



PROJETO DE ENGENHARIA

INFRAESTRUTURA URBANA
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

PARQUE DO ESTORIL
RIBAS DO RIO PARDO / MS

PROJETO EXECUTIVO



www.schettini.eng.br

www.schettini.eng.br

INFRAESTRUTURA URBANA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS



PARQUE DO ESTORIL RIBAS DO RIO PARDO / MS

DEZEMBRO / 2020 PROJETO EXECUTIVO

Proprietário: Prefeitura Municipal de Ribas do Rio Pardo - MS
Elaboração: Schettini Engenharia Ltda
Concreto nº: 116/2018
Processo Administrativo nº: 058/2018

Destacamos que as informações aqui fornecidas são cópias espelhadas dos projetos desenvolvidos pela projetista e não podem ser alteradas, sendo exclusivamente para consulta. Todas as informações fornecidas estão resguardadas, para efeito de preservação da autoria e direitos, pela Lei Federal nº 9.610/98, não podendo sofrer alterações de qualquer natureza.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa do Local da Obra

Figura 2 a Figura 15 – Relatório Fotográfico

Figura 16 – Mapa de Localização da Jazida de Solos e Bota-fora

Figura 17 – Mapa de Localização da Usina de CBUQ

Figura 18 – Mapa de Localização da Pedreira

Figura 19 – Mapa de Localização da Fábrica de Tubos

Figura 20 - Modelo Digital do Terreno

Figura 21 – Mapa da Isozona 18

Figura 22 – Isozona 18 - Histogramas Mensais

Figura 23 – Isozona 18 - IDF

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metas

Quadro 2 – Vias objeto de Implantação Asfáltica

Quadro 3 – Classificação das Vias e Parâmetros de Tráfego

Quadro 4 – Boletim de Sondagem a Trado do Subleito.

Quadro 5 – Relatório dos Ensaios Geotécnicos – Base

Quadro 6 – Relatório dos Ensaios Geotécnicos – Subleito Furo 01 –
Ensaio 01

Quadro 7 – Relatório dos Ensaios Geotécnicos – Subleito Furo 06 –
Ensaio 02

Quadro 8 – Relatório dos Ensaios Geotécnicos – Subleito Furo 09 –
Ensaio 03

Quadro 9 – Relatório dos Ensaios Geotécnicos – Subleito Furo 15 –
Ensaio 04

Quadro 10 – Planilha de Dimensionamento das Galerias Tubulares.

Quadro 11 – Planilha de Dimensionamento do Pavimento

SUMÁRIO

PARTE 1 – MEMORIAL DESCRITIVO	10
1 APRESENTAÇÃO	11
1.1 INTRODUÇÃO	11
1.1.1 Generalidades	11
1.1.2 Metas	12
1.2 PROJETO PROPOSTO	13
1.3 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	14
1.4 DADOS DO CONTRATO	26
1.4.1 Pavimentação Asfáltica – Implantação	27
1.4.2 Drenagem de Águas Pluviais	28
1.4.3 Passeio com Acessibilidade	29
1.4.4 Sinalização Viária	29
PARTE 2 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES	31
2 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES	32
2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	32
2.1.1 Objetivo	32
2.1.2 Preliminares	32
2.1.3 Metodologia	32
2.1.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos	33
2.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS	35
2.2.1 Objetivo	35
2.2.2 Preliminares	35
2.2.3 Metodologia	35
2.2.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos	36
2.3 ESTUDO DE TRÁFEGO – HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA	40
2.3.1 Objetivo	40
2.3.2 Preliminares	40
2.3.3 Metodologia	40
2.3.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos	41
2.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS	42

2.4.1 Objetivo.....	42
2.4.2 Preliminares	42
2.4.3 Metodologia	42
2.4.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos.....	43
2.4.5 Classificação dos Materiais Granulares	66
PARTE 3 – PROJETOS	67
3 PROJETOS	68
3.1 PRELIMINARES	68
3.2 SISTEMA VIÁRIO	68
3.2.1 Seção Transversal Tipo	68
3.2.2 Geometria	69
3.2.3 Terraplenagem.....	69
3.3 PROJETO DE DRENAGEM	70
3.3.1 Apresentação.....	70
3.3.2 Método Racional - Microdrenagem	70
3.3.3 Cálculo da Capacidade das Sarjetas	71
3.3.4 Parâmetros de Projeto	71
3.3.5 Cálculo da Capacidade das Galerias.....	72
3.3.6 Órgãos Acessórios.....	74
3.4 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	75
3.4.1 Apresentação.....	75
3.4.2 Estrutura do Pavimento.....	75
3.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA	78
3.5.1 Apresentação.....	78
PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	80
4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	81
4.1 PRELIMINARES	81
4.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SERVIÇO	81

Ricardo Schettini Figueiredo - Eng. Civil. CREA-RJ 52.656/D Visto MS 2.900

ART DE PROJETO

Página 1/3

**Anotação de Responsabilidade Técnica -**
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**CREA-MS****ART DE OBRA/SERVIÇO**
1320190004196**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MS****1. Responsável Técnico****RICARDO SCHETTINI FIGUEIREDO**

