

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ-RN

SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS

**MEMORIAL DESCRITIVO
E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

OBRA: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE VIAS NO BAIRRO MARACUJÁ

ENDEREÇO:

- TRECHO DA RUA MAJOR JOÃO PINHEIRO BEZERRA CAVALCANTI – BAIRRO MARACUJÁ
- RUA ANTÔNIO DÉRIO NETO - BAIRRO MARACUJÁ
- RUA ANTONIO DUARTE NUNES - BAIRRO MARACUJÁ

SANTA CRUZ / RN
MARÇO / 2024

OBRA: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE VIAS NO BAIRRO MARACUJÁ.

ENDEREÇO:

- TRECHO DA RUA MAJOR JOÃO PINHEIRO BEZERRA CAVALCANTI – BAIRRO MARACUJÁ
- RUA ANTÔNIO DÉRIO NETO - BAIRRO MARACUJÁ
- RUA ANTONIO DUARTE NUNES - BAIRRO MARACUJÁ

O presente projeto contempla a drenagem profunda das vias identificadas acima, bem como a pavimentação asfáltica das mesmas, além das calçadas de acessibilidade e a implantação de um trecho de pavimentação em paralelepípedo.

1 - SERVIÇOS PRELIMINARES

Serão executados serviços preliminares de instalação de placa de identificação da obra, padrão do convênio, em local visível e de fácil acesso. Também será executado as instalações provisórias com barracão da obra com sala de administração e depósito de materiais.

Para efeito de memorial descritivo e plantas, o projeto foi dividido em dois grupos (Drenagem / Pavimentação) das quais serão descritos a seguir.

2 - DRENAGEM

O projeto aqui apresentado é parte integrante do projeto de macrodrenagem do bairro Maracujá, no entanto para efeito de viabilidade financeira-executiva o mesmo foi dividido em duas partes, em que esta primeira parte contempla a galeria principal (Galeria 01 → Trecho 18 ao Trecho 27) na cota jusante em que recebe todas as águas pluviais das partes de cota acima e condução até o canal aberto de drenagem existente, passando a apresentar plena funcionalidade após conclusão desse primeira galeria.

Os estudos hidrológicos foram elaborados visando fornecer elementos necessários à definição e dimensionamento hidráulico dos diversos dispositivos de drenagem a serem projetados. O desenvolvimento destes estudos constitui-se basicamente do conhecimento do regime de chuvas da área de interesse e da avaliação das vazões de projeto.

Caracterização climatológica

A região em estudo de acordo com a classificação de Wladimir Köppen, enquadra-se no Grupo BSh Semi-árido quente, que se caracteriza pela existência de duas estações facilmente percebidas: período chuvoso no inverno e a ausência de chuvas no verão.

A temperatura da região devida a baixa latitude, pequena altitude, e ausência de outros fatores climáticos que possam influenciar de forma decisiva, se apresenta elevada e sem grandes variações. A média anual oscila entre 26º a 27º Célsius. A temperatura média dos meses mais quentes, que correspondem a dezembro e janeiro passa dos 30º, e as mínimas encontradas nos meses de junho e julho situam-se por volta dos 23º Célsius (fonte INMET).

Pluviometria

A pluviometria utilizada foi a da estação meteorológica denominada Santa Cruz (EMPARN) localizada no município de Santa Cruz, operada pela EMPARN, cujas coordenadas são: Latitude 6º 23' 0.00", e Longitude 36º 02' 0,00".

Os índices pluviométricos médios mensais variam de praticamente sem chuvas de Setembro a dezembro com menos de 20mm ao mês e nos meses de março e abril passando ou ultrapassando os 100mm. Será apresentado melhor nos gráficos apresentados a seguir: de média de dias de chuva e médias de precipitações.

