XAXIM, JUNHO DE 2020

MEMORIAL DESCRITIVO
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

XAXIM – SANTA CATARINA

ENGEOBRA - ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA EIRELI
CNPJ 26.831.579/0001-28

OBRA: Execução de pavimentação asfáltica sobre pedras irregulares na Rua Paraná, acesso ao Bairro Chagas.

EXTENSÃO DO TRECHO: 455,45 m.

1 OBJETIVO

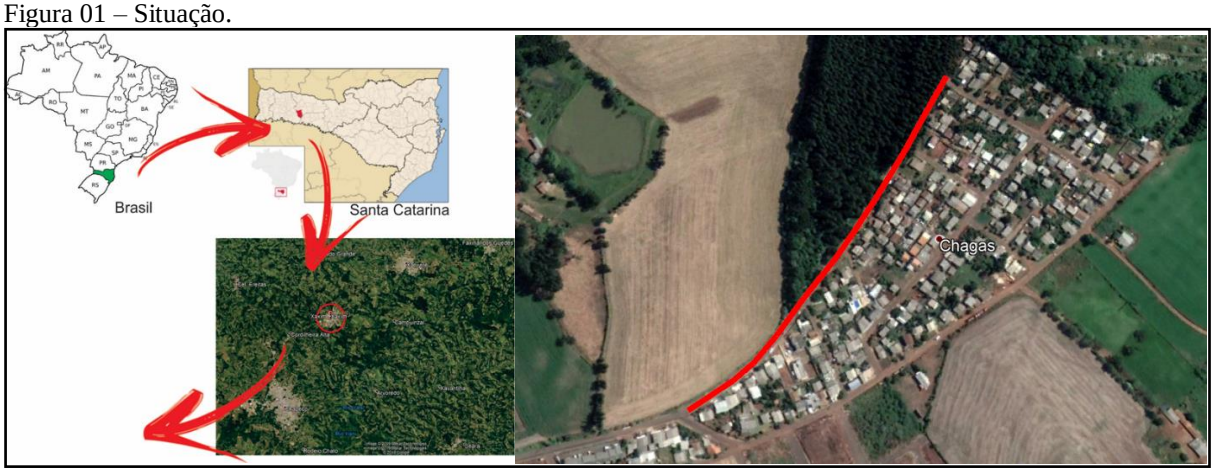
O presente memorial descritivo tem por finalidade orientar e especificar a execução dos serviços, estabelecendo as condições para uso dos materiais e emprego dos equipamentos a serem utilizados na obra em questão. Trata-se da execução de pavimento asfáltico sobre a Rua Paraná, que se encontra com pavimentação de pedras irregulares, com extensão do trecho de 455,45m, no Município de Xaxim – SC.

Os serviços deverão ser realizados de acordo com as necessidades do local, a fim de que o mesmo tenha condições satisfatórias de uso. A execução deve ser feita com a utilização de boas técnicas e com emprego materiais de primeira qualidade. A execução de todos os serviços será de responsabilidade da empresa vencedora da licitação.

2 LOCALIZAÇÃO DA OBRA

A Rua Paraná fica no perímetro urbano, no Bairro Chagas, com saída para o Incubatório Aurora e BR 282 da cidade de Xaxim. O recapeamento ocorrerá com início na esquina com a rua Rio Grande e termino esquina com a Rua Rio De Janeiro, conforme localização na figura 01.

Figura 01 – Situação.



Fonte: Google Earth 2020. Adaptado pelo Autor.

3 INFORMAÇÃO DO PROJETO

3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A rua projetada tem seu gabarito inicial (partindo da esquina com a Rua Rio Grande) de 6,60m de pista de rolamento com espessura de 3cm, sendo a mesma sobre reperfilagem com espessura média de 3cm. Tal gabarito encontra-se consolidado, sendo de pedras irregulares. A via em questão é classificada como de tráfego leve, tendo em vista o tráfego local e a esporádica passagem de veículos de carga.

4 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os estudos topográficos executados objetivaram o fornecimento dos elementos necessários à definição dos projetos através do levantamento dos diversos acidentes geográficos e do cadastro da situ- ação existente ao longo dos segmentos e das áreas a serem estudadas.

4.2 PROCEDIMENTOS

O processo adotado foi o levantamento topográfico convencional, com o emprego de equipamentos do tipo GPS de precisão e estação total, dotadas de caderneta eletrônica, associados a dispositivo para transmissão de dados dos levantamentos, além de níveis automáticos de precisão compatível com a natureza dos serviços.

4.3 IMPLANTAÇÃO DOS MARCOS GEORREFERENCIADOS

O início dos trabalhos topográficos compreendeu a implantação e o rastreamento de dois marcos de concreto para servirem como base para o desenvolvimento da poligonal geodésica de apoio.

