



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

MEMORIAL DESCRITIVO

OBJETO: PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ NO MUNICIPIO DE CONTENDA – PR.

LOCALIDADES

AVENIDA ESTEFANO GRABOSKI

RUA 14 DE NOVENBRO

RUA JOSÉ DORIVAL VALTER

RUA GILBERTO STRASBACH

RUA MATIAS CORDEIRO SOARES

RUA ORLANDO FURISCHI

RUA AMAZONAS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E URBANISMO

CONTENDA/PR

JULHO/2022

**PREFEITURA MUNICIPAL
DE CONTENDA-PR
SUMÁRIO**

1	OBJETIVO.....	3
1.1	Localizações.....	3
1.2	Normas aplicáveis.....	6
1.3	Documentos de referência	8
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	8
2.1	ESCAVAÇÃO	8
3	ESTUDO HIDROLÓGICO	9
3.1	Tempo de recorrência.....	9
3.2	Tempo de concentração	9
3.3	Intensidade máxima pluviométrica.....	9
3.4	Coeficiente de deflúvio	10
3.5	Área de Contribuição	10
3.6	Determinação das vazões	11
4	DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO.....	11
5	DRENAGEM.....	12
5.1	Introdução.....	12
5.2	Lançamento:.....	12
5.3	NORMAS GERAIS DO PROJETO	12
5.4	Sarjeta	13
6	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	13
6.1	Estudo de Tráfego.....	13
6.2	Dimensionamento	14
7	EXECUÇÃO	19
7.1	Base e Sub-base.....	19
7.2	Revestimento.....	19
	• Imprimação	19
	• Pintura de ligação.....	20
	• Aplicação de concreto asfáltico.....	20
8	PAISAGISMO E URBANISMO	22
9	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO	22
10	EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	23
11	LIMPEZA DA OBRA	23
	REFERÊNCIAS.....	24

1 OBJETIVO

Este Memorial tem como objetivo a descrição detalhada das etapas de execução da pavimentação de vias urbanas na cidade de Contenda. As especificações aqui presentes visam identificar os materiais e condições necessárias para execução do objeto.

1.1 Localizações

- **AVENIDA ESTEFANO GRABOSKI**

Figura 1 - Trecho de pavimentação Avenida Estefano Graboski



Estrada Urbana com extensão de 80,08m, início na Estaca 0+0,00m (N=7159289,5535, E=647391,1958) e fim na Estaca 4+0,00m (N=7159263,6840, E=647466,8040), com área pavimentação de 480,50m².

A seção da via em questão terá uma largura útil total de 6,00m, formando duas faixas de tráfego (mão dupla) com 3,00m cada.

Secretaria de Obras, Viação e Serviços Urbanos

Departamento de Obras e Edificações

Avenida João Franco, nº 400
CEP 83.730-000 (41) 3625-1212

- **RUA 14 DE NOVEMBRO**

Figura 2 - Trecho de pavimentação Rua 14 de Novembro



Estrada Urbana com extensão de 154,55m, início na Estaca 0+0,00m (N=7158889,1150, E=647634,1487) e fim na Estaca 7+14,546m (N=7158947,4011, E=647759,2018), com área pavimentação de 927,27m².

A seção da via em questão terá uma largura útil total de 6,00m, formando duas faixas de tráfego (mão dupla) com 3,00m cada.

- **RUA JOSÉ DORIVAL VALTER**

Figura 3 - Trecho de pavimentação Rua Dorival Valter



Estrada Urbana com extensão de 318,786m, início na Estaca 0+0,00m (N=7159576,9739, E=648095,9692) e fim na Estaca 15+18,786m (N=7159757,3142, E=648358,8417), com área pavimentação de 2718,18m².

A seção da via em questão terá uma largura útil total de 8,00m, formando duas faixas de tráfego (mão dupla) com 4,00m cada.

- **RUA GILBERTO STRASBACH**

Figura 4 - Trecho de pavimentação Rua Gilberto Strasbach



Estrada Urbana com extensão de 51,636m, início na Estaca 0+0,00m (N=7159621,6041, E=648161,0243) e fim na Estaca 2+11,636m (N=7159579,5810, E=647191,0304), com área pavimentação de 347,88m².

A seção da via em questão terá uma largura útil total de 8,00m, formando duas faixas de tráfego (mão dupla) com 4,00m cada.

- **RUA MATIAS CORDEIRO SOARES**

Figura 5 - Trecho de pavimentação Rua Matias Cordeiro Soares



Estrada Urbana com extensão de 170,195m, início na Estaca 0+0,00m (N=7159549,1331, E=646783,1373) e fim na Estaca 8+10,195m (N=7159566,9491, E=646613,8771), com área pavimentação de 1367,57m².

