

**INFRAESTRUTURA URBANA
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**



**COMPLEXO CENTRO OESTE
BAIRRO NOVO SAMAMBAIA**

**CAMPO GRANDE / MS
AGOSTO / 2024
PROJETO DE ENGENHARIA**

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Região Urbana do Anhanduizinho – Informações dos domicílios

Figura 2 – Mapa de localização das fotos

Figura 3 a Figura 13 – Relatório Fotográfico

Figura 14 – Localização da Obra

Figura 15 – Resumo das sondagens a trado

Figura 16 – Carta Geotécnica de Campo Grande

Figura 17 – Ábaco de dimensionamento de pavimentos flexíveis

Figura 18 – Coeficiente estrutural “K” para cada tipo de base

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metas – Bairro Novo Samambaia

Quadro 2 – Vias de objeto de implantação asfáltica

Quadro 3 – Cenários de projeto/tráfego

Quadro 4 – Relatório dos Ensaios – Ensaio 01 – Subleito

Quadro 5 – Relatório dos Ensaios – Ensaio 02 – Subleito

Quadro 6 – Relatório dos Ensaios – Ensaio 03 – Subleito

Quadro 7 – Relatório dos Ensaios – Ensaio 04 – Subleito

Quadro 8 – Planilha de Dimensionamento da Drenagem – TR 10 anos

Quadro 9 – Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

SUMÁRIO

PARTE 1 – MEMORIAL DESCRITIVO	4
1 APRESENTAÇÃO	5
1.1 INTRODUÇÃO	5
1.1 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	7
1.2 PROJETO PROPOSTO	14
1.3 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	17
1.4 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	17
1.5 TERRAPLENAGEM – SUBSTITUIÇÃO DE SOLO	24
1.6 DRENAGEM PROFUNDA	24
1.7 PASSEIO COM ACESSIBILIDADE	25
1.8 SINALIZAÇÃO VIÁRIA	25
PARTE 2 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES	26
2 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES	27
2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	27
2.2 ESTUDO DE TRÁFEGO – HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA	28
2.3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS	32
2.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS	35
PARTE 3 – PROJETOS	52
3 PROJETOS	53
3.1 PRELIMINARES	53
3.2 SISTEMA VIÁRIO	53
3.3 PROJETO DE DRENAGEM	55
3.4 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	62
3.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA	66
PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	68
4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	69
4.1 PRELIMINARES	69
4.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SERVIÇO	69

PARTE 1 – MEMORIAL DESCRITIVO

1 APRESENTAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

Este volume único - RELATÓRIO DO PROJETO – contém os elementos informativos gerais do Projeto Básico de Engenharia para a implantação de infraestrutura urbana – manejo de águas pluviais, pavimentação asfáltica, mobilidade e acessibilidade e sinalização viária no **COMPLEXO CENTRO OESTE - BAIRRO NOVO SAMAMBAIA**, na cidade de Campo Grande, Estado de Mato Grosso do Sul.

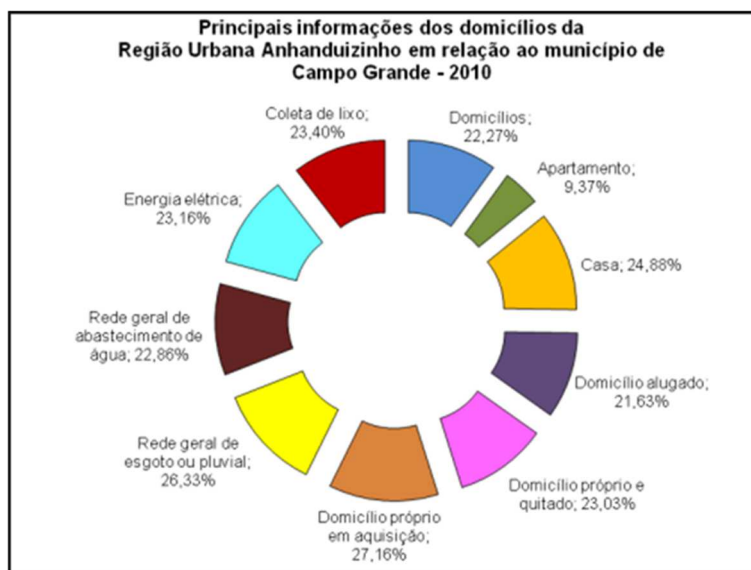
1.1.1 Generalidades

A área objeto de intervenção localiza-se na Região Urbana do Anhanduizinho, e tem acesso pelas seguintes vias:

- Rua Fidelis Bucker – (20°32'35.51"S; 54°37'24.25"O);
- Rua Manoel Pereira de Souza – (20°32'51.35"S; 54°37'26.79"O);

Na figura a seguir apresentada, extraída do Perfil Socioeconômico 2012 de Campo Grande – Planurb mostra-se a distribuição das principais informações coletadas no Censo IBGE 2010, por domicílio.

Figura 1 – Região Urbana do Anhanduizinho – Informações dos domicílios



Fonte: IBGE (2010).

Lê-se: Em Campo Grande, 9,37% dos apartamentos, 21,63% dos domicílios alugados, 22,86% da rede geral de abastecimento de água, e assim por diante, estão na Região Urbana do Anhanduizinho.

1.1.2 Metas

A meta deste projeto é dotar o Bairro Novo Samambaia das melhorias apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 1 – Metas – Bairro Novo Samambaia

ITEM	RESUMO	QUANT.	UNID.
		EXECUTIVO	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	16,00	M2
2	REMOÇÕES, DEMOLIÇÕES E SUPRESSÕES	25,00	M2
3	MICRODRENAGEM - TERRAPLENAGEM	6.968,90	M3
4	MICRODRENAGEM - GALERIAS	1.811,94	M
5	MICRODRENAGEM - DISPOSITIVOS AUXILIARES	97,00	UN
6	MICRODRENAGEM - SERVIÇOS DE ESTRUTURAS	28,63	M3
7	DRENAGEM DE LENÇOL FREÁTICO	4.400,00	M
8	MICRODRENAGEM - RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO	25,00	M2
9	IMPLANTAÇÃO DE VIAS - TERRAPLENAGEM	9.978,26	M3
10	IMPLANTAÇÃO DE VIAS - PAVIMENTAÇÃO	18.339,84	M2
11	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	6.039,40	M
12	PASSEIO COM ACESSIBILIDADE	7.119,20	M2
13	SINALIZAÇÃO VIÁRIA DEFINITIVA HORIZONTAL E VERTICAL E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	223,51	M2
14	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	9,00	MÊS

Fonte: o Autor (2024).

1.1 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Figura 2 – Mapa de localização das fotos



Fonte: O Autor (2024).

Figura 3 – Foto 01 – Coordenadas geográficas 20°32'38.08"S; 54°37'27.25"O.



Fonte: O Autor (2024).

Figura 4 – Foto 02 – Coordenadas geográficas 20°32'39.75"S; 54°37'26.54"O.



Fonte: O Autor (2024).

Figura 5 – Foto 03 – Coordenadas geográficas 20°32'40.92"S; 54°37'29.08"O.



Fonte: O Autor (2024).

Figura 6 – Foto 04 – Coordenadas geográficas 20°32'41.97"S; 54°37'25.89"O.



Fonte: O Autor (2024).

Figura 7 – Foto 05 – Coordenadas geográficas 20°32'44.73"S; 54°37'26.55"O.



Fonte: O Autor (2024).

Figura 8 – Foto 06 – Coordenadas geográficas 20°32'44.20"S; 54°37'24.09"O.



Fonte: O Autor (2024).

Figura 9 – Foto 07 – Coordenadas geográficas 20°32'46.39"S 54°37'24.75"O.



Fonte: O Autor (2024).

Figura 10 – Foto 08 – Coordenadas geográficas 20°32'48.39"S; 54°37'23.32"O.



Fonte: O Autor (2024).

Figura 11 – Foto 09 – Coordenadas geográficas 20°32'50.04"S; 54°37'22.58"O.



Fonte: O Autor (2024).

Figura 12 – Foto 10 – Coordenadas geográficas 20°32'51.64"S; 54°37'22.09"O.



Fonte: O Autor (2024).

Figura 13 – Foto 11 – Coordenadas geográficas 20°32'53.14"S; 54°37'22.42"O.

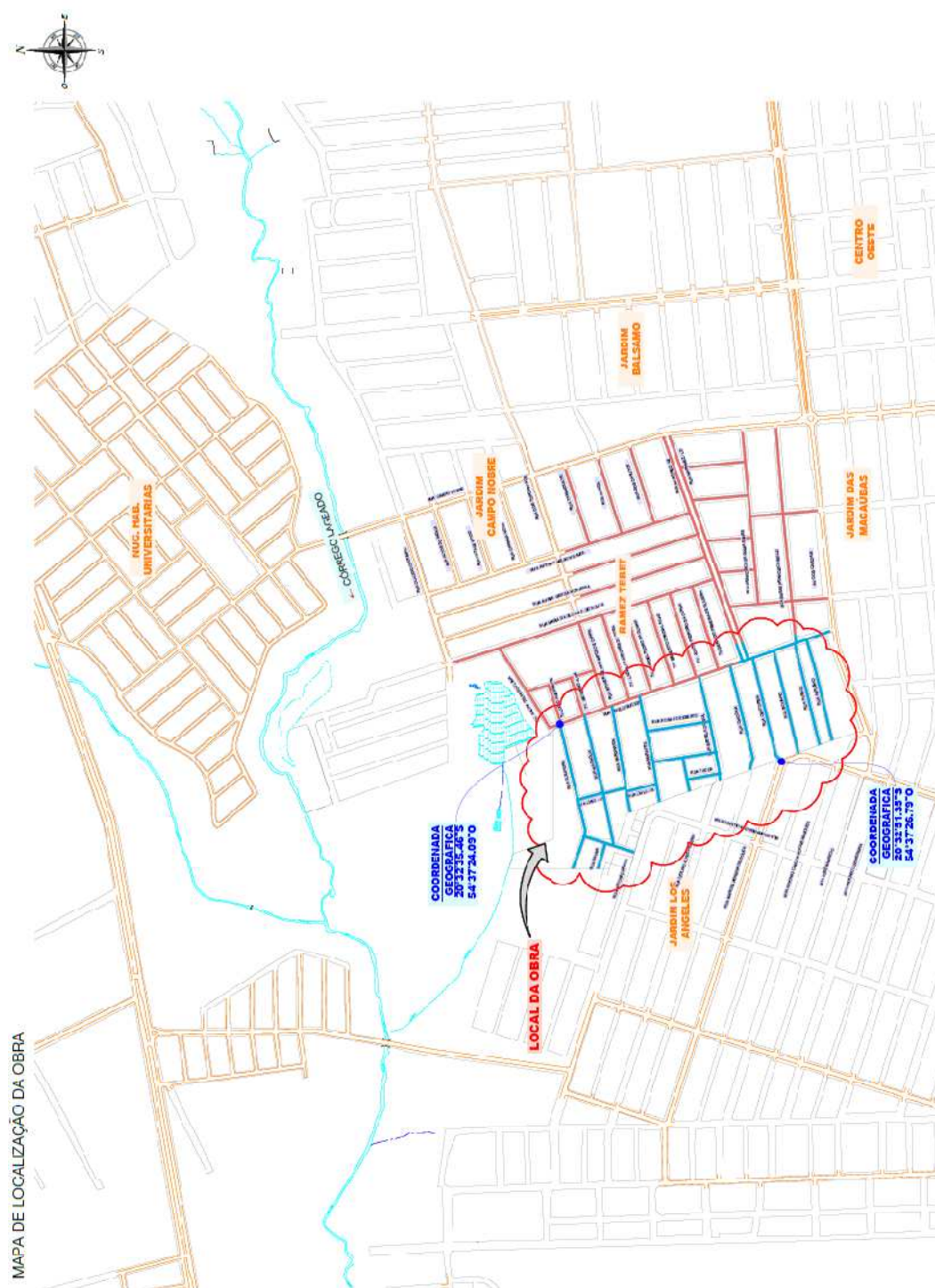


Fonte: O Autor (2024).

1.2 PROJETO PROPOSTO

Este Projeto de Engenharia propõe a intervenção no Bairro Novo Samambaia, no município de Campo Grande. A localização das vias está exposta a Figura 14.

Figura 14 – Localização da Obra

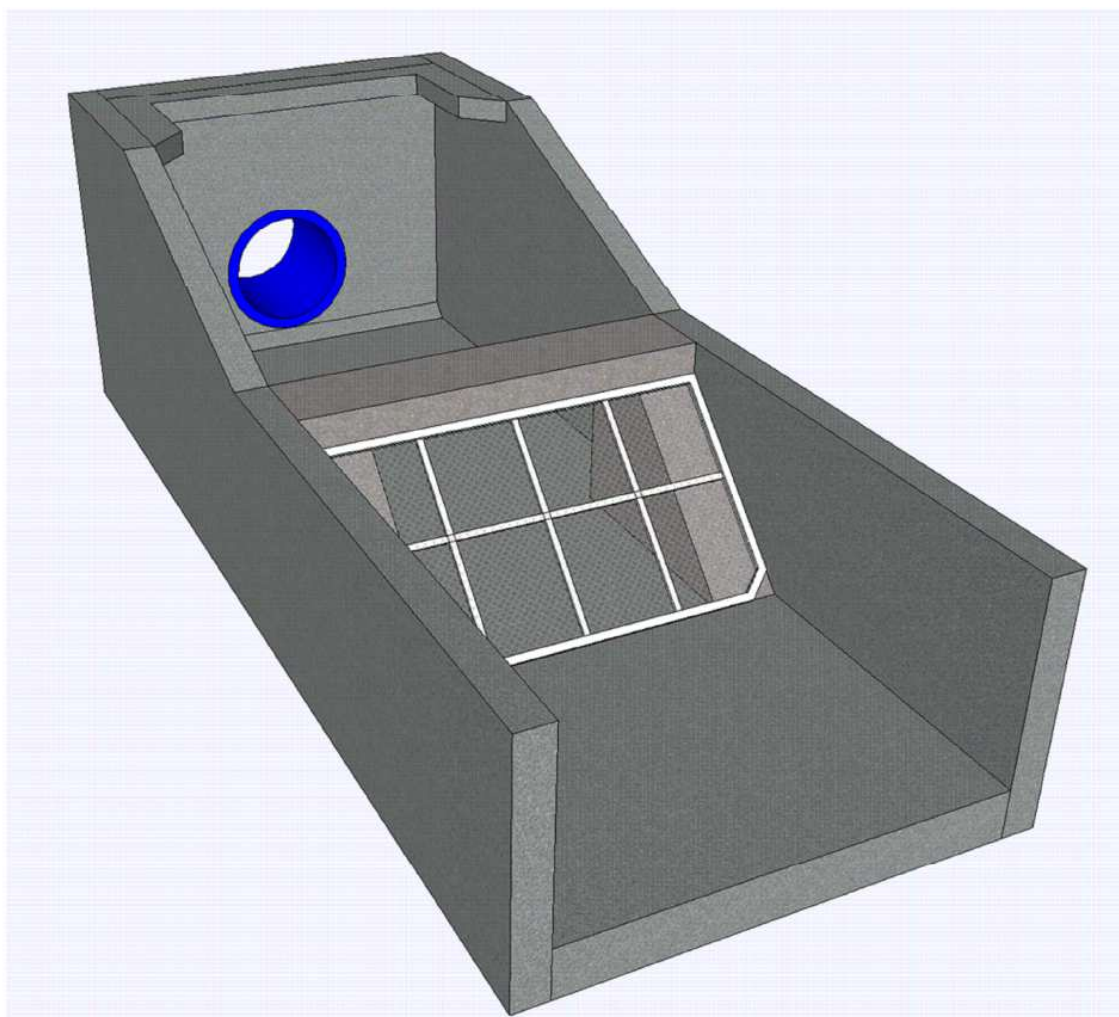


Fonte: o Autor (2024).

Para o seguinte projeto está sendo proposta soluções de pavimentação e de drenagem ao longo do Bairro Novo Samambaia. Para isto, foram executados estudos preliminares topográficos e geotécnicos, visando obter as características físicas do local, para definição de soluções adequadas, que devem ser mais bem exploradas na realização do projeto executivo.

Nos projetos de drenagem onde não é possível implantar bacias de amortecimento — seja por limitações físicas do terreno, indisponibilidade de áreas para implantação ou conflitos com a infraestrutura urbana existente — foi adotado um dispositivo alternativo para dissipação de energia e contenção de resíduos, conforme representado em projeto e ilustrado na figura abaixo:

Figura 15 – Dispositivo de Amortecimento



Fonte: o Autor (2024).

Esse dispositivo consiste em um bloco dissipador em concreto armado associado a uma grade metálica de contenção, dimensionada para reduzir a velocidade do escoamento proveniente da tubulação e reter resíduos sólidos grosseiros antes do lançamento final no meio receptor. A grade conta com sistema de fixação e alça para abertura, facilitando a remoção periódica de detritos e garantindo a manutenção operacional do sistema.

Essa solução técnica tem como objetivos:

- Promover a dissipação da energia do fluxo concentrado, minimizando riscos de erosão;
- Melhorar a qualidade das águas pluviais lançadas, com retenção de resíduos sólidos flutuantes ou carregados;
- Atender aos princípios de controle na fonte e manejo sustentável das águas pluviais, conforme orienta a **ABNT NBR 15527/2007** (Uso de águas pluviais para fins não potáveis) e recomendações do **Manual de Drenagem Urbana do DNIT – Volume 3 (2021)**, que prevê o uso de dispositivos de dissipação e controle de sólidos nas saídas de drenagem.