4.4 IMPLANTAÇÃO DAS POLIGONAIS DE APOIO BÁSICO

Para a execução dos estudos topográficos, foi lançada uma poligonal de apoio materializada no campo com topografia digital. Os vértices desta poligonal de apoio que serviu como linha de exploração, foram caracterizados por coordenadas planas retangulares.

4.5 LOCAÇÃO DA VIA

A locação teve como objetivo materializar um eixo para a via, por mais que a mesma já é implantada, seu gabarito é variável, a partir desse, serviu de base para os levantamentos das demais áreas e apoio para os outros serviços necessários.

4.6 LEVANTAMENTO DE SEÇÕES TRANSVERSAIS

Por se tratar de um processo totalmente digital, não se executou seções transversais a nível, sendo as mesmas substituídas por pontos levantados, espaçados no mínimo de 20 m e no máximo de 50 m, de forma a permitir uma perfeita definição do relevo.

4.7 LEVANTAMENTOS ESPECIAIS

Os levantamentos especiais executados objetivaram fornecer elementos para os demais estudos e projetos realizados.

A seguir são discriminados os diversos levantamentos realizados nesta fase.

- Levantamentos de interseções, ruas adjacentes e acessos;
- Levantamento das obras de drenagem (tipo, diâmetro, comprimento e cotas);
- Cadastro das interferências (postes, muros, cercas, etc.)

4.8 TRATAMENTO DOS DADOS E RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA

O tratamento dos dados e a restituição topográfica foram feitos a partir um plano cotado através de software específico para topografia e projetos.

Na planta da restituição topográfica, estão apresentados ainda o eixo da rua, os bordos do pavimento projetado, bordo da área de reperfilagem e os locais em seção dos detalhes de meio fio a ser executado.

5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

5.1 INTRODUÇÃO

Estes estudos objetivam o fornecimento de subsídios para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem no que diz respeito à sua localização, tipo e dimensionamento hidráulico.

Para a efetivação do projeto foram procedidas as seguintes atividades:

- Revisão da bibliografia existente;
- Coleta dos dados climáticos e pluviométricos existentes;
- Estabelecimento do regime de chuvas;
- Determinação das características das bacias de contribuição.

5.2 CURVAS DE INTENSIDADE - DURAÇÃO – RECORRÊNCIA

5.2.1 **Intensidade das Chuvas Críticas (equação)**

Com base na coleta de dados de precipitação pluviométrica no município de Chapecó e região, a Epagri, através do Engenheiro Agrônomo Dr. Álvaro José Back, publicado em Acta Scientiarum. Agronomy (Maringá, v. 28, n. 4, p. 575-581, Oct./Dec., 2006), identificou a equação que no fornece a intensidade das chuvas críticas (IDF), em função da duração dos temporais na região, disposta abaixo:

Para chuvas com duração de até 120 minutos

Equação (a):

$$i = \frac{846{,}10 \bullet T^{0{,}155}}{(t+9{,}2)^{0{,}739}}$$

Onde:

i = intensidade da chuva crítica (em *mm/h*);

T= tempo de retorno (em *anos*)

tc = tempo de concentração (em *min*);

5.3 PERÍODOS DE RETORNO (T)

Para a determinação da verificação dos períodos de retorno deve-se seguir o prescrito nas DIRETRIZES BÁSICAS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS RODOVIÁRIOS, publicação IPR 726 do DNIT, através da IS-203: Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos.

- Obras de drenagem superficial: 5 a 10 anos;
- Obras de drenagem subsuperficial: 10 anos
- Obras de arte correntes (bueiros): 15 anos;
- Pontilhões: 50 anos;
- Obras de arte especiais (pontes): 100 anos.

5.4 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

O tempo de concentração das bacias deverá ser avaliado por metodologia e modelos usuais, e que apresentem resultados compatíveis e que considerem:

- Comprimento e declividade do talvegue principal;
- Área da bacia;
- Recobrimento vegetal;
- Uso da terra;
- Outros.

5.4.1 **Tempo de Concentração par obras de drenagem superficial (t)**

Atendendo a estes requisitos, pode ser usada a fórmula do DNOS apresentada abaixo, apresentada no MANUAL DE HIDOLOGIA BÁSICA, publicação IPR 715 do DNIT.

$$t = \frac{10}{k} \bullet \frac{A^{0,3} L^{0,2}}{i^{0,4}}$$

Onde:

- t = tempo de concentração, em minutos;
- A = área da bacia, em hectares;
- L = comprimento do talvegue principal, em metros;
- i = declividade do talvegue principal, em %;
- k = coeficiente adimensional conforme

Erro! Fonte de referência não encontrada..