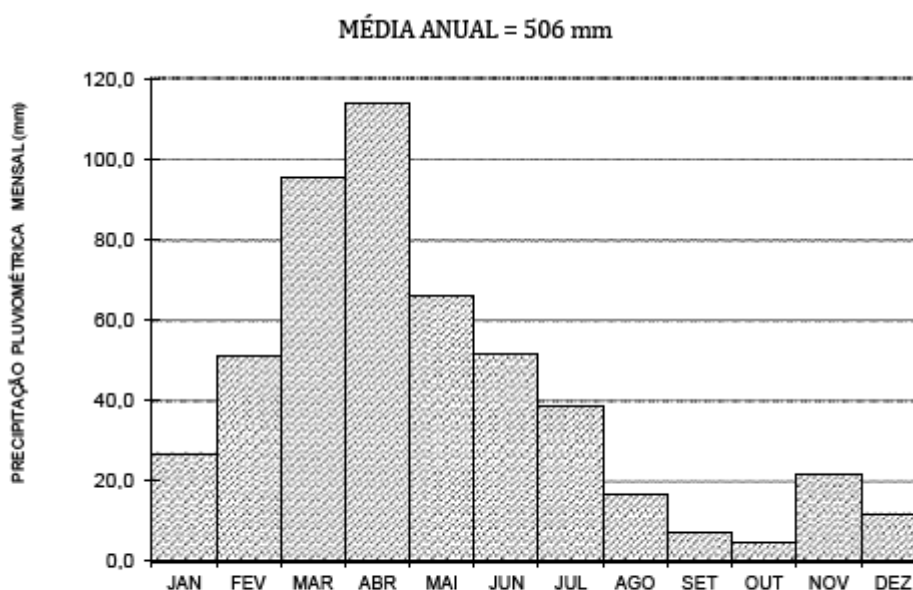


Gráfico 01 – Precipitação média mensal(fonte: ANA)

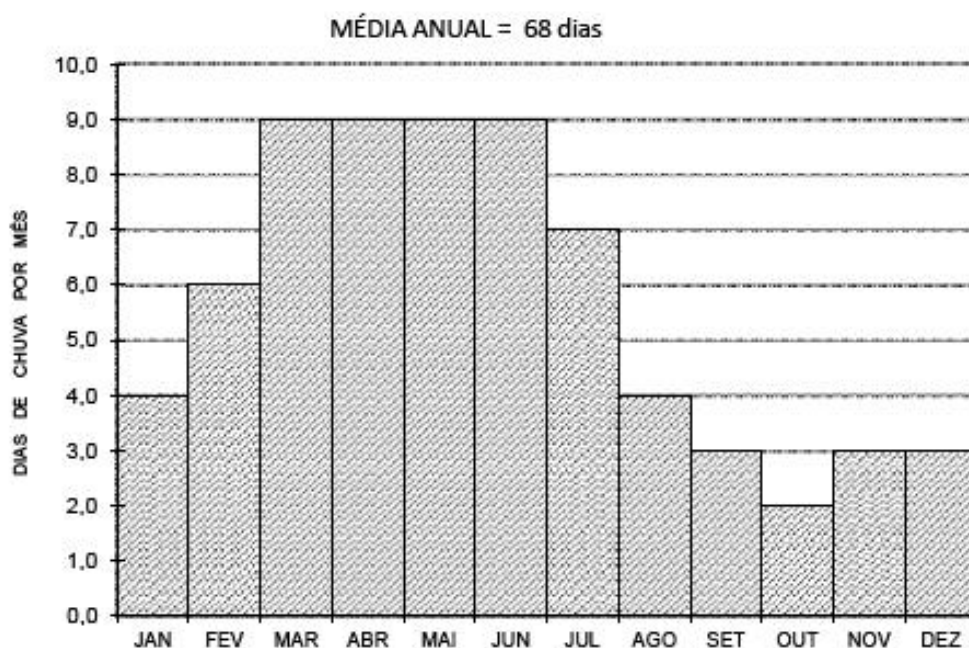


Gráfico 02 – Precipitação média anual (fonte: ANA)

Pluviografia

Para obtenção da chuva de projeto, e das curvas IDF (Intensidade X Duração X Frequência) e ADF (Altura X Duração X Frequência), utilizou-se a tese de Doutorado Wesley de Oliveira Santos da Universidade Federal Rural do Semi-Arido UFERSA.

Santos, 2015, encontrou neste trabalho as variáveis adimensionais, características de diversas localidades do Rio Grande do Norte, e que definem a Equação de Chuva de 167 municípios do Estado.

A equação abaixo representa a intensidade, duração e a frequência da precipitação (IDF) ou equação de chuvas intensas (Bernard, 1930).

$$I_m = \frac{K \times T^a}{(t+b)^c}$$

onde:

I_m = Intensidade máxima média de precipitação, mm/h;

T = Período de retorno, anos;

t = duração da precipitação;

K, a, b, e c = são parâmetros de ajuste relativos a cada localidade.

