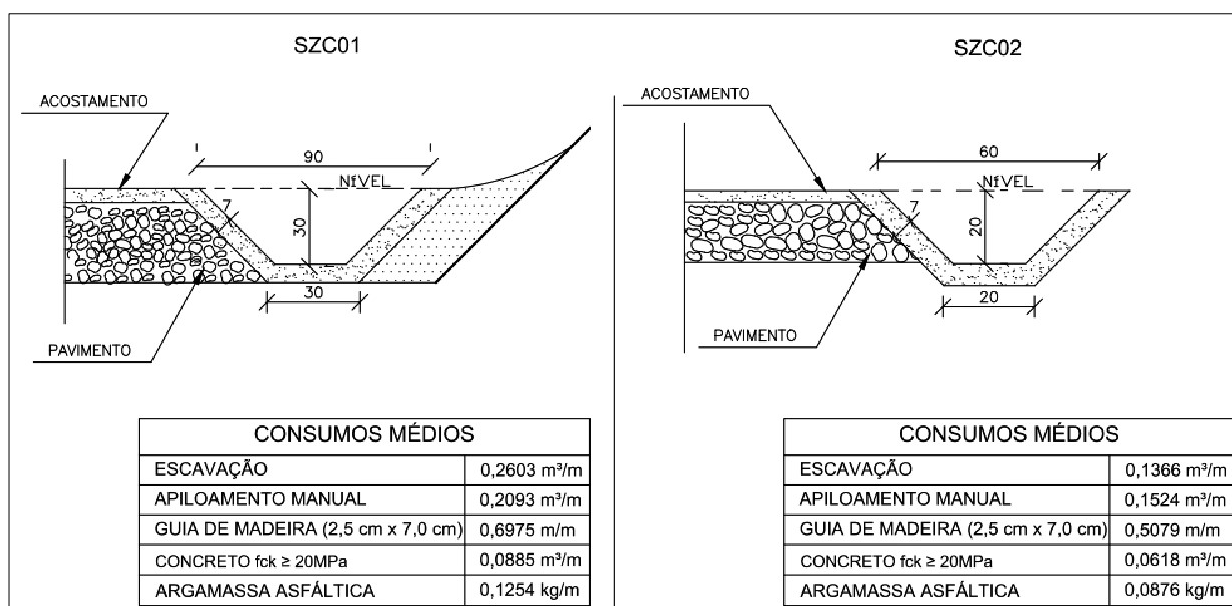


Figura 2 – Sarjetas Trapezoidais de Concreto (DNIT, 2018).

Os dispositivos foram locados por meio de estaqueamento fornecido pelo Contratante. O estaqueamento está presente tanto nas planilhas de dimensionamento hidráulico quanto nos desenhos técnicos.

O dimensionamento foi realizado conforme recomendação do Manual de Drenagem de Rodovias (DNIT, 2006), por meio do Método Racional, Equação de Manning, entre outras. O dimensionamento completo pode ser encontrado no referido manual, páginas 162 até 180.

As planilhas em anexo apresentam o dimensionamento e a locação dos dispositivos.

2.4 SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO

A sarjeta triangular é um tipo bem aceito, pois, além de apresentar uma razoável capacidade de vazão, conta a seu favor com o importante fato da redução dos riscos de acidentes. As sarjetas têm como objetivo captar as águas que se precipitam sobre a plataforma e taludes 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 ser construídas à margem dos acostamentos, terminando em pontos de saída convenientes. Foram adotados os seguintes modelos de sarjetas triangulares de concreto:

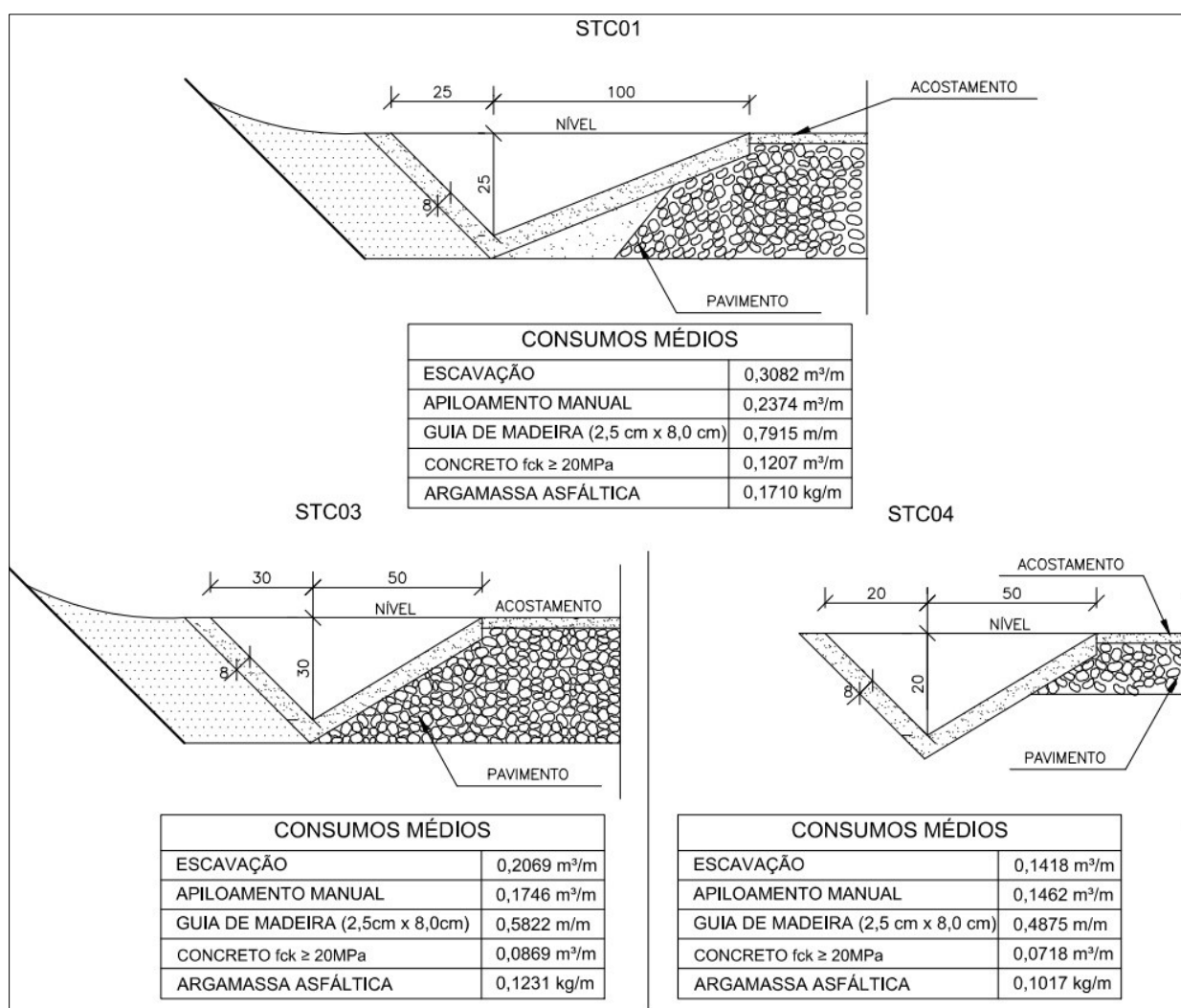


Figura 3 – Sarjetas Triangulares de Concreto (DNIT, 2018).

No caso desse projeto, algumas das sarjetas foram conduzidas até o dissipador de energia DEB-II, e posteriormente à mini-bacia de acumulação. Os dispositivos adotados nesse projeto possuem o seu revestimento em concreto.

Os dispositivos foram locados por meio de estaqueamento fornecido pelo Contratante. O estaqueamento está presente tanto nas planilhas de dimensionamento hidráulico quanto nos desenhos técnicos.