CARACTERÍSTICAS	K
Terreno areno-argiloso coberto de vegetação intensa, absorção elevada	2
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção apreciável	3
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média	4
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, vegetação escassa, absorção baixa	5
Terreno rochoso, vegetação rala, absorção reduzida	5,5

Fonte:

5.4.2 **Tempo de Concentração para obras de drenagem pluvial (tc)**

O tempo de concentração para obras de drenagem pluvial é função do tempo de escoamento superficial das águas e do tempo de escoamento das águas já confinadas em canais e é expresso pela seguinte equação:

$$tc = ts + te$$

Onde:

- tc = tempo de concentração (em *min*);
- ts = tempo de escoamento superficial (em *min*);
- te = tempo de escoamento através de canais (em *min*);

O tempo de escoamento superficial dependo do comprimento da bacia, da características da superfície do terreno e da declividade do mesmo, existindo diversas metodologias par obtenção do mesmo.

Adotaremos para ***ts*** o valor de **10 minutos**, de acordo com o que recomendam as normas e literatura para projetos de drenagem urbana.

Quando mais de um canal convergir para o mesmo ponto, adotaremos, para o cálculo do canal a jusante o maior tempo de concentração.

5.5 VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

O escoamento superficial, dado básico para o projeto de drenagem e obras de arte, foi determinado levando em consideração o método racional, utilizado para:

- Drenagem Urbana - utilizado em bacias de contribuição com área inferior a 150ha;
- Bueiro de Talvegue- utilizado em bacias de contribuição com área inferior a 500ha.

5.6 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Os coeficientes de deflúvio deverão ser fixados só após análise da utilização das áreas de montante, particularmente nos casos de modificação violenta da permeabilidade das bacias.

Na determinação do coeficiente de escoamento superficial deve-se levar em consideração todos os fatores que influenciam na ocupação do solo, procurando caracterizar de forma adequada a real ocupação do mesmo de modo a que o projeto reflita a realidade da ocupação e as características do terreno local.

Os coeficientes de deflúvio deverão ser fixados só após análise da utilização das áreas de montante, particularmente nos casos de modificação violenta da permeabilidade das bacias.

Figura 2 – Coeficiente de escoamento superficial / Run-Off.

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS TRIBUTÁRIAS	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "c"
Comércio:	
Áreas Centrais	0,70 a 0,95
Áreas da periferia do centro	0,50 a 0,70
Residencial:	
Áreas de uma única família	0,30 a 0,50
Multi-unidades, isoladas	0,40 a 0,60
Multi-unidades, ligadas	0,60 a 0,75
Residencial (suburbana)	0,25 a 0,40
Área de apartamentos	0,50 a 0,70
Industrial:	
Áreas leves	0,50 a 0,80
Áreas densas	0,60 a 0,90
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátio e espaço de serviços de estrada de ferro	0,20 a 0,40
Terrenos baldios	0,10 a 0,30

Fonte: MANUAL DE HIDOLOGIA BÁSICA, publicação IPR 715 do DNIT

A área em questão pode ser classificada, de acordo com a Figura 2, como área da periferia do centro (0,50 a 0,70), área industrial com ocupação leve (0,50 a 0,80), podendo o Coeficiente de Escoamento C ser considerado como 0,70.

5.7 CÁLCULO DAS VAZÕES

Para o cálculo das vazões será utilizado o método racional, o qual é amplamente utilizado na determinação das vazões máximas para bacias pequenas, sendo a expressão a seguir especificada, a utilizada para a obtenção das vazões de dimensionamento para cada canal.

$$QD = \frac{C \times i \times A}{3{,}6}$$

Onde:

- A = Área da bacia contribuinte (em *ha*);
- i = intensidade da chuva crítica (em *litros / s / ha*);
- C = Coeficiente de escoamento superficial;
- QD = Vazão da bacia contribuinte (em *litros / s*).

O tempo de duração da chuva crítica deve ser tomado como sendo igual ao tempo de concentração na seção para o qual está sendo calculada a vazão (ou deflúvio).

6 ESTUDOS DE TRÁFEGO

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A determinação do tráfego futuro para vias não pavimentadas é um dos maiores desafios, mesmo em áreas urbanas, pois a partir da pavimentação da via a ocupação das margens torna-se muito intensa, gerando os mais diversos tipos de tráfego.

Os estudos de tráfego foram desenvolvidos orientados pela IP-02 – Classificação das Vias, publicada pela Prefeitura Municipal de São Paulo.

6.2 PARÂMETROS ADOTADOS

A IP-02 – Classificação das Vias, para o estabelecimento do parâmetro "N" (número de operações do eixo padrão de 80 KN), representativo das características de tráfego, estuda os seguintes tópicos:

- Estimativa das porcentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via.

- Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Constata-se que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a porcentagem de veículos circulando com carga abaixo do limite e mesmo "vazios" é elevada.

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, é necessária a determinação do número “N” (considerando seus carregamentos). São utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:

- Estabelecimento de modelos matemáticos, relacionando a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos disponíveis. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:
    - 105% da carga útil máxima;
    - 100% da carga útil máxima;
    - 75% da carga útil máxima;
- Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinados os números "N" indicados na Figura 03.

Figura 3 – Classificação das vias.

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto (anos)	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente Por veículo	N	N característico
			VEÍCULO LEVE	***CAMINHÃO / ÔNIBUS***			
Via local Residencial	LEVE	10	100 A 400	4 A 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ A $1,40 \times 10^5$	10^5
Via coletora Secundária	MÉDIO	10	401 A 1500	21 A 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ A $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Via coletora principal	MEIO PESADO	10	1501 A 5000	101 A 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
Via arterial	PESADO	12	5001 A 10000	301 A 1000	5,90	$1,0 \times 10^{7\,a}$ $3,3 \times 10^7$	2×10^7
Via arterial Principal/ expressa	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 A 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^{6(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

Fonte:

6.3 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

A classificação do tipo de tráfego da via precede a aplicação dos métodos de dimensionamento adotados. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.

Foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100kN/ESRD).

O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/pavimento. O valor de "N" indica o número de solicitações previstas no período operacional do pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 kN, conforme o Método do Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA.

Conforme a IP-02 – Classificação das Vias, as vias urbanas a serem pavimentadas são classificadas, para fins de dimensionamento de pavimento, de acordo com tráfego previsto para as mesmas, nos seguintes tipos:

- Tráfego Leve - Ruas de características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de projeto de 10 anos;
- Tráfego Médio - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de $5x10^5$ solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 10 anos;
- Tráfego Meio Pesado - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de $2x10^6$ solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 10 anos;
- Tráfego Pesado - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 301 a 1000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de $2x10^7$ solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de proj eto de 10 anos a 12 anos;
- Tráfego Muito Pesado - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 1001 a 2000 por dia, na faixa de tráfego mais

solicitada, caracterizada por número "N" típico superior a $5x10^7$ solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos;

- Faixa Exclusiva de Ônibus - Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número reduzido), podendo ser classificadas em:
    - Faixa Exclusiva de Ônibus com Volume Médio - onde é prevista a passagem de ônibus em número não superior a 500 por dia, na faixa "exclusiva" de tráfego, caracterizado por número "N" típico de $3x10^6$ solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos.
    - Faixa Exclusiva de Ônibus com Volume Elevado - onde é prevista a passagem de ônibus em número superior a 500 por dia, na faixa "exclusiva" de tráfego, caracterizado por número "N" típico de $5\ x10^7$ solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos.

A Figura 33 resume os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura do Município de São Paulo - PMSP. E esta classificação corresponde ao apresentado na Tabela 1, considerando o fluxo principal dos veículos entre as 07h às 19h.

Tabela 1 – Quantidade de veículos

Classificação		Veículos comerciais (máximo)			
Função	Tráfego	1 veículo/min	Veículos/ hora	Horas por dia	Veículos/dia
Local residencial	LEVE	36,00	1,67	12,00	20,00
Coletora secundária	MÉDIO	7,20	8,33	12,00	100,00
Coletora principal	MEIO PESADO	2,40	25,00	12,00	300,00
Arterial	PESADO	0,72	83,33	11,00	1.000,00
Arterial principal	MUITO PESADO	0,36	166,67	11,00	2.000,00

Fonte: O autor, 2020.

Para o atendimento das condições de uso e de tempo de vida útil fixados, o pavimento deverá ser mantido em suas condições de concepção e periodicamente deverão ser efetuados os serviços de manutenção, indispensáveis para o perfeito funcionamento da estrutura do pavimento.

6.4 TRÁFEGO CONSIDERADO

Conforme a IP 02 considerando a via como Via Coletora Principal, temos os seguintes parâmetros:

- Tráfego Previsto: Leve;
- Vida de projeto: 10 anos;
- Volume inicial veículos leves: 100 a 400 veículos por/dia;
- Volume inicial veículos comerciais: 4 a 20 veículos por/dia;
- Repetições de eixo padrão – N: entre $2,70x10^4$ e $1,40x10^5$
- N caraterístico: 10^5 solicitações

7 PROJETOS DESENVOLVIDOS

7.1 PROJETO GEOMÉTRICO

7.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Como a rua já está com uso consolidado, com ocupação nas margens, a geometria projetada segue o existente.

7.3 LAYOUT

Seguindo a orientação da Prefeitura do Município de Xaxim, foi projetada pista de rolamento com 6,60m de largura, sem áreas previstas para estacionamento, pois o gabarito da mesma não contempla a possibilidade para tanto.

