



**PREFEITURA DE
CORDEIRÓPOLIS**

Cód. Documento
21018-002-IMPEX-MD001-02

Projetista ENGEFIG ENGENHARIA LTDA		Projetista Eng. José Angelo Figueiredo
Local AV. PRESIDENTE VARGAS – FASE 3 Jd. Eldorado – Cordeirópolis / SP		Data de Emissão 04/05/2022
Trecho: Av. Presidente Vargas/Rua dos Lírios	Obra Implantação de Via de Acesso	Rev. 02
Objeto: MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO EXECUTIVO		

Documentos de Referência

Desenhos:

21018-002-GEOEX-DES001
21018-002-IMPEX-DES001
21018-002-DREEX-DES001
21018-002-SINEX-DES001
21018-002-SINEX-DES002
21018-002-SINEX-DES003

Documentos Resultantes:

Observações

Responsável Técnico:
Eng. José Angelo Figueiredo
CREA: 060176816-2
ART: 28027230220742343

DEMANDA 037651 da Secretaria de Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo

2	24/06/2022	Rev. Pavimento	Eng. José A. Figueiredo	
1	22/06/2022	Rev. Pavimento	Eng. José A. Figueiredo	
0	04/05/2022	Emissão Inicial	Eng. José A. Figueiredo	
Rev	Data	Descrição	Projetista	



**PREFEITURA DE
CORDEIRÓPOLIS**

CÓDIGO INTERNO
21018-002-IMPEX-MD001-02

REV.
2

EMIÇÃO
04/05/2022

FOLHA
2 de 22

ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	4
2.1.	VOLUMES DE ESCAVAÇÃO	4
3.	PROJETO GEOMÉTRICO.....	6
3.1.	RELATÓRIO DOS ALINHAMENTOS HORIZONTAIS E VERTICAIS.....	6
4.	PROJETO DE DRENAGEM	9
4.1.	CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE CÁLCULOS	9
4.2.	MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE DRENAGEM.....	11
4.3.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	12
4.3.1.	ESCAVAÇÃO DE VALAS.....	12
4.3.2.	ESCORAMENTO DE VALAS.....	13
4.3.3.	REATERRO DE VALAS.....	13
4.3.4.	LASTROS E ENVELOPAMENTO	13
4.3.5.	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	14
4.3.6.	PV's, CAIXAS, CANALETAS E BOCAS DE LOBO E DE LEÃO	14
5.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	16
5.1.	PARÂMETROS DE PROJETO.....	16
5.2.	CAPACIDADE DE SUPORTE DO SUBLEITO.....	18
5.3.	DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO	19
6.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA	20
6.1.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	20
6.1.1.	DESCRIÇÃO.....	20
6.2.	SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	20
6.2.1.	DESCRIÇÃO.....	20
6.2.2.	MATERIAIS.....	21
7.	PAISAGISMO E OBRAS COMPLEMENTARES.....	21
8.	RELAÇÃO DE PROJETOS	22



PREFEITURA DE CORDEIRÓPOLIS

CÓDIGO INTERNO
21018-002-IMPEX-MD001-02

REV.
2

EMIÇÃO
04/05/2022

FOLHA
3 de 22

1. APRESENTAÇÃO

Apresenta-se neste relatório, as premissas e critérios adotados para o desenvolvimento do projeto da Ligação Viária Jd. Eldorado – Av. Presidente Vargas – FASE 3, Município de Cordeirópolis.

A seguir, o MAPA DE LOCALIZAÇÃO do empreendimento:





PREFEITURA DE CORDEIRÓPOLIS

CÓDIGO INTERNO
21018-002-IMPEX-MD001-02

REV.
2

EMIÇÃO
04/05/2022

FOLHA
4 de 22

2. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem foi desenvolvido a partir dos seguintes dados:

- Levantamento planialtimétrico e cadastral da área de implantação da Intervenção;
- Projeto Geométrico.

Os taludes para terraplenagem no entorno dos platôs terão as seguintes inclinações:

- Talude de corte: inclinação de 1:1 (H:V);
- Talude de aterro: inclinação de 1,5:1 (H:V).