Para o município de Santa Cruz/RN, os parâmetros são:

$$K = 638,232$$

$$a = 0,228$$

$$b = 9,778$$

$$c = 0,741$$

Que aplicados a equação acima, temos:

$$I_m = \frac{638,232 \times T^{0,228}}{(t + 9,778)^{0,741}}$$

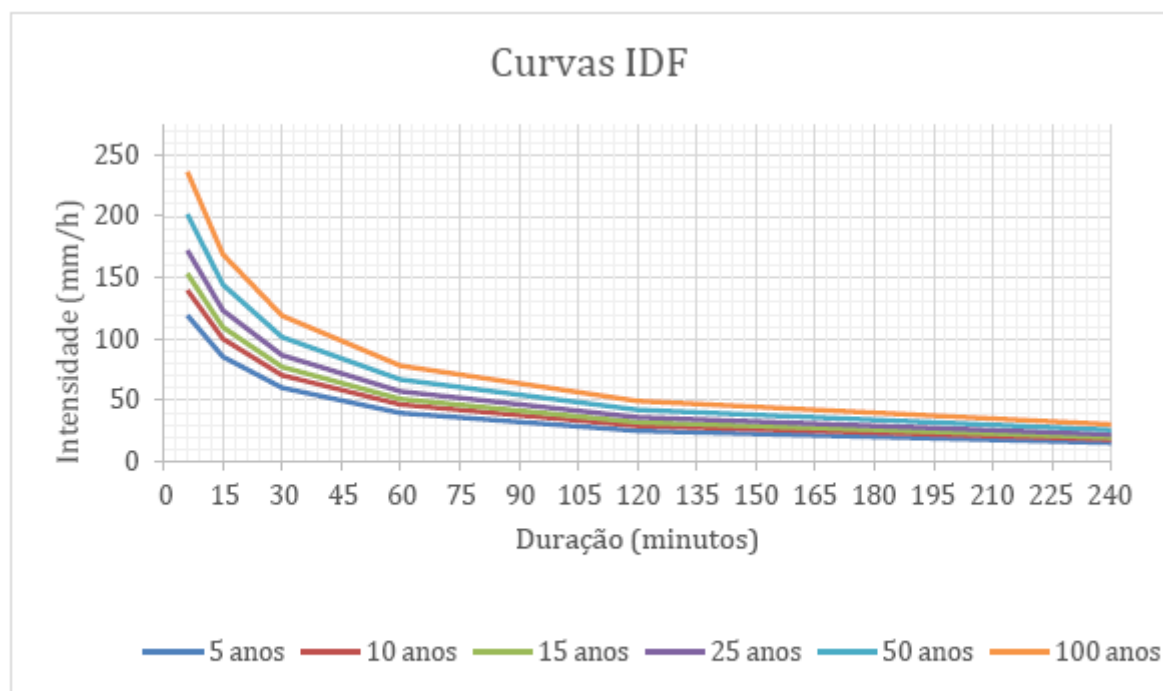


Gráfico 03 – Curvas IDF (fonte: Santos, 2015)