A seção da via em questão terá uma largura útil total de 7,00m, formando duas faixas de tráfego (mão dupla) com 3,50m cada.

Secretaria de Obras, Viação e Serviços Urbanos

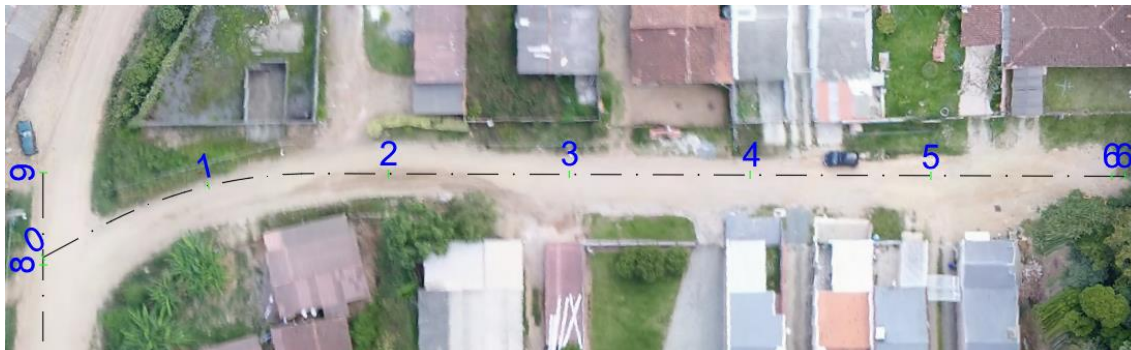
Departamento de Obras e Edificações

Avenida João Franco, nº 400

CEP 83.730-000 (41) 3625-1212

- **RUA ORLANDO FURISCHI**

Figura 6 - Trecho de pavimentação Rua Orlando Furischi



Estrada Urbana com extensão de 121,44m, início na Estaca 0+0,00m (N=7159565,9680, E=646623,1979) e fim na Estaca 5+9,980m (N=7159685,8731, E=646626,7782), com área pavimentação de 655,61m².

A seção da via em questão terá uma largura útil total de 6,00m, formando duas faixas de tráfego (mão dupla) com 3,00m cada.

- **RUA AMAZONAS**

Figura 7 - Trecho de pavimentação Rua Amazonas

Estrada Urbana com extensão de 102,6m, início na Estaca 0+0,00m (N=7158758,4900, E=647633,3040) e fim na Estaca 5+2,600m (N=7158797,8550, E=647728,0471), com área pavimentação de 827,64m².

A seção da via em questão terá uma largura útil total de 8,00m, formando duas faixas de tráfego (mão dupla) com 4,00m cada.

1.2 Normas aplicáveis

É de inteira responsabilidade da **CONTRATADA** o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão de obra necessária ao cumprimento integral

Secretaria de Obras, Viação e Serviços Urbanos

Departamento de Obras e Edificações

Avenida João Franco, nº 400

CEP 83.730-000 (41) 3625-1212

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

do objeto da licitação, atendendo aos dispositivos legais vigentes e o cumprimento das normas técnicas da ABNT e NR's pertinentes:

- NBR 8545:1984 – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos;
- NBR 12655:2015 – Concreto de Cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;
- NBR 16537:2016 – Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação;
- NBR 11904 DE 01/2015 - Sinalização vertical viária - Placas de aço zincado;
- ABNT NBR 6490:2016 - Rochas - Caracterização de ocorrência — Reconhecimento e amostragem;
- NR 4: Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho;
- NR 6: Equipamentos de proteção individual (EPI)
- NR 8: Padrões de edificação;
- NR 9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA;
- NR12: Uso de maquinário;
- NR 18: Medidas de segurança;
- DNER-ME 043/95 - Misturas betuminosas a quente - ensaio Marshall;
- DNER-ME 053/94 - Misturas betuminosas - percentagem de betume;
- DNER-ME 083/98 - Agregados - análise granulométrica;
- DNER-ES 385/99 - Pavimentação - concreto asfáltico com asfalto polímero;
- DNER-ME 194/98 - Agregados - determinação da massa específica de agregados miúdos por meio do frasco Chapman;
- DER/PR ES-P 21/17 – Concreto Asfáltico Usinado A Quente
- DNER-ME 117/94 - Mistura betuminosa - determinação da densidade aparente;
- DNER-PRO 102/97 - Sondagem de reconhecimento pelo método rotativo;

Secretaria de Obras, Viação e Serviços Urbanos
Departamento de Obras e Edificações

Avenida João Franco, nº 400
CEP 83.730-000 (41) 3625-1212

- DNER-PRO 120/97 - Coleta de amostras de agregados.