Ressalta-se que esse tipo de solução já foi previamente adotado e aprovado em outros projetos protocolados e analisados pela Prefeitura Municipal de Campo Grande - MS, sendo uma alternativa tecnicamente viável e ambientalmente eficaz frente à impossibilidade de implantação de bacias de retenção.

Por recomendações técnicas, o afastamento do lençol freático deve ser mantido da estrutura do pavimento a pelo menos 1,30m. Logo, nos locais onde os estudos demonstraram a presença de água proveniente do lençol freático, foram projetados drenos profundos, com detalhes especificados nos próximos itens. Além disso, também foram empregados rachões de pedra nos trechos críticos, com intuito de proteger a estrutura do pavimento.

Para permitir a acessibilidade de maneira homogênea no Bairro Novo Samambaia, foi proposto a execução de calçadas por toda a extensão das quadras, preconizadas pela NBR 9050 e os decretos municipais em vigência.

As obras previstas estão dispostas em 22 desenhos técnicos e neste memorial descritivo apresentam-se as metodologias de dimensionamento, de

cálculos e as especificações técnicas devidamente explanadas nos próximos capítulos, que devem ser aplicadas na concepção do projeto executivo.

1.3 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

As obras de implantação serão delineadas ao longo das vias discriminadas no quadro 2.

Quadro 2 – Vias de objeto de implantação asfáltica

VIAS		Rua Asplênio	Rua Avenca	Rua Buxinho	Rua Centopeia	Rua Chicória
EXTENSÃO (m)		214,310	213,400	217,940	219,680	218,780
LARGURA (m)	PISTA + ESTACIONAMENTO	4,500	6,000	4,500	6,000	6,000

VIAS		Rua Estrela do Sul	Rua Magnólia	Rua Maranta	Rua Gaura	Rua Junco
EXTENSÃO (m)		218,780	273,460	218,300	56,060	73,460
LARGURA (m)	PISTA + ESTACIONAMENTO	5,000	7,000	7,000	5,400	5,000

VIAS		Rua Lírio - 01	Rua Lírio - 02	Rua Lírio - 03	Rua Margarida	Rua Paulistinha
EXTENSÃO (m)		51,490	44,270	62,290	219,470	113,590
LARGURA (m)	PISTA + ESTACIONAMENTO	6,400	5,000	7,000	7,000	5,400

VIAS		Rua Rosa do Deserto	Rua Oleandro	Rua Verbera	Rua Yucca	TOTAL
EXTENSÃO (m)		133,530	311,910	134,460	67,920	3.063,100
LARGURA (m)	PISTA + ESTACIONAMENTO	7,000	6,000	7,000	6,000	

Fonte: o Autor (2025).

A pavimentação foi prevista com base em bica corrida, e revestimento em CBUQ.

1.4 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

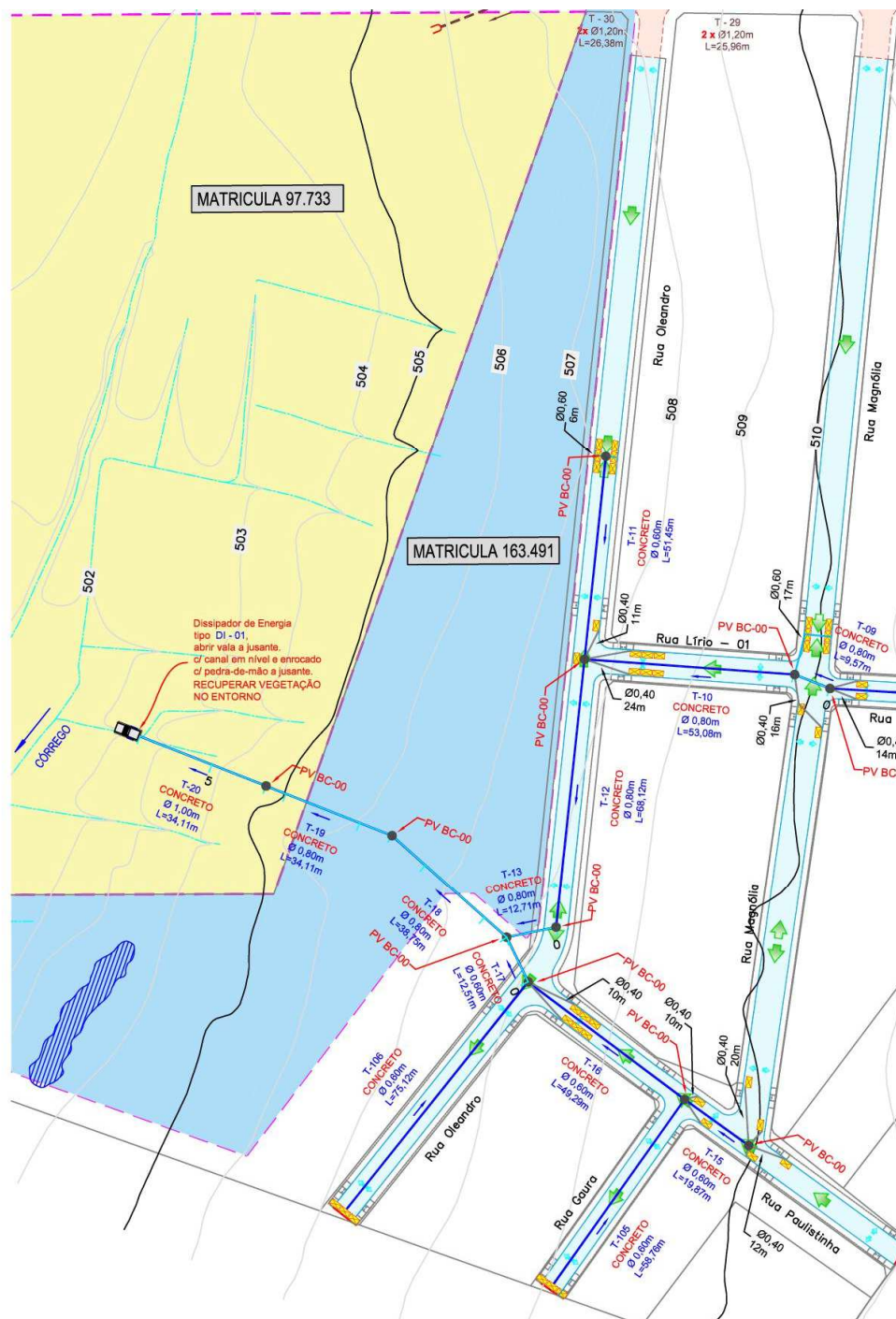
O projeto de drenagem previsto para atender as necessidades do Bairro Novo Samambaia, compreende a implantação de 30 trechos de galerias tubulares e complementação de trechos existentes.

Foi previsto lastro de pedra sob todos os, visando garantir a integridade dos tubos diante da elevação da superfície freática.

As seções hidráulicas adotadas são:

Tubulares em concreto nos diâmetros: 0,40 m; 0,60m, 0,80m, 1,00m, 1,20m e 1,50m;

Parte dos trechos 18 e 19 encontram-se em área de domínio público municipal, sobre a matrícula nº 163.491, já outra parte do trecho 19 e o trecho 20, encontram-se em área particular, sobre a matrícula nº 97.733, conforme imagens abaixo:





Registro de Imóveis de Campo Grande 2ª Circunscrição

Avenida Mato Grosso, 785 - Campo Grande - MS - CEP: 79.002-231

Fone: (067) 3041-9600 - E-mail: 2ricampogrande@gmail.com

www.registrodeimoveis.org.br/2ricampogrande

Horário de Atendimento: 08:00h às 11:00h - 13:00h às 17:00

2ª Circunscrição de Registro de Imóveis

CNM 154344.2.0163491-29

MATRÍCULA

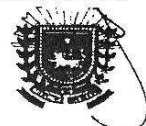
163.491

FOLHA

01F

LIVRO Nº 2 - REGISTRO GERAL

Campo Grande-MS



DATA: 03 de outubro de 2023.***

IMÓVEL: Lote de terreno urbano nº 09 (ÁREA DE DOMÍNIO PÚBLICO MUNICIPAL), da Quadra nº 20 (vinte), do loteamento denominado **LOTEAMENTO NOVO SAMAMBAIA - BAIRRO LOS ANGELES / CENTRO-OESTE**, situado neste Município e Comarca, localizado com frente para a Rua Oleandro, lado par, esquina com a Rua Fidelis Bucker. **Descrição Perimétrica:** Partindo do marco 1, de coordenadas do plano Topográfico Local de Campo Grande - MS, X = 150.040,547m, Y = 241.947,781m, deste segue com azimute de 208°12'09" e distância de 2,500m até o marco 2, deste segue com azimute de 255°49'46" e distância de 235,895m até o marco 3, deste segue com azimute de 288°23'56" e distância de 4,949m até o marco 4, deste segue com azimute de 20°43'20" e distância de 17,315m até o marco 5, deste segue com azimute de 339°28'37" e distância de 7,430m até o marco 6, deste segue com azimute de 286°49'20" e distância de 82,959m até o marco 7, deste segue com azimute de 359°24'26" e distância de 113,690m até o marco 8, deste segue com azimute de 104°49'40" e distância de 33,346m até o marco 9, deste segue com azimute de 159°28'37" e distância de 94,751m até o marco 10, deste segue com azimute de 89°14'32" e distância de 243,263m até o marco 11, deste segue com azimute de 160°34'32" e distância de 8,909m até o marco 1, fechando o perímetro. As coordenadas descritas estão georreferenciadas ao sistema topográfico local, de Campo Grande - MS, transportado a partir do marco M-029A, de coordenada local (X) = 150.731,924m, (Y) = 241.400,525m e coordenadas UTM(N) = 7.726.054,125m, (E) = 748.471,761m, referenciada ao Datum SIRGAS 2000 (época 2000,4), realizado pelo projeto/Ano B-1200/2013. Todos os azimutes, distâncias e área foram calculados na projeção topográfica local, de acordo com a norma nº 14.166/1998. **Confrontações:** frente, entre os marcos 1 ao 4, com a Rua Oleandro, e entre os marcos 6 e 7, com os lotes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8; fundo, entre os marcos 8 e 9, com o córrego Cabeceira e entre os marcos 10 e 11, com o lote P1 do Bairro Centro-Oeste; lado direito, entre os marcos 4 ao 6, com o lote 8, e entre os marcos 7 e 8, com parte da Área n. 15 do Bairro Los Angeles; lado esquerdo, entre os marcos 9 e 10, com o lote P1 do Bairro Centro-Oeste e entre os marcos 11 e 1, com a Rua Fidelis Bucker, perfazendo a área total de 15.447,15 m² (quinze mil e quatrocentos e quarenta e sete metros quadrados e quinze centímetros quadrados), sendo 6.482,07m² no bairro Los Angeles e 8.965,08m² no bairro Centro-Oeste. Loteamento aprovado pela Prefeitura Municipal de Campo Grande-MS, através do processo nº 74862/2022-76 em 17/08/2023, que é parte integrante do Processo Administrativo REURB/AMHASF nº 24958/2020-40, tendo sido emitida a CRF nº 314/2023 em 17/08/2023, na modalidade REURB-S.***

Valide este documento clicando no link a seguir: <https://assinador-web.onr.org.br/docs/U4KKR-DXQSZ-2YACD-WUJNM>

Protocolo: 506843

Página 1 de 3.

Continua na ficha 01 V

Documento gerado oficialmente pelo
Registro de Imóveis via www.ridigital.org.br

Gratuito Registro de Imóveis
no Brasil através do Ridi

ridigital



Registro de Imóveis de Campo Grande 2ª Circunscrição

Avenida Mato Grosso, 785 - Campo Grande - MS - CEP: 79.002-231

Fone: (067) 3041-9600 - E-mail: 2ricampogrande@gmail.com

www.registrodeimoveis.org.br/2ricampogrande

Horário de Atendimento: 08:00h às 11:00h - 13:00h às 17:00

CNM 154344.2.0163491-29

MATRÍCULA	FOLHA
163.491	01V
Continuação da Ficha 01	
PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE - MS, inscrita no CNPJ/MF nº 03.501.509/0001-06, com sede administrativa na Avenida Afonso Pena, nº 3.297, Bairro Centro, Campo Grande-MS.*** REGISTRO ANTERIOR: Matrícula nº 163.027, livro 02, de 03/10/2023, desta Serventia Registral. PROT. nº 437.806 de 28/08/2023. Campo Grande-MS, 03 de outubro de 2023. Emolumento: isentos, nos termos do art. 13, §1º da Lei 13.465/2017. O Oficial _____	
AV-01. AVERBAÇÃO: Prenotação nº 437.806 de 28/08/2023. Procede-se a esta averbação para constar a existência de ZEIA 1 do lote 09 com <u>área total de 12.521,58 m²</u> (doze mil e quinhentos e vinte e um metros quadrados e cinquenta e oito centímetros quadrados), sendo 5.237,22m² no bairro Los Angeles e 7.284,36m² no bairro Centro-Oeste com a seguinte descrição perimétrica: Partindo do marco A, de coordenadas do plano Topográfico Local de Campo Grande - MS, X = 150.030,515m, Y = 241.956,090m, deste segue com azimute de 225°18'25" e distância de 15,584m até o marco B, deste segue com azimute de 253°05'21" e distância de 72,923m até o marco C, deste segue com azimute de 257°19'12" e distância de 71,739m até o marco D, deste segue com azimute de 284°31'46" e distância de 37,884m até o marco E, deste segue com azimute de 248°10'57" e distância de 28,589m até o marco F, deste segue com azimute de 338°51'29" e distância de 33,444m até o marco G, deste segue com azimute de 274°44'47" e distância de 48,956m até o marco H, deste segue com azimute de 264°59'40" e distância de 24,182m até o marco I, deste segue com azimute de 312°43'37" e distância de 2,056m até o marco J, deste segue com azimute de 359°24'26" e distância de 108,665m até o marco 8, deste segue com azimute de 104°49'40" e distância de 33,346m até o marco 9, deste segue com azimute de 159°28'37" e distância de 94,751m até o marco 10, deste segue com azimute de 89°14'32" e distância de 236,194m até o marco A, fechando o perímetro. As coordenadas descritas estão georreferenciadas ao sistema topográfico local, de Campo Grande - MS, transportado a partir do marco M-029A, de coordenada local (X) = 150.731,924m, (Y) = 241.400,525m e coordenadas UTM(N) = 7.726.054,125m, (E) = 748.471,761m, referenciada ao Datum SIRGAS 2000 (época 2000,4), realizado pelo projeto/Ano B-1200/2013. Todos os azimutes, distâncias e área foram calculados na projeção topográfica local, de acordo com a norma nº 14.166/1998, conforme AV-01 da matrícula nº163.027, Livro 02, em 03/10/2023, desta Serventia Registral. Campo Grande-MS, 03 de outubro de 2023. O Oficial _____	

Protocolo: 506843

Página 2 de 3.

Continua na ficha 02 F

Documento gerado oficialmente pelo
Registro de Imóveis via www.ridigital.org.br

Todos os Registros de Imóveis
autenticados em 10-10-2023

ridigital



Registro de Imóveis de Campo Grande 2ª Circunscrição

Avenida Mato Grosso, 785 - Campo Grande - MS - CEP: 79.002-231

Fone: (067) 3041-9600 - E-mail: 2ricampogrande@gmail.com

www.registrodeimoveis.org.br/2ricampogrande

Horário de Atendimento: 08:00h às 11:00h - 13:00h às 17:00

CERTIDÃO

CERTIFICO que esta fotocópia é reprodução fiel e integral da matrícula 163491 e tem valor de certidão (Art. 19 § 1º da Lei 6.015/73). A presente certidão é emitida com a finalidade específica de atender a solicitação da Agência de Habitação Popular do Estado de Mato Grosso do Sul - AGEHAB conforme o protocolo da ONR 2510003187. Número da Oficina: 000, Data de: Protocolo nº 506843. Emolumentos: Gratuita nos termos do art. 98 da CPC. Selo Digital nºABW46380-557-IGB. (Consulte em: www.tims.jus.br).

Campo Grande - MS, segunda-feira, 6 de outubro de 2025

Juan Pablo Correa Gossweiler

Oficial Registrador

Emolumentos	Função	Fundap	Fundo FGE	ISSQN	FEADMP-MS	Selo	Total
R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00

Consulte em: www.tims.jus.br, ou através do GrCode Selo Digital: ABW46380-557-IGB



Valide este documento clicando no link a seguir: <https://assinador-web.onr.org.br/docs/U4KKR-DXQSZ-2VACD-WUJNM>

Protocolo: 506843

Página 3 de 3.