2.1. VOLUMES DE ESCAVAÇÃO

A movimentação de terra gerará os seguintes volumes:

- Corte: **140,08 m³**
- Aterro (emp. 25%): **7.712,76 m³**
- Empréstimo: **7.572,68 m³** (Jazida)



**PREFEITURA DE
CORDEIRÓPOLIS**

CÓDIGO INTERNO

21018-002-IMPEX-MD001-02

REV.

2

EMIÇÃO

15/03/2022

FOLHA

5 de 22

Adiante é apresentada a planilha de volumes de terraplenagem:

Relatório de Áreas e Volumes

Projeto: ACESSO JD, ELDORADO
Alinhamento: ACESSO JD, ELDORADO
Grupo de Seções: SEÇÕES - ACESSO JD, ELDORADO
Estaca Inicial: 0+0,000
Estaca Final: 10+7,428

ESTACA	Área(m²)							Semi Distância (m)	Volume(m³)										Ordenada Bruknnr
	Corte			Remoção	Reaterro		Aterro		Corte			Remoção	Reaterro		Aterro		Comp, Latereal		
	1ª Cat	2ª Cat	3ª Cat	Material Brejoso	Rachão	Solo			1ª Cat	2ª Cat	3ª Cat	Material Brejoso	Rachão	Solo Geom	Solo +25%	Geom		25%	
0+0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000
1+0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	22,078	10,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	176,626	220,783	0,000	0,000
2+0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	57,997	10,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	640,599	800,749	0,000	-220,783
3+0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	71,547	10,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1.036,350	1.295,437	0,000	-1.021,532
4+0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	62,361	10,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1.071,265	1.339,081	0,000	-2.316,969
5+0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	47,177	10,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	876,306	1.095,383	0,000	-3.656,051
6+0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	38,628	10,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	686,444	858,055	0,000	-4.751,434
7+0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	33,141	10,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	574,157	717,697	0,000	-5.609,489
8+0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	30,497	10,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	509,105	636,381	0,000	-6.327,185
9+0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	18,417	10,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	391,310	489,137	0,000	-6.963,567
10+0,000	10,214	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,533	10,000	102,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	191,602	239,502	102,140	-7.452,703
10+7,428	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,714	37,937	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	16,441	20,552	20,552	-7.590,066
									TOTAL							TOTAL	TOTAL		
									140,077							6170,205	7712,757		



3. PROJETO GEOMÉTRICO

3.1. RELATÓRIO DOS ALINHAMENTOS HORIZONTAIS E VERTICAIS

O projeto geométrico tem como premissa a melhoria do acesso ao bairro Jd. Eldorado, criando alternativa de rota para atendimento aos usuários (pedestres e motoristas) e facilitando o trânsito no entorno da comunidade. A solução proposta, prevê a implantação de uma via urbana que dará continuidade à Av. Pres. Vargas (existente) interligando-a à Rua dos Lírios. A via de ligação terá extensão de 208m e disporá de 02 vias de tráfego com largura de 9,00m cada e 02 faixas por sentido de circulação. Disporá ainda, de calçada acessível para pedestres.

A seguir é apresentada a seção-tipo de geometria:

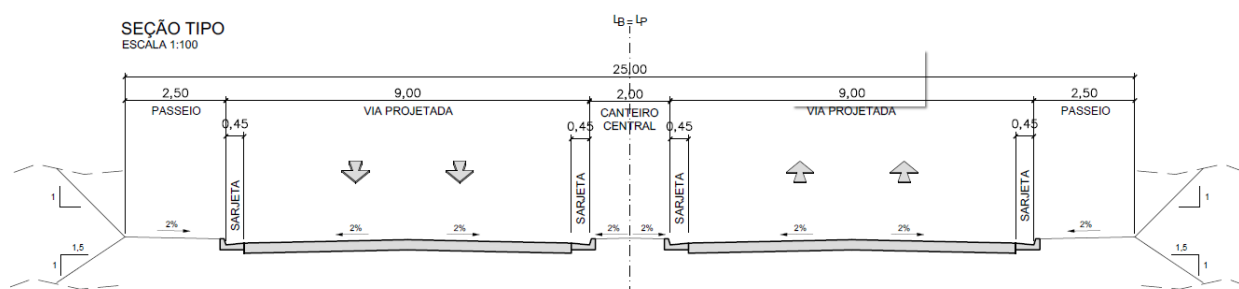


Figura 1 - Seção Tipo Geometria

O projeto geométrico foi desenvolvido com base nas diretrizes e normas do DNIT. Apresenta características de via urbana, ou seja, guias e sarjetas de concreto nas laterais, adjacente ao passeio de concreto. As seções destas vias apresentam declividade com caimentos transversais de 2%, adequado para o escoamento superficial das águas pluviais.