RNP: 2003147500

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Registro: 52656

Empresa Contratada: SCHETTINI ENGENHARIA LTDA

Registro: 3865

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBAS DO RIO PARDO

CPF/CNPJ: 03.501.541/0001-91

Rua: RUA CONCEIÇÃO DO RIO PARDO

Bairro: CENTRO

Número: 1725

Cidade: RIBAS DO RIO PARDO

UF: MS

País: Brasil

Contrato: 116/2018

Celebrado em: 14/08/2018

CEP: 79.180-000

Valor: R\$ 664.311,60

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE
DIREITO PÚBLICO

Vinculado à ART:

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
DIVERSAS RUAS	BAIRRO JD DOS ESTADOS	S/N		RIBAS DO RIO PARDO	MS	BRA	79.180-000	
Data de Início: 14/08/2018		Previsão Término: 18/01/2019			Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO		Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBAS DO RIO PARDO			CPF/CNPJ: 03.501.541/0001-91			
Finalidade: ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS, ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO VIÁRIA DO MUNICÍPIO DE RIBAS DO RIO PARDO- MS								
TOMADA DE PREÇOS Nº 006/2018 - PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 058/2018								

4. Atividades Técnicas**5. Declarações**

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

04.661.292/0001-64 - IEMS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

RICARDO SCHETTINI
FIGUEIREDO: 39936600720Assinado eletronicamente por RICARDO
SCHETTINI FIGUEIREDO: 39936600720
(Assinatura: 2020.11.03 11:23:36 - 34200)

399.366.007-20 - RICARDO SCHETTINI FIGUEIREDO

03.501.541/0001-91 - PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBAS DO RIO PARDO

Valor ART: R\$ 226,50

Registrada em 18/01/2019

Valor Pago: R\$ 226,50

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creams.org.br ou www.confrea.org.br.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creams.org.br creams@creams.org.br
tel: (67) 3368-1000 fax: (67) 3368-1000**CREA-MS**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso do Sul

Nosso Número: 14000000004291749


Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-MS
ART DE OBRA/SERVIÇO
1320190004196
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MS

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Agrimensura - Terraplenagem					
	Projeto	de volume/área de escavação - terraplenagem		105.000,0000	METRO QUADRADO
	Elaboração de orçamento	de volume/área de escavação - terraplenagem		105.000,0000	METRO QUADRADO
Construção Civil - Edificações					
	Projeto	de acessibilidade de edificação	para fins diversos - arquitetônico	105.000,0000	METRO QUADRADO
	Elaboração de orçamento	de acessibilidade de edificação	para fins diversos - arquitetônico	105.000,0000	METRO QUADRADO
Estruturas - Obras de Arte					
	Projeto	de pontes		450,0000	METRO QUADRADO
	Elaboração de orçamento	de pontes		450,0000	METRO QUADRADO
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Estabilidade de Taludes e Contensões					
	Projeto	de contenções	em concreto armado	200,0000	METRO QUADRADO
	Elaboração de orçamento	de contenções	em concreto armado	200,0000	METRO QUADRADO
	Projeto	de contenções	em gabião	600,0000	METRO QUADRADO
	Elaboração de orçamento	de contenções	em gabião	600,0000	METRO QUADRADO
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Pressões sobre os solos e resistência ao cisalhamento					
	Estudo	de ensaio físico de solos		15.000,0000	METRO
Meio Ambiente - Manejo e Gestão de Bacias Hidrográficas					
	Estudo	de caracterização de bacias hidrográficas		300,0000	HECTARE
Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos - Sistemas de Drenagem para Obras Cíveis					
	Projeto	de galeria	para drenagem	105.000,0000	METRO QUADRADO
	Elaboração de orçamento	de galeria	para drenagem	105.000,0000	METRO QUADRADO
	Projeto	de galeria	para drenagem	3.000,0000	METRO
	Elaboração de orçamento	de galeria	para drenagem	3.000,0000	METRO
Topografia - Levantamentos Topográficos Básicos					
	Estudo	de levantamento topográfico	planialtimétrico	15.000,0000	METRO
Transportes - Infraestrutura Urbana					
	Projeto	de pavimentação	asfáltica para vias urbanas	105.000,0000	METRO QUADRADO
	Elaboração de orçamento	de pavimentação	asfáltica para vias urbanas	105.000,0000	METRO QUADRADO
Transportes - Sinalização					
	Projeto	de sinalização horizontal	viária	105.000,0000	METRO QUADRADO
	Elaboração de orçamento	de sinalização horizontal	viária	105.000,0000	METRO QUADRADO
	Projeto	de sinalização vertical	viária	105.000,0000	METRO QUADRADO
	Elaboração de orçamento	de sinalização vertical	viária	105.000,0000	METRO QUADRADO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações
6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

04.661.292/0001-64 - IEIMS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local	RICARDO SCHETTINI	Assinado de forma digital por:	data
	FIGUEIREDO:3993660072	RICARDO SCHETTINI	
	0	FIGUEIREDO:3993660072	
	399.366.007-20 - RICARDO SCHETTINI FIGUEIREDO		
	03.501.541/0001-91 - PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBAS DO RIO PARDO		

Valor ART: R\$ 226,50

Registrada em 18/01/2019

Valor Pago: R\$ 226,50

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creams.org.br ou www.confes.org.br.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creams.org.br creams@creams.org.br
 tel: (67)3368-1000 fax: (67) 3368-1000