Documento gerado oficialmente pelo
Registro de Imóveis via www.ridigital.org.br

Todos os Registros de Imóveis
do Brasil entram no Riga





Registro de Imóveis de Campo Grande 2ª Circunscrição

Av. Mato Grosso, 785 - Campo Grande - MS - CEP: 79.002-231

Fone: (067) 3041-9600 - E-mail: 2ricampogrande@gmail.com

www.registrodeimoveis.org.br/2ricampogrande

Horário de Atendimento: 08:00h às 11:00h - 13:00h às 17:00

CNM 154344.2.0097733-05

2ª Circunscrição de Registro de Imóveis

MATRICULA 97.733	FOLHA 01	LIVRO Nº 2 - REGISTRO GERAL 22 12 11 Campo Grande-MS.
---------------------	-------------	--



Valide este documento clicando no link a seguir: <https://assinador-web.onr.org.br/docs/NY3RB-4VE7B-8BBUR-HUNPC>

OMARCA DE CAMPO GRANDE ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL - RUA XV DE NOVEMBRO, 940 - FONE/FAX: (67) 3384-1404 - CAMPO GRANDE - MS

IMÓVEL: Lote de terreno sob nº P1 (P um), resultante do desmembramento do Quinhão nº 05, aprovado sob o processo nº 61458/2011-25, pela Municipalidade local em 13.12.2011, do **BAIRRO CENTRO OESTE**, nesta Capital, com a área total de 54.960,04 metros quadrados, localizado com frente para o lote R1, a 270,18m da confluência da Rua Eremita Ajub Castilho e Rua Claudio Coutinho, e a seguinte descrição perimétrica: Partindo do marco 1, segue com azimute 269°16'12" e distância 236,32 metros até o marco 2, deste segue com azimute 339°36'30" e distância 94,54 metros até o marco 3, deste segue com azimute 286°52'02" e distância 67,17 metros até o marco P1, deste segue com azimute 287°55'41" e distância 87,35 metros até o marco P2, deste segue com azimute 309°15'55" e distância 94,52 metros até o marco 4, deste segue com azimute 87°26'53" e distância 141,34 metros até o marco 5, deste segue com azimute 118°48'38" e distância 33,68 metros até o marco 6, deste segue com azimute 94°00'33" e distância 148,73 metros até o marco 7, deste segue com azimute 82°52'55" e distância 102,55 metros até o marco 8, deste segue com azimute 159°28'03" e distância 196,68 metros até o marco 1, fechando o perímetro. Confrontações: Norte, entre os marcos 4 e 5, com parte do Lote R1 e entre os marcos 5 ao 6, 6 ao 7, 7 ao 8 com o Lote J1; Sul, entre os marcos 1 ao 2, confrontando com o Imóvel de Transcrição 101.265 - 1º C.R.I., entre os marcos 3 ao 4 com o Córrego Cabeceira do Pasto; Leste, entre os marcos 8 e 1, com parte do Residencial Ramez Tebet; e Oeste, entre os marcos 2 ao 3, confrontando com parte da Área nº 17. PROPRIETÁRIA: **VBC ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ sob nº 01.982.678/0001-80, com sede nesta Capital, na Rua São Bartolomeu, nº 103, Vila Nasser. REGISTRO ANTERIOR: Registrado sob nº 03/80.988, livro 02, Protocolo: 513317

Página 1 de 2

Continuação no verso

Documento gerado oficialmente pelo
Registro de Imóveis via www.ridigital.org.br

Todos os Registros de Imóveis
do Brasil em um só lugar

ri digital



Registro de Imóveis de Campo Grande 2ª Circunscrição

Av. nida Mato Grosso, 785 - Campo Grande - MS - CEP: 79.002-231

Fone: (067) 3041-9600 - E-mail: 2ricampogrande@gmail.com

www.registrodeimoveis.org.br/2ricampogrande

Horário de Atendimento: 08:00h às 11:00h - 13:00h às 17:00

CNM 154344.2.0097733-05

MATRÍCULA	FOLHA
97.733	01

08.09.2010, neste Serviço Registral. Emolumentos: R\$ 1,00; FUNJECC (10%): R\$ 1,80; FUNJECC (3%): R\$ 0,54. Campo Grande, 22 de dezembro de 2011. Oficial

01 - Prenotação nº 236064, de 15.12.2011. Matrícula retuada à vista de Requerimento da proprietária, datado 13.12.2011. Campo Grande, 22 de dezembro de 2011. Oficial

02/97.733 - Em 22 de fevereiro de 2012. **DOAÇÃO**: Conforme Escritura Pública de Doação lavrada no 7º Tabelionato de Notas da Comarca de Campo Grande - MS, respectivamente às fls 42/44, do livro nº 364, em 24 de janeiro de 2012, o imóvel da presente matrícula foi doado ao **MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE - MS**, inscrito no CNPJ/MF nº 03.501.509/0001-06, com sede na Avenida Afonso Pena, nº 3297, Campo Grande - MS por VBC ENGENHARIA LDA, já qualificada. Imóvel avaliado em R\$ 433.634,72 (quatrocentos e trinta e três mil seiscentos e trinta e quatro reais e setenta e dois centavos). ITCMD cento pela guia nº 160/2012, expedida a DOI, IPTU, CND do INSS sob nº 37752012-03001020, emitida em 24/01/2012. PROT nº 238.169 de 3/02/2012. Oficial Registrador (Juan Pablo Correa Gossweiler). Emolumentos: ISENTOS nos termos do art. 16 da Lei 003/2005. Selo digital: ACK02785-109.***

CERTIDÃO

CERTIFICO que esta fotocópia é reprodução fiel e integral da matrícula 97733 e tem valor de certidão (Art.19 § 1º da Lei 6.015/73). A presente certidão é emitida com a finalidade específica de atender a solicitação da Agência de Habitação Popular do Estado de Mato Grosso do Sul - AGEHAB conforme o protocolo da ONR 2511019877. Número do Ofício: 000. Dou fé. Protocolo nº 513317. Emolumentos: Gratuita nos termos do art 98 da CPC. Selo Digital n°ABW48354-802-IGB. (Consulte em: www.tjms.jus.br).

Campo Grande - MS, terça-feira, 25 de novembro de 2025

Juan Pablo Correa Gossweiler

Oficial Registrador

Emolumentos	Funjecc	Funjepp	Funda-PGE	ISSQN	FEADMP-MS	Selo	Total
R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00

Consulte em: www.tjms.jus.br, ou através do Código Selo Digital: ABW48354-802-IGB



Protocolo: 513317

Página 2 de 2.

Continuação nas fls

Documento gerado oficialmente pelo
Registro de Imóveis via www.ridigital.org.br

Todos os Registros de Imóveis
do Brasil em um só lugar

ridigital

1.5 TERRAPLENAGEM – SUBSTITUIÇÃO DE SOLO

Durante estudos preliminares foi detectado a presença de entulho e material inservível sob o local de intervenção. Logo, houve a necessidade do serviço de substituição com as medidas empregadas detalhadas na prancha 08.

Foi padronizado 0,40m de altura para a troca dos solos inservíveis. O Rachão empregado na substituição de solo, será importado da jazida indicada na planilha orçamentária. Ao todo, serão importados 3.541,06m³ de material, nas seguintes ruas:

- Rua Magnólia
- Rua Gaura
- Rua Lírio – 01
- Rua Lírio – 02
- Rua Margarida
- Rua Paulistinha
- Rua Oleandro

1.6 DRENAGEM PROFUNDA

Por recomendações técnicas preconizadas no Manual de Drenagem Rodoviária do DNIT, o afastamento do lençol freático deve ser mantido da estrutura do pavimento a pelo menos 1,50 m. A presença da água, mesmo que afastada temporariamente durante a construção, ao se aproximar da superfície causa efeitos danosos ao pavimento, que em muitos casos tem de ser abertos e drenados.

Vale destacar que, a extensão prevista de drenos profundos no Bairro Novo Samambaia alcançou a marca de 4.400,00m. Sendo proposto dreno em trincheira, empregando-se geocomposto drenante e tubo PEAD 100mm.

1.7 PASSEIO COM ACESSIBILIDADE

Em todas as vias objeto de pavimentação foram propostas com calçadas dotadas de passeio revestidas com concreto, em conformidade com os decretos vigentes no município de Campo Grande.

Nos trechos que os passeios estão malconservados ou pondo em risco a mobilidade dos usuários também foram propostas a recomposição delas.

O projeto tipo das calçadas segue as recomendações da PMCG, composta de passeio em concreto na largura mínima de 1,20 m e nas rampas de acessibilidade piso tátil direcional e de alerta, nas dimensões de 40x40cm.

As rampas foram previstas revestidas em concreto simples, na espessura de 7 cm, com textura superficial propícia ao uso, com largura mínima de 1,20m e inclinação inferior à 8,3%.

1.8 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

A sinalização permanente será composta de placas, pórticos, marcas no pavimento e elementos auxiliares, constituindo num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, por sua simples presença no ambiente operacional das vias irão regular, advertir e orientar seus usuários.

No **Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego** produzido pela Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, BHTRANS, vem de um reencontro da cidade com suas origens, a cidade planejada de forma definitiva, como um processo continuado de modernização com preservação e qualificação dos espaços urbanos para a vida e a convivência.

PARTE 2 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

2 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

2.1.1 Objetivo

Este capítulo refere-se aos resultados esperados com a execução dos serviços de topografia que devem ser realizados durante o projeto executivo.

2.1.2 Preliminares

Durante a execução do projeto executivo, os estudos topográficos serão programados e desenvolvidos visando à obtenção dos elementos preliminares, discriminados a seguir:

- a) Planialtimetria das vias implantadas;
- b) Planialtimetria das áreas previstas para implantação de vias e redes de drenagem;
- c) Cadastramentos dos loteamentos ao longo das vias a serem pavimentadas;
- d) Cadastramentos das edificações a serem objeto de remoção, determinadas pelos planos e projetos para a área;

Delimitação de matas e áreas de preservação.

2.1.3 Metodologia

Para o presente projeto, os Estudos Topográficos foram desenvolvidos a partir de planta planialtimétrica obtida através do Global Energy Mapper 14, bem como, o cadastro técnico e planimétrico da Prefeitura Municipal de Campo Grande. Para o desenvolvimento do Projeto Executivo serão efetuados os levantamentos planialtimétricos especificamente para a área de intervenção.

2.2 ESTUDO DE TRÁFEGO – HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA

2.2.1 Introdução

O número “N” necessário ao dimensionamento do pavimento flexível de uma via, é definido pelo número de repetições de um eixo-padrão de 8,2 t (18.000 lb ou 80 kN), durante o período de vida útil do projeto, que teria o mesmo efeito que o tráfego previsto sobre a estrutura do pavimento.

Na determinação do número “N” são considerados fatores relacionados à composição do tráfego referentes a cada categoria de veículo, aos pesos das cargas transportadas e sua distribuição nos diversos tipos de eixos dos veículos.

Seus valores anuais e acumulados durante o período de projeto são calculados com base nas projeções do tráfego, sendo necessário para isso o conhecimento qualitativo e quantitativo da sua composição presente e futura.

A composição do tráfego de vias urbanas locais e coletoras ainda possui baixo índice de pesquisa, sendo assim, as diretrizes para o dimensionamento do número “N” são escassas.

Por este motivo, por muitos anos, foi utilizado como referência para a determinação do número “N” das vias de Campo Grande/MS a Instrução de Projeto 02 da Prefeitura Municipal de São Paulo (2004), que resume os principais parâmetros de tráfego adotados de acordo com a classificação hierárquica das vias.

Segundo o Plano Diretor de Transporte e Mobilidade Urbana (PDTMU) de Campo Grande/MS (Prognóstico – Volume I publicado em 2022) as vias urbanas da cidade estão classificadas como:

- a) **Trânsito Rápido:** aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível
 - Expressa Principal;
 - Expressa Secundária

- b) **Arterial:** aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade
 - Arterial Principal
 - Arterial Secundária
- c) **Coletora:** aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade
 - Coletora Principal
 - Coletora Secundária
- d) **Local:** aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

A cidade de Campo Grande/MS apesar de possuir as classificações hierárquicas das vias similares as de São Paulo, não possuem as mesmas composições de tráfego.

A determinação do número “N” seguindo uma classificação hierárquica sem critérios técnicos de análise, pode provocar tanto um superdimensionamento quando um subdimensionamento das vias urbanas, por exemplo, Campo Grande/MS possui vias arteriais com tráfego predominantemente composto por veículos leves, (a Avenida Presidente Ernesto Geisel), assim como possui vias arteriais onde os veículos pesados são representativos, (a Avenida Duque de Caxias próximo ao Indubrasil). Este conceito estende-se para as vias locais e coletoras, que quando posicionadas próximo a Polos Gerados de Viagens (PGV's) com características industriais são impactadas diretamente.

Durante a etapa de diagnóstico do PDTMU (Volume I) foram apresentados 90 locais de pesquisa de fluxo, no entanto, as contagens além de não apresentarem a classificação dos veículos pesados por eixo, não foram realizadas em pontos estratégicos de vias locais e coletoras, prejudicando a determinação do Volume Médio Diário (VMD) destas vias.

2.2.2 Concepção Geral

- a) O número “N” foi determinado utilizando os Fatores de Equivalência de Carga da USACE (Método do Corpo dos Engenheiros);
- b) A porcentagem da Lei da Balança (LB) adotada foi de 70%, uma vez que os veículos urbanos de Campo Grande/MS trafegam usualmente abaixo da capacidade de carga do veículo;
- c) Foi utilizada uma taxa de crescimento anual de 3%, próxima a taxa de crescimento econômico do país como um todo, o que resulta em uma função exponencial;
- d) A vida útil de projeto deve ser reduzida para cinco anos quando verificado ausência de rede de coleta de esgoto, a fim minimizar a degradação causada após as intervenções de abertura de vala. É imprescindível que após a implantação da rede de coleta de esgoto seja realizado a avaliação funcional e estrutural do pavimento para diagnóstico;
- e) Para determinação do número “N” de vias próximas a PGV’s industriais recomendam-se verificar a frota de veículos e número de viagens diárias do empreendimento, assim como avaliar o crescimento do volume de veículos próximos a estes polos;
- f) A pesquisa de tráfego para vias coletoras e arteriais consolidadas foi considerada obrigatória, uma vez que quaisquer equívocos de estimativa podem impactar na qualidade e segurança de vias estruturantes da cidade;
- g) A inclusão de pesquisa de fluxo de pedestres e ciclistas é obrigatória, a fim de dimensionar o sistema viário de forma multimodal.

Quadro 3 – Cenários de projeto/tráfego

ITEM	DESCRIÇÃO	PROCEDIMENTO	VIDA ÚTIL DE PROJETO	COMP. DE VEÍC. PESADOS - INICIAL	"N"	"N" PROJETO
MÉTODO 01	NÚMERO "N" DE VIAS INTERNAS (LOTEAMENTOS FECHADOS) – IMPLANTAÇÃO OU RESTAURAÇÃO	ESTIMATIVA FROTA	10 ANOS	04	5,35+E03 A 1,09E+04	1,00E+04
MÉTODO 02	NÚMERO "N" DE VIAS LOCAIS COM ACESSO DE VEÍCULOS LEVES E PRESTADORES DE SERVIÇO PÚBLICO (EXCLUSIVE VEÍCULOS DE TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS E TRÁFEGO DE PGVS INDUSTRIAIS) – IMPLANTAÇÃO OU RESTAURAÇÃO	ESTIMATIVA FROTA	10 ANOS	05 A 10	1,37E+04 A 2,75E+04	2,00E+04
MÉTODO 03	NÚMERO "N" DE VIAS LOCAIS COM ACESSO DE VEÍCULOS LEVES, PRESTADORES DE SERVIÇO PÚBLICO E TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS (EXCLUSIVE TRÁFEGO DE PGVS INDUSTRIAIS) – IMPLANTAÇÃO OU RESTAURAÇÃO	ESTIMATIVA FROTA	10 ANOS	11 A 20	3,03E+04 A 8,10E+04	8,00E+04
MÉTODO 04	NÚMERO "N" DE VIAS LOCAIS COM ACESSO DE VEÍCULOS LEVES, PRESTADORES DE SERVIÇO PÚBLICO, TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS E TRÁFEGO DE PGVS INDUSTRIAIS – IMPLANTAÇÃO OU RESTAURAÇÃO	ESTIMATIVA FROTA + Nº DE VEÍCULOS DOS PGV'S				
MÉTODO 05	NÚMERO "N" DE VIAS COLETORAS EM FASE DE IMPLANTAÇÃO SEM FUNCIONALIDADE NOS PRIMEIROS 5 ANOS (TRÁFEGO LEVE)	ESTIMATIVA FROTA	10 ANOS	70 A 100	2,29E+05 A 4,08E+05	3,50E+05
MÉTODO 06	NÚMERO "N" DE VIAS COLETORAS EM FASE DE IMPLANTAÇÃO COM FUNCIONALIDADE (TRÁFEGO LEVE)	ESTIMATIVA FROTA	10 ANOS	101 A 300	4,13E+05 A 1,20E+06	8,00E+05
MÉTODO 07	NÚMERO "N" DE VIAS COLETORAS EM FASE DE RESTAURAÇÃO	PESQUISA DE TRÁFEGO				
MÉTODO 08	NÚMERO "N" DE VIAS ARTERIAIS EM FASE DE IMPLANTAÇÃO SEM FUNCIONALIDADE NOS PRIMEIROS 5 ANOS (TRÁFEGO MÉDIO)	ESTIMATIVA FROTA	10 ANOS	500 A 700	1,91E+06 A 2,39E+06	2,00E+06
MÉTODO 09	NÚMERO "N" DE VIAS ARTERIAIS EM FASE DE IMPLANTAÇÃO COM FUNCIONALIDADE OU RESTAURAÇÃO	PESQUISA DE TRÁFEGO				

Fonte: o Autor (2024).

2.3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

2.3.1 Objetivo

Este capítulo refere-se aos resultados obtidos com a execução dos serviços de hidrologia realizados para desenvolvimento da presente etapa do Projeto de Engenharia.

2.3.2 Preliminares

Os Estudos Hidrológicos desenvolvidos permitem avaliar a suficiência de vazão dos dispositivos de drenagem existentes e para o dimensionamento de outros que se fizerem necessários. Define também a caracterização climática e pluviométrica, bem como, possibilitam a determinação do índice pluviométrico anual, que caracteriza o fator climático.

Evidentemente, tais elementos permitem a definição do prazo de execução e estimativa do rendimento dos equipamentos, nestas condições climatológicas, necessárias à fixação das produções horárias das equipes, e em última análise, a determinação dos custos.