7.4 SEÇÕES TRANSVERSAIS

A inclinação transversal para a pista de rolamento é de 2,00% para o lado esquerdo e os passeios tem declividade 2,00% com caimento simples para o lado do meio-fio.

7.5 VELOCIDADE DE PROJETO

A velocidade de projeto adotada foi de 20 km/h. A velocidade V_{85} foi determinada com base na seguinte equação V_{85} = Vp + 20Km/h, resultando em 40Km/h.

7.6 ELEMENTOS PLANIMÉTRICOS

Como se trata de área já consolidada, não é possível muita variação do que se encontra no local, assim não foram considerados elementos normativos para as curvas horizontais, sendo inclusive aceitas interseções entre duas tangentes sem a inclusão de curvas.

7.7 ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS

Como o projeto segue a via existente estão presentes os seguintes elementos altimétricos:

- Rampa máxima: 11,36%;
- Rampa mínima: 0,80%;

8 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os principais fatores que influenciam na correta determinação dos sistemas de drenagem urbana são: a área das bacias de contribuição, a intensidade das chuva, o período de retorno das chuvas, o relevo e o tipo e intensidade de ocupação do local, apresentados nos Estudos Hidrológicos. A adequada utilização destes fatores fornecerá os subsídios necessários para o correto dimensionamento do sistema de drenagem pluvial.

8.2 CONCEPÇÃO DO SISTEMA

O sistema foi concebido visando o lançamento das águas nas redes já existentes, e no caso de ausência destas, nos cursos d'água ou descarregados em valas a céu aberto em áreas não urbanizadas. A captação foi feita através de pares de bocas de lobo conectando-se às redes coletoras conforme apresentado em projeto.

8.3 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Os cálculos de dimensionamento dos componentes do sistema foram realizados através das fórmulas da hidráulica, balizados por diversos parâmetros conforme apresentado abaixo, pela tabela 03, onde a mesma representa a planilha de dimensionamento.

Tabela 03 – Planilha de Dimensionamento.

MEMORIAL DE CALCULO DE DRENAGEM RUA PARANÁ

Entrada de Dados do Projeto				
Boca de Lobo	Dim A (m)	Dim B (m)	A Contrib (km²)	Acum. (km²)
BL 01-02	50	**50**	0,00250	0,00250
BL 03-04	50	50	0,00250	0,00500
BL E	50	**50**	0,00250	0,00750
BL 05-06	50	**50**	0,00250	0,01000
BL 07-08	50	50	0,00250	0,01250
BL 10-11	50	50	0,00250	0,01500
BL 12-13	50	50	0,00250	0,01750
BL 9	50	50	0,00250	0,02000

Cãlculo das Vazões de Projeto				
Boca de Lobo	A	tc	i	Qp
	Km2	(min)	(mm/h)	(m3/s)
BL 01-02	0,00250	5	76,20	0,032
BL 03-04	0,00500	5	76,20	0,063
BL E	0,00750	5	76,20	0,095
BL 05-06	0,01000	5	76,20	0,127
BL 07-08	0,01250	5	76,20	0,159
BL 10-11	0,01500	5	76,20	0,190
BL 12-13	0,01750	5	76,20	0,222
BL 9	0,02000	5	76,20	0,254

Trecho	Terreno		Galerias		Dist. (m)	Diâmetro Calculado (m)	Diâmetro Adotado (cm)	Decliv. (m/m)	Veloc (m/s)	tp (min)
	CM (m)	CJ (m)	CM (m)	CJ (m)						
1	813,80	809,00	812,60	807,80	64	0,14	40	0,075	3,93	0,271
2	809,00	807,80	807,80	806,60	25	0,20	40	0,048	3,15	0,132
3	807,80	807,70	806,60	806,50	1	0,20	40	0,100	4,54	0,004
4	806,40	805,15	805,20	803,95	72	0,32	40	0,017	1,89	0,634
5	805,15	804,40	803,95	803,20	53	0,36	40	0,014	1,71	0,517
6	804,40	805,10	803,20	803,90	36	0,36	40	0,019	2,00	0,299
7	805,10	806,00	803,90	804,80	55	0,39	40	0,016	1,84	0,499
7	804,40	804,00	803,20	802,80	4	0,30	60	0,100	5,95	0,011

Fonte: O autor, 2020.

8.4 GALERIAS CIRCULARES

8.4.1 **Diâmetro Mínimo**

O diâmetro mínimo adotado das galerias será de 0,40m e 0,60m, inclusive nos tubos de ligação.

8.4.2 **Altura da lâmina de água**

Foi considerado no dimensionamento das tubulações para condutos circulares a seção plena com a vazão de projeto (ou seja raio hidráulico Rh=D/4).