CREA-MS
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso do Sul

Nosso Número: 14000000004291749



Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MS

ART DE OBRA/SERVIÇO
1320190004196

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MS

EST.VIABILIDADE: 15,00 km
RES. FUNC. DO PAVIMENTO: 42.000,00 m²
DISP. RETENÇÃO: 10.000,00 m³

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

04.661.292/0001-64 - IEMS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local

data

399.366.007-20 - RICARDO SCHETTINI FIGUEIREDO

03.501.541/0001-91 - PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBAS DO RIO PARDO

Valor ART: R\$ 226,50

Registrada em 18/01/2019

Valor Pago: R\$ 226,50

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creams.org.br ou www.confea.org.br.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creams.org.br creams@creams.org.br
tel: (67)3368-1000 fax: (67) 3368-1000



CREA-MS
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE MATO GROSSO DO SUL

Nosso Número: 14000000004291749

PARTE 1 – MEMORIAL DESCRITIVO

1 APRESENTAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

Este volume único - RELATÓRIO DO PROJETO – contém os elementos informativos gerais do Projeto de Infraestrutura Urbana – Pavimentação Asfáltica e Drenagem de Águas Pluviais, no Bairro **PARQUE ESTORIL**, município de Ribas do Rio Pardo, Estado de Mato Grosso do Sul.

1.1.1 Generalidades

A área objeto de intervenção localiza-se na região Central da cidade e tem acessos principais pela BR – 262 e Avenida Aureliano Moura Brandão. Por meio das seguintes coordenadas geográficas acessa-se ao local: (20°27'25.10"S, 53°45'22.55"O); (20°27'46.36"S, 53°45'37.00"O).

As terras de Ribas do Rio Pardo, exploradas no início do século XVII pelos bandeirantes que vinham de São Paulo seguindo pelos rios Tietê, Paraná chegando ao Pardo, onde exploraram as terras em busca de ouro, não obtendo sucesso e abandonando a rota do Rio Pardo. Os primeiros registros concretos da formação do povoado são datados por volta do ano de 1900, quando os irmãos mineradores José e João dos Santos, vindos de Uberaba fixaram residência e comércio próximo à confluência dos rios Bota e Pardo.

O vilarejo hoje conhecido como Ribas do Rio Pardo começou a se desenvolver com a construção da estrada de ferro Itapura-Corumbá em 1912, posteriormente fundida com a E.F. Noroeste do Brasil, e que fazia a ligação entre o município de Água Clara e Jupiá (Três Lagoas) e entre Pedro Celestino e Porto Esperança, sendo que as duas partes foram ligadas somente em 1914 pela estrada de ferro que hoje corta Ribas do Rio Pardo, ocasião em que foi inaugurada a Estação Ferroviária que até hoje permanece como edificação histórica do município.

Acima do Rio Pardo, às margens do Rio Botas e acerca da estrada de ferro o município começa o seu crescimento. Em 1915 foi criado o primeiro distrito policial do município, sendo o Sr. Antônio Aparecido nomeado o primeiro

subdelegado. Em 1918 surge a primeira escola, cujo professor foi José Theodoro Cleves. Já em 1919 instalaram-se a Coletoria Estadual e a Agência do Correio, sendo Arnaldo de Oliveira Palma nomeado coletor e Dona Mercedes a titular dos Correios.

Pela Resolução 856, de 7 de novembro de 1921, o vilarejo foi elevado a distrito de Paz, com o nome de Conceição do Rio Pardo, ocasião em que Estêvão Pereira de Almeida foi nomeado juiz de Paz titular. Em 19 de março de 1944, foi instalada a administração municipal, cuja criação do município, ocorrera em dezembro de 1943.

O município de Ribas do Rio Pardo está situado no sul da região Centro-Oeste do Brasil, no Leste de Mato Grosso do Sul (Microrregião de Três Lagoas). Localiza-se na latitude de 20°26'34" Sul e longitude de 53°45'32" Oeste. Distâncias:

Distâncias:

- a) 102 km da capital estadual (Campo Grande);
- b) 973 km da capital federal (Brasília).

1.1.2 Metas

A meta deste projeto é dotar a área de intervenção das seguintes melhorias:

Quadro 1 – Metas

ITEM	RESUMO	QUANT.	UNID.
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	16,00	M2
2	REMOÇÕES, DEMOLIÇÕES E SUPRESSÕES	262,10	M3
3	MICRODRENAGEM - TERRAPLENAGEM	12.152,72	M3
4	MICRODRENAGEM - GALÉRIAS	2.555,91	M
5	MICRODRENAGEM - DISPOSITIVOS AUXILIARES	106,00	UN
6	MICRODRENAGEM - RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO	180,77	M2
7	IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICA - TERRAPLENAGEM	13.670,26	M3
8	IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICA - PAVIMENTAÇÃO	55.051,78	M2
9	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	15.175,92	M
10	PASSEIO COM ACESSIBILIDADE	18.029,90	M2
11	SINALIZAÇÃO VIÁRIA DEFINITIVA HORIZONTAL E VERTICAL E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	869,56	M2
12	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	12,00	MES

Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

1.2 PROJETO PROPOSTO

O projeto em pauta prevê a pavimentação de diversas ruas no município de Ribas do Rio Pardo.