2.3.3 Dados Existentes

No presente item apresenta-se a Equação de Chuvas - IDF para Campo Grande definida no Plano Diretor de Drenagem, de autoria do Consórcio RES, Tucci 2009.

$$I = 1.973,15 Tr^{0,178} + (t + 22)^{0,858}$$

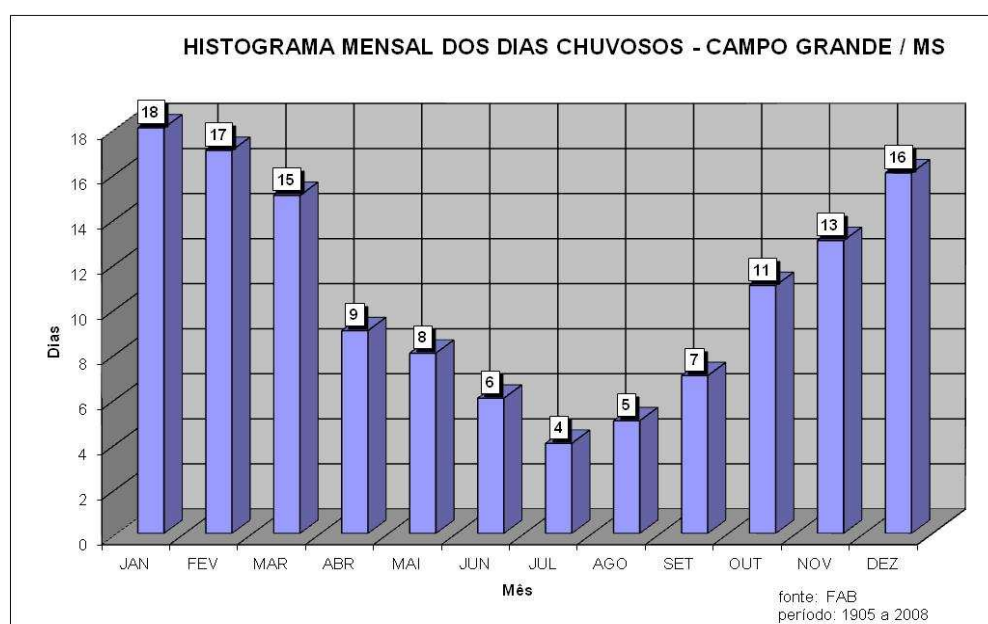
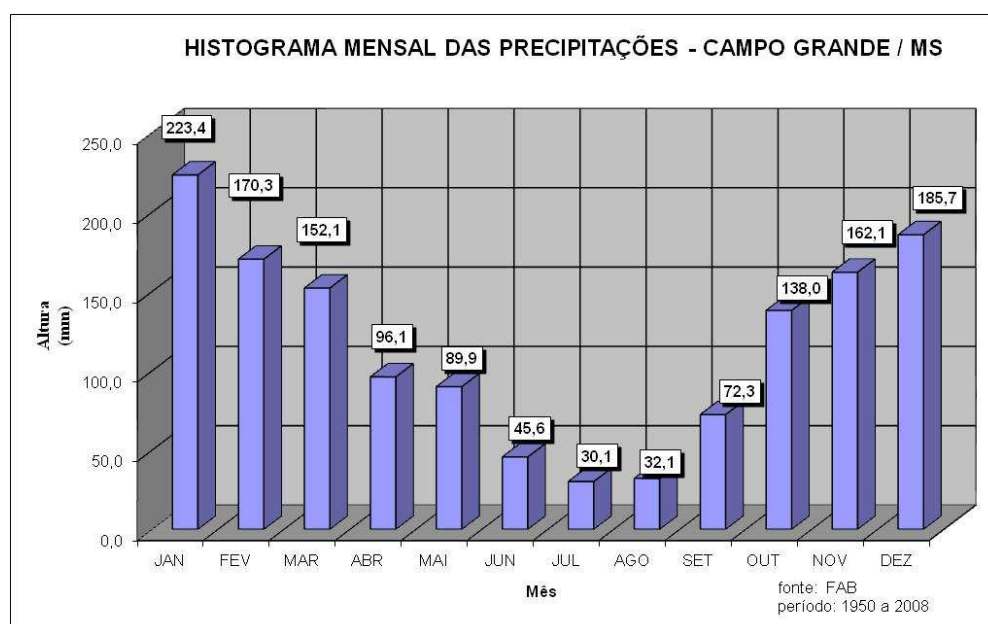
Onde:

- ✓ I = intensidade pluviométrica, em mm/h;
- ✓ Tr = tempo de recorrência, em anos;
- ✓ t = tempo de concentração, em minutos.

2.3.4 Pluviometria

As observações pluviométricas dos postos existentes evidenciaram uma relativa homogeneidade de valores, podendo-se notar que a distribuição das precipitações não é uniforme no ano, apresentando maiores alturas na primavera e verão, e menores no outono e inverno.

As médias anuais das precipitações e do número de dias chuvosos encontrados para a região, nos últimos 30 anos, são de 1.373,2mm e 127 dias, respectivamente. Sendo dezembro, janeiro e fevereiro, o trimestre mais chuvoso, e junho, julho e agosto, o mais seco.



2.3.5 Climatologia

O clima predominante em Campo Grande define-se como tropical úmido, com maior intensidade de precipitação de outubro a março. Observam-se no verão chuvas convectivas de grande intensidade e curta duração, concentradas em pequenas áreas e no inverno chuvas frontais.

Especificamente em Campo Grande, o clima predominante, segundo a classificação de Köeppen, é o tipo tropical chuvoso (AW), caracterizado por uma má distribuição anual das chuvas com a ocorrência bem definida de um período seco durante os meses mais frios do ano de um período chuvoso durante os meses de verão.

As normais de evaporação, determinadas com base nos dados observados na estação hidrometeorológica de Campo Grande, indicam um total anual médio de evaporação de 1405 mm, com máximo mensal em agosto de 186 mm, e mínimo em fevereiro de 72 mm.

A pressão atmosférica média anual em Campo Grande é de 949,6 mb, variando entre 946,6 mb em dezembro e 953,2mb em julho. A temperatura média anual é de 22,4°C, sendo dezembro o mês mais quente, com 24,5°C em média e, julho, o mais frio, com 19,1°C.

A umidade relativa média mensal varia de 58,9% em agosto a 81,0% em fevereiro, com média anual de 72,8%.

Numa escala de 0 a 10, a nebulosidade média anual de Campo Grande é de 5,4, com mínima de 3,6 em agosto e máxima de 7,1 em janeiro.

O predomínio dos ventos em Campo Grande é de direção leste, superior a 30%, existindo também frequência significativa na direção norte.

2.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os estudos geotécnicos têm por objetivo a identificação e a determinação das características do material do subleito e daqueles a serem utilizados na terraplenagem e na pavimentação, tais como caixa de empréstimo e jazida.

2.4.1 Classificação dos materiais granulares

- ✓ Materiais para reforço de subleito, os que apresentam: I.S.C. ou C.B.R. inferior a 20% e superior ao do subleito;
- ✓ Materiais para sub-base, os que apresentam: I.S.C. ou C.B.R. igual ou superior a 20%;
- ✓ Materiais para base, os que apresentam:
 - ✓ C.B.R. $\geq 60\%$
 - ✓ Expansão $\leq 0,5 \%$
 - ✓ Limite de Liquidez $\leq 25 \%$
 - ✓ Índice de Plasticidade $\leq 6 \%$
 - ✓ Equivalência de areia $\geq 20 \%$

Caso o limite de liquidez seja superior a 25 % e o Índice de plasticidade seja superior a 6 %, o material pode ser empregado em base, desde que o Equivalente de Areia seja superior a 30 %.

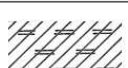
Pode ser tolerado o emprego em bases, de materiais com C.B.R. ≥ 40 , desde que haja carência de materiais e o “período de projeto” corresponda a um número de operações de eixo padrão $N \leq 106$.

2.4.2 Resultados dos estudos de campo e ensaios

Os estudos geotécnicos para as duas etapas de projeto obedecem às metodologias preconizadas pelo DNIT.

Na sequência, apresentam-se o mapa de localização dos furos e os resultados de campo.

Figura 16 – Resumo das sondagens a trado

BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO DO SUBLEITO										
Cliente:	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE									
Obra:	BAIRRO NOVO SAMAMBAIA									
TABELA DOS FUROS DE SONDAGENS										
Nº	PROFUNDIDADE (m)			TIPO DE EXECUÇÃO	N.A (m)	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	LEGENDA DO MATERIAL	COORDENADAS UTM - (DATUM: SIRGAS 2000)		
ST01	0,00	-	0,50	TRADO	1,20	ENTULHO		E	N	
	0,50	-	2,00			ARGILA SILTOSA AMARELADA SATURADA		747.664	7.726.575	
	-	-	-							
	-	-	-							
ST02	0,00	-	0,30	ENSAIO	1,25	ENTULHO		E	N	
	0,30	-	2,00			ARGILA SILTOSA MARROM		747.545	7.726.535	
	-	-	-							
	-	-	-							
ST03	0,00	-	0,15	TRADO	1,40	REVESTIMENTO PRIMARIO (MOLEDO)		E	N	
	0,15	-	2,00			ARGILA SILTOSA AMARELADA		747.791	7.726.482	
	-	-	-							
	-	-	-							
ST04	0,00	-	0,15	TRADO	1,50	REVESTIMENTO PRIMARIO (MOLEDO)		E	N	
	0,15	-	2,00			ARGILA SILTOSA AMARELADA		747.659	7.726.430	
	-	-	-							
	-	-	-							
ST05	0,00	-	0,15	ENSAIO	1,70	REVESTIMENTO PRIMARIO (MOLEDO)		E	N	
	0,15	-	2,00			ARGILA SILTOSA AMARELADA		747.774	7.726.269	
	-	-	-							
	-	-	-							
ST06	0,00	-	0,15	TRADO	2,00	REVESTIMENTO PRIMARIO(MOLEDO)		E	N	
	0,15	-	2,00			ARGILA SILTOSA AMARELADA		747.741	7.726.182	
	-	-	-							
	-	-	-							
ST07	0,00	-	0,20	ENSAIO	1,95	REVESTIMENTO PRIMARIO(MOLEDO)		E	N	
	0,20	-	2,00			AREIA SILTOSA POUCA ARGILOSA		747.909	7.726.172	
	-	-	-							
	-	-	-							
ST08	0,00	-	0,20	ENSAIO	1,95	REVESTIMENTO PRIMARIO		E	N	
	0,20	-	2,00			AREIA SILTOSA POUCA ARGILOSA		747.779	7.726.089	
	-	-	-							
	-	-	-							
ST09	0,00	-	0,20	TRADO	NE	REVESTIMENTO PRIMARIO(MOLEDO)		E	N	
	0,20	-	2,00			ARGILA SILTOSA AMARELADA SATURADA		747.838	7.726.051	
	-	-	-							
	-	-	-							
ST10	0,00	-	0,30	TRADO	NE	REVESTIMENTO PRIMARIO		E	N	
	0,30	-	2,00			ARGILA SILTOSA AMARELADA SATURADA		747.943	7.726.047	
	-	-	-							
	-	-	-							

N. A. = Nivel d'água
N. E. = Não encontrado

N. A. = Nível d'água
N. E. = Não encontrado

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE																	
Obra: BAIRRO NOVO SAMAMBAIA																	
Furo	Camada	Granulometria						LL	IP	IG	Classificação TRB	Compactação		Expansão (%)	ISC (%)	Comportamento	
		% passante										HOT (%)	Energia PI				
		2"	1"	3/8"	n° 4	n° 10	n° 40										n° 200
02	Subleito	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	97,41	50,00	37,1	9	5	A-4	14,49	1,824	0,05	15,7	
04	Subleito	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	92,85	53,94	37,7	10,1	4	A-4	13,24	1,748	0,09	17,5	
07	Subleito	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	95,82	24,73	0	0	0	A-2,4	11,98	1,896	-	23,9	
08	Subleito	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	97,95	34,78	0	0	0	A-2,4	10,41	1,973	0,80	25,8	

AGÊNCIA NACIONAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
AGESUL
Av. Des. José N. da Cunha, 337
Parque dos Poderes

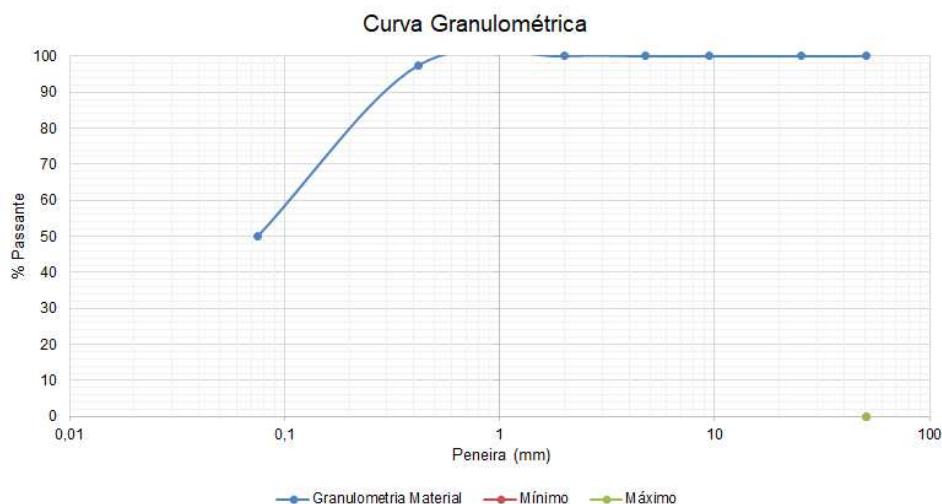
Quadro 4 – Relatório dos Ensaios – Ensaio 01 – Subleito

GRANULOMETRIA - NORMA ABNT NBR 7181

Estado:	MS	Cidade:	Campo Grande/MS					
Obra:	BAIRRO NOVO SAMAMBAIA							
Coordenada:	747.545	E	-	7.726.535	N	Profundidade (m):	2.00	
						Furo:	02	
Camada:	Subleito		Descrição do material: Argila Siltosa Pouca Arenosa					
Umidade Higroscópica					Amostra			
Cápsula N°		42	43		Peso úmido - peneiramento grosso (g)		1000	
Peso bruto úmido (g)		41,50	44,06		Peso retido na # n° 10 (g)		-	
Peso bruto seco (g)		39,80	41,89		Peso úmido passante na # n° 10 (g)		1000,00	
Peso da cápsula (g)		14,30	13,78		Peso seco passante # n° 10 (g)		928,07	
Peso da água (g)		1,70	2,17	-	Peso da amostra seca (g)		932,90	
Peso do solo seco (g)		26	28	-				
Umidade (%)		6,67	7,72		Peso úmido - peneiramento fino (g)		50	
Umidade média (%)		7,19			Peso da amostra seca (g)		46,40	
Peneiramento					Faixa			
Peneiras		Retido		Passante	Projeto		Trabalho	
pol.	mm	Peso (g)	Acumulado (g)	% acumulada	Mínimo	Máximo	mínimo	máximo
2	50,8	-	-	100,00				
1	25,4	-	-	100,00				
3/8	9,5	-	-	100,00				
n° 4	4,8	-	-	100,00				
n° 10	2	-	-	100,00				
n° 40	0,42	1.20	1.20	97.41				
n° 200	0,075	22,00	23,20	50,00				

Observação para a base estabilizada granulometricamente: A porcentagem do material que passa na peneira n°200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n°40

Composição Granulométrica				
Índice de Grupo	5		Areia Média: 2,0 - 0,42mm (%)	2,59
Limite de Liquidez - LL (%)	37,10		Areia Fina: 0,42 - 0,075mm (%)	47,41
Limite de Plasticidade - LP (%)	28,10		Passando na nº 200 (%)	50,00
Índice de Plasticidade - IP (%)	9,00		Total (%)	100,00
Pedregulho: Acima de 4,8mm (%)	-		Retido: nº 10 - 200 (%)	50,00
Areia Grossa: 4,8 - 2,0mm (%)	-		Classificação TRB	A-4



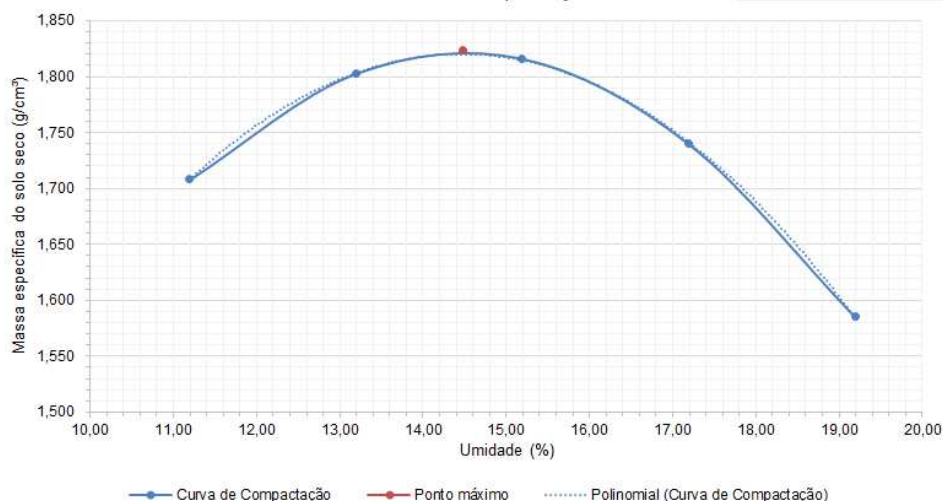
COMPACTAÇÃO - NORMA ABNT NBR 7182

Estado:	MS	Cidade:	Campo Grande/MS				
Obra:	BAIRRO NOVO SAMAMBAIA						
Coordenada:	747.545	E	-	7.726.535	N	Profundidade (m):	2,00
						Furo:	02
Camada:	Subleito		Descrição do material: Argila Siltosa Pouca Arenosa				
Umidade Higroscópica					Amostra		
Cápsula N°	42	43		Peso úmido (g)		3.000,00	
Peso bruto úmido (g)	41,50	44,06		Peso da amostra seca (g)		2.784,20	
Peso bruto seco (g)	39,80	41,89		Peso do Cilindro (g)		2.270,00	
Peso da cápsula (g)	14,30	13,78		Volume do cilindro (cm³)		989,00	
Peso da água (g)	1,70	2,17	-	Altura do cilindro (cm³)			
Peso do solo seco (g)	26	28	-	Diâmetro do cilindro (cm)			
Umidade (%)	6,67	7,72		N° de camada		5	
Umidade média (%)	7,19			N° de golpes		26	
Amostra		1	2	3	4	5	
Umidade média (%)		11,19	13,19	15,19	17,19	19,19	
Água total (g)		335,80	395,80	455,80	515,80	575,80	
Água adicionada (g)		120,00	180,00	240,00	300,00	360,00	
Água adicionada (%)		4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	
Peso bruto úmido (g)		4.172,00	4.324,00	4.388,00	4.348,00	4.210,00	
Peso do solo úmido (g)		1.902,00	2.054,00	2.118,00	2.078,00	1.940,00	
Densidade do solo úmido (g/cm³)		1,923	2,077	2,142	2,101	1,962	
Densidade do solo seco (g/cm³)		1,708	1,803	1,816	1,740	1,585	
Energia de Compactação:				P.I.			
Umidade ótima (%)				14,49			
Massa Específica Aparente Seca Máxima (g/cm³)				1,82			