Obs.: caso haja atualização das normas posteriormente à publicação deste memorial, e que impliquem em alterações de metodologia ou conformidade, comunicar a fiscalização.

1.3 Documentos de referência

- PAV: Projeto de Pavimentação;
- GEO: Projeto Geométrico;
- DRE: Projeto de Drenagem;
- SIN: Projeto de Sinalização;
- PAIS: Projeto de Paisagismo;
- SC: Seções Transversais;
- LOC: Detalhes
- Memorial Descritivo de Obra;
- Planilha Orçamentária;
- BDI;
- Cronograma Físico-Financeiro;
- ART de Projeto.

NOTA: É dever da **CONTRATADA** manter o projeto no local da obra e preservar o atendimento as especificações contidas, ficando sujeita a sanção contratual por parte da fiscalização.

2 SERVIÇOS PRELIMINARES

Providenciar a instalação de placa de obra, em padrão determinado pelo município de Contenda, de chapa galvanizada, no tamanho **2m x 4m**, fixada junto a uma das laterais de maior visibilidade do local da intervenção.

2.1 ESCAVAÇÃO

Executar escavação na camada composta de material necessário a ser retirado para ajuste do greide da via. No local não existe material orgânico,

Secretaria de Obras, Viação e Serviços Urbanos
Departamento de Obras e Edificações

Avenida João Franco, nº 400
CEP 83.730-000 (41) 3625-1212

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

entulhos ou cascalho que necessite de operação bota fora. Executar a regularização e a compactação do subleito após a retirada da camada de material inservível e aterramento onde for necessário. A compactação do material deve ser em camadas de 20cm com 100%PN. A carga e transporte de material de 1ª categoria será colocada no próprio local da obra.

O material necessário aos aterros será proveniente dos cortes feitos ao longo dos trechos de implantação. No presente projeto estão previstos volumes de material de 1ª categoria e o fator de empolamento dos volumes para aterros destes materiais é de 1,25. Os volumes de corte e aterro contemplam apenas a terraplenagem serão com taludes de 1:1 para corte e 1:1,5 para aterro, para a drenagem os volumes estão calculados separadamente, no projeto específico.

3 ESTUDO HIDROLÓGICO

3.1 Tempo de recorrência

Foi adotado o tempo de recorrência de 10 (dez) anos para a rede de galerias.

3.2 Tempo de concentração

O Tempo de concentração foi determinado pela somatória do tempo de acesso inicial com o tempo de percurso no interior da galeria.

O tempo de entrada é o tempo que o deflúvio leva para fluir do ponto mais distante da Bacia contribuinte até a primeira Boca de Lobo. Foi adotado **10 min**

3.3 Intensidade máxima pluviométrica

Os valores de intensidade máxima pluviométrica foram obtidos através da Equação de Chuvas Intensas de Araucária.

$$i = \frac{2505,53 \times Tr^{0,117}}{(t + 13)^{0,988}}$$

Tr = Tempo de Recorrência (anos);

t = Duração da chuva (minutos);

Secretaria de Obras, Viação e Serviços Urbanos

Departamento de Obras e Edificações

Avenida João Franco, nº 400

CEP 83.730-000 (41) 3625-1212

i = Intensidade máxima da chuva (mm/h).

3.4 Coeficiente de deflúvio

O coeficiente de deflúvio é a variável do método racional que tende a variar com o tempo, normalmente aumentando após a implantação das obras de infraestrutura urbana.

Em vista disso, nem sempre permanece de acordo com as previsões do projetista. O coeficiente de infiltração também varia, sendo maior para o início das chuvas, diminuindo à medida que o terreno se torna saturado, também a declividade do terreno influencia no coeficiente de deflúvio, tornando seu cálculo complexo.

Resolvemos simplificar ao máximo estas considerações, calculando um coeficiente médio, levando-se em consideração o tamanho dos lotes e sua ocupação através da tabela abaixo.

Área comercial	
central	0,70 a 0,95
bairros	0,50 a 0,70
Área residencial	
residências isoladas	0,35 a 0,50
unidades múltiplas (separadas)	0,40 a 0,60
unidades múltiplas (conjugadas)	0,60 a 0,75
lotes com 2000 m ² ou mais	0,30 a 0,45
Área com prédio de apartamentos	0,50 a 0,70
Área industrial	
indústrias leves	0,50 a 0,80
indústrias pesadas	0,60 a 0,90
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátios de estradas de ferro	0,20 a 0,40
Áreas sem melhoramentos	0,10 a 0,30
Fonte CETESB (1950)	

Foi adotado o coeficiente de 0,5.