As obras previstas estão dispostas em 46 desenhos técnicos e neste memorial descritivo, apresentam-se as metodologias de dimensionamento, de cálculos e as especificações técnicas devidamente explanadas nos próximos capítulos.

1.3 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Figura 1 – Mapa do Local da Obra



Fonte: o Autor (2020).

Figura 2 – Foto 01 - Coordenadas geográficas: 20°27'30.51"S; 53°45'47.04"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 3 – Foto 02 - Coordenadas geográficas: 20°27'29.63"S; 53°45'37.53"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 4 – Foto 03 - Coordenadas geográficas: 20°27'35.36"S; 53°45'53.71"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 5 – Foto 04 - Coordenadas geográficas: 20°27'31.57"S; 53°45'33.08"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 6 – Foto 05 - Coordenadas geográficas: 20°27'33.52"S; 53°45'28.45"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 7 – Foto 06 - Coordenadas geográficas: 20°27'33.68"S; 53°45'20.41"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 8 – Foto 07 - Coordenadas geográficas: 20°27'40.69"S; 53°45'55.88"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 9 – Foto 08 - Coordenadas geográficas: 20°27'38.78"S; 53°45'34.19"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 10 – Foto 09 - Coordenadas geográficas: 20°27'37.71"S; 53°45'22.11"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 11 – Foto 10 - Coordenadas geográficas: 20°27'47.04"S; 53°45'46.06"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 12 – Foto 11 - Coordenadas geográficas: 20°27'44.28"S; 53°45'44.48"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 13 – Foto 12 - Coordenadas geográficas: 20°27'45.98"S; 53°45'36.64"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 14 – Foto 13 - Coordenadas geográficas: 20°27'45.82"S; 53°45'31.17"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 15 – Foto 14 - Coordenadas geográficas: 20°27'42.85"S; 53°45'27.55"O.



Fonte: o Autor (2020).