Curva de Compactação

$$y = -0,0105x^2 + 0,3042x - 0,3794$$

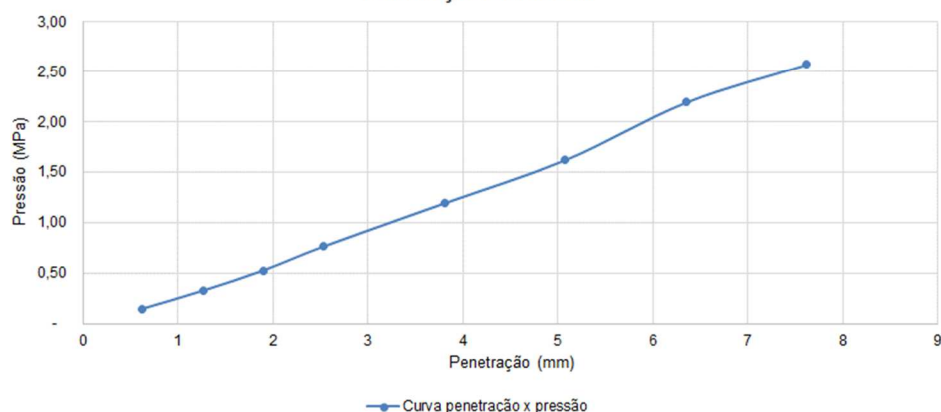
$$R^2 = 0,9998$$



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - NORMA ABNT NBR 9895

Estado:	MS	Cidade: Campo Grande/MS						
Obra: BAIRRO NOVO SAMAMBAIA								
Coordenada:	747.545	E	-	7.726.535	N	Profundidade (m):	2,00	
						Furo:	0	
Camada:	Subleito		Descrição do material: Argila Siltosa Pouca Arenosa					
Expansão								
Tempo (dias)	Data	Hora	Leitura do relógio comparador (mm)		Altura Inicial do corpo de prova (mm)		Expansão (%)	
1	23/09/2022	09:50	0		113		0,05	
2	24/09/2022	09:50	0					
3	25/09/2022	09:50	0					
4	26/09/2022	09:50	0,06					
Penetração								
Penet. (mm)	0,63	1,27	1,9	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62
Tempo (min)	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6
Leitura (mm)	15	34	55	80	125	170	230	270
Pressão lida (MPa)	0,14	0,32	0,52	0,76	1,19	1,62	2,19	2,57
Correção (mm)				-		-		
Pressão corrigida (MPa)				0,76		1,62		
ISC (%)				11,05		15,66		
Energia de Compactação:								
Umidade ótima (%)					14,49			
Massa Específica Aparente Seca Máxima (g/cm³)					1,82			
ISC (%)					15,66			

Penetração x Pressão



Fonte: o Autor (2024).

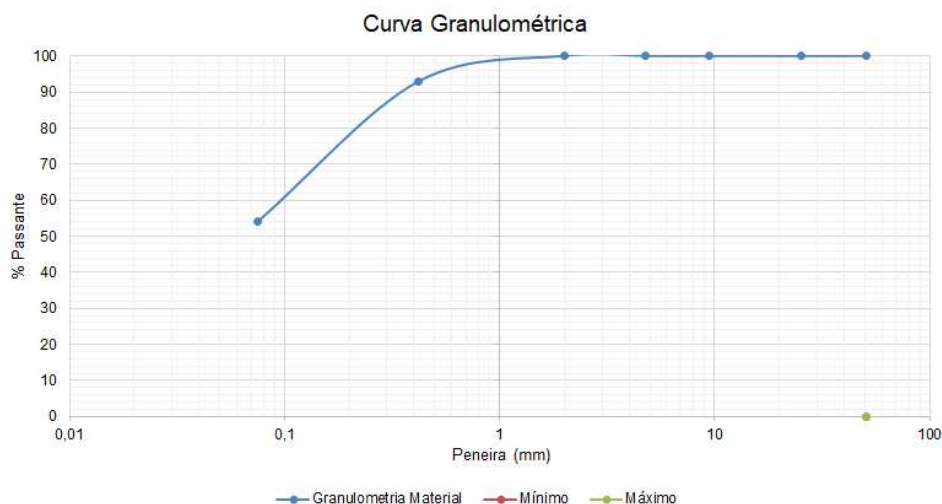
Quadro 5 – Relatório dos Ensaios – Ensaio 02 – Subleito

GRANULOMETRIA - NORMA ABNT NBR 7181

Estado:	MS	Cidade:		Campo Grande/MS				
Obra:	BAIRRO NOVO SAMAMBAIA							
Coordenada:	747.809	E	-	7.726.635	N	Profundidade (m):	2,00	
						Furo:	02	
Camada:	Subleito		Descrição do material:		Argila Siltosa Marrom			
Umidade Higroscópica					Amostra			
Cápsula N°		17	18		Peso úmido - peneiramento grosso (g)		1000,00	
Peso bruto úmido (g)		34,10	35,70		Peso retido na # n° 10 (g)		-	
Peso bruto seco (g)		33,50	34,99		Peso úmido passante na # n° 10 (g)		1000,00	
Peso da cápsula (g)		15,90	14,87		Peso seco passante # n° 10 (g)		965,31	
Peso da água (g)		0,60	0,71	-	Peso da amostra seca (g)		966,47	
Peso do solo seco (g)		18	20	-				
Umidade (%)		3,41	3,53		Peso úmido - peneiramento fino (g)		500,00	
Umidade média (%)		3,47			Peso da amostra seca (g)		48,27	
Peneiramento					Faixa			
Peneiras		Retido		Passante	Projeto		Trabalho	
pol.	mm	Peso (g)	Acumulado (g)	% acumulada	Mínimo	Máximo	mínimo	máximo
2	50,8	-	-	100,00				
1	25,4	-	-	100,00				
3/8	9,5	-	-	100,00				
n° 4	4,8	-	-	100,00				
n° 10	2	-	-	100,00				
n° 40	0,42	3.45	3.45	92.85				
n° 200	0,075	18.78	22.23	53.94				

Observação para a base estabilizada granulometricamente: A porcentagem do material que passa na peneira n°200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n°40

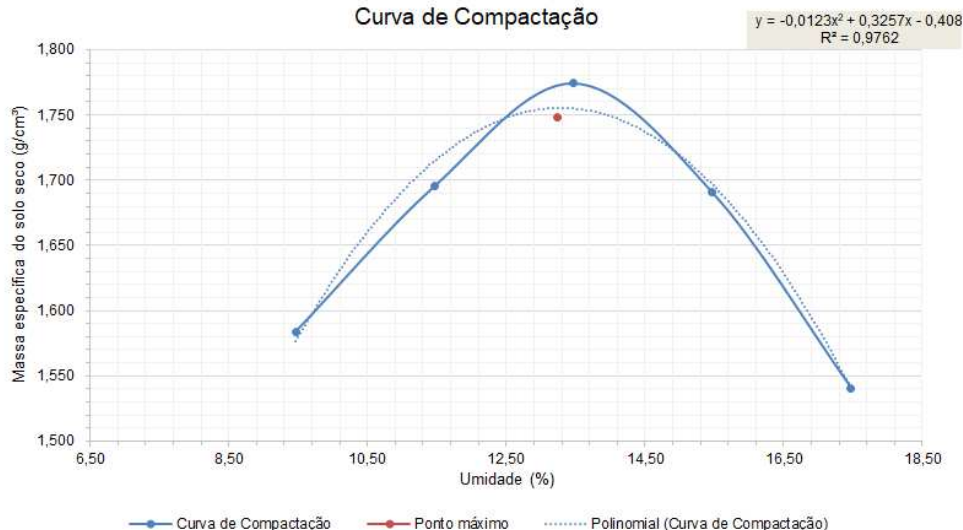
Composição Granulométrica			
Índice de Grupo	4	Areia Média: 2,0 - 0,42mm (%)	7,15
Limite de Liquidez - LL (%)	37,70	Areia Fina: 0,42 - 0,075mm (%)	38,91
Limite de Plasticidade - LP (%)	27,60	Passando na n° 200 (%)	53,94
Índice de Plasticidade - IP (%)	10,10	Total (%)	100,00
Pedregulho: Acima de 4,8mm (%)	-	Retido: n° 10 - 200 (%)	46,06
Areia Grossa: 4,8 - 2,0mm (%)	-	Classificação TRB	A-4



COMPACTAÇÃO - NORMA ABNT NBR 7182

Estado:	MS	Cidade:	Campo Grande/MS				
Obra: BAIRRO NOVO SAMAMBAIA							
Coordenada:	747.809	E	-	7.726.635	N	Profundidade (m):	2,00
						Furo:	02
Camada:	Subleito		Descrição do material: Argila Siltosa Marrom				
Umidade Higroscópica					Amostra		
Cápsula N°	17	18				Peso úmido (g)	3.000,00
Peso bruto úmido (g)	34,10	35,70				Peso da amostra seca (g)	2.895,93
Peso bruto seco (g)	33,50	34,99				Peso do Cilindro (g)	2.270,00
Peso da cápsula (g)	15,90	14,87				Volume do cilindro (cm³)	989,00
Peso da água (g)	0,60	0,71	-	Altura do cilindro (cm³)			
Peso do solo seco (g)	18	20	-	Diâmetro do cilindro (cm)			
Umidade (%)	3,41	3,53				N° de camada	5
Umidade média (%)	3,47					N° de golpes	26
Amostra		1	2	3	4	5	
Umidade média (%)		9,47	11,47	13,47	15,47	17,47	
Água total (g)		284,07	344,07	404,07	464,07	524,07	
Água adicionada (g)		180,00	240,00	300,00	360,00	420,00	
Água adicionada (%)		6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	
Peso bruto úmido (g)		4.000,00	4.164,00	4.298,00	4.248,00	4.116,00	
Peso do solo úmido (g)		1.730,00	1.894,00	2.028,00	1.978,00	1.846,00	
Densidade do solo úmido (g/cm³)		1,749	1,915	2,051	2,000	1,867	
Densidade do solo seco (g/cm³)		1,584	1,695	1,774	1,691	1,540	
Energia de Compactação:				P.I.			
Umidade ótima (%)				13,24			
Massa Específica Aparente Seca Máxima (g/cm³)				1,75			

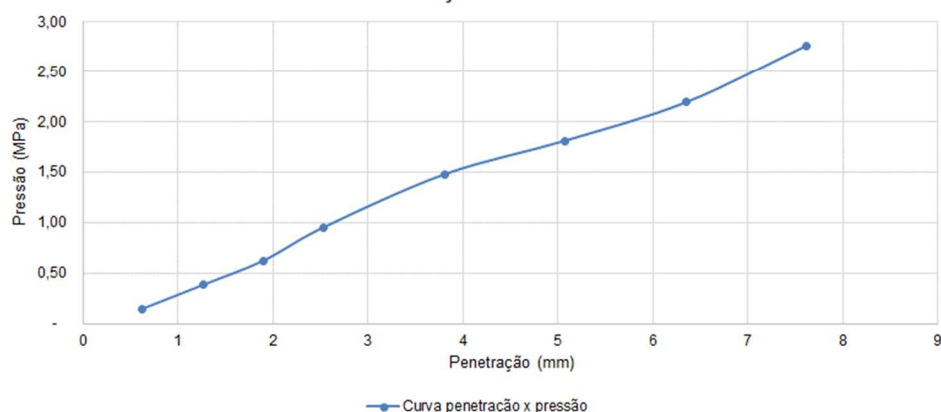
Curva de Compactação



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - NORMA ABNT NBR 9895

Estado:	MS	Cidade:	Campo Grande/MS					
Obra:	BAIRRO NOVO SAMAMBAIA							
Coordenada:	747.809	E	-	7.726.635	N	Profundidade (m):	2,00	
						Furo:	0	
Camada:	Subleito		Descrição do material:		Argila Siltosa Marrom			
Expansão								
Tempo (dias)	Data	Hora	Leitura do relógio comparador (mm)		Altura Inicial do corpo de prova (mm)		Expansão (%)	
1	23/09/2022	07:10	0		113		0,09	
2	24/09/2022	07:10	0					
3	25/09/2022	07:10	0					
4	26/09/2022	07:10	0,1					
Penetração								
Penet. (mm)	0,63	1,27	1,9	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62
Tempo (min)	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6
Leitura (mm)	15	40	65	100	155	190	230	290
Pressão lida (MPa)	0,14	0,38	0,62	0,95	1,48	1,81	2,19	2,76
Correção (mm)				-		-		
Pressão corrigida (MPa)				0,95		1,81		
ISC (%)				13,81		17,50		
Energia de Compactação:								
Umidade ótima (%)					13,24			
Massa Específica Aparente Seca Máxima (g/cm³)					1,75			
ISC (%)					17,50			

Penetração x Pressão



Fonte: o Autor (2024).

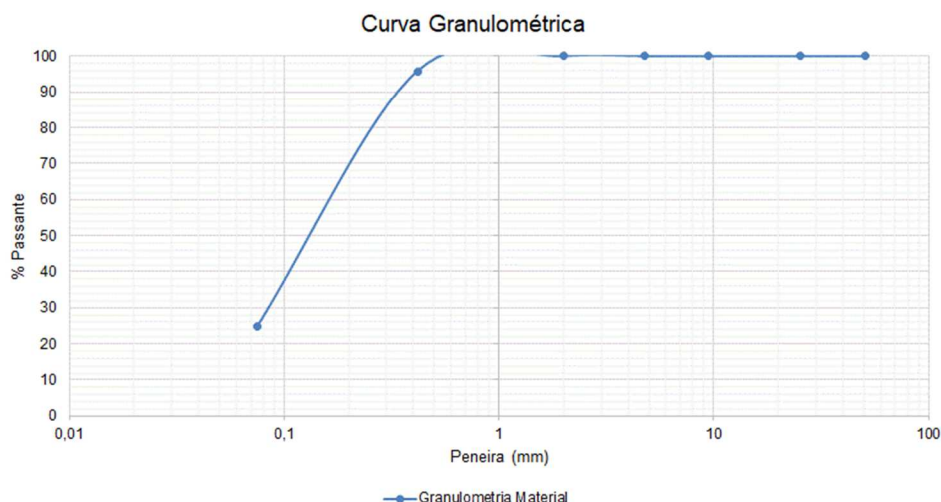
Quadro 6 – Relatório dos Ensaios – Ensaio 03 – Subleito

GRANULOMETRIA - NORMA ABNT NBR 7181

Estado:	MS	Cidade:		Campo Grande/MS				
Obra:	BAIRRO NOVO SAMAMBAIA							
Coordenada:	747.909	E	-	7.726.172	N	Profundidade (m):	2,00	
						Furo:	07	
Camada:	Subleito		Descrição do material: Areia siltosa pouco argilosa					
Umidade Higroscópica					Amostra			
Cápsula Nº		63	64		Peso úmido - peneiramento grosso (g)		1000,00	
Peso bruto úmido (g)		31,21	45,60		Peso retido na # nº 10 (g)		-	
Peso bruto seco (g)		30,50	44,28		Peso úmido passante na # nº 10 (g)		1000,00	
Peso da cápsula (g)		14,78	12,67		Peso seco passante # nº 10 (g)		956,54	
Peso da água (g)		0,71	1,32	-	Peso da amostra seca (g)		958,35	
Peso do solo seco (g)		16	32	-				
Umidade (%)		4,52	4,18		Peso úmido - peneiramento fino (g)		50	
Umidade média (%)		4,35			Peso da amostra seca (g)		47,83	
Peneiramento					Faixa			
Peneiras		Retido		Passante	Projeto		Trabalho	
pol.	mm	Peso (g)	Acumulado (g)	% acumulada	Mínimo	Máximo	mínimo	máximo
2	50,8	-	-	100,00				
1	25,4	-	-	100,00				
3/8	9,5	-	-	100,00				
nº 4	4,8	-	-	100,00				
nº 10	2	-	-	100,00				
nº 40	0,42	2,00	2,00	95,82				
nº 200	0,075	34,00	36,00	24,73				

Observação para a base estabilizada granulometricamente: A porcentagem do material que passa na peneira n°200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n°40