O alinhamento horizontal é contínuo, sem curvas ou quebras. O alinhamento vertical foi definido visando a segurança e uma melhor compensação de movimento de terras (corte/aterro), tendo como referência a base topográfica existente. O greide máximo atingido foi de 6,00%.

Adiante é apresentada a memória de cálculo dos alinhamentos horizontal e vertical:



**PREFEITURA DE
CORDEIRÓPOLIS**

CÓDIGO INTERNO
21018-002-IMPEX-MD001-02

REV.
2

EMIÇÃO
15/03/2022

FOLHA
7 de 22

ALINHAMENTO HORIZONTAL: ACESSO JD. ELDORADO

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0+0,000	7.512.717,0410	245.639,8630
FIM:	10+7,428	7.512.674,5130	245.842,8850
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+0,000	7.512.712,9400	245.659,4380
	2+0,000	7.512.708,8400	245.679,0130
	3+0,000	7.512.704,7390	245.698,5880
	4+0,000	7.512.700,6390	245.718,1640
	5+0,000	7.512.696,5380	245.737,7390
	6+0,000	7.512.692,4380	245.757,3140
	7+0,000	7.512.688,3370	245.776,8890
	8+0,000	7.512.684,2370	245.796,4640
	9+0,000	7.512.680,1360	245.816,0390
	10+0,000	7.512.676,0360	245.835,6140

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	207	ÂNGULO:	101° 49' 51.5494"

ALINHAMENTO VERTICAL: ACESSO JD. ELDORADO

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	0+0.000	654,425
PIV:	0+10.000	653,998
FIM:	1+0.000	653,398
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+0.000	653,398

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	-4,268%
RAMPA POSTERIOR:	-6,000%
COMPRIMENTO:	20.000
K:	11.549
e:	-0.043

RAMPA



**PREFEITURA DE
CORDEIRÓPOLIS**

CÓDIGO INTERNO
21018-002-IMPEX-MD001-02

REV.
2

EMIÇÃO
15/03/2022

FOLHA
8 de 22

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	1+0.000	653,398
FIM:	3+20.000	649,798
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+0.000	653,398
	2+0.000	652,198
	3+0.000	650,998

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	60.000
GRADE:	-6,000%

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	3+20.000	649,798
PIV:	4+20.000	648,598
FIM:	5+20.000	648,041
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	4+0.000	649,798

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	-6,000%
RAMPA POSTERIOR:	-2,785%
COMPRIMENTO:	40.000
K:	12.442
e:	0.161

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	5+20.000	648,041
FIM:	8+12.428	646,581
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	5+0.000	648,759
	6+0.000	648,041
	7+0.000	647,484

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	52.428
GRADE:	-2,785%



CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	8+12.428	646,58
PIV:	9+7.428	646,16
FIM:	10+2.428	646,13
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	9+0.000	646,40

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	-2,785%
RAMPA POSTERIOR:	-0.230%
COMPRIMENTO:	30.000
K:	11.742
e:	0.096

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	10+2.428	646,129
FIM:	10+7.428	646,117

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO:	5
GRADE:	-0,23%

4. PROJETO DE DRENAGEM

O projeto de drenagem teve como diretriz principal o caminhamento superficial composto por sarjetas e canaletas, além de galerias de águas pluviais, direcionando em lançamento às margens do rio Tamanduateí, no final do terreno.

4.1. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE CÁLCULOS

O projeto de drenagem foi desenvolvido a partir de parâmetros e critérios hidrológicos e hidráulicos, os quais são descritos na sequência.

Para a determinação da intensidade pluviométrica (I) foi utilizada a relação entre a intensidade, duração e frequência estabelecida por Francisco Martinez Júnior e Nelson Luiz



Godoi Magni, para a cidade de Piracaba (Posto disponível mais próximo ao local do empreendimento) obtida a partir dos registros pluviográficos da estação D4-104R/DAEE e publicada no trabalho “Equações de Chuvas Intensas do Estado de São Paulo” (Convênio DAEE/USP – junho/1999), discriminada a seguir:

$$I_{t,T} = 44,52 \cdot (t + 30)^{-0,8972} + 23,53 \cdot (t + 40)^{-0,9506} \cdot [-0,4847 - 0,9062 \cdot \ln \cdot \ln(T/T - 1)]$$

para $10 \leq t \leq 1440$

onde:

I = intensidade pluviométrica máxima, em mm por minuto;

T = período de recorrência, em anos;

t = duração da precipitação pluviométrica, em minutos.