Figura 16 – Mapa de Localização da Jazida de Solos e Bota-fora

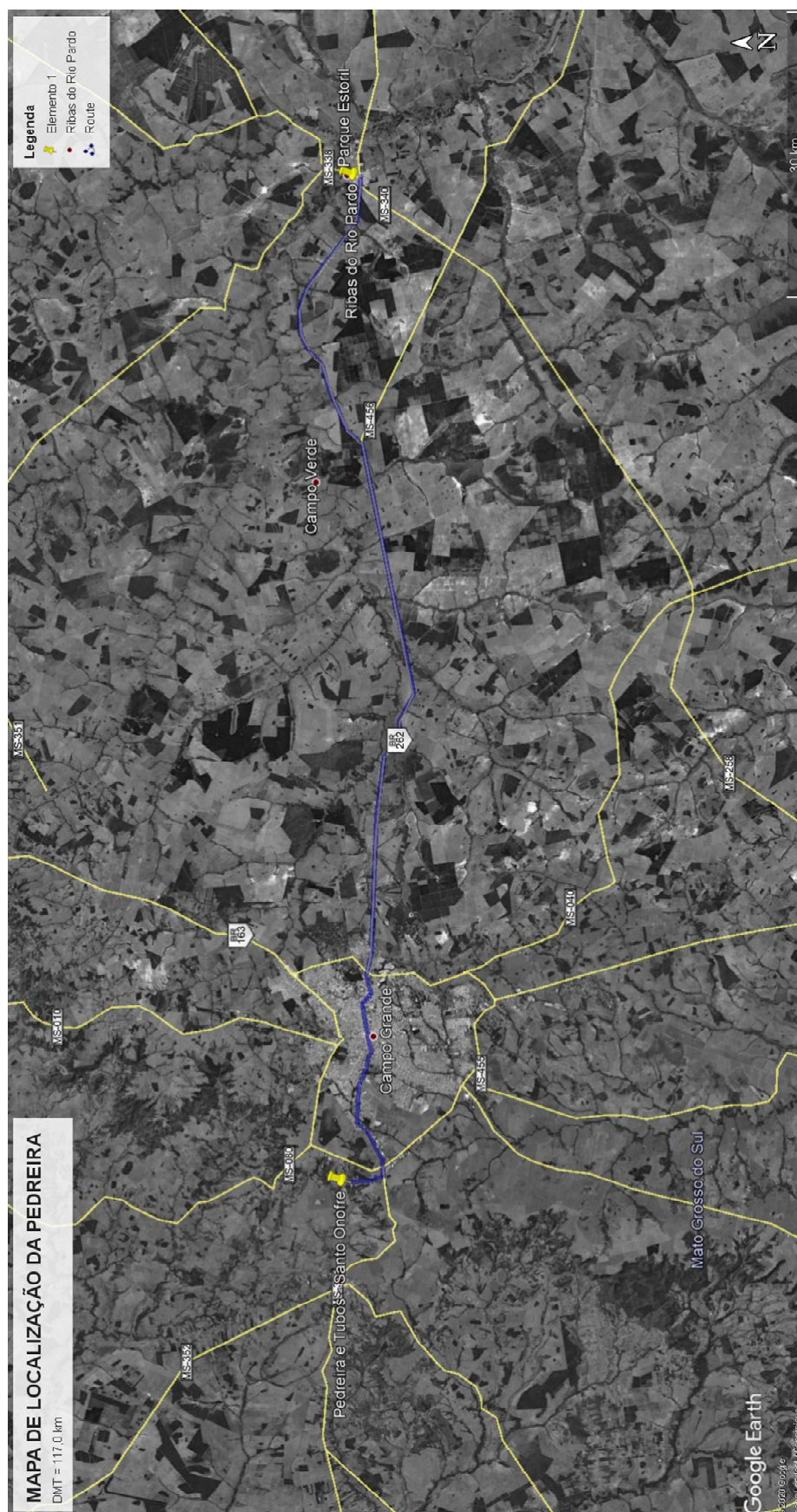


Fonte: GOOGLE. Google Earth Pro (2020).

Figura 17 – Mapa de Localização da Usina de CBUQ

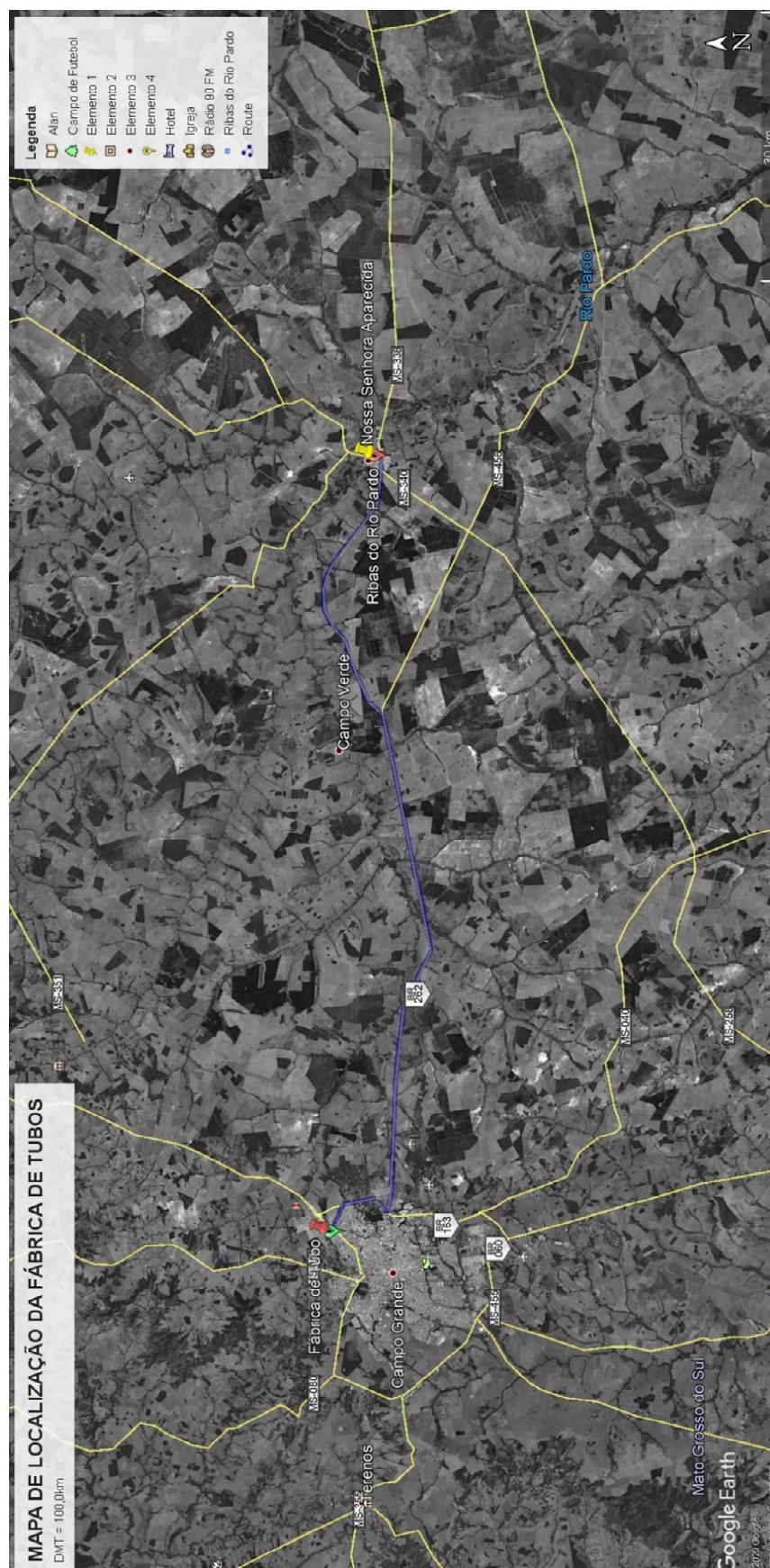


Figura 18 – Mapa de Localização da Pedreira



Fonte: GOOGLE. Google Earth Pro (2020).

Figura 19 – Mapa de Localização da Fábrica de Tubos



Fonte: GOOGLE. Google Earth Pro (2020).