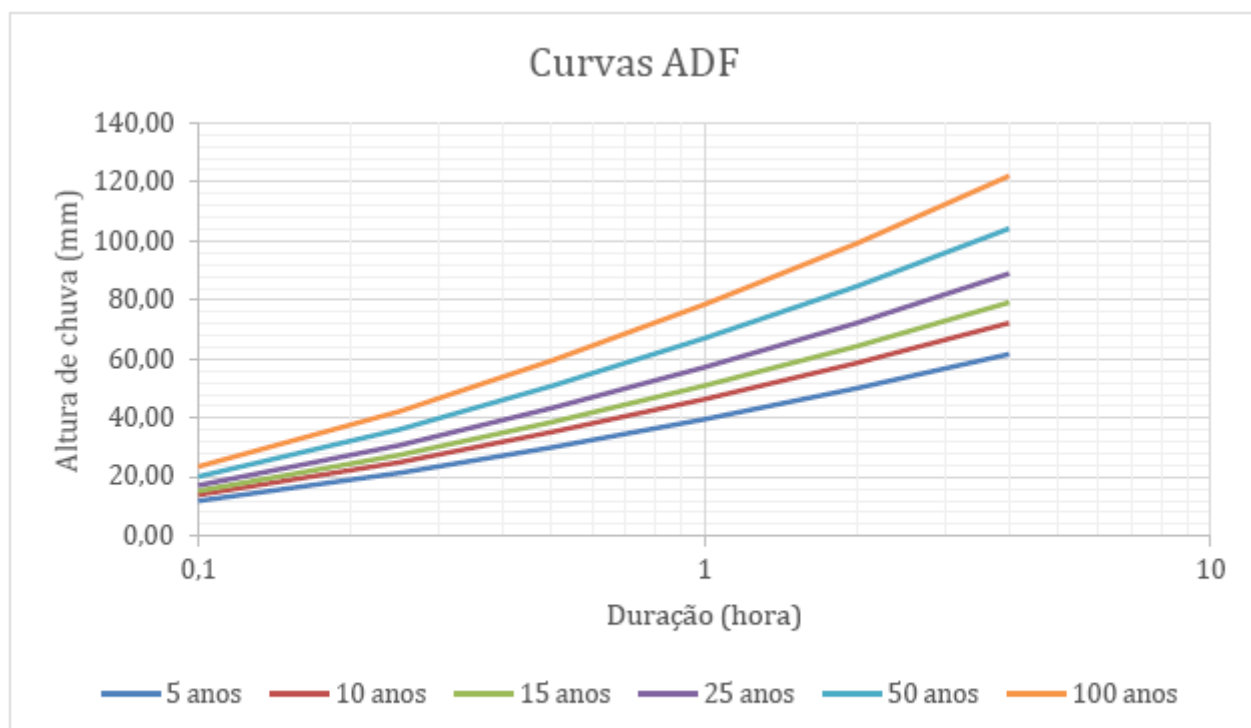


Gráfico 04 – Curvas ADF (fonte: Santos, 2015)

Abaixo quadro resumo (aplicação da equação para diversos tempos de retorno e concentração) com diversas Intensidades em função da duração e da frequência de chuva.

Intensidade Pluviométrica - I (mm/h)								
T	t (h)	0,10	0,25	0,50	1	2	4	5
anos	t (min.)	6	15	30	60	120	240	300
5		119,29	85,38	60,12	39,64	25,03	15,41	13,14
10		139,71	99,99	70,41	46,43	29,32	18,05	15,39
15		153,24	109,68	77,23	50,93	32,15	19,79	16,88
25		198,57	172,17	123,23	86,77	57,22	36,13	22,24
50		231,44	201,64	144,32	101,63	67,01	42,31	26,05
100		269,76	236,17	169,03	119,03	78,48	49,56	30,51

Tabela 01 - Intensidade, Duração, Frequência

Tempo de Retorno

Para encontrar e utilizar a intensidade máxima se faz necessário entender o seu conceito e suas consequências. Uma intensidade máxima gera uma vazão de pico que é entendida como sendo o valor associado a um risco de ser igualado e/ou ultrapassado.

No dimensionamento dos dispositivos de drenagem, as vazões devem reproduzir condições críticas possíveis de ocorrer com um determinado risco. Essas condições são identificadas dentro das mais desfavoráveis. Para os dispositivos utilizados neste projeto será apresentado a seguinte tabela para Períodos de Retorno, ou Tempos de Retorno, ou ainda Tempo de Recorrência.

SISTEMA	TIPO DE OCUPAÇÃO	TR (anos)	TR Usual (anos)
Microdrenagem	Residencial	2 – 5	2
	Comercial	2 – 5	5
	Áreas de prédios públicos	2 – 5	5
	Aeroporto	5 - 10	10
	Áreas comerciais e avenidas	5 - 10	10
		10 - 25	
Macro drenagem	Zoneamento de áreas ribeirinhas	10 – 100	50

Tabela 02 – Tempos de retorno

Desta forma iremos trabalhar com os seguintes Tempos de Recorrência:

- Drenagem superficial, TR = 10 anos;
- Galerias, TR = 10 anos;

Assim, para cada tipo de dispositivo teremos um tempo de retorno específico e consequentemente sua intensidade.

Características das Bacias de Contribuição

Trata-se da drenagem de uma bacia de contribuição, localizada na área urbana do município de Santa Cruz/RN.

Características das Bacias de Contribuição				
Descrição	Área (m ²)	Área (ha)	Comprimento do talvegue (linha de fundo) (km)	Declividade médio do talvegue (%)
Bacia de Contribuição	437.029,68	43,70	1,2	2,75

Tabela 3 – Características da Bacia de Contribuição

Observando a tabela 3, a bacia em epígrafe pode ser dimensionada pelo Método Racional que concebe bacias de até 400 hectares.

Descargas de Projeto

De acordo com o exposto, utilizou-se o Método Racional, que possui a seguinte fórmula:

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

sendo:

Q = Vazão de pico, em m³/s;

C = Coeficiente de escoamento superficial; I = Intensidade de chuva em mm/h;

A = Área da bacia de contribuição em ha;

360 = constante para adequação de unidades.

Este método relaciona a descarga com a chuva que a provoca e baseia-se fundamentalmente no seguinte:

1 - Considera uma grandeza temporal, denominada tempo de concentração (T_c), característica de cada bacia, que é definida como o intervalo de tempo necessário para que todas as partes da bacia passem a contribuir para a seção de drenagem considerada;

2 - Admite que a chuva cai uniformemente em toda a bacia, com uma intensidade (I) constante, com duração igual aquela que corresponde ao Tempo de Concentração na curva Intensidade x duração, característica da bacia;

3 - Considera como decorrência das diversas perdas, como infiltração, evaporação, etc., que a água e a seção em forma de escoamento é uma parcela da que cai em forma de chuva, definindo-se por isso, um coeficiente de escoamento (C), corresponde a essas perdas.