Composição Granulométrica				
Índice de Grupo	-		Areia Média: 2,0 - 0,42mm (%)	4,18
Limite de Liquidez - LL (%)	-		Areia Fina: 0,42 - 0,075mm (%)	71,09
Limite de Plasticidade - LP (%)	-		Passando na nº 200 (%)	24,73
Índice de Plasticidade - IP (%)	-		Total (%)	100,00
Pedregulho: Acima de 4,8mm (%)	-		Retido: nº 10 - 200 (%)	75,27
Areia Grossa: 4,8 - 2,0mm (%)	-		Classificação TRB	A-2-4



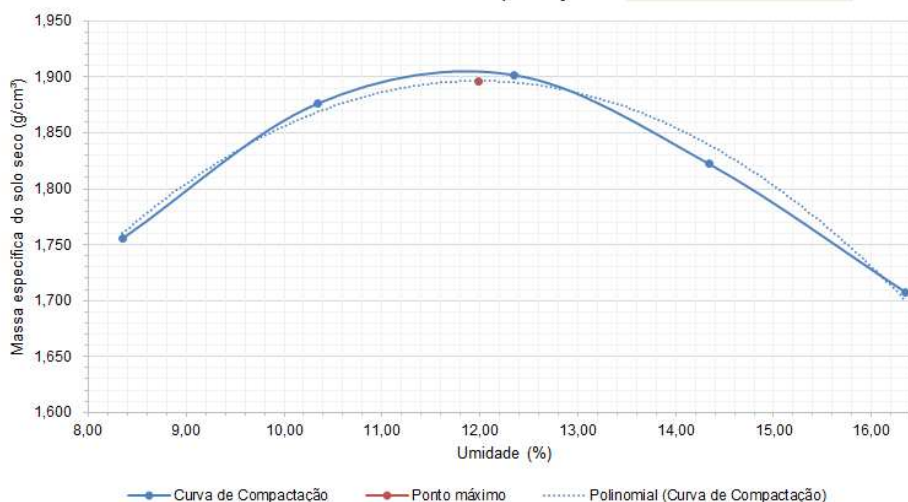
COMPACTAÇÃO - NORMA ABNT NBR 7182

Estado:	MS	Cidade:	Campo Grande/MS				
Obra: BAIRRO NOVO SAMAMBAIA							
Coordenada:	747.909	E	-	7.726.172	N	Profundidade (m):	2,00
						Furo:	07
Camada:	Subleito		Descrição do material: Areia siltosa pouco argilosa				
Umidade Higroscópica					Amostra		
Cápsula N°	63	64				Peso úmido (g)	3.000,00
Peso bruto úmido (g)	31,21	45,60				Peso da amostra seca (g)	2.869,61
Peso bruto seco (g)	30,50	44,28				Peso do Cilindro (g)	2.270,00
Peso da cápsula (g)	14,78	12,67				Volume do cilindro (cm³)	989,00
Peso da água (g)	0,71	1,32	-	Altura do cilindro (cm³)			
Peso do solo seco (g)	16	32	-	Diâmetro do cilindro (cm)			
Umidade (%)	4,52	4,18				N° de camada	5
Umidade média (%)	4,35			N° de golpes			26
Amostra		1	2	3	4	5	
Umidade média (%)		8,35	10,35	12,35	14,35	16,35	
Água total (g)		250,39	310,39	370,39	430,39	490,39	
Água adicionada (g)		120,00	180,00	240,00	300,00	360,00	
Água adicionada (%)		4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	
Peso bruto úmido (g)		4.164,00	4.340,00	4.416,00	4.374,00	4.289,00	
Peso do solo úmido (g)		1.894,00	2.070,00	2.146,00	2.104,00	2.019,00	
Densidade do solo úmido (g/cm³)		1,915	2,093	2,170	2,127	2,041	
Densidade do solo seco (g/cm³)		1,755	1,876	1,902	1,822	1,708	
Energia de Compactação:				P.I.			
Umidade ótima (%)				11,98			
Massa Específica Aparente Seca Máxima (g/cm³)				1,90			

Curva de Compactação

$$y = -0,0103x^2 + 0,2468x + 0,4176$$

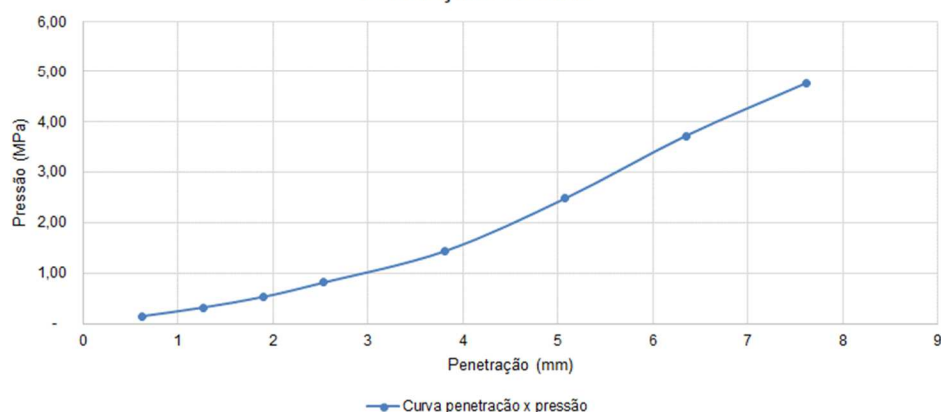
$$R^2 = 0,9824$$



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - NORMA ABNT NBR 9895

Estado:	MS	Cidade: Campo Grande/MS						
Obra:	BAIRRO NOVO SAMAMBAIA							
Coordenada:	747.909	E	-	7.726.172	N	Profundidade (m):	2,00	
						Furo:	07	
Camada:	Subleito		Descrição do material: Areia siltosa pouco argilosa					
Expansão								
Tempo (dias)	Data	Hora	Leitura do relógio comparador (mm)		Altura Inicial do corpo de prova (mm)		Expansão (%)	
1	23/09/2022	16:20	0		113		-	
2	24/09/2022	16:20	0					
3	25/09/2022	16:20	0					
4	26/09/2022	16:20	0					
Penetração								
Penet. (mm)	0,63	1,27	1,9	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62
Tempo (min)	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6
Leitura (mm)	15	33	55	85	150	260	390	500
Pressão lida (MPa)	0,14	0,31	0,52	0,81	1,43	2,48	3,72	4,77
Correção (mm)				-		-		
Pressão corrigida (MPa)				0,81		2,48		
ISC (%)				11,74		23,95		
Energia de Compactação:					P.I.			
Umidade ótima (%)					11,98			
Massa Específica Aparente Seca Máxima (g/cm³)					1,90			
ISC (%)					23,95			

Penetração x Pressão



Fonte: o Autor (2024).

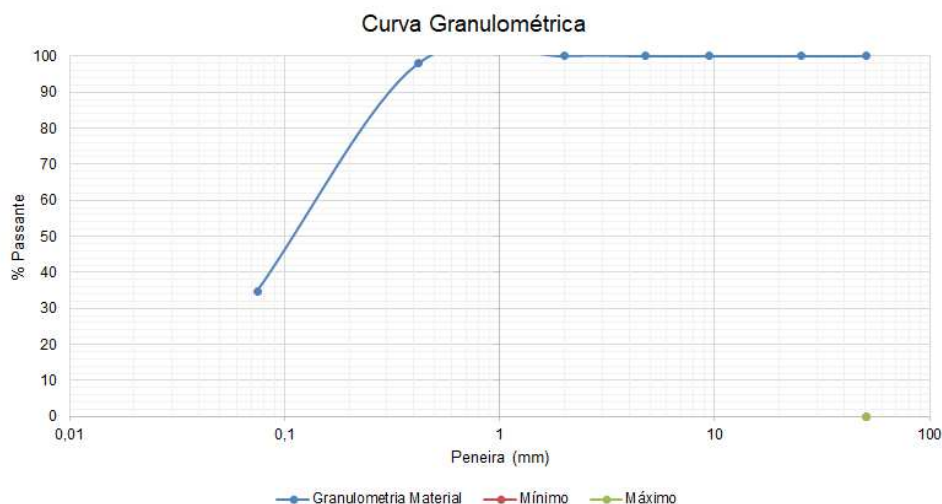
Quadro 7 – Relatório dos Ensaios – Ensaio 04 – Subleito

GRANULOMETRIA - NORMA ABNT NBR 7181

Estado:	MS	Cidade:	Campo Grande/MS					
Obra:	BAIRRO NOVO SAMAMBAIA							
Coordenada:	747.779	E	-	7.726.089	N	Profundidade (m):	2.00	
						Furo:	08	
Camada:	Subleito		Descrição do material:		Areia siltosa pouco argilosa			
Umidade Higroscópica					Amostra			
Cápsula N°	6	34		Peso úmido - peneiramento grosso (g)		1000		
Peso bruto úmido (g)	32,49	44,17		Peso retido na # n° 10 (g)		-		
Peso bruto seco (g)	31,99	43,57		Peso úmido passante na # n° 10 (g)		1000,00		
Peso da cápsula (g)	14,50	15,00		Peso seco passante # n° 10 (g)		975,21		
Peso da água (g)	0,50	0,60	-	Peso da amostra seca (g)		975,81		
Peso do solo seco (g)	17	29	-					
Umidade (%)	2,86	2,10		Peso úmido - peneiramento fino (g)		50		
Umidade média (%)	2,48			Peso da amostra seca (g)		48,76		
Peneiramento					Faixa			
Peneiras		Retido		Passante	Projeto		Trabalho	
pol.	mm	Peso (g)	Acumulado (g)	% acumulada	Mínimo	Máximo	mínimo	máximo
2	50,8	-	-	100,00				
1	25,4	-	-	100,00				
3/8	9,5	-	-	100,00				
n° 4	4,8	-	-	100,00				
n° 10	2	-	-	100,00				
n° 40	0,42	1.00	1.00	97.95				
n° 200	0,075	30,80	31,80	34,78				

Observação para a base estabilizada granulometricamente: A porcentagem do material que passa na peneira n°200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n°40

Composição Granulométrica				
Índice de Grupo	-		Areia Média: 2,0 - 0,42mm (%)	2,05
Limite de Liquidez - LL (%)	-		Areia Fina: 0,42 - 0,075mm (%)	63,17
Limite de Plasticidade - LP (%)	-		Passando na nº 200 (%)	34,78
Índice de Plasticidade - IP (%)	-		Total (%)	100,00
Pedregulho: Acima de 4,8mm (%)	-		Retido: nº 10 - 200 (%)	65,22
Areia Grossa: 4,8 - 2,0mm (%)	-		Classificação TRB	A-2-4



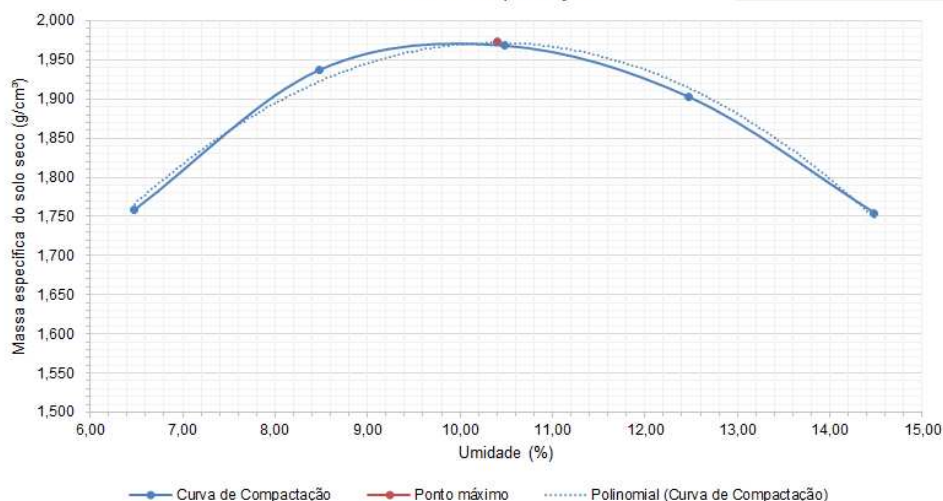
COMPACTAÇÃO - NORMA ABNT NBR 7182

Estado:	MS	Cidade:	Campo Grande/MS					
Obra:	BAIRRO NOVO SAMAMBAIA							
Coordenada:	747.779	E	-	7.726.089	N	Profundidade (m):	2,00	
						Furo:	08	
Camada:	Subleito		Descrição do material: Areia siltosa pouco argilosa					
Umidade Higroscópica					Amostra			
Cápsula N°	6	34			Peso úmido (g)	3.000,00		
Peso bruto úmido (g)	32,49	44,17			Peso da amostra seca (g)	2.925,62		
Peso bruto seco (g)	31,99	43,57			Peso do Cilindro (g)	2.270,00		
Peso da cápsula (g)	14,50	15,00			Volume do cilindro (cm³)	989,00		
Peso da água (g)	0,50	0,60	-		Altura do cilindro (cm³)			
Peso do solo seco (g)	17	29	-		Diâmetro do cilindro (cm)			
Umidade (%)	2,86	2,10			N° de camada	5		
Umidade média (%)	2,48			N° de golpes				26
Amostra		1	2	3	4	5		
Umidade média (%)		6,48	8,48	10,48	12,48	14,48		
Água total (g)		194,38	254,38	314,38	374,38	434,38		
Água adicionada (g)		120,00	180,00	240,00	300,00	360,00		
Água adicionada (%)		4,00	6,00	8,00	10,00	12,00		
Peso bruto úmido (g)		4.130,00	4.364,00	4.445,00	4.420,00	4.299,00		
Peso do solo úmido (g)		1.860,00	2.094,00	2.175,00	2.150,00	2.029,00		
Densidade do solo úmido (g/cm³)		1,881	2,117	2,199	2,174	2,052		
Densidade do solo seco (g/cm³)		1,759	1,938	1,969	1,903	1,755		
Energia de Compactação:				P.I.				
Umidade ótima (%)				10,41				
Massa Específica Aparente Seca Máxima (g/cm³)				1,97				

Curva de Compactação

$$y = -0,0134x^2 + 0,2789x + 0,5217$$

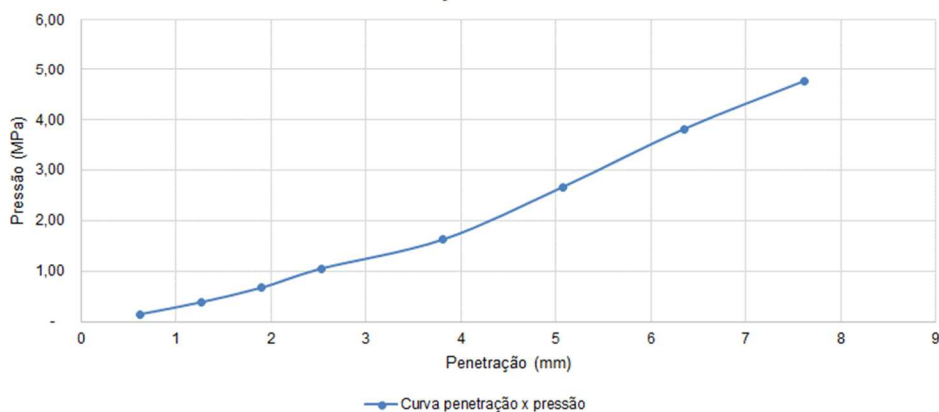
$$R^2 = 0,9889$$



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - NORMA ABNT NBR 9895

Estado:	MS	Cidade:	Campo Grande/MS						
Obra:	BAIRRO NOVO SAMAMBAIA								
Coordenada:	747.779	E	-	7.726.089	N	Profundidade (m):	2,00		
						Furo:	0		
Camada:	Subleito		Descrição do material: Areia siltosa pouco argilosa						
Expansão									
Tempo (dias)	Data	Hora	Leitura do relógio comparador (mm)		Altura Inicial do corpo de prova (mm)		Expansão (%)		
1	23/09/2022	09:00	0		113		0,80		
2	24/09/2022	09:00	0						
3	25/09/2022	09:00	0						
4	26/09/2022	09:00	0,9						
Penetração									
Penet. (mm)	0,63	1,27	1,9	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	
Tempo (min)	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6	
Leitura (mm)	15	40	70	110	170	280	400	500	
Pressão lida (MPa)	0,14	0,38	0,67	1,05	1,62	2,67	3,81	4,77	
Correção (mm)				-		-			
Pressão corrigida (MPa)				1,05		2,67			
ISC (%)				15,20		25,79			
Energia de Compactação:									
Umidade ótima (%)					10,41				
Massa Específica Aparente Seca Máxima (g/cm³)					1,97				
ISC (%)					25,79				

Penetração x Pressão

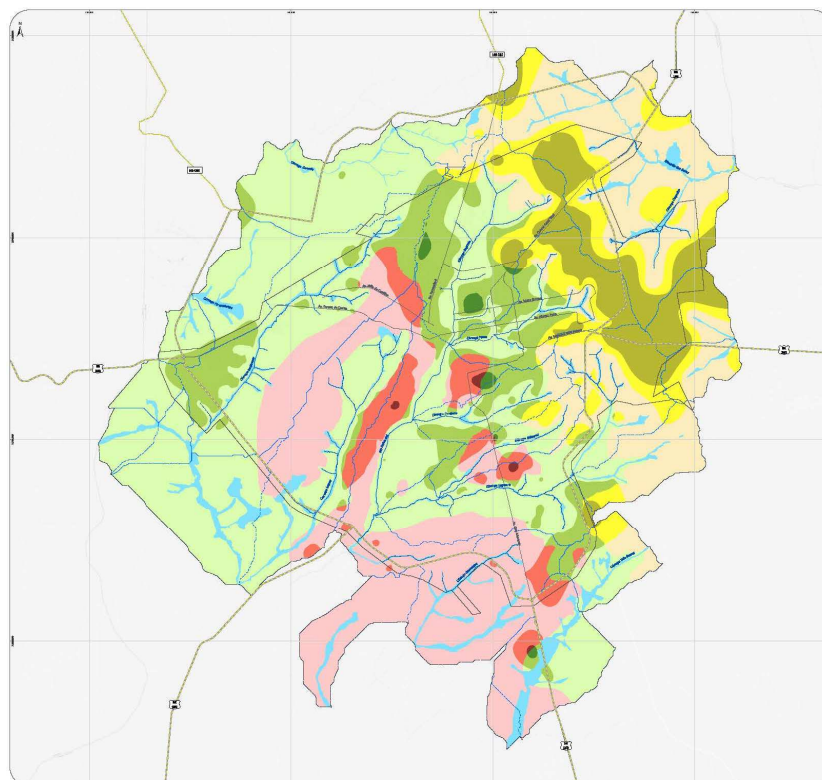


Fonte: o Autor (2024).