8.4.3 **Recobrimento**

Para tubulações não armadas e com armadura simples, o recobrimento será equivalente ao seu diâmetro, sendo no mínimo 0,60m.

8.4.4 **Declividade mínima**

Adotou-se a declividade mínima de 1,00%.

8.4.5 **Limites de velocidade**

Limite inferior, v=1,44m/s;

Limite superior v=7,42m/s; *

*Para trechos curtos, com extensão menor que 15,00m, em função de sua grande declividade permitiu-se valores maiores, devido a impossibilidade ao atendimento de todos os parâmetros.

8.4.6 **Degraus**

Foi determinada a adoção de degraus (poços de queda, pontos intermediários, ou descidas d'água em degraus, finais de rede) sempre que a velocidade for superior ao limite superior, de modo a diminuir a mesma no interior de tubulação, evitando-se danos as galerias pelo valor da energia cinética do efluente transportado, bem como do poder abrasivo do material sólido em suspensão. Também serão utilizados degraus quando houver mudança de diâmetro da tubulação, sendo os tubos sempre serão alinhados pela sua geratriz superior.

9 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

9.1 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Baseado em critério de resistência / ruptura ao cisalhamento, visando à proteção do pavimento das deformações plásticas excessivas durante a vida útil do projeto. Os pavimentos

projetados através deste método apresentam grande resistência à ocorrência de deformações permanentes prematuras.

Tabela 04 – Estrutura do pavimento.

Camada	Material	Espessura (cm)
Revestimento	CAUQ	3,00
Regulariação Reperfilagem (Média)	CBUQ	3,00
Sub-Base (Calçamento Existente)	Rocha Irregular	20,00

Fonte: O autor, 2020.

10 PROJETO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA

10.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O projeto de sinalização deverá orientar o motorista para adaptação à geometria via, procurando ordenar o tráfego através da implantação de pinturas e placas que contribuirão para a utilização da mesma. Estas medidas são as mais importantes para aumentar os níveis de segurança. O projeto de sinalização seguiu as normas e especificações vigentes, em particular o Anexo II do Código Nacional de Trânsito, aprovado pela Resolução nº 160, de 22 de abril de 2004, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - CONTRAN – DENATRAN – MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007 e o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT, 1999.

Este Projeto está subdividido em sinalização horizontal e vertical. A sinalização de obras deverá seguir o Manual de Sinalização de Obras Emergências em Rodovias.

10.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal tem a finalidade de orientar o motorista dentro do critério preestabelecido, aumentando, com isto, a segurança do tráfego.

10.2.1 **Linhas longitudinais – demarcadoras de faixa, de proibição de ultrapassagem e de bordo de pista**

As demarcadoras de faixa, para sentidos opostos, serão pintadas no eixo da pista na cor amarela. Todo o trecho em que será instalada a interseção terá uma linha de proibição de ultrapassagem de 10 cm de espessura. Serão executadas pinturas de bordo de pista na cor branca, continua, com espessura de 10cm.

10.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL

O Projeto de Sinalização Vertical foi baseado nos seguintes princípios:

- Compreensão pelos motoristas;
- Mesma intensidade ao longo da rodovia, a fim de condicionar o motorista;
- Contínua, isto é, os sinais devem ser coerentes entre si;
- Antecipada, a fim de preparar o motorista para sua próxima decisão.

Transversalmente, os sinais deverão ser colocados à margem direita da via, a uma distância mínima de 0,4m do meio-fio, conforme o detalhamento apresentado.

10.4 REGULAMENTAÇÃO

Os sinais de Regulamentação têm por finalidade informar ao usuário das proibições ou restrições disciplinando uso da via. As placas circulares terão 50 cm de diâmetro, 25 cm de lado no caso dos sinais de regulamentação de parada obrigatória.

10.5 ADVERTÊNCIA

Os sinais de Advertência informam ao usuário de situações potenciais de perigo. Serão apresentados em placas quadradas de 50x50cm.

10.6 INDICAÇÃO/INFORMAÇÃO

Os sinais de Indicação/Informação têm por finalidade informar ao usuário sobre situações pertinentes as vias.

11 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – PAVIMENTAÇÃO

11.1 GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer as condições e critérios que orientarão os serviços de execução da Pavimentação Asfáltica. Os serviços de pavimentação somente serão realizados após a execução da drenagem pluvial e limpeza do pavimento. Todos os serviços indicados deverão seguir o prescrito no Manual de Pavimentação

do DNIT. Onde estas especificações não forem aplicáveis, deverão ser seguidas primeiramente as especificações de serviço do DNIT, as normas das concessionárias e as normas da ABNT.