TIPO DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO		C
Área comercial/edificação muito densa		
Regiões centrais, densamente construídas, cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,70 – 0,95	
Área comercial/edificação não muito densa		
Regiões adjacentes ao centro, de menor densidade ocupacional, com vias e calçadas pavimentadas	0,60 – 0,70	
Área residencial		
Residências isoladas, com percentual alto de superfície livre	0,35 – 0,50	
Unidades múltiplas (separadas); áreas residenciais com vias macadamizadas ou pavimentadas	0,50 – 0,60	
Unidades múltiplas (conjugadas)	0,60 – 0,75	
Lotes com áreas > 2.000 m ²	0,30 – 0,45	
Áreas com apartamentos	0,50 – 0,70	
Área industrial		
Indústrias leves	0,50 – 0,80	
Indústrias pesadas	0,60 – 0,90	
Outros tipos de ocupação		
Matas, parques, campos de esporte, áreas rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas e parques ajardinados	0,05 – 0,20	
Parques, cemitérios; bairros com pequena densidade de ocupação	0,10 – 0,25	
Áreas de playgrounds	0,20 – 0,35	
Pátios ferroviários	0,20 – 0,40	
Áreas sem melhoramentos	0,10 – 0,30	

Tabela 04 – Run-off (C)

De acordo com a tabela acima foram adotados os seguintes valores de run-off:

Vias: C = 0,85;

Quadras Residenciais: C = 0,65;

Quadras Pátios: C = 0,40;

Áreas verdes: C = 0,20.

Para sua definição será feita a média ponderada proporcional a cada área.

Projeto de Drenagem

Baseado nos dados locais de climatologia, pluviometria, tempo de retorno e demais fatores pontuados anteriormente, parte-se para o desenvolvimento do projeto de drenagem de forma a apresentar o dimensionamento hidráulico e detalhamento dos dispositivos de drenagem previstos. Seu objetivo é a coleta e o encaminhamento das águas pluviais até seu destino final através de dispositivos projetados para tal fim. As soluções adotadas foram definidas com base nas recomendações e critérios estabelecidos e difundidos para a drenagem urbana de outros municípios, uma vez que Santa Cruz não dispõe de Plano Diretor de Drenagem.

Sistemas propostos

Os sistemas projetados para atender as necessidades são compostos dos seguintes dispositivos:

- Boca de lobo (grelha de captação);
- Rede de galeria (para condução).

Hipóteses de cálculo

Os estudos e projetos utilizados e que subsidiaram a drenagem foram:

- Estudo hidrológico
- Estudo topográfico

O estudo hidrológico informou as características das bacias hidrográficas e o regime das chuvas intensas, para conhecimento das condições em que se verificam as precipitações e o escoamento superficial.

O estudo topográfico informou os resultados dos levantamentos realizados nas áreas de abrangência e as características técnicas do projeto, tais como relevo e cadastro urbano.

Também as observações de campo forneceram dados importantes, constituindo-se num valioso subsídio para o dimensionamento hidráulico e concepção dos equipamentos de drenagem.

Descargas de projeto para galerias

O dimensionamento hidráulico se deu através da fórmula de Manning associada a equação da Continuidade:

$Q' = AV$, sendo:

Q' = Vazão máxima permitida, em m³/s;

A = Área molhada do dispositivo de drenagem, em m²;

V = Velocidade de escoamento da água no interior do dispositivo.

Foi estabelecido o conceito das águas pluviais escoarem pela linha d'água das vias (sarjetas) até seu limite de capacidade de transporte. Uma vez atingido este valor, as águas serão coletadas através de "grelhas" e destas, encaminhadas para as galerias de tubos de concreto.

As galerias foram dimensionadas para um tempo de recorrência de 10 anos e as vazões foram dimensionadas pela fórmula de Manning, expressada abaixo:

$$Q_{\text{manning}} = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times S^{1/2}$$

Onde:

Q_{manning} = Vazão da formula de manning (m^3/s);

n = Coeficiente de rugosidade das paredes da galeria;

A = Área da seção molhada (m^2);

R_h = Raio hidráulico (m);

S = declividade do trecho de galeria (m/m);

Os seguintes critérios foram estabelecidos:

$y/d = 0,80$;

$n = 0,013 \Rightarrow$ Tubos de concreto.