1.4 DADOS DO CONTRATO

Apresentam-se, a seguir, os dados referentes à contratação do presente serviço:

- a) Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBAS DO RIO PARDO - MS;
- b) Interveniente: SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS;
- c) Contratada: SCHETTINI ENGENHARIA LTDA;

Rua Dr. Paulo Machado, 1092
CEP. 79021-300
Jardim Autonomista
Campo Grande / MS

Morony Vello de Souza
E-mail: morony.souza@schettini.eng.br
Contato: (67) 99961.0005

Schettini Engenharia
E-mail: schettini@schettini.eng.br
Fone/Fax: (67) 3042.0681

Paulo Roberto Machado da Silva
E-mail: paulo.silva@schettini.eng.br
Contato: (67) 99297.1149

Ricardo Schettini Figueiredo
E-mail: ricardo@schettini.eng.br
Contato: (67) 99981.7595

Márcio Machado Medeiros
E-mail: marcio.medeiros@schettini.eng.br
Contato: (67) 99983.3984

Márcio Estevam Marques Figueiredo
E-mail: marcio.figueiredo@schettini.eng.br
Contato: (67) 99981.0474

- d) Contrato nº: **116/2018**;
- e) Tomada de Preços nº: **005/2018**;
- f) Processo Administrativo nº: **058/2018**;
- g) ART nº **1320190004196**

1.4.1 Pavimentação Asfáltica – Implantação

Na etapa de estudos relacionados ao objeto de contrato, com a finalidade de verificar possíveis projetos já existentes que pudessem interferir de alguma forma com o projeto a ser executado no pleito atual, a Schettini Engenharia obteve a informação da existência de uma proposta de duplicação para a Rodovia BR – 262. Tendo em vista a não-execução deste projeto, realizado em julho de 2009, foi proposto no pleito atual a execução de uma Via Lateral, denominada Avenida Aniceta Rodrigues de Souza. Todavia, caso ocorra a execução do projeto de duplicação em alguma etapa futura, cabe a administração pública realizar a compatibilização com a Via que será executada.

Para a elaboração da geometria presente neste projeto, a Prefeitura Municipal de Ribas do Rio Pardo forneceu à Schettini Engenharia o loteamento planejado para o município. Ao realizar visitas em campo, foi constatado que existe um trecho aberto e com circulação de veículos na Rua Francisco Martins Paniago entre a Travessa do Mimoso e a Rua Sônia Aparecida Silva dos Reis. Devido esse trecho constar fechado no documento fornecido pela Prefeitura, não foi realizado o projeto da pavimentação no local. Esta quadra foi definida na planilha orçamentária como o canteiro de obras para a etapa de execução do presente projeto.

Em um trecho especificado na prancha 07, lançou-se mão do remendo profundo, solução que possui em seu serviço a troca da base existente e o fechamento da vala consequentemente. O local está situado na Avenida Aireliano Moura Brandão. O material utilizado para a base e capa novos será o mesmo discriminado para a implantação do restante da obra.

Por fim é importante ressaltar que foi realizado um projeto de Acesso ao Mimoso, na Rua Senador Fininto Muller, o qual pleiteou a execução da pavimentação e drenagem de águas pluviais. Nesta etapa, devido a necessidade de drenar os efluentes do Parque Estoril, foi realizada uma adequação da drenagem prevista na etapa citada. A pavimentação seguirá como implantação futura, porém cabe a Prefeitura Municipal a implantação de leiras e revestimento primário após o assentamento da drenagem, a fim de garantir a segurança dos moradores que trafegarem no local.

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

A pavimentação foi prevista com emprego de Solo Brita, na proporção de 50% / 50% e revestimento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente).

Quadro 2 – Vias objeto de Implantação Asfáltica

VIAS		AV. ANICETA RODRIGUES DE SOUZA	RUA DA VALSA	RUA DO FADO	RUA ELDIR OLIVEIRA DE PAULA	RUA FELICIANA MARIA FRANCISCO	RUA FRANCISCO MARTINS PANIAGO	RUA FRANCISCO MARTINS PANIAGO-01
EXTENSÃO (m)		409,680	958,850	951,980	555,670	968,920	362,520	175,360
LARGURA (m)	PISTA + ESTACIONAMENTO	8,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000

VIAS		RUA JOAQUIM GONÇALVES PONTES	RUA JOSÉ TIAGO PONTES	RUA JOÃO FONTEBASSI	RUA RAFAEL SILVA DOS REIS	RUA SÔNIA APARECIDA REIS	TRAVESSA DO MIMOSO	TOTAL
EXTENSÃO (m)		677,270	691,490	964,680	280,822	557,210	136,770	7.691,22
LARGURA (m)	PISTA + ESTACIONAMENTO	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	

Fonte: o Autor (2022).

1.4.2 Drenagem de Águas Pluviais

O projeto de drenagem compreende na implantação de galerias tubulares, abrangendo parte do Parque Estoril. Foram projetadas diversas linhas de drenagem, objetivando todo escoamento superficial da região, direcionando este para a bacia de amortecimento existente. Nos pontos com ausência de galerias, a drenagem será realizada através do escoamento superficial, destinando as águas para o ponto de captação à jusante.

O traçado do sistema de drenagem é composto por 22 trechos de galerias em tubo circular de concreto, em diversos diâmetros, além disso, foi previsto a execução de diversas bocas de lobo interligadas a rede de drenagem existente, na Rua Eldir Oliveira de Paula e na Avenida Aniceta Rodrigues de Souza.