3.5 Área de Contribuição

Na determinação das áreas de contribuição de cada Poço de Visita, foram feitas as seguintes considerações:

- a) Considerando-se o tamanho dos Lotes e sua topografia, dificilmente o proprietário utilizará movimento de terra para inverter o escoamento natural das águas.
- b) Consideramos também que os volumes d'água proveniente da área de contribuição de cada Poço de Visita, serão captados neste, desprezando-se a possibilidade de virem a contribuir num poço à jusante.

3.6 Determinação das vazões

As vazões de projeto em cada Poço de Visita foram dimensionadas pelo Método Racional, que pode ser colocado sob a seguinte forma:

$$Q = 0,278 \times C \times i \times A$$

Q = vazão superficial máxima (m^3/s);

C = coeficiente de deflúvio;

i = intensidade de chuva (mm/h)

A = área da bacia (km^2)

4 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

O dimensionamento da seção dos canais circulares consiste na determinação da seção mínima que atenda as vazões requeridas em função da declividade de instalação dos dutos, rugosidade das paredes e verificação da velocidade e alturas de lâmina d'água que atendam os limites especificados.

De posse das vazões em cada Poço de Visita, aplicou-se a fórmula de Manning associada à equação da continuidade.

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

v = velocidade de escoamento (m/s);

n = coeficiente de rugosidade, 0,015 (concreto);

R = raio hidráulico (m);

i = declividade da tubulação (m/m)

$$Q = A \times v$$

**Secretaria de Obras, Viação e Serviços Urbanos
Departamento de Obras e Edificações**

Avenida João Franco, nº 400
CEP 83.730-000 (41) 3625-1212

Q = vazão de escoamento (m^3/s);

A = área da seção transversal da tubulação (m^2).

5 DRENAGEM

5.1 Introdução

O sistema de galerias e águas pluviais é o conjunto de obras formado por ruas, sarjetas, bocas e lobo, poços de visita, tubulação e outros, necessários para captação, condução e descarga das águas pluviais, de modo a evitar inundação e interferência entre enxurradas e o tráfego de pedestres e veículos, e ainda controlar a erosão e recuperar áreas já erodidas.

O projeto do sistema de galerias de águas pluviais foi desenvolvido paralelamente ao projeto de pavimentação de vias, tendo em mãos os levantamentos topográficos planimétricos e altimétricos da área a ser drenada, pudemos definir as áreas de contribuição de cada trecho.

5.2 Lançamento:

Verificou-se em cada caso, as diversas possibilidades de lançamento da rede de galerias, procurando sempre a solução que apresentasse melhor relação: desempenho hidráulico com economia.

5.3 NORMAS GERAIS DO PROJETO

- Os tubos utilizados serão em concreto de seção circular, diâmetro variável;
- O recobrimento mínimo adotado para as galerias será de 0,60m.

Critérios para construção de Poços de Visita e Poços de Queda:

- Poços de Visita serão construídos em concreto;
- O assentamento dos tubos obedecerá ao “greide” do projeto e de acordo com as dimensões indicadas.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

- O rejuntamento dos tubos será executado com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.
- O recobrimento deverá ser feito por etapas, em camadas de 0,20m, bem apiloadas.
- Velocidade máxima admissível 5 m/s;
- Velocidade Mínima admissível: 0,75 m/s.

A contratada deverá seguir corretamente o projeto de drenagem e responsabilizar-se pela execução completa dela, efetuando as aberturas mecanicamente com o uso de Retroescavadeira, com controle adequado das profundidades e porcentagem de caimento. Os tubos devem ser armados e dispostos sobre lastro de brita com espessura conforme detalhe. Após a confecção das caixas coletoras de sarjeta, efetuar o reaterro das valas, compactando-as mecanicamente em camadas de 20cm.

5.4 Sarjeta

A sarjeta deve ser do tipo pré-fabricada, conforme dimensões apresentadas em projeto, e composição em concreto com $f_{ck}=20\text{Mpa}$ (no mínimo).

6 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

No Projeto de Pavimentação são dimensionados os materiais que serão utilizados na plataforma de pavimento da via, assim como as suas espessuras, quantidades, ordem de disposição na seção tipo, além dos quantitativos de serviço para a execução da obra. (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPERUÇU, 2022).