O posto pluviométrico em questão tem as seguintes características:

- Latitude: 22°43'03" S
- Longitude: 47°39'07" W
- Altitude: 491 m
- Período de dados utilizados: 1980-2013 (24 anos)

O tempo de concentração definido adiante será dado como o tempo de duração da chuva para efeitos de determinação das intensidades.

Os estudos hidráulicos compreendem, com base em resultados obtidos nos estudos hidrológicos, o dimensionamento e detalhamento dos dispositivos de drenagem empregados na concepção do sistema projetado.

Para a verificação e dimensionamento dos dispositivos em questão como galerias e calhas, será empregada a equação de Manning associada à equação da continuidade, representadas por:

$$v = \frac{RH^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n} \quad Q = v \cdot S$$

Onde:

v = velocidade média de escoamento, em m/s;



RH = raio hidráulico da seção, em m;

i = declividade longitudinal, em m/m;

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

Q = vazão, em m³/s;

S = área da seção molhada, em m².

O coeficiente de rugosidade de Manning é adotado conforme o material empregado na canalização. Que para tubos de concreto corresponde a 0,015.

Os parâmetros para o dimensionamento hidráulico das galerias tubulares foram:

- Velocidade mínima de 0,80 m/s
- Velocidade máxima de 5,00 m/s
- Escoamento máximo a 2/3 de seção

Os parâmetros para o dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem foram:

- Velocidade mínima de 0,80 m/s;
- Velocidade máxima de 5,00 m/s;
- Escoamento máximo a 2/3 de seção
- Diâmetro mínimo utilizado foi de $\varnothing$ 0,50m para os ramais de BL a PV. e $\varnothing$ 0,60m para as linhas troncos e galeria celular dupla com dimensões de 2,00 x 1,50 m.;
- Declividade mínima de 1% para os ramais de ligações;
- Recobrimento mínimo das tubulações = adotado 0,70m para tubos PA-2;
- Distância máxima entre PV's = adotado 70,00m;
- Degrau máximo nos poços de visita = 1,50m;
- Capacidade de engolimento das bocas de lobo e de leão:
 - 60l/s para boca de lobo simples e 70l/s para boca de leão simples;
 - 120l/s para boca de lobo dupla e 140l/s para boca de leão duplas.

O período de retorno empregado no sistema de drenagem projetado foi de 10 anos.

4.2. MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE DRENAGEM

O projeto de drenagem foi concebido de maneira a atender toda a área da ligação viária e como finalidade captar e conduzir as águas pluviais precipitadas sobre a via.



A rede projetada contempla dispositivos típicos e comumente empregados em empreendimentos desta categoria. O escoamento inicial é superficial pelos elementos drenantes do sistema viário, como sarjetas. As captações são feitas através de bocas de lobo posicionadas estrategicamente de forma a garantir a captação não só do sistema viário e passeios.

Basicamente os dispositivos empregados foram:

- Bocas de Lobo
- Galerias Tubulares de Concreto
- Poços de Visita
- Dissipadores de Energia
- Galeria Dupla Celular 2,00x1,50m

A implantação do sistema de drenagem seguirá as recomendações e detalhamento previsto nos projetos típicos dos dispositivos.

As escavações e aberturas de valas serão executadas em conformidade com as dimensões estabelecidas no projeto e seguirão as recomendações das normas vigentes.

4.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.3.1. ESCAVAÇÃO DE VALAS

Para a construção dos trechos de tubulações e canaletas projetadas, de acordo com as cotas apresentadas em projeto, sem distinção da qualidade do terreno, com exceção de rocha sã, a escavação será feita pelos processos manuais ou mecânicos, cuja escolha dependerá basicamente das condições locais e das interferências existentes. As profundidades destas escavações deverão garantir também a regularização do fundo da vala e a espessura prevista para o lastro. O andamento dos trabalhos deverá ser tal que não deverá ser mantido material escavado ao lado da vala, a não ser aquele que esteja sendo manipulado.