11.2 CAMADA DE MACADAME SECO

A camada de macadame seco será executada conforme as espessuras determinadas em projeto, sendo composta de camada de rachão e brita graduada para travamento, nos locais onde foram executadas as drenagens. Será executada com o uso de motoniveladora, rolo liso e caminhão tanque. Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DER-SC-ES-P-03/02 –Macadame Seco.

11.3 CAMADA DE BRITA GRADUADA

A camada de brita graduada será executada como preenchimento e nivelamento dos locais aonde foram feitas as escavações para a execução da drenagem pluvial, sendo composta de brita graduada. Deverá ser utilizada a Faixa Granulométrica B. Será executada com o uso de motoniveladora, rolo liso e caminhão tanque. Estes serviços devem seguir primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 141/2010– Pavimentação - base estabilizada granulometricamente.

11.4 IMPRIMAÇÃO

A imprimação consiste em uma pintura ligante, que recobre a camada da base, e tem por função proporcionar o fechamento e impermeabilização das camadas de suporte. O material utilizado para a imprimação é derivado do petróleo, conhecido como asfalto diluído CM-30, a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 1,20 litros/m². Estes serviços devem seguir primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 144/2012 - Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico convencional.

11.5 PINTURA DE LIGAÇÃO

A pintura de ligação consiste numa pintura ligante, que recobre a camada da base, e tem por função proporcionar a ligação entre a camada de base e a capa de rolamento (C.A.U.Q.). O material utilizado para a pintura de ligação é derivado do petróleo, conhecido como emulsão asfáltica RR-1C, a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 0,45 litros/m². Estes

serviços devem seguir primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 144/2012 - Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico convencional.

11.6 REVESTIMENTO EM CONCRETO ASFÁLTICO (REPERFILAGEM E CAPA)

Concreto asfáltico é um revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em uma usina adequada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso, espalhado e compactado a quente sobre uma base pintada (pintura de ligação). Deverá ser empregado como material betuminoso o cimento asfáltico de petróleo (CAP-50/70).

O agregado graúdo deve ser de pedra britada, com partículas de forma cúbica ou piramidal, limpas, duras, resistentes e de qualidade razoavelmente uniforme. O agregado deverá ser isento de pó, matérias orgânicas ou outro material nocivo e não deverá conter fragmentos de rocha alterada ou excesso de partículas lamelares ou chatas.

O agregado miúdo é composto de pedrisco e pó de pedra, de modo que suas partículas individuais apresentem moderada angulosidade, sejam resistentes e estejam isentas de torrões de argila ou outras substâncias nocivas.

O teor de asfalto será determinado através do projeto do concreto asfáltico, como segue:

- Camada de CAUQ para faixa de rolamento, com o uso da Faixa “B”; Estes serviços devem seguir primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 031/2006 – Pavimentos flexíveis - Concreto Asfáltico.

12 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – DRENAGEM PLUVIAL

12.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

- Os concretos não indicados deverão ter FCK 20MPa.
- As armaduras serão de aço CA 50 e CA 60.
- Os bueiros, drenos e demais elementos não apresentados deverão seguir o detalhamento feito pelo DNIT no Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem.

Os serviços de drenagem pluvial deverão seguir o prescrito na especificação de serviço DER/PR-ES-D-12/05 – DRENAGEM – DISPOSTIVOS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA, e caso necessário o prescrito na DNIT ES 030/2004 - Drenagem - dispositivos de drenagem pluvial urbana.

12.2 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

12.2.1 **Locação**

Antes de serem iniciadas as obras a rede correspondente a cada trecho deverá ser locada conforme estabelece o projeto, com o auxílio de equipe de topografia.

12.2.2 **Rápidos**

Os rápidos serão executados conforme detalhes de projeto, devendo os mesmos ser reaterrados ao seu tardoz. Estes serviços devem seguir primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 018/2006-ES Drenagem – sarjetas e valetas de drenagem.

12.2.3 **Meio-fio**

De acordo com o projeto executivo, deverá ser executado meio-fio de concreto moldado no local. O assentamento do meio fio será executado ao longo do bordo da pavimentação, sobre o terreno natural devidamente regularizado e apiloado, obedecendo-se aos alinhamentos, perfil e dimensões estabelecidas pelo projeto. Estes serviços devem seguir o prescrito na DER/PR-ES-OC-13/05 – MEIOS-FIOS, e se necessário o prescrito na Especificação de serviço Drenagem DNIT 020/2006 – Meio-fio e guias.

13 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – SINALIZAÇÃO

13.1 GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer as condições e critérios que orientarão os serviços de execução da Sinalização Viária.

Todos os serviços indicados deverão seguir o prescrito Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT. Onde estas especificações não forem aplicáveis, deverão ser seguidas primeiramente as especificações de serviço do DNIT, as normas das concessionárias e as normas da ABNT.