6.1 Estudo de Tráfego

I. Características do tráfego

As ruas do presente projeto atendem apenas ao acesso dos moradores a suas residências, visto que estão localizadas em uma região mais periférica da

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

cidade. Além do mais, as ruas acima citadas são vias locais de forma que se espera um fluxo pequeno de veículos.

Para iniciar o dimensionamento das camadas dos pavimentos, utilizou-se a tabela da Figura 8, conforme Prefeitura Municipal da Cidade de São Paulo (1981), a fim de classificar as ruas a serem pavimentadas e obter alguns parâmetros importantes para o prosseguimento do dimensionamento:

Figura 8 - Tabela para classificação das vias

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	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
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	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		3×10^6 ⁽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: Prefeitura da Cidade de São Paulo (2004)

II. N Característico

Sendo assim, em razão das características das ruas contempladas no projeto, assim como as condições de fluxo esperadas, optou-se pela classificação das ruas como Vias Locais, com TRÁFEGO LEVE, tendo, portanto, N característico para todas as ruas igual a:

$$N = 1,00 * 10^5$$

6.2 Dimensionamento

Para o dimensionamento das camadas de pavimento utilizou-se o Método do antigo DNER, de Projeto de Pavimentos Flexíveis conforme Souza (1981), como segue:

Secretaria de Obras, Viação e Serviços Urbanos

Departamento de Obras e Edificações

Avenida João Franco, nº 400

CEP 83.730-000 (41) 3625-1212

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

Primeiramente obtém-se os coeficientes de equivalência estrutural dos materiais que serão utilizados em cada camada do pavimento, com a seguinte tabela, sendo k_R para revestimento, k_B para base, k_S para sub-base e k_{Ref} para reforço:

Figura 9 - Tabela de coeficientes de equivalência estrutural dos materiais

Componentes do pavimento	Coeficiente K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa.	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa.	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	1,00
Solo cimento com resistência a compressão a 7 dias superior a 45 kg/cm ² .	1,70
Idem, com resistência a compressão a 7 dias entre 45 e 28 kg/cm ² .	1,40
Idem, com resistência a compressão a 7 dias entre 28 e 21 kg/cm ² .	1,20
Bases de Solo – Cal	1,20

Fonte: Souza (1981)

Assim adotou-se:

$$k_R = 2,0; k_B = 1,0; k_S = 1,0; k_{Ref} = 1,0$$

O próximo passo foi adotar um valor para a espessura mínima da camada de revestimento superficial do pavimento, cuja função a ser observada, segundo Souza (1981), pode ser tanto a proteção das camadas internas dos esforços resultantes do tráfego de veículos, quanto da proteção do próprio revestimento contra possíveis rupturas na flexão.

De acordo com Souza (1981), alguns valores de espessura mínima em função do N característico são apresentadas a tabela

Secretaria de Obras, Viação e Serviços Urbanos

Departamento de Obras e Edificações

Avenida João Franco, nº 400

CEP 83.730-000 (41) 3625-1212

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

Figura 10 - Espessuras mínimas de pavimento em função do N característico

N	Espessura mínima de revestimento betuminoso
$N \leq 10^6$	Tramentos superficiais betuminosos.
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura.
$5 \times 10^6 \leq N < 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura.
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura.
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura.

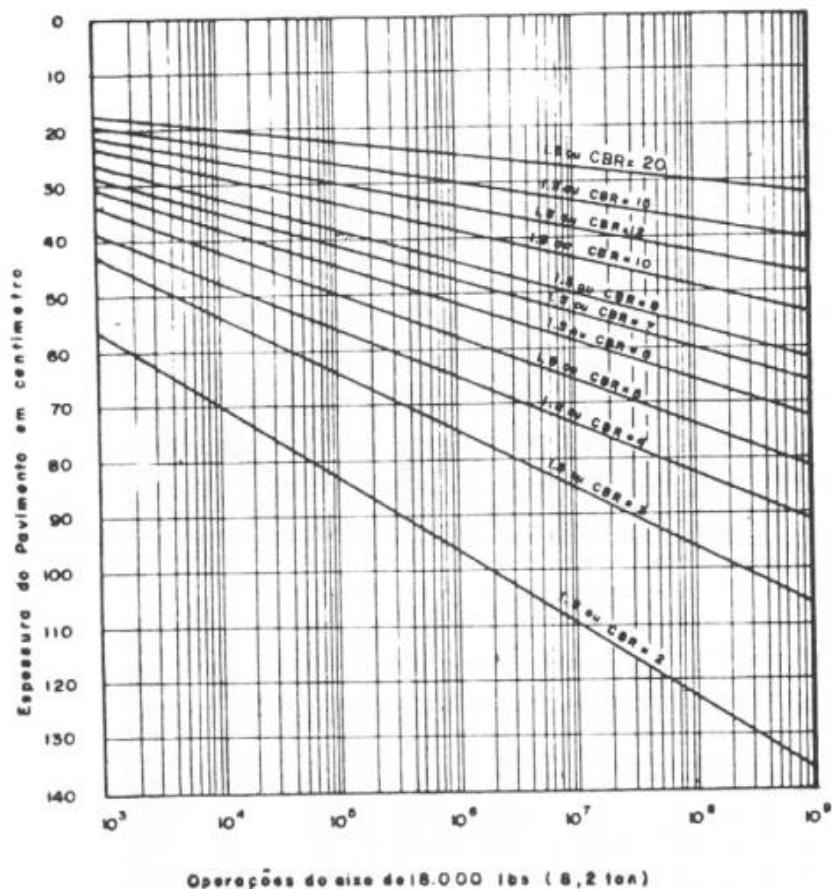
Fonte: Souza (1981)