Os trechos da porção sul da obra direcionam seu escoamento através de suas galerias até as conexões com as galerias existentes, que por sua vez, desaguam na bacia de amortecimento existente, da Rua Senador Filinto Muller, entre as Rua Feliciano Maria Francisco e Rua José Tiago Pontes.

As seções hidráulicas adotadas são:

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

1.4.3 Passeio com Acessibilidade

Em toda a extensão das vias do objeto da pavimentação foram propostas calçadas dotadas de passeio revestidas com concreto, em conformidade com a NBR 9050/2015.

Nos entroncamentos e cruzamentos de vias foram previstas rampas de acesso ao passeio público para atender as pessoas com mobilidade condicionada, permanente ou temporária, bem como aos outros pedestres que utilizam veículos de transporte manuais.

As rampas foram previstas revestidas em concreto simples, na espessura de 7 cm, com textura superficial propícia ao uso, as larguras e inclinações das mesmas estão em conformidade as normas vigentes (NBR 9050/2015).

Foi observado em campo a presença de notáveis desníveis nos passeios existentes (Ver Figuras 09 e 12). Para mitigar este fato, o projeto optou por não os aproveitar, sendo realizado a implantação de novos passeios por toda a extensão da obra. Porém após a execução, devido aos desníveis consequentemente se estenderem para os portões e o interior das residências presentes no local, será necessária uma posterior adequação para garantir o acesso dos moradores. Devido este tipo de serviço não estar presente no escopo da Schettini Engenharia, fica a cargo da Prefeitura Municipal de Ribas do Rio Pardo encontrar a melhor solução junto aos moradores.

1.4.4 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.

Neste manual lê-se: *Hoje o movimento pela inflexão da tendência de atendimento às demandas do automóvel em detrimento da vida, começa a ser nacional. Integra o planejamento diretor da Associação Nacional de Transportes Públicos ANTP. O Projeto Transporte Humano: Cidades com Qualidade de Vida propõe reorganizarmos nossas cidades e seus sistemas de transporte tendo como objetivo a qualidade de vida! Não é mais só fluidez e segurança para o trânsito. Não é mais o rodoviarismo urbano, com suas vias expressas, vias elevadas, viadutos, trincheiras e passarelas. Plano Diretor, lei de uso e ocupação do solo, planejamento do transporte público e do trânsito, tudo em um processo de desenvolvimento urbano, sustentado, não excludente, limpo. Utopia? Como bem diz Dom Helder Câmara: "Sonho de um é apenas um sonho. De muitos, uma realidade!"*

PARTE 2 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

2 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

2.1.1 Objetivo

Este capítulo refere-se aos resultados obtidos com a execução dos serviços de topografia realizados para desenvolvimento do presente projeto.

2.1.2 Preliminares

Os Estudos Topográficos foram programados e desenvolvidos visando à obtenção dos elementos básicos, 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;
- e) Delimitação de matas e áreas de preservação.

2.1.3 Metodologia

- **Poligonais**

No presente projeto não foi locado no campo os eixos das obras a serem construídas, tendo em vista a necessidade de um cadastro completo das faixas com benfeitorias e instalações marginais, para a definição das propostas de traçados, remanejamentos e acessos.

Assim, foram lançadas várias poligonais fechadas, visto ao longo do projeto existem vários locais pontuais, e para cada local foi executado um levantamento topográfico. Através do emprego GPS, foram coletados os dados planialtimétricos dos vértices e processados no software Topograph TG98 SE, observando-se as tolerâncias de erros padronizados pela ABNT.

Anexo, apresentam-se as planilhas de coordenadas dos vértices das poligonais, com os respectivos relatórios de fechamento.

- **Levantamentos**

Para a consecução dos serviços topográficos foram coletados, através do coletor interno do GPS, o máximo de pontos que caracterizassem o relevo e acidentes locais, bem como pontos para o cadastramento de benfeitorias, do sistema de drenagem, postes de energia, vias, acessos e marcos de loteamentos.

Promoveram-se no local o cadastramento total 6.834 pontos notáveis em 62,0959867 ha efetivamente levantados, no que resultou uma densidade de mais de 110 pontos por ha, ou seja, a área estaria sendo coberta por uma malha inferior a 20 m x 20 m. Isto posto, o trabalho desenvolvido está classificado como Levantamento Planialtimétrico Cadastral – classe I – PAC, segundo a NBR 13.133/94.