O material excedente deverá ser encaminhado para local adequado para ser utilizado posteriormente nos reaterros, devendo os excessos e os materiais eventualmente inservíveis (entulhos, solos moles ou com matéria orgânica, etc.) removidos para bota-fora, a cargo da contratada.



4.3.2. ESCORAMENTO DE VALAS

O escoramento de valas é legalmente obrigatório para profundidades de vala superiores a 1,30m (Portaria no 17, do Ministério do Trabalho de 07/07/83) devendo ser feito da forma, e com o material que o contratado escolher como mais eficiente e econômico. Entre os mais usuais destacam-se, em grau crescente de complexidade, respectivamente: o pontaleamento, o escoramento descontínuo e o contínuo. A adoção de um ou outro tipo de escoramento depende basicamente da profundidade da vala e do tipo de solo encontrado.

4.3.3. REATERRO DE VALAS

Após o assentamento das tubulações, as valas deverão ser reaterradas até o restabelecimento dos níveis originais, ou previstos em projeto.

O material de reaterro deverá ser aproveitado da escavação, ou no caso de não se prestar a este fim, deverá ser utilizado solo de boa qualidade a ser obtido em jazida.

Nas valas sob o passeio, a camada inicial, entre a base de assentamento e uma altura de 20 cm acima da geratriz superior da tubulação, deverá ser compactada com soquetes manuais, em camadas não superiores a 20 cm. O restante do aterro deverá ser executado de forma a se obter uma compactação semelhante ao terreno natural das paredes das valas.

No caso de valas sob vias carroçáveis existentes com pavimentação a ser mantida, a primeira camada de reaterro deverá ser feita de forma semelhante às valas sob passeio. O restante do reaterro deverá ser compactado mecanicamente, a 95% do Proctor Normal.

4.3.4. LASTROS E ENVELOPAMENTO

Deverão ser executados dois tipos de lastros, dependendo da capacidade de suporte do subsolo:

Lastro simples de pedra britada 1 e 2, espessura de 5 cm, compactado até a boa arrumação das pedras, na largura da vala (diâmetro externo da tubulação mais 40 cm).



Lastro com pedra britada 1 e 2, sobre o qual será executada uma camada de 5 cm de concreto de 150 kg de cimento por metro cúbico, na largura da vala (diâmetro externo da tubulação mais 40 cm). O lastro deve ser apiloado até a boa arrumação das pedras e os vazios preenchidos com pó de pedra ou areia fina.

4.3.5. ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

O assentamento de tubos e canaletas deve obedecer rigorosamente às cotas de projeto e de acordo com as dimensões indicadas.

As tubulações e canaletas de concreto do tipo ponta e bolsa, deverão ter as uniões rejuntadas com argamassa de cimento e areia (com consumo mínimo de cimento de 400 kg/m³). As juntas, nas partes internas, serão tomadas cuidadosamente alisando a argamassa de modo a se evitar, o mais possível, rugosidade que altere o regime de escoamento da água. Na parte externa, além de tomadas de juntas, serão as luvas completadas com um colar de seção triangular equilátero da mesma argamassa.

De uma forma geral, para qualquer tipo de material, não deverão ser assentados tubos trincados ou danificados durante a descida da vala, ou que apresentem qualquer defeito construtivo aparente.

4.3.6. PV's, CAIXAS, CANALETAS E BOCAS DE LOBO E DE LEÃO

Estas estruturas complementares de drenagem deverão ser executadas conforme indicado em projeto, em alvenaria ou concreto armado, dependendo de cada caso. As paredes internas destas estruturas deverão ser revestidas com a mesma argamassa especificada anteriormente para o rejuntamento dos tubos de concreto. Deverão ser obedecidas as dimensões de projeto para cada caso. Nas unidades onde se prevê a instalação de grelhas, deverão ainda ser verificada a dimensão externa dos materiais efetivamente adquiridos de forma a se poder assentá-los adequadamente.

As singularidades existentes (PVs, caixas, BLs) a serem aproveitadas deverão ter suas cotas superiores ajustadas ao greide de projeto, devendo, portanto, serem ampliadas em termos de alturas, utilizando-se o mesmo tipo de material e acabamento existente.