As galerias foram dimensionadas com o auxílio do Software da Autodesk Storm And Sanitary

Analisis e obteve-se os seguintes resultados:

Galeria/Trecho	Diâmetro (m)	Declividade (%)	Extensão (m)	Vazão de Pico (m^3/s)	Velocidade Máxima (m/s)	Profundidade (m)	Y/D
G01-T18	Duplo 1,5	0,5000	34,00	8,036	3,15	1,02	0,68
G01-T19	Duplo 1,5	0,5000	60,00	9,195	3,24	1,13	0,76
G01-T20	Duplo 1,5	0,5000	60,00	9,230	3,24	1,13	0,76
G01-T21	Duplo 1,5	0,5800	21,50	9,228	3,43	1,07	0,71
G01-T22	Duplo 1,5	1,5000	66,00	9,282	4,99	0,78	0,52
G01-T23	Duplo 1,5	1,5000	60,00	9,276	5,00	0,78	0,52
G01-T24	Duplo 1,5	1,5000	59,00	9,273	4,99	0,78	0,52
G01-T25	Duplo 1,5	1,5000	60,00	9,266	5,00	0,78	0,52
G01-T26	Duplo 1,5	0,5000	36,00	9,263	3,24	1,13	0,76
G01-T27	1,500	0,5000	20,00	4,632	3,24	1,13	0,76
G01B-T01	1,500	0,6500	4,60	4,632	3,50	1,10	0,75
G01C-T01	1,500	0,6500	2,50	4,632	3,50	1,10	0,75

Tabela 06 – Gálerias

Segue abaixo tabela com coordenadas dos poços de visita:

Galeria/Trecho	Coordenadas Norte (m)	Coordenadas Este (m)	Vazão Acumulada (m³/s)	Vazão Incremental (m³/s)
G01-PV18	9.311.521,14	829.596,84	8,01	0,43
G01-PV19	9.311.506,92	829.566,66	9,18	0,19
G01-PV20	9.311.445,77	829.560,64	9,21	0,08
G01-PV21	9.311.384,49	829.555,42	9,19	0,00
G01-PV22	9.311.360,57	829.552,15	4,62	0,00
G01-PV23	9.311.353,76	829.485,19	4,62	0,00
G01-PV24	9.311.326,67	829.430,01	4,62	0,00
G01-PV25	9.311.292,21	829.380,30	9,19	0,00
G01-PV26	9.311.242,53	829.344,12	9,19	0,00
G01-PV27	9.311.210,59	829.324,52	4,62	0,00
G01-PV28	9.311.209,22	829.323,25	4,62	0,00

Tabela 07 – Coordenadas dos PVs

Especificações técnicas

Os dispositivos abrangidos por esta especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNIT que constam do Álbum de projetos–tipo de dispositivos de drenagem, ressaltando-se ainda que, estando localizados no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

Os materiais a serem empregados na construção das caixas, berços, bocas e demais dispositivos de captação e transferências de deflúvios deverão atender às prescrições e exigências previstas pelas normas da ABNT e do DNIT.

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras referidas, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares. Recomenda-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Caminhão de carroceria fixa;
- f) Caminhão “munck”
- g) Caminhão basculante;
- b) Escavadeira hidráulica;
- d) outros equipamentos tais como, pá, enxada, martelo, etc

Execução - Poços de visita

Os poços de visita deverão ser constituídos de duas partes componentes: a câmara de trabalho, na parte inferior e a chaminé que dá acesso à superfície na parte superior. Os poços de visita serão executados com as dimensões e características fixadas pelos projetos específicos ou de acordo com o Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem do DNER. Os poços serão assentes sobre a superfície resultante da escavação regularizada e compactada, executando-se o lastro com concreto magro dosado para resistência característica à compressão mínima (f_{ck} , min), aos 28 dias, de 11MPa. Após a execução do lastro, serão instaladas as fôrmas das paredes da câmara de trabalho e os tubos convergentes ao poço. Em seguida procede-se à colocação das armaduras e à concretagem do fundo da caixa, com a consequente vibração, utilizando concreto com resistência característica à compressão mínima (f_{ck} , min), aos 28 dias, de 15Mpa. Concluída a concretagem das paredes, será feita a desmoldagem, seguindo-se a colocação da laje pré-moldada de cobertura da caixa, executada com concreto dosado para resistência característica à compressão mínima (f_{ck} , min), aos 28 dias, de 22MPa, sendo esta provida de abertura circular com a dimensão da chaminé. A laje de cobertura do poço poderá ser moldada “in loco” executando-se o cimbramento e o painel de fôrmas, posteriormente retirados pela chaminé. Sobre a laje será instalada a chaminé de alvenaria com tijolos maciços recozidos, rejuntados e revestidos internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em massa. Alternativamente, a chaminé poderá ser executada com anéis de concreto armado, de acordo com os procedimentos fixados na norma NBR 9794/87. Internamente será fixada na chaminé a escada de, para acesso à câmara de trabalho, com degraus feitos de aço CA-50, chumbados à alvenaria, distantes um do outro no máximo 30cm. Na parte superior da chaminé será executada cinta de concreto, onde será colocada a laje de redução, pré-moldada, ajustada para recebimento do caixilho do tampão de ferro fundido. A instalação do poço de visita será concluída com a colocação do tampão especificado.