2.4.3 Carta Geotécnica

De conformidade com a **Carta Geotécnica de Campo Grande** o projeto proposto localiza-se na **Unidade Homogênea I-A e III-A**.

Figura 17 – Carta Geotécnica de Campo Grande



Fonte: o Autor (2024).

Unidade Homogênea I – A

A unidade homogênea I apresenta basalto da Formação Serra Geral, composta de argila avermelhada variegada, moledo, basalto alterado e rocha sã.

A profundidade do nível d'água se modifica entre as unidades A, B ou C, sendo que, pode ocorrer com nível inferior a 5m para o grupo I A, de 5m a 15m para o grupo I B e superior a 15m até 25m na proximidade dos divisores de água para o grupo I C.

Deste modo, a configuração pedologia da área de interesse pode variar entre latossolo vermelho distrófico com alto grau de intemperismo com boa drenagem e textura argilosa média (45 a 20%), latossolo vermelho-amarelo distrófico com fração mineral predominante bem drenado, nitossolo vermelhos distróficos com textura muito argila ou argilosa sendo bem drenados e bastante

porosos e chernossolos háplicos férricos bem a moderadamente drenados pouco permeáveis.

Já a declividade segundo a classificação EMBRAPA, é predominada pela classificação plana na região oeste, suave ondulado na região sudeste, ondulados nas cabeceiras dos córregos.

Sendo que, para as características geotécnicas a unidade apresenta coeficiente de infiltração de 40 a 70 litros/m².dia, sendo vagarosa a média variando em função da textura da argila, sendo que, está cobertura apresenta espessura de 10 a 20m, apresenta alto índice de resistência à penetração, sendo que o impenetrável ocorre na diminuição da alteração de rocha basáltica.

Unidade Homogênea III – A

A unidade homogênea III apresenta Coberturas Sedimentares Indiferenciadas, composta de depósitos cenozoicos constituídos por areia, argila, silte, areia argilosa e argila arenosa, cascalho e seixo, coloração vermelha, amarela e laranja, ocorrendo sotopastos aos basaltos de Formação Serra Geral.

A profundidade do nível d'água ocorre com nível inferior a 5m para o grupo III – A.

Deste modo, a configuração pedológica da área de interesse pode variar entre Latossolo Vermelho Distrófico, Latossolo Amarelo Distrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Neossolo Quartzarênicos Órticos, Neossolos Litólicos e Regelíticos e Gleissolos Háplicos Distróficos.

Já a declividade segundo a classificação EMBRAPA, é predominada pela classificação plana, podendo ocorrer declividade Suave Ondulado e o Ondulado em alguns pontos nas cabeceiras e ao longo das drenagens.

Sendo que, para as características geotécnicas a unidade apresenta coeficiente de infiltração de 60 a 90 litros/m².dia, sendo relativamente média variando em função da textura da argila ou areia, sendo que, está cobertura apresenta espessura de 20 a 30m, apresenta baixo índice de resistência à penetração, sendo que o impenetrável ocorre pela ocorrência rocha basáltica.

PARTE 3 – PROJETOS

AGÊNCIA NACIONAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
AGESUL

Av. Des. José N. da Cunha, 337
Parque dos Poderes

3 PROJETOS

3.1 PRELIMINARES

Na Parte 2 – Estudos Técnicos, foram definidos os conceitos e fixadas as normas e critérios adotados para a consecução dos serviços em pauta. Nesta abordagem, apresentam-se as diversas estruturas preconizadas, sua concepção e os dados disponíveis para a seleção final proposta.

3.2 SISTEMA VIÁRIO

3.2.1 Seção Transversal Tipo

Para as vias objeto de intervenção definiu-se as seções transversal tipo com as seguintes características:

a) Tipo A: IMPLANTAÇÃO

- Pista simples com largura de **4,50 m**, excluindo sarjetas e meios-fios;
- Declividade transversal de 3%, com caimento duplo para os bordos;
- Meios-fios com sarjeta nos bordos.

b) Tipo B: IMPLANTAÇÃO

- Pista simples com largura de **5,00 m**, excluindo sarjetas e meios-fios;
- Declividade transversal de 3%, com caimento duplo para os bordos;
- Meios-fios com sarjeta nos bordos.

c) Tipo C: IMPLANTAÇÃO

- Pista simples com largura de **5,40 m**, excluindo sarjetas e meios-fios;
- Declividade transversal de 3%, com caimento duplo para os bordos;
- Meios-fios com sarjeta nos bordos.

d) Tipo D: IMPLANTAÇÃO

- Pista simples com largura de **6,00 m**, excluindo sarjetas e meios-fios;
- Declividade transversal de 3%, com caimento duplo para os bordos;
- Meios-fios com sarjeta nos bordos.

e) Tipo F: IMPLANTAÇÃO

- Pista simples com largura de **6,40 m**, excluindo sarjetas e meios-fios;
- Declividade transversal de 3%, com caimento duplo para os bordos;
- Meios-fios com sarjeta nos bordos.

f) Tipo H: IMPLANTAÇÃO

- Pista simples com largura de **7,00 m**, excluindo sarjetas e meios-fios;
- Declividade transversal de 3%, com caimento duplo para os bordos;
- Meios-fios com sarjeta nos bordos.

3.3 PROJETO DE DRENAGEM

3.3.1 Apresentação

No projeto de drenagem em pauta, estudou-se a melhor opção de traçado para drenar as águas superficiais da região. Foi estudada toda a região contribuinte, os corpos receptores disponíveis na região e, a partir dos resultados, chegou-se à definição do traçado ideal para o objeto de estudo.

O traçado proposto apresenta 30 trechos de drenagem a implantar, com captação em boca de lobo de concreto simples e tripla e trechos de drenagem existentes que serão complementados com dispositivos auxiliares.

3.3.2 Método Racional - Microdrenagem

Para o cálculo das vazões de contribuição das sub-bacias para o sistema viário, adotou-se metodologia regulamentada na Prefeitura do Rio de Janeiro (Portaria O/SUB – RIO-ÁGUAS nº 004/2010), que ampara técnica e legalmente as decisões dos projetistas e da fiscalização, segundo critérios preconizados pela Subsecretaria de Gestão de Bacias Hidrográficas (RIO-ÁGUAS). Bem como a preconizada pelo DNIT no Manual de Drenagem de Rodovias (publicação IPR – 724/2006), exposta no Capítulo 6 – Drenagem de Travessia Urbana.

$$Q = 2,778 \times N \times A \times f \times I \quad (4)$$

$$N = A^{-0,178} \quad (5)$$

$$f = m \times (I \times t)^{1/3} \quad (6)$$

$$m = (2,913 + 64,073 \times R) \times 10^{-3} \quad (7)$$

Onde:

- Q = deflúvio local, em l/s;
- N = coeficiente de distribuição (critério de Burkli-Ziegler);
- A = área da bacia, em ha;
- f = coeficiente de deflúvio (critério de Fantoli);
- m = fator em função do coeficiente de impermeabilidade;
- I = intensidade pluviométrica, em mm/h;
- t = tempo de concentração, em minutos;
- R = fator de impermeabilidade, sendo 0,8 para zona central, 0,6 para zona residencial urbana, 0,4 para residencial suburbana e 0,3 para praças.

3.3.3 Cálculo da Capacidade das Sarjetas

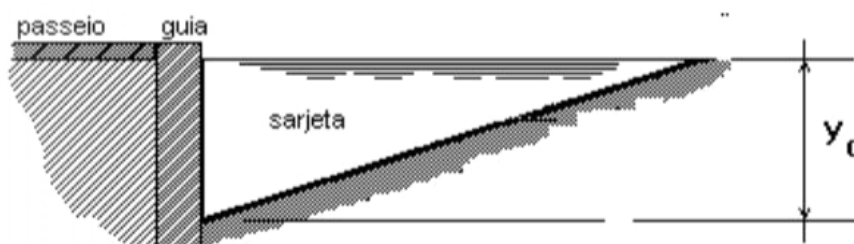
A condução das águas precipitadas será efetuada pelas sarjetas formadas pela configuração geométrica proposta para as vias. A verificação da capacidade de saturação deste dispositivo auxiliar de drenagem foi através da formulação de Izzard, como segue:

$$Q = 375 \times (z + n) \times i^{1/2} \times y^{8/3} \quad V = 0,958 \times z^{-1/4} \times (i^{1/2} + n)^{3/4} \times Q^{1/4}$$

Onde:

- ✓ Q = Vazão de capacidade, em l/s;
- ✓ V = velocidade média de escoamento, em m/s;
- ✓ z = Inverso da declividade transversal, em m/m;
- ✓ n = Coeficiente de rugosidade, sendo 0,015 para concreto, 0,017 para pavimento asfáltica e 0,033 para revestimento primário;
- ✓ i = Gradiente hidráulico, em m/m;
- ✓ y = Altura do tirante hidráulico, em m.

Adotou-se com limites de escoamento a velocidade em 3,00m/s e altura de 10cm para sarjeta em concreto.



Adotou-se com limites de escoamento a velocidade em 3,00 m/s e altura de 10 cm para sarjeta em concreto.

3.3.4 Parâmetros de Projeto

Adotou-se para o cálculo das vazões e para o dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem os seguintes parâmetros:

- g) Microdrenagem em vias residenciais e locais com tráfego muito leve, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $Tr = 5$ anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de $2/3$ (dois terços);
- h) Microdrenagem em vias coletoras com tráfego leve, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $Tr = 10$ anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de $2/3$ (dois terços);
- Microdrenagem em vias estruturais com tráfego médio a muito pesado, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $Tr = 10$ anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 1,00m;
- i) Microdrenagem em segmentos de vias de qualquer nível de tráfego, com greide longitudinal apresentando escoamento superficial interrompido, adotar no mínimo nesse(s) trecho(s): Tempo de Recorrência $Tr = 10$ anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 1,00m;
- Macro drenagem seção a céu aberto, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $Tr = 25$ anos;
- j) Macro drenagem seção fechada, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $Tr = 50$ anos;
- Obra de Arte Especial, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $Tr = 50$ anos.

3.3.5 Cálculo da Capacidade das Galerias

A metodologia a seguir apresentada, foi metodologia que deve ser empregada para a determinação da seção de vazão das galerias de águas pluviais, associando a formulação de Manning com a Equação da Continuidade, como segue:

$$V = (1 \div n) \times R^{2/3} \times i^{1/2} \quad (10)$$

$$Q = V \times A \quad (11)$$

Onde:

- V = Velocidade média do escoamento, em m/s;
- k) Q = Capacidade de vazão, em m³/s;
- n = Coeficiente de rugosidade, sendo 0,015 para concreto e 0,022 para metálico;
- l) A = Área molhada, em m²;
- i = Gradiente hidráulico, em m/m;
- m) R = Raio hidráulico = A÷P, em m;
- P = Perímetro molhado, em m.

O dimensionamento das obras foi efetuado para tempo de recorrência de 10 anos, de acordo com o exposto na planilha de dimensionamento a seguir.

Quadro 8 – Planilha de Dimensionamento da Drenagem – TR 10 anos

OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS																								
LOCAL : COMPLEXO CENTRO-CESTE - BARRIO NOVO SAMBAIBA																								
MUNICÍPIO : CAMPO GRANDE / MS																								
DATA : 06/2025																								
CONCRETO										Ø3,60m		Ø1,00m		Ø1,20m		Ø1,50m								
FERRO																								
METÁLICO																								
ADUELA																								
FOLHAÇÃO DE CHUVA - RIF																								
I = 0,17 / (te + e) ³																								
B = 1,973,150																								
D = 0,353																								
g = 6,712																								
Tr = [10]																								
MATERIAL REABO / CORREÇÃO / RABISCO (M)																								

TÉCNICO	POÇO DE VISTA - COTAS (m)						EXTEN. (m)	BACIA LOCAL			ÁREA TOTAL (m²)	SAB. INSTR. (h)	TEMPO CORR. (min)	Nº LINHAS PLUVIAIS (mm/h)	CORR. LOCAL (l)	DEFLUVO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAR (l/s)	TERRENO NATURAL	DECLIVIDADE (%)		GALERIA		SEÇÃO DA GALERIA		ALINHA D'ÁGUA (m)	VELOC. VÁZIO (m/s)	TEMPO DE PERCURSO (min)	
	MONTANTE		JUSANTE		ÁREA (m²)	RUM OFF		TR	PROJ.	MÍNIMA									TÍPICA	MATERIAL	Nº LINHAS	CIRCULAI Ø (m)						
	TAMPA	FUNDO	PROF.	TAMPA																			FUNDO	PROF.				
1	517,57	516,470	2,10	516,886	514,765	2,12	47,03	0,07	0,60	10,00	0,97	1,00	15,00	134,17	0,50	169,40	188,40	1,47	1,50	0,12	0,12	C	1	0,60	0,22	0,28	2,00	15,96
2	516,886	514,765	2,12	515,190	513,094	2,11	71,06	0,24	0,60	10,00	1,21	0,97	15,39	132,96	0,53	41,99	234,38	2,31	2,30	0,18	0,22	C	1	0,60	0,22	0,31	2,47	15,88
3	515,190	512,864	2,31	515,460	512,698	2,77	41,85	0,47	0,60	10,00	1,68	0,91	15,88	131,47	0,53	82,11	516,79	-3,55	0,40	0,33	0,46	C	1	0,60	0,46	0,37	1,96	16,48
4	515,460	512,689	2,77	513,840	511,698	2,17	68,21	0,35	0,60	10,00	2,03	0,88	15,48	129,71	0,53	58,46	373,29	2,40	1,50	0,47	0,33	C	1	0,60	0,53	0,40	2,39	16,95
5	513,840	511,496	2,37	513,400	511,047	2,35	49,85	1,82	0,60	10,00	3,84	0,79	15,95	128,90	0,54	232,22	648,48	0,04	0,90	0,30	0,45	C	1	0,80	0,45	0,49	2,26	17,82
6	513,400	511,047	2,35	511,790	509,458	2,32	58,85	0,41	0,60	10,00	4,25	0,77	17,32	127,36	0,54	59,84	708,32	2,75	2,70	0,36	0,54	C	1	0,80	0,54	0,51	3,52	17,59
7	511,790	509,460	2,32	511,390	509,073	2,32	116,73	0,22	0,60	10,00	4,47	0,77	17,69	126,59	0,54	32,05	740,37	2,53	2,30	0,39	0,62	C	1	0,80	0,56	0,62	3,56	17,66
8	511,390	509,073	2,32	510,220	507,932	2,29	48,77	1,14	0,60	10,00	3,61	0,74	17,68	126,36	0,54	183,91	699,28	2,67	2,80	0,58	0,38	C	1	0,80	0,58	0,58	3,76	17,86
9	510,220	507,732	2,49	509,890	507,444	2,37	9,67	0,11	0,60	10,00	3,72	0,73	17,66	125,87	0,54	13,11	914,39	4,08	2,80	0,60	0,56	C	1	0,60	0,59	0,58	3,90	17,90
10	509,890	507,344	2,37	507,670	505,341	2,33	53,08	1,14	0,60	10,00	6,85	0,71	17,90	125,76	0,54	129,63	1107,39	4,07	4,00	0,30	0,58	C	1	0,80	0,58	0,63	4,51	18,10
11	507,670	505,341	1,50	507,070	505,544	2,13	5,45	0,57	0,60	10,00	7,85	0,92	13,00	134,17	0,52	110,85	1108,83	-3,82	0,40	0,24	0,24	C	1	0,60	0,24	0,21	1,07	15,90
12	507,070	505,341	2,28	506,200	504,699	3,44	64,12	0,49	0,60	10,00	9,85	0,69	13,10	125,29	0,54	55,78	1253,66	-3,78	1,00	1,39	0,74	C	1	0,80	0,74	0,69	2,53	18,54
13	506,200	504,659	3,54	507,770	504,632	3,24	11,71	0,03	0,60	10,00	7,85	0,69	13,54	124,04	0,55	5,01	1233,66	3,38	1,00	1,39	0,74	C	1	0,80	0,74	0,63	2,53	18,63
16	509,590	507,040	2,10	509,590	507,444	2,11	11,07	0,40	0,60	10,00	0,40	1,00	15,90	134,17	0,52	71,74	70,74	2,06	2,10	0,32	0,20	C	1	0,60	0,10	0,10	1,76	16,19
16	509,590	507,040	2,23	508,360	506,250	2,10	48,29	0,03	0,60	10,00	0,68	1,00	15,15	130,68	0,53	6,14	133,22	2,41	2,15	0,26	0,20	C	1	0,60	0,17	0,23	2,06	16,55
17	508,360	505,889	2,97	507,770	505,276	2,49	11,01	0,19	0,60	10,00	1,21	0,97	15,55	129,04	0,53	35,04	233,48	4,72	0,90	0,18	0,28	C	1	0,60	0,28	0,31	1,70	16,66
18	507,770	504,932	3,44	506,320	505,751	2,57	38,75	0,00	0,60	10,00	9,06	0,68	13,63	123,82	0,55	5,01	146,715	3,74	1,50	1,54	0,69	C	1	0,80	0,69	0,76	3,16	18,83
19	506,320	503,351	2,77	504,700	502,239	2,41	34,11	0,00	0,60	10,00	9,06	0,68	13,83	123,29	0,55	5,01	146,717	4,75	3,70	1,54	0,80	C	1	0,80	0,68	0,79	4,06	18,93
20	504,700	502,389	2,61	502,020	501,937	0,08	34,11	0,00	0,60	10,00	9,06	0,68	13,95	122,98	0,55	5,01	146,718	7,56	0,45	0,47	0,47	C	1	1,00	0,69	0,70	1,96	19,24
30	522,243	521,143	1,10	522,892	521,046	1,35	59,00	0,19	0,60	10,00	0,99	1,00	13,00	134,17	0,52	37,87	37,87	-3,80	0,20	0,30	0,20	C	1	0,60	0,16	0,12	0,52	16,35
31	522,892	521,046	1,35	522,566	520,948	1,61	59,00	0,20	0,60	10,00	0,39	1,00	13,35	130,10	0,53	38,43	76,30	-3,33	0,20	0,32	0,22	C	1	0,60	0,23	0,18	0,76	17,47
32	522,566	520,948	1,61	523,104	520,851	2,25	59,00	0,21	0,60	10,00	0,60	1,00	17,47	126,94	0,54	39,73	116,02	-1,09	0,20	0,24	0,20	C	1	0,60	0,30	0,22	0,83	18,47
39	523,104	520,851	2,25	523,586	520,759	2,40	69,00	0,20	0,60	10,00	0,81	1,00	13,47	124,24	0,56	37,99	164,02	-3,51	0,20	0,38	0,20	C	1	0,60	0,56	0,25	0,86	19,41
34	523,586	520,759	2,60	523,611	520,695	2,92	38,00	0,08	0,60	10,00	0,88	1,00	13,41	121,80	0,55	11,80	168,82	-3,84	0,20	0,39	0,20	C	1	0,60	0,58	0,26	0,90	19,97
40	523,611	520,695	1,48	523,586	521,433	2,15	61,57	0,39	0,60	10,00	0,39	1,00	13,90	134,17	0,52	73,96	75,96	-3,87	0,20	0,32	0,32	C	1	0,60	0,23	0,17	0,75	16,99
41	523,586	521,433	2,15	523,525	521,338	2,62	61,57	0,27	0,60	10,00	0,66	1,00	15,39	130,00	0,53	51,00	126,66	-3,54	0,20	0,35	0,20	C	1	0,60	0,31	0,23	0,86	17,60
42	523,525	521,338	2,62	524,125	521,231	2,89	34,50	0,12	0,60	10,00	0,78	1,00	17,60	126,67	0,54	23,38	150,24	-3,32	0,20	0,38	0,20	C	1	0,60	0,35	0,23	0,89	18,33
43	524,125	521,231	2,89	524,158	521,154	3,00	38,50	0,00	0,60	10,00	0,78	1,00	13,33	124,62	0,54	5,02	150,26	-3,09	0,20	0,38	0,20	C	1	0,60	0,35	0,25	0,90	19,05
105	509,025	507,350	1,50	509,590	507,340	2,23	58,76	0,25	0,60	10,00	0,25	1,00	13,00	134,17	0,52	48,34	48,34	-3,84	0,40	0,37	0,40	C	1	0,60	0,19	0,14	0,85	16,15
106	507,190	505,890	1,60	508,360	506,339	2,97	75,12	0,34	0,60	10,00	0,34	1,00	15,00	134,17	0,52	65,21	55,21	1,56	0,40	0,31	0,31	C	1	0,60	0,19	0,16	0,87	16,48