O dimensionamento foi realizado conforme recomendação do Manual de Drenagem de Rodovias (DNIT, 2006), por meio do Método Racional, Equação de Manning, entre outras. O dimensionamento completo pode ser encontrado no referido manual, páginas 162 até 180.

As planilhas em anexo apresentam o dimensionamento e a locação dos dispositivos.

2.5 INTENSIDADE DURAÇÃO E FREQUÊNCIA DA CHUVA

O período de retorno adotado foi de 10 anos e tempo de concentração inicial variando entre 5 e 7 minutos, em casos distintos, até 10 minutos para sub-bacias muito grandes. Como fator comparativo, o já citado Termo de Referência da NOVACAP recomenda tempos de concentração iniciais entre 10 e 15 minutos. Para a intensidade de chuva foi considerada a equação padrão para o Distrito Federal, conforme orienta o Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, ADASA 2018:

$$i = \frac{4,374,17 * T^{0,207}}{(Td + 11)^{0,884}}$$

Equação 2 – Intensidade de chuva de Brasília.

Em que:

- i é a intensidade de chuva (l/s.ha);
- TR é o período de retorno (anos);
- Td é a duração da chuva (min).

2.6 REDES TUBULARES DE CONCRETO

Na EVC-379, optou-se por realizar os lançamentos, em sua maioria, por meio de redes ou bueiros de travessia de pista e dissipadores, na margem esquerda, pois existe um processo erosivo próximo à margem direita, no curso d'água. A eliminação do escoamento naquele lado propiciará a recuperação da vegetação no terreno. Mesmo com tal medida, segere-se que sejam realizadas medidas de estabilização do solo local.

Com o intuito de se eliminar problemas de afogamento de dispositivos, as redes e bueiros foram dimensionados seguindo os critérios do Termo de Referência da NOVACAP, e realizadas verificações para a altura da lâmina máxima de 82%, prevenindo-se eventuais afogamentos de fluxo por remanso, seguindo os critérios de velocidades e declividades mínimas e máximas.

Para o cálculo das vazões em cada seção considerada foi utilizada a fórmula de Manning:

$$Q = \frac{A, R_h^{2/3}, I^{1/2}}{n}$$

Equação 3 – Manning
para tubulações.

Em que:

- Q é a vazão na seção (m³/s);
- A é a área da seção (m²);
- Rh é o raio hidráulico (m);
- I é a declividade do coletor (m/m);
- n é o coeficiente de rugosidade do material (Para tubos n = 0,015).

As cotas de topo utilizadas no dimensionamento das redes são oriundas do projeto de geométrico fornecido pelo contratante. O resultado do dimensionamento das redes está apresentado nas planilhas de cálculo em anexo, e nos desenhos técnicos.

2.7 MINI BACIAS DE ACUMULAÇÃO

Para evitar problemas como processos erosivos e de alagamentos foram dimensionados mini-bacias de acumulação ao longo da pista.

Tais dispositivos serão executados completamente em corte, com crista externa no nível do terreno natural. Em locais onde a altura do corte for superior a 1,5 m, com o intuito de se promover a segurança viária local, foram previstas defensas metálicas. Os taludes de corte deverão ser executados com a implantação de geogrelha juntamente com o plantio de grama da espécie batatais para evitar processos erosivos. Sugere-se que seja realizado o plantio de grama e de vegetação ao longo de toda a faixa de domínio das estradas vicinais.



Figura 4 - Aplicação de geogrelha em taludes.

O dimensionamento das mini-bacias foi realizado segundo os critérios da Resolução nº 9 da ADASA estabelece que o volume de armazenamento das bacias ou lagoas de quantidade.

$$V = 4,705 \cdot A_i \cdot A_c$$

Equação 4 – Determinação
do volume de quantidade
para o reservatório.

Em que:

- V é o volume de quantidade do reservatório a ser implantado (m³);
- A_i é o percentual da média ponderada;
- A_c é a área de contribuição (ha).

O dimensionamento das estruturas encontra-se em anexo.

3. ANEXO I – DIMENSIONAMENTO

4. ANEXO II – DESENHOS TÉCNICOS

5. ANEXO III – ART