13.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal consiste na execução das faixas de separação de fluxo (amarelas) dispostas no eixo e das faixas limítrofes (brancas) dispostas nos bordos, bem como nos zebrados e faixas para travessias de pedestres e ciclovia.

Os elementos constituintes da sinalização estão indicados em projeto. Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DER-PR-ES-OC-03/05 – Obras Complementares – Sinalização Horizontal com Tinta à Base de Resina Acrílica, retrorefletiva e para os casos onde está não for aplicável a DNIT ES 100/2009 – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização horizontal.

13.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL

Compõem a sinalização vertical as placas de sinalização de regulamentação, advertência, informativas e logradouros. As placas deverão ser do tipo totalmente-refletivas.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DER-PR-ES-OC-09/05 – Fornecimento e Implantação de Placas Laterais para Sinalização Vertical e para os casos onde está não for aplicável a DNIT ES 101/2009 – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização vertical.

13.4 FISCALIZAÇÃO

Todas as quantidades previstas no projeto devem ser verificadas quando da execução das obras, preferencialmente com acompanhamento diário de equipe de topografia e de equipe de engenharia.

13.5 OBRIGAÇÕES DA CONSTRUTORA

- Fazer a locação e o nivelamento dos serviços com equipe de Topografia;
- Sinalização das ruas e proximidades onde estiverem sendo executadas as obras;
- Responsabiliza-se por quaisquer danos causados ao proprietário e a terceiros, bem como reparar tais danos a suas expensas;

- Executar os serviços com pessoal especializado e seguindo as normas de segurança do Ministério do Trabalho com relação ao serviço e também fornecendo todos os Equipamentos de Proteção Individual;
- Fornecer todos os equipamentos e ferramentas necessárias à execução dos serviços;
- Executar a limpeza do trecho ao final dos serviços, dando condições imediatas de tráfego;
- Informar a Fiscalização qualquer interferência ou impossibilidade técnica na execução dos serviços. Qualquer modificação no projeto somente será aceita se devidamente autorizada pela Fiscalização;
- Substituir, no prazo máximo de 48 horas, qualquer funcionário que, a critério da fiscalização demonstrar incapacidade técnica ou comportamento irregular prejudicial ao bom andamento dos serviços;
- Substituir ou refazer à suas expensas quaisquer materiais ou serviço que tenha sido rejeitado pela Fiscalização, mesmo que já tenha sido colocado ou executado.
- Fornecer a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART referente à execução das obras, devidamente quitada;
- A empresa executora deverá comprovar através de laudo a qualidade do produto comercializado juntamente com a ART;
- Executar os programas ambientais previstos no licenciamento ambiental;
- Executar as obras de acordo com as Especificações de Serviço apresentadas, inclusive o controle tecnológico e o controle geométrico, com a apresentação de relatórios parciais e finais conforme será definido pela fiscalização;
- Elaborar projeto como construído.

13.6 OBRIGAÇÕES DO PROPRIETÁRIO

- Fiscalizar a fiel observância ao projeto, a qualidade dos materiais empregados e a qualidade dos serviços executados, podendo a mesma em qualquer tempo, por a prova e até rejeitar os materiais e/ou serviços que estiverem em desacordo com o especificado ou combinado;
- Esclarecer quaisquer dúvidas que possam surgir na interpretação do projeto;
- Notificar por escrito toda e qualquer irregularidade constatada no decorrer dos serviços;

13.7 PROTEÇÃO DA OBRA

Durante todo o período de construção do pavimento, e até seu recebimento definitivo, os trechos em construção ou concluídos deverão ser protegidos contra elementos que possam danificá-los. Tratando-se de ruas cujo tráfego não possa ser desviado, a obra será executada em meia pista, e, neste caso, o empreiteiro deverá construir e conservar barricadas para impedir o tráfego pela meia pista em obras, bem como ter um perfeito serviço de sinalização de modo a impedir acidentes à circulação do tráfego pela meia pista livre, sendo de sua inteira responsabilidade a devida sinalização preventiva durante o período de execução da obra.

13.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os serviços e materiais empregados na obra deverão estar em conformidade com as Normas da ABNT e normas locais. Ao término dos serviços, será procedida verificação das perfeitas condições de funcionamento e segurança do local.

As Especificações de Serviço elencadas estão disponíveis para download em:

DNIT: http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/normas/especificacao-de-servicos-es/especificacao-de-servico-es

Xaxim-SC, Junho de 2020

Assinado de forma digital por SAMUEL SPESSATTO OUTEIRO:04412294927
Dados: 2020.07.29 16:50:23 -03'00'

SAMUEL SPESSATTO OUTEIRO

CREA: 133.319-7