Fonte: o Autor (2025).

3.3.6 Órgãos Acessórios

Os órgãos acessórios utilizados no projeto são os de uso consagrado nos sistemas de drenagem urbana e padronizados pela Prefeitura Municipal de Campo Grande.

Poços de visita - A locação dos poços de visita obedeceu às regras práticas usuais. Maior distância entre poços de visitas consecutivos de 120 metros. Foram lançados na ligação entre coletores (trechos) e sempre que ocorreu mudança de direção e declividade.

Os poços de visita serão compostos por paredes de blocos estruturais de concreto e paredes de concreto, além das lajes de concreto armado. Os materiais devem ter as seguintes características: Blocos - $F_{bk} = 8 \text{ MPa}$; Concreto - $F_{ck} = 25 \text{ MPa}$; Graute - $F_{gk} = 20 \text{ MPa}$; Argamassa - $F_{ak} = 6 \text{ MPa}$ e Aço – CA50/CA60.

Os blocos devem ser aceitos mediante comprovação, por meio de um laudo técnico, de sua qualidade. O laudo deve conter os resultados dos ensaios de análise dimensional dos blocos; absorção de água e área líquida; resistência à compressão e retração por secagem. Os ensaios devem ser realizados conforme a ABNT NBR 12118 e os resultados devem satisfazer os parâmetros descritos na ABNT NBR 6136, ambas as normas em suas versões mais atuais.

As peças que forem concretadas e grauteadas devem ser rastreadas de acordo com cada lote de material lançado, o material dosado em central deve ser ensaiado a cada caminhão, caso o material seja dosado no canteiro deve-se ensaiar cada volume preparado para comprovação da sua resistência característica, os corpos de prova moldados devem ser rompidos aos 7 e 28 dias, devendo ter pelo menos 3 corpos de prova para cada idade de rompimento. Os ensaios e análises de testemunhos estão previstos em planilha orçamentária e devem seguir rigorosamente todas as recomendações da ABNT NBR 7680-1.

Bocas de lobo – As bocas de lobo destinam-se a captar as águas pluviais, encaminhando-as posteriormente aos poços de visita ou às caixas de passagem através de tubos de ligação.

Foram localizadas nas sarjetas, em pontos adequados tendo-se a preocupação de, quando nas esquinas, situá-las no ponto de tangência dos meios-fios curvos. Vale ressaltar que, as bocas de lobo deverão ser situadas nos

pontos de mudança da declividade transversal das pistas para concordância de greides nos cruzamentos. Neste caso, a ligação poderá ser entre bocas de lobo de bordos opostos.

Os tubos de ligação para atender até três bocas de lobo serão em concreto simples com diâmetro mínimo de 400 mm, para número superior a três bocas de lobo o diâmetro será 600 mm, assentados a uma declividade mínima de 0,01m/m (1%).

Os tipos necessários serão as bocas de lobo simples, dupla e tripla.

3.4 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

A mecanização das vias em estudo foi prevista no projeto parte como serviço de “preparo do subleito”, onde o material de bota-fora foi previsto com DMT = 4,5 km. Caso a supervisão considere que parte desse material de bota-fora deva ser aproveitado para aterro de caixa ou substituição de solos, foi previsto em projeto depósito provisório com 1 km de DMT.

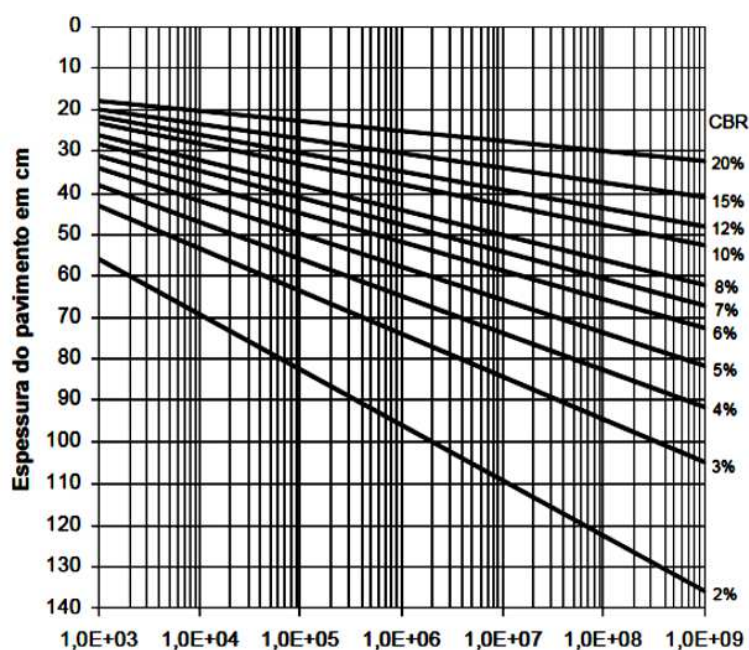
O subleito da via será regularizado e compactado na largura e declividade transversais propostas na seção tipo, de conformidade com o greide de pavimentação.

3.4.1 Estrutura do Pavimento Flexível

A espessura preconizada para a regularização e compactação do subleito à 100% do Proctor Intermediário, foi de no mínimo 0,20m, camada esta, subjacente à base.

A estrutura do pavimento flexível das vias em pauta baseou-se na metodologia de dimensionamento do DNIT, exposto pelo Eng. Murilo Lopes de Souza, em 1966.

Figura 18 – Ábaco de dimensionamento de pavimentos flexíveis



Fonte: (SOUZA, 1981).

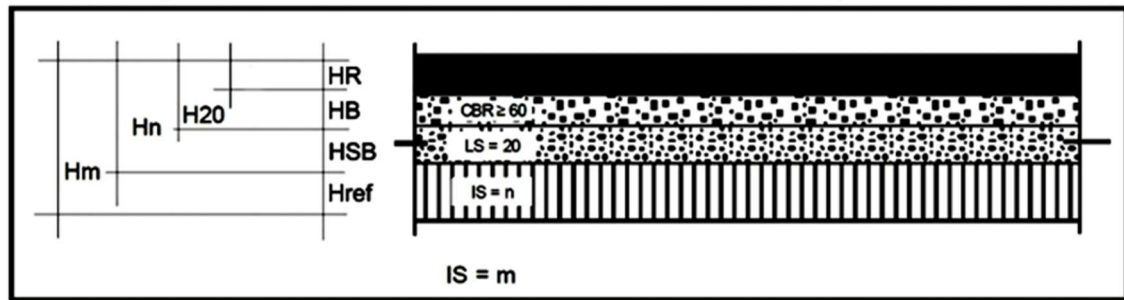
As alturas das camadas do pavimento foram determinadas a partir dos dados de tráfego (N), coeficiente estrutural das camadas constituintes (K) e CBR (California Bearing Ratio). Os coeficientes estruturais e equações utilizadas no dimensionamento das camadas encontram-se a seguir:

Tabela 1 – Coeficiente estrutural “K” para cada tipo de base

Componentes do Pavimento	K
Base ou revestimento de concreto asfáltico	2,00
Base ou revestimento de concreto magro/compactado com rolo	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
Base de brita graduada simples, macadame hidráulico e estabilizadas granulometricamente	1,00
Sub-bases granulares ou estabilizadas com aditivos	$\leq 1,00$
Reforço do subleito	$\leq 1,00$
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 4,5MPa	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 4,5MPa e 2,8MPa	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 2,8MPa e 2,1MPa	1,20
Base de solo melhorado com cimento, com resistência à compressão aos 7 dias, menor que 2,1MPa	1,00

Fonte: (SOUZA, 1981).

Figura 19 – Coeficiente estrutural “K” para cada tipo de base



Fonte: (SOUZA, 1981).

$$HR \times KR + HB \times KB \geq H_{20}$$

$$HR \times KR + HB \times KB + HSB \times KSB \geq H_n$$

$$HR \times KR + HB \times KB + HSB \times KSB + H_{ref} \times K_{ref} \geq H_m$$

Onde:

- HR = espessura do revestimento;
- KR = coeficiente de equivalência estrutural do revestimento;
- HB = espessura da base;
- KB = coeficiente de equivalência estrutural da base;
- H₂₀ = espessura mínima para proteger a sub-base;
- HSB = espessura da sub-base;
- KSB = coeficiente de equivalência estrutural da sub-base;
- H_n = espessura mínima para proteger o reforço do subleito ou subleito;
- H_{ref} = espessura do reforço do subleito;
- K_{ref} = coeficiente de equivalência estrutural do reforço do subleito;
- H_m = espessura total do pavimento para CBR igual a m%.

A planilha de cálculo utilizada, bem como os parâmetros adotados para os cálculos estão expostos a seguir.

Quadro 9 – Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO

VIAS			Todos os ensaios
CATEGORIA	TIPO		MÉTODO 03
	FUNÇÃO		Via Local
PERÍODO DE PROJETO (ano)			10,0
Nº "N"			2,0E+04
RESULTADOS DOS ENSAIOS CBR SUBLEITO	Furo 02		15,7
	Furo 04		17,5
	Furo 07		23,9
	Furo 08		25,8
	MÉDIA		20,7
DESVIO PADRÃO			4,9
CBR CORRIGIDO (SUBLEITO)			14,26
ALTURA EQUIVALENTE (cm)	H 20		20,90
	Hn		20,90
	Hm		25,60
ESTRUTURA DO PAVIMENTO (cm)	REVESTIMENTO	TIPO	CBUQ
		ESPESSURA	3,0
		k	2,0
	BASE	TIPO	BEG
		CBR	≥ 60
		ESPESSURA	20
		k	1
VERIFICAÇÃO	REVESTIMENTO + BASE	H (R+B)	26
		VALIDAÇÃO	SIM
OBSERVAÇÃO			

Fonte: o Autor (2024).

3.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

3.5.1 Apresentação

A sinalização permanente será composta de placas, marcas no pavimento e elementos auxiliares, constituindo num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, por sua simples presença no ambiente operacional das vias irão regular, advertir e orientar seus usuários.

De modo geral, a sinalização deve conquistar a atenção e a confiança do usuário, permitindo-lhe ainda um tempo de reação adequado. Esta atenção depende, por sua vez, de um conjunto de fatores que compõem o seu ambiente operacional, como:

- Densidade e tipos de tráfego que se utiliza da via;
- Velocidade dos veículos;
- Complexidade de percurso e de manobra em função das características da via;
- Tipo e intensidade de ocupação lateral da via (uso do solo).

Portanto, há uma dificuldade crescente em se atrair a atenção dos usuários para a sinalização permanente da via, o que requer projetos atualizados, o emprego de novas técnicas e materiais e correta manutenção.

De qualquer forma, é conveniente destacar que uma sinalização adequada deve, além disso, ser resultado também de um processo de medidas comuns, que envolvam:

- Projeto - elaboração de projetos específicos de sinalização definindo os dispositivos a serem utilizados, dentro dos padrões de forma, cor, e dimensão, e sua localização ao longo da via;
- Implantação - a sinalização deve ser implantada levando em conta os padrões de posicionamento estabelecidos para os dispositivos e eventuais ajustes decorrentes de condicionantes específicas de cada local, nem sempre passíveis de serem consideradas no projeto;
- Operação - a sinalização deve ser permanentemente avaliada quanto à sua efetividade para a operação da via, promovendo-se os ajustes necessários de inclusão, remoção e modificação de dispositivos;

- Manutenção - para manter a credibilidade do usuário, deve ser feita uma manutenção cuidadosa da sinalização, repondo dispositivos danificados e/ou substituindo aqueles que se tornaram inapropriados.
- Materiais - o emprego de materiais, tanto na Sinalização Vertical quanto na Horizontal, deve estar de acordo com Normas da A.B.N.T. para chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares (tachas e elementos refletivos).

O projeto de sinalização viária, foi elaborado de acordo com os manuais de "Sinalização Vertical de Regulamentação" volume I, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução nº180, de 26 de Agosto de 2007, "Sinalização Vertical de Advertência", volume II, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução nº243, de 22 de Junho de 2007, "Sinalização Vertical de Indicação" volume III, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução nº486, de 7 de Maio de 2014, "Dispositivos Auxiliares", volume VI, CONTRAN/DENATRAN, "Sinalização Semafórica" volume V, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução nº 483, de 09 de Abril de 2014, "Sinalização Semafórica" volume V, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução nº 483, de 09 de Abril de 2014, "Dispositivos Auxiliares", volume VI, CONTRAN/DENATRAN, "Sinalização Temporária", volume VII, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução nº 690, de 28 de Setembro de 2017.

Em seu desenvolvimento, estes serviços tomarão como referência as Instruções do DNIT, em que couber.

PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS
AGESUL

Av. Des. José N. da Cunha, 337
Parque dos Poderes

4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1 PRELIMINARES

Para a execução das obras serão aplicadas as Especificações Gerais relacionadas, preconizadas pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, que podem ser obtidas no site do DNIT. Vale lembrar que, sempre prevalecerá as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, vigentes.

4.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SERVIÇO

As Especificações de Serviços indicadas para o presente Projeto são as relacionadas a seguir.

Terraplenagem

- DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem – serviços preliminares;
- DNIT 106/2009 - ES - Terraplenagem – cortes;
- DNIT 107/2009 - ES - Terraplenagem – empréstimos;
- DNIT 108/2009 - ES - Terraplenagem – aterros;

Drenagem

- DNIT 020/2006 - ES - Drenagem – meios-fios e guias;
- DNIT 021/2004 - ES - Drenagem – entradas e descidas d'água;
- DNIT 022/2006 - ES - Drenagem – dissipadores de energia;
- DNIT 023/2006 - ES - Drenagem – bueiros tubulares de concreto;
- DNIT 025/2004 - ES - Drenagem – bueiros celulares de concreto;
- DNIT 026/2004 - ES - Drenagem – caixas coletoras;
- DNIT 029/2004 - ES - Drenagem – restauração de dispositivos de drenagem danificada;
- DNIT 030/2004 - ES - Drenagem – dispositivos de drenagem pluvial urbana;

Pavimentação

- DNIT 137/2010 - ES - Pavimentação – regularização do subleito;
- DNIT 138/2010 - ES - Pavimentação – reforço do subleito;