Para o projeto de pavimentação em questão adotou-se o valor de $R = 5,0\text{cm}$ (centímetros), a fim de manter uma maior resistência do pavimento evitando possíveis problemas futuros.

Em seguida, realizou-se o cálculo das espessuras das camadas de base (B), sub-base (h_{20}) e reforço (h_n), obtendo-se primeiramente, com uso do ábaco da Figura 11 e o N característico, os valores de espessura de H_m (espessura total da camada de pavimento) com CBR do subleito, H_{20} (espessura total das camadas acima da sub-base) com CBR da base e H_n (espessura total das camadas acima do reforço de sub-leito) com CBR da sub-base.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

Figura 11 - Ábaco para obtenção das espessuras de cálculo



Fonte: Souza (1981)

Tendo-se identificado os parâmetros necessários, calculou-se as espessuras das camadas especificadas através da resolução das seguintes inequações, segundo Souza (1981):

$$Rk_R + Bk_B \geq H_{20}$$

$$Rk_R + Bk_B + h_{20}k_S \geq H_n$$

$$Rk_R + Bk_B + h_{20}k_S + h_nk_{Ref} \geq H_m$$

Sendo:

R = Espessura camada de revestimento

B = Espessura da base

h_{20} = Espessura da sub – base

h_n = Espessura do reforço

Secretaria de Obras, Viação e Serviços Urbanos
Departamento de Obras e Edificações

Avenida João Franco, nº 400
CEP 83.730-000 (41) 3625-1212

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

Os resultados são apresentados na Tabela 6.1 para cada rua. Salienta-se que, como espera-se tráfego leve, a camada de cobertura asfáltica indicada se baseia apenas em tratamento superficial de forma que se aplicou a metodologia simplificada conforme Souza (1981) em seu exemplo 2 de dimensionamento. Enfatiza-se, entretanto, que a **espessura de cobrimento adotada foi de 5,0cm**, apesar da indicação, como já justificado anteriormente.

Também se destaca que os valores de CBR das ruas Amazonas e Avenida Estefano Graboski não estavam disponíveis, de forma que procurou-se utilizar uma espessura semelhante à utilizada na pavimentação de rua próximas a elas, ou seja, 15cm de sub-base e 15cm de base, levando ainda em conta o tráfego esperado.

Outro ponto a ser destacado é a discrepância de valores de CBR obtidos entre as duas amostras coletadas na Rua 14 de Novembro, sendo que a primeira indicou um valor de ISC igual a 4% e a segunda apontou o valor de 40%. Considerando que a amostra de menor valor se encontra em uma posição elevada, distante de rios e riachos (solos moles), e dado que a população amostral dos diversos ensaios realizados indicaram elevados valores de CBR, descartou-se a amostra indicativa de 4% e adotou-se o maior valor obtido para a rua considerada.