Execução – Galerias de concreto

Dispositivos destinados à condução dos deflúvios que se desenvolvem na plataforma da via para os coletores de drenagem, através de canalizações subterrâneas, integrando o sistema de drenagem da via ao sistema urbano, de modo a permitir a livre circulação de veículos.

Alinhamento e Inclinação - Os bueiros tubulares de concreto deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto. Para melhor orientação das profundidades e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Materiais - Tubos de concreto para bueiros de grotá e greide deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo às exigências da ABNT NBR 8890/03, tanto para os tubos de concreto armado quanto para os tubos de concreto simples.

Particular importância será dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado. O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas NBR 6118/03, NBR 12655/96, NBR 7187/03 e DNER-ES 330/97 e dosado experimentalmente para a resistência à compressão ($f_{ck\ min}$) aos 28 dias de 15 MPa.

O rejuntamento da tubulação dos bueiros será feito de acordo com o estabelecido nos projetos específicos e na falta de outra indicação deverá atender ao traço mínimo de 1:4, em massa, executado e aplicado de acordo com o que dispõe a DNER-ES 330/97. O rejuntamento será feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação a fim de garantir a sua estanqueidade. DNIT 023/2006 - ES 4 6.3 Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos Os materiais a serem empregados na construção das caixas, berços, bocas e demais dispositivos de captação e transferências de deflúvios deverão atender às recomendações de projeto e satisfazer às indicações e exigências previstas pelas normas da ABNT e do DNIT. Os materiais a serem empregados poderão ser: concreto ciclópico, concreto simples, concreto armado ou alvenaria e deverão atender às indicações do projeto. Para as bocas, alas, testas e berços o concreto deverá ser preparado como estabelecido pelas DNER-ES 330/97, NBR 6118/03, NBR 7187/03 e NBR 12655/96 de forma a atender a resistência à compressão ($f_{ck\ min}$) aos 28 dias de 15 MPa.

Checagens Pós-instalação

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios. Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o

acompanhamento. As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados. Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

Através de simulações desenvolvidas pelo software Autodesk Storm and Sanitary Analysis, comprovou-se que o canal existente que receberá as águas do sistema de galerias comporta a vazão afluente, uma vez que esta mesma bacia já encontra-se contribuindo para o mesmo canal, apenas será feita a coleta para que os deflúvios se encaminhem de forma ordenada pelo interior da galeria, sem risco de enxurradas, que geram risco as residências, ao tráfego de pedestres e de veículos.

3 - PAVIMENTAÇÃO

Os serviços de pavimentação seja pavimentação convencional em paralelepípedo (método convencional) ou pavimentação asfáltica se restringem nas seguintes vias:

- Trecho da Rua Major João Pinheiro B. Cavalcanti – Bairro Maracujá (Trecho conf. projeto).
- Rua Antônio Dério Neto – Bairro Maracujá (Trecho conforme projeto)
- Rua Antônio Duarte Nunes – Bairro Maracujá (Trecho conforme projeto)

3.1 – PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO

Será executado serviços de recomposição de pavimento em paralelepípedos (método convencional) nos locais em que será executado a galeria de drenagem profunda, em que a mesma contempla o reaproveitamento dos paralelepípedos, para o fechamento de valas incluindo a retirada e reassentamento dos materiais.

Além dos serviços de recomposição do pavimento na área de instalação da rede de drenagem, será executado um novo pavimento em paralelepípedo (método convencional) na Rua Antônio Duarte Nunes, interligando a mesma a Av. Trairi, conforme projeto.

Nos locais em que serão executadas as calçadas de acessibilidade serão instalados novo meio-fio em concreto pré-fabricado de forma a unificar os níveis das calçadas.

3.2 – PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Os serviços de pavimentação asfáltica com concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ – será executado em todas vias identificadas no projeto com espessura média de 5cm.