Na sequência é apresentado o memorial de cálculo dos dispositivos de drenagem, a saber:

- Planilha de Cálculo – Galeria de Águas Pluviais;



21018-002-IMPEX-MD001-02

0

15/03/2022

15 de 22

Equação de Chuvas de Piracicaba
D4-104R/DAEE

Rev. 0

Data: mar-22

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

[illegible]



5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O presente relatório tem o objetivo de apresentar os estudos de pavimentação referente ao Projeto Executivo do Implantação da Ligação Viária da Av. Getúlio Vargas FASE 3, localizado no Bairro Jd. Eldorado – Cordeirópolis.

5.1. PARÂMETROS DE PROJETO

A eficiência do sistema de pavimentação depende da elaboração de projeto baseado na análise da relação entre características do solo existente e da intensidade de tráfego previsto para a área.

Dimensionar um pavimento significa determinar as espessuras das camadas que o constituem de forma que estas camadas (reforço do subleito, sub-base, base e revestimento) resistam e transmitam ao subleito as pressões impostas pelo tráfego, sem levar o pavimento à ruptura ou a deformações e a desgastes excessivos.

O dimensionamento foi efetuado inicialmente pelos métodos, preconizado atualmente pelo DNER, e posteriormente as espessuras foram ajustadas através da análise mecanicista.

Para o dimensionamento do pavimento foi utilizada o Manual de Pavimentos Flexíveis do DNIT (2006).

A determinação das camadas constituintes do pavimento se faz pelas seguintes inequações:

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{SB} \quad (I)$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{SB} \times K_{SB} \geq H_{REF} \quad (II)$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S + h_{REF} \times K_{REF} \geq H_{SL} \quad (III)$$

Onde:

R = Espessura do revestimento;

B = Espessura da base;

H_{SB} = Espessura equivalente sobre a sub-base;

h_{SB} = Espessura da sub-base;

H_{REF} = Espessura equivalente sobre o reforço do subleito;

h_{REF} = Espessura do reforço do subleito;



**PREFEITURA DE
CORDEIRÓPOLIS**

CÓDIGO INTERNO

21018-002-IMPEX-MD001-02

REV.

2

EMIÇÃO

04/05/2022

FOLHA

17 de 22

H_{SL} = Espessura equivalente do pavimento (*);

$K_R, K_B, K_{SB}, K_{REF}$ = Coeficientes de equivalência estrutural do revestimento, base, sub-base e reforço, respectivamente.

(*) Espessura equivalente corresponde àquela determinada em termos de material granular.

De acordo com o método de dimensionamento do DNER, os tipos e espessuras mínimas recomendadas para o revestimento betuminoso (R), em função do número equivalente "N" de operações do eixo simples padrão de 8,2 t calculado para um determinado período de projeto (P), são os apresentados a seguir.

N	ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO
$N \leq 10^6$	Tratamentos Superficiais Betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos Betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	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

A partir do ábaco de dimensionamento constante nos métodos, determinam-se as espessuras necessárias em termos de material granular, indicada no quadro a seguir.

Dados:

$N = 1,35 \times 10^6$

CBR do subleito = 11% $\Rightarrow$ HSL = 37,0 cm

HSB = 26 cm

Camada	Esp. (cm)	Coeficiente Estrutural	Espessura Equivalente (cm)	Observação
CBUQ	5,0	2,0	10,0	10,0 cm = 10,0 cm de CBUQ. <u>Satisfaz o método.</u>
BGS	16,0	1,0	16,0	10+16= 26,0 cm > HSB= 26 cm. <u>Satisfaz o Método.</u>
Macadame Seco	25,0	1,0	25,0	10 + 16 + 25 = 51,0 cm > HSL = 51 cm. <u>Satisfaz o Método.</u>
Espessura Total	46,0	-	51,0	-

Dados:

$N = 1,35 \times 10^6$

CBR do subleito = 4,0% $\Rightarrow$ HSL = 67,0 cm

HSB = 26 cm



**PREFEITURA DE
CORDEIRÓPOLIS**

CÓDIGO INTERNO
21018-002-IMPEX-MD001-02

REV.
2

EMIÇÃO
04/05/2022

FOLHA
18 de 22

Camada	Esp. (cm)	Coefficiente Estrutural	Espessura Equivalente (cm)	Observação
CBUQ	5,0	2,0	10,0	10,0 cm = 10,0 cm de CBUQ. <u>Satisfaz o método.</u>
BGS	16,0	1,0	16,0	10+16= 26,0 cm > H _{SB} = 26 cm. <u>Satisfaz o Método.</u>
Macadame Seco	25,0	1,0	25,0	10 + 16 + 25 = 51,0 cm > H _{SL} = 51 cm. <u>Satisfaz o Método.</u>
Rachão	30,0	1,0	30,0	10 + 16 + 25 + 30 = 81,0 cm > H _{SL} = 67 cm. <u>Satisfaz o Método.</u>
Espessura Total	76,0	-	81,0	-

5.2. CAPACIDADE DE SUPORTE DO SUBLEITO

Para uma avaliação precisa da capacidade de suporte do subleito e dos materiais que irão compor as camadas do pavimento. Tradicionalmente, utiliza-se o ensaio de Suporte Califórnia, que fornece o Índice de Suporte Califórnia (ISC), indicado comumente pelas letras CBR (California Bearing Ratio).

Conforme a natureza do terreno e o porte da obra, onde os investimentos nas análises não são justificados em função da economia gerada. Em função desta natureza, o solo pode ser avaliado com a capacidade de suporte estimada conforme a capacidade de suporte será estimada pela tabela a seguir (Packard, 1976).

Tipo de Solo	Resistência do Subleito	CBR (%)
Siltes e argila de alta compressibilidade e densidade natural	Baixa	<2
Siltes e argilas de alta compressibilidade, compactados. Siltes e argilas de baixa compressibilidade. Siltes e argilas arenosas, siltes e argilas pedregulhosos e areias de graduação pobre	Média	3
Solos granulares, areias bem graduadas e misturas de areia-pedregulho relativamente livres de plásticos finos.	Alta	10



5.3. DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO

Por não se dispor de estudos e ensaios que balizem a solução de pavimentação para o trecho, foi adotada estrutura cujas espessuras atendem às condições mínimas exigíveis de CBR e volume de tráfego, para empreendimentos similares e adequados às normas do DNIT e DER/SP. As estruturas do pavimento são compatíveis às características de tráfego que este viário irá comportar, pois é uma importante ligação para o bairro Jd. Eldorado.

A seção tipo do pavimento proposto é apresentado a seguir, bem como, com as especificações a serem adotadas:

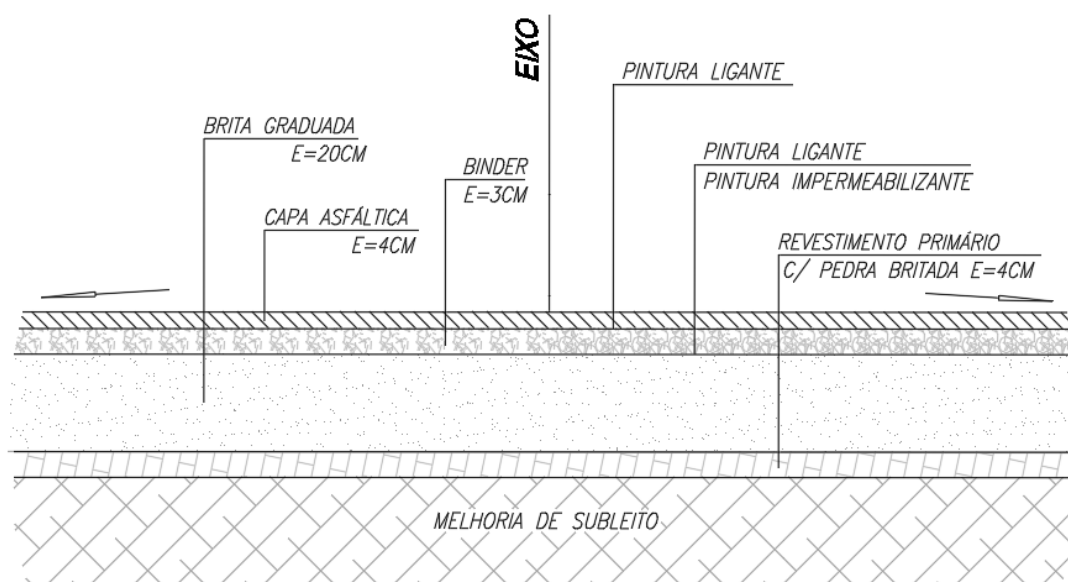


Figura 2 -

Seção Tipo de Pavimentação

DESIGNAÇÃO	ESPESSURA (m)	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
CBUQ FAIXA III	0,040	DNIT 031/2006-ES
BINDER	0,030	DNIT 031/2006-ES
Imprimação betuminosa ligante	-	DNIT 145/2012-ES
Imprimação betuminosa impermeabilizante	-	DNIT 144/2014-ES
Brita Graduada Simples (BGS)	0,200	DNIT 087/2007-ES
Rev. Primário Pedra Britada 95% PN	0,04	DER/SP ET-DE-P00-013
Regularização de subleito	-	DNIT 137/2010-ES

 PREFEITURA DE CORDEIRÓPOLIS	CÓDIGO INTERNO 21018-002-IMPEX-MD001-02	REV. 2
	EMIÇÃO 04/05/2022	FOLHA 20 de 22

Tabela 1 - Especificações Técnicas das Camadas de Pavimento

6. Projeto de Sinalização e segurança

6.1. Sinalização Horizontal

6.1.1. Descrição

A presente seção tem por objetivo fixar as características mínimas exigíveis para a execução da sinalização horizontal para a demarcação de vias com linhas contínuas e interrompidas, zebrações, triângulos, travessias de pedestres, retenções, alinhamentos, legendas e símbolos nos locais indicados no projeto de sinalização. A sinalização horizontal tem como objetivo comunicar condutores e pedestres a fim de garantir a segurança e fluidez do trânsito

Toda a sinalização está em conforme com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV - Sinalização Horizontal aprovado pela Resolução nº236, de 11 de maio de 2007 do Contran.

Foi utilizado na sinalização horizontal a tinta acrílica emulsionada em água aplicada pelos processos mecânico e manual.

A utilização das cores deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT.

6.2. Sinalização Vertical

6.2.1. Descrição

A sinalização vertical tem como objetivo na implantação de placas de regulamentação, advertência e indicação. As placas irão regulamentar as obrigações, limitações, proibições e restrições, bem como advertir e orientar localizações e pontos de interesse na via de tráfego, garantindo a segurança e fluidez do trânsito.

Toda a sinalização está em conforme com os seguintes manuais do CONTRAN: “Sinalização Vertical de Regulamentação” – Volume I e Sinalização Vertical de Advertência - Volume II, aprovados pelas Resoluções nº 180, de 26 de agosto de 2005 e nº 243, de 22 de junho de 2007 do Contran, “Sinalização Vertical de Indicação – Volume III”, Resolução nº 486 de maio de 2014.



As placas de regulamentação e advertência possuem diâmetro e largura de 0,50m respectivamente.

6.2.2. Materiais

Chapa de Aço

As chapas destinadas a confecção das placas, deverão ser de aço NB 1010/1020 bitola #16, galvanizada.

A chapa de aço deverá atender a NBR 6649, sendo perfeitamente planas, lisas e isentas de rebarbas ou bordas cortantes.

Suportes

Os suportes adotados neste projeto serão tubulares com diâmetro de 2", confeccionadas em aço carbono.

7. PAISAGISMO E OBRAS COMPLEMENTARES

O projeto de paisagismo e obras complementares compreendem os serviços adicionais de proteção ao meio ambiente em que o empreendimento será implantado, garantindo a segurança da fauna, a delimitação da faixa de domínio e a proteção da estrutura do corpo estradal.

Para este projeto estão sendo propostos:

- Plantio de grama em placas no talude e áreas expostas



**PREFEITURA DE
CORDEIRÓPOLIS**

CÓDIGO INTERNO
21018-002-IMPEX-MD001-02

REV.
2

EMISSÃO
04/05/2022

FOLHA
22 de 22

8. RELAÇÃO DE PROJETOS

Apresenta-se a seguir a lista dos projetos elaborados:

DISCIPLINA	CÓDIGO	REV
GEOMETRIA	21018-002-GEOEX-DES001	02
IMPLANTAÇÃO	21018-002-IMPEX-DES001	03
DRENAGEM	21018-002-DREEX-DES001	00
SINALIZAÇÃO	21018-002-SINEX-DES001	00
	21018-002-SINEX-DES002	00
	21018-002-SINEX-DES003	00