Tabela 6.1 - Espessuras das camadas de pavimento

RUA	N	CBR	Espessuras mínimas (cm)				
			H20	Hm	R	B(min)	h20(min)
Avenida Estefano Graboski	10^5	-	-	-	5,0	-	-
Rua 14 de Novembro	10^5	40%	24,0	24,0	5,0	14,0	10,0
Rua José Dorival Valter	10^5	40%	24,0	24,0	5,0	14,0	10,0
Rua Gilberto Strasbach	10^5	40%	24,0	24,0	5,0	14,0	10,0
Rua Matias Cordeiro Soares	10^5	26%	24,0	24,0	5,0	14,0	10,0
Rua Orlando Furischi	10^5	19%	24,0	25,0	5,0	15,0	10,0
Rua Amazonas	10^5	-	-	-	5,0	-	-

Fonte: O Autor (2022)

Assim estabeleceu-se as espessuras adotadas para padronização da execução conforme a Tabela 6.2.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

Tabela 6.2 - Espessuras adotadas para cada rua a ser pavimentada

Espessuras adotadas (cm)			
RUA	R	B	H20
Avenida Estefano Graboski	5,0	15,0	15,0
Rua 14 de Novembro	5,0	15,0	15,0
Rua José Dorival Valter	5,0	15,0	15,0
Rua Gilberto Strasbach	5,0	15,0	15,0
Rua Matias Cordeiro Soares	5,0	15,0	15,0
Rua Orlando Furischi	5,0	15,0	15,0
Rua Amazonas	5,0	15,0	15,0

Fonte: O autor (2022)

7 EXECUÇÃO

7.1 Base e Sub-base

Após a preparação inicial do terreno e execução da rede de drenagem, efetuar a regularização e compactação mecânica do subleito, e sequencialmente, a sub-base de macadame seco. Após a conclusão da Sub-base, efetuar a regularização e compactação da base de brita graduada, com adição de água para umidade ótima em obra.

7.2 Revestimento

- **Imprimação**

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado (Norma DNIT 144/2014-ES). A emulsão asfáltica para imprimação deve apresentar as características descritas na Norma DNIT 165/2013 – EM, de modo que em sua utilização seja alcançada a máxima eficiência.

A execução da imprimação somente deve ser realizada após a perfeita conformação geométrica da base, procedendo a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

Secretaria de Obras, Viação e Serviços Urbanos

Departamento de Obras e Edificações

Avenida João Franco, nº 400

CEP 83.730-000 (41) 3625-1212

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

Aplica-se a seguir a emulsão impermeabilizante na temperatura compatível, na quantidade certa e de maneira uniforme. A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. A taxa de aplicação da emulsão asfáltica é da ordem de 0,9 a 1,7 l/m², conforme o tipo e a textura da base. O equipamento utilizado é o caminhão espargidor.

O material não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente.

A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. Deve-se imprimir a pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida.

NOTA: O tráfego nas regiões imprimadas só deve ser permitido após decorridas, no mínimo, 24 horas após a aplicação.

- **Pintura de ligação**

Aplicar sobre o trecho a ser revestido, com o objetivo de ligar a base com a camada de material betuminoso a ser aplicado. Será usada emulsão asfáltica RR-1C, recortado com água com taxa de aplicação igual a 1,5 l/m².

- **Aplicação de concreto asfáltico**

Aplicar a capa asfáltica em CBUQ (concreto betuminoso usinado a quente) sobre os trechos a serem revestidos de modo a apresentar, quando comprimida mecanicamente, a espessura conforme projeto de 5 cm, que

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

posteriormente deverá ser atestada via laudo técnico de análise dos ensaios com emissão de ART específica (12.3 – Laudo Técnico), de responsabilidade da contratada.

O método consiste no transporte da massa através de caminhões basculantes da usina até sua aplicação, devidamente cobertos com lona. Após aplicada com a vibro acabadora, deverão ser utilizados os rolos pneumáticos e lisos até a perfeita compactação do material. As faixas da massa poderão ser do tipo IV ou V; segundo norma do DER. As temperaturas da massa não deverão ultrapassar 177° C; no caminhão a temperatura não deverá ser inferior a 127° C e na rolagem a temperatura deverá ser propícia para compactação do material.

Será empregado cimento asfáltico de petróleo, tipo CAP-20. O preço unitário deste produto contempla o transporte e aplicação dele. A mistura a ser aplicada deverá estar de acordo ao perfeito atendimento do projeto e devem ser seguidas as seguintes especificações técnicas **DER/PR ES-P 21/17 – CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE**. O uso dos equipamentos **vibro acabadora**, para espalhamento homogêneo e obtenção da espessura indicada, e **rolo compactador de pneus**, que proporcione a compactação desejada, superfície lisa e desempenada, é imprescindível. Deverá ser observado o completo resfriamento do revestimento para abertura ao tráfego.