Pintura de ligação

O processo consiste na aplicação de ligante betuminoso (emulsão RR-2C) sobre a superfície a executar uma camada de revestimento betuminoso, com principal objetivo de promover condições de aderência entre as mesmas. O serviço não deverá ser executado em dias de chuva ou quando apresentar temperatura ambiente inferior a 10°, ou ainda quando a superfície a ser aplicada apresentar sinais de excesso de umidade. Será de responsabilidade do executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva do fluxo de veículos ou outros agentes que possam danificá-lo.

Após limpeza da superfície a ser aplicado (base de paralelepípedo existente), a distribuição do ligante deverá ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, de forma a permitir sua aplicação em quantidade uniforme. Após aplicação do ligante deverá esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

Deverá ser executado a pintura de ligação na área inteira em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la interditado ao tráfego até execução dos serviços de revestimento asfáltico que também deverá ocorrer no mesmo turno.

Pavimento com aplicação do concreto betuminoso usinado a quente

Executada a pintura de ligação, se procederá a execução do pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente - CBUQ – em duas camadas (binder + capa de rolamento) sendo executada com espessura total de 5cm da qual ao final apresentará superfície acabada e própria ao tráfego.

A aplicação do material deverá ser em equipamento pavimentadora automotriz (vibroacabadora de asfalto) responsável pelas etapas do espalhamento, alinhamento e espessuras. Devem possuir dispositivos alisadores e aquecimento para colocar a mistura sem irregularidades.

Aplicado a massa asfáltica, se procederá a etapa de compactação com equipamentos do tipo rolo liso pneumático e rolo liso metálico. A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da via. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte em, pelo menos, metade da largura rolada. Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Os revestimentos recém-acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

Transporte da massa asfáltica

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos especificados anteriormente, cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

A distância média de transporte em projeto foi prevista de 115 Km, uma vez o local da obra não dispõe de usinas de misturas asfálticas, sendo necessário buscar este material na capital do estado (Natal/RN).

3.3 – SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Serão executados serviços de sinalização viária horizontal com aplicação de tinta retrorrefletiva de base resina acrílica com microesferas de vidro, conforme indicação de projeto. Assim como os serviços de sinalização vertical com a instalação de placas em aço, com película retrorrefletiva conforme projeto. E por fim também serão instaladas placas de identificação das ruas, obedecendo o padrão municipal.

3.4 – CALÇADAS DE ACESSIBILIDADE LATERAIS

Ao longo das vias em sofrerem intervenção dos serviços de drenagem e pavimentação, serão executadas calçadas de acessibilidade. As calçadas deverão atender as Normas NBR 9050, quanto à acessibilidade universal, bem como o disposto no Anexo I da Instrução Normativa nº 2, de 09 de outubro de 2017, do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão que regulamenta o § 14 do art. 21 da Portaria Interministerial MP MF CGU nº 424, de 30 de dezembro de 2016, para estabelecer regras e diretrizes de acessibilidade a serem observadas nas obras e serviços de engenharia custeados com recursos de convênios e contratos de repasse.

As calçadas serão executadas em concreto moldado in loco, feito em obra, acabamento convencional, não armado. A exceção fica para as calçadas que serão executadas nas duas laterais do canal de drenagem existente, da qual será executada em piso intertravado, conforme especificado em planilha.

Nos locais onde existir calçadas sem atender as normas de acessibilidade, as mesmas deverão ser demolidas às expensas da prefeitura municipal para dar lugar à construção da nova calçada de acordo com as normas de acessibilidade e projeto aqui estabelecido.

Serão executadas rampas de acessibilidade nos cruzamentos de vias, com inclinação máxima de 8,33%, patamar plano central com comprimento de 1,50 metros e rampas laterais com comprimento de 1,80 metros. O desnível padrão médio é de 15 cm.

No lado externo da calçada (na linha d'água) o próprio meio fio em cimento pré-moldado apresenta seu acabamento. Do lado interno, a parede da edificação limitará seu fim. Já nas calçadas laterais do canal de drenagem existente, será necessário executar um muro de arrimo em concreto ciclópico para conter seu nível, da qual deverá ser rebocado na parte exposta.

4 - ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO

Todos os serviços contemplados nesse memorial e na planilha orçamentária, deverão ter prévia aprovação da fiscalização da Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas, bem como solicitações e dispensas dos mesmos.

Todos os serviços prestados serão acompanhados e fiscalizados pela Secretaria Municipal de Transportes e Obras Públicas, que anotará em registro próprio as ocorrências relacionadas com a execução dos serviços, determinando o que for necessário à regularização das faltas ou defeitos observados.

O prazo para execução, bem os valores unitários, constam na planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro, e serão medidos mensalmente por um profissional habilitado.

Santa Cruz/RN – 04 de março de 2024

Charles Franklin Dantas de Araújo
Engenheiro Civil - CREA 2108131868