NOTAS (LEIA COM ATENÇÃO):

- **O desembolso dos serviços contendo asfalto, somente serão efetuados após a sua total conclusão, ou seja, execução de base e sub-base, imprimação, pintura e concreto betuminoso usinado a quente.**
- **É proibida a aplicação do CBUQ sem todos os equipamentos necessários e constantes na planilha e/ou composição orçamentária;**
- **Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva.**
- **O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C.**

Secretaria de Obras, Viação e Serviços Urbanos

Departamento de Obras e Edificações

Avenida João Franco, nº 400

CEP 83.730-000 (41) 3625-1212

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

- É PROIBIDA A APLICAÇÃO DO CBUQ EM HORÁRIO DIFERENTE AO COMERCIAL DA PREFEITURA DE CONTENDA. Deve haver comunicação prévia de 5 (cinco) dias úteis através de e-mail ao Departamento de Obras (topografia@contenda.pr.gov.br / engenharia@contenda.pr.gov.br), com a informação de data e horário ao qual será iniciada a aplicação.
- O desrespeito das condições acima descritas gerará termo de paralização imediata da obra.

8 PAISAGISMO E URBANISMO

Nas áreas indicadas, efetuar a construção das calçadas, mantendo as especificações, sendo estas;

- Espessura mínima de 5,0cm;
- Concreto usinado;
- Acabamento tipo “desempenado”;
- Juntas de dilatação a cada 2,0m.

Todos os detalhes para implantação podem ser encontrados nas plantas do projeto de paisagismo.

NOTAS (LEIA COM ATENÇÃO):

- O desrespeito as condições acima, deverá ser imediatamente formalizado com aplicação das sanções pela fiscalização.

9 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO

O projeto de sinalização horizontal e vertical foi desenvolvido de acordo com as normas, especificações e orientações do Manual Brasileiro de Sinalização do Novo Código Brasileiro de Trânsito, do CONTRAN, e ainda do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

O projeto de sinalização horizontal utiliza marcações, símbolos e legendas, pintadas sobre o pavimento da via, dentro dos padrões utilizados no Código

Secretaria de Obras, Viação e Serviços Urbanos

Departamento de Obras e Edificações

Avenida João Franco, nº 400

CEP 83.730-000 (41) 3625-1212

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA-PR

Brasileiro de Trânsito. A sinalização horizontal deverá ser executada com tinta a base de resina acrílica, retro refletiva, nos locais e conforme detalhes indicados nas pranchas do projeto de sinalização.

O projeto de sinalização vertical é composto de placas que comunicam através de símbolos e legendas pré-reconhecidas e regulamentadas pelo Código Brasileiro de Trânsito informações aos usuários da via.

As placas deverão ser fabricadas com chapas de aço-carbono, que atendam as condições exigíveis pela NBR 11904 da ABNT, zincadas pelo processo contínuo ou semi-contínuo de imersão a quente, segundo a NBR 7008 e NBR 7013 da ABNT, com espessura mínima de 1,25 mm.

As placas de regulamentação deverão ser fixadas em tubos metálicos em aço 1010/1020 com seção circular, espessura de parede de 3,75 mm, diâmetro de 2”(polegadas) nominais (internas), comprimento variável em função do tipo de placa a ser implantada. A localização e correta implementação da sinalização viária horizontal e vertical deve seguir as especificações do projeto.

10 EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

O fornecimento, transporte e aplicação de EPCs (equipamentos de proteção coletiva), EPIs (equipamentos de proteção individual) e itens acessórios como placas de sinalização viária de obra são de inteira responsabilidade da contratada, que ao comprometer-se contratualmente para execução do objeto, passa a acatar todas as condições estabelecidas no edital e na planilha orçamentária, devendo respeitar as normativas pertinentes.

NOTA: Omitir a utilização de EPI's ou EPC's é infração contratual passível de sanção administrativa.

11 LIMPEZA DA OBRA

A contratada deverá manter a obra limpa e organizada durante toda a execução, promovendo sempre que possível a limpeza e correto descarte de resíduos de qualquer classificação em local adequado. **O descarte de resíduos e estacionamento de equipamentos em local inadequado, ou que afete a segurança da obra, será passível de sanção por parte da fiscalização do município**

**PREFEITURA MUNICIPAL
DE CONTENDA-PR**

REFERÊNCIAS

SOUZA, M. L. de. **Método de projeto de pavimentos flexíveis**. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER. Rio de Janeiro. 1981.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPERUÇU. **Dimensionamento: Pavimentação Asfáltica**. Itaperuçu. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DA CIDADE DE SÃO PAULO. **Instrução de Projeto – 02/2004: Classificação das Vias**. São Paulo. 2004.

Contenda, 25 de julho de 2022.

OVÍDIO LUIZ DRUZCZ
ENGENHEIRO CIVIL - CREA PR-19.236/D
DEPARTAMENTO DE OBRAS E EDIFICAÇÕES