2.1.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos

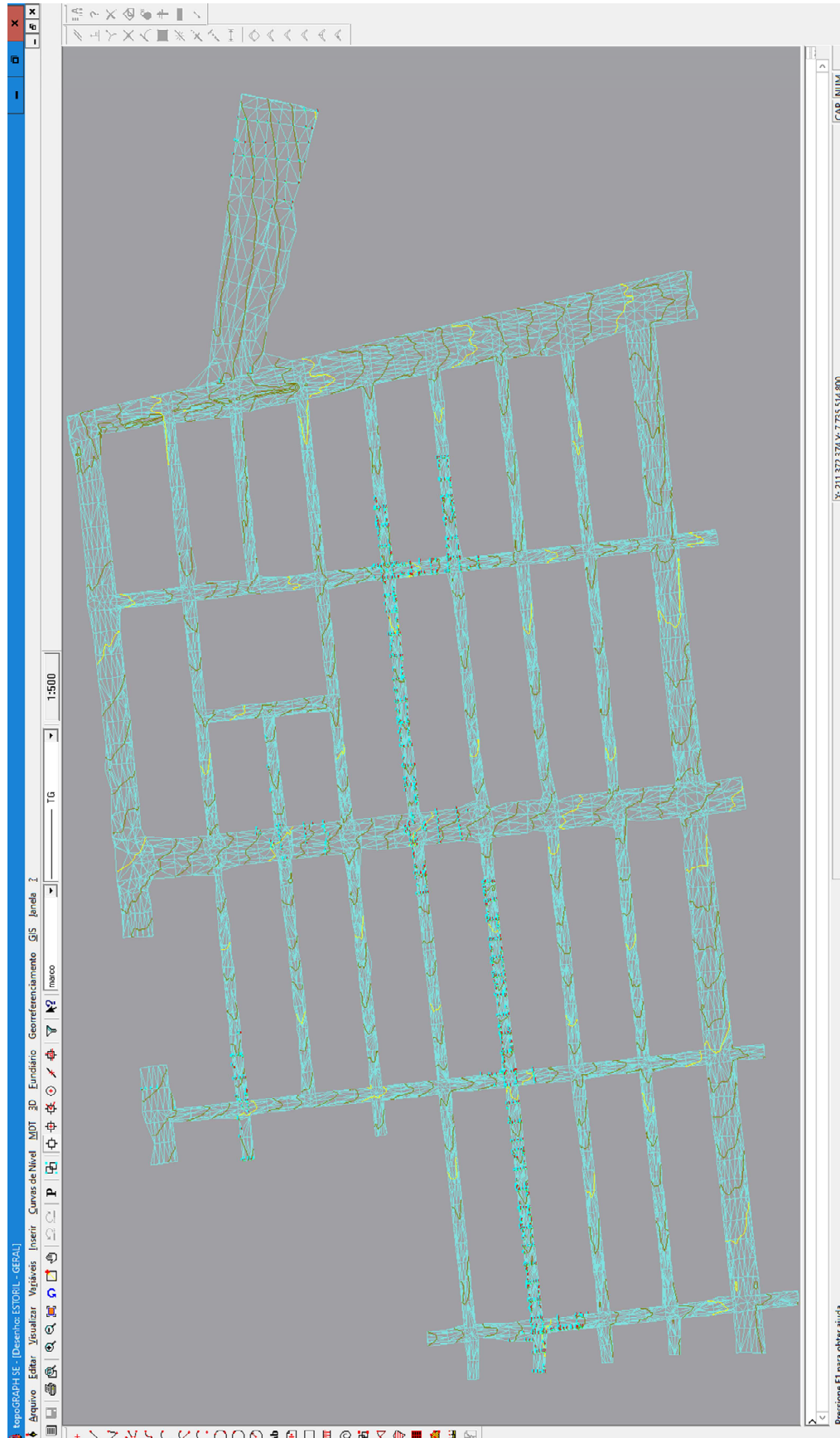
Os elementos básicos coletados no campo, tais como: marcos, vértices de poligonais, pontos cadastrados, etc., foram descarregados em microcomputador, por meio do software Topograph TG98 SE, e processados os dados das irradiações para a geração do modelo digital do terreno – MDT, considerando a distância máxima de 39 metros para a triangulação.

Como resultado do MDT, obteve-se a planta planialtimétrica, com curvas de nível de metro em metro, sendo posteriormente exportada para o software AutoCAD 2011, visando à ilustração dos elementos cadastrados.

Devido às características do software de topografia, tornou-se necessário a utilização de outro, específico para desenho, facilitando a confecção da planta planialtimétrica cadastral.

Para a geração de perfis longitudinais, seções transversais e vistas em três dimensões, necessários para os projetos viários e dos equipamentos públicos, tornam-se de fácil operação através do MDT desenvolvido para a área.

Figura 20 - Modelo Digital do Terreno



Fonte: Topograph TG98 SE.

2.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

2.2.1 Objetivo

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

2.2.2 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.

2.2.3 Metodologia

Para o estudo estatístico das precipitações registradas em pluviômetros são mais usuais dois processos para a organização das séries históricas. No primeiro, chamado das séries anuais, são selecionados os valores das precipitações máximas de cada ano hidrológico, ignorando os eventos de segunda ou menor grandeza, embora possam ultrapassar os valores máximos de outros anos. No segundo processo, denominado das séries parciais, são selecionados os valores das precipitações acima de uma determinada grandeza, sendo as alturas definidas mais em termos da sua grandeza do que da sua ocorrência.

Segundo Ven Te Chow (Handbook of Applied Hydrology, 1962), as séries de duração parcial, devem ser usadas se os segundos valores no ano afetarem o projeto. Todavia, esta premissa deve ser levada em consideração quando as séries estatísticas são de intensidade pluviométrica, pois nesses casos é

possível observar-se individualmente as chuvas intensas. Assim sendo, neste trabalho utilizou-se o processo das séries anuais para a análise de frequência das chuvas registradas.

2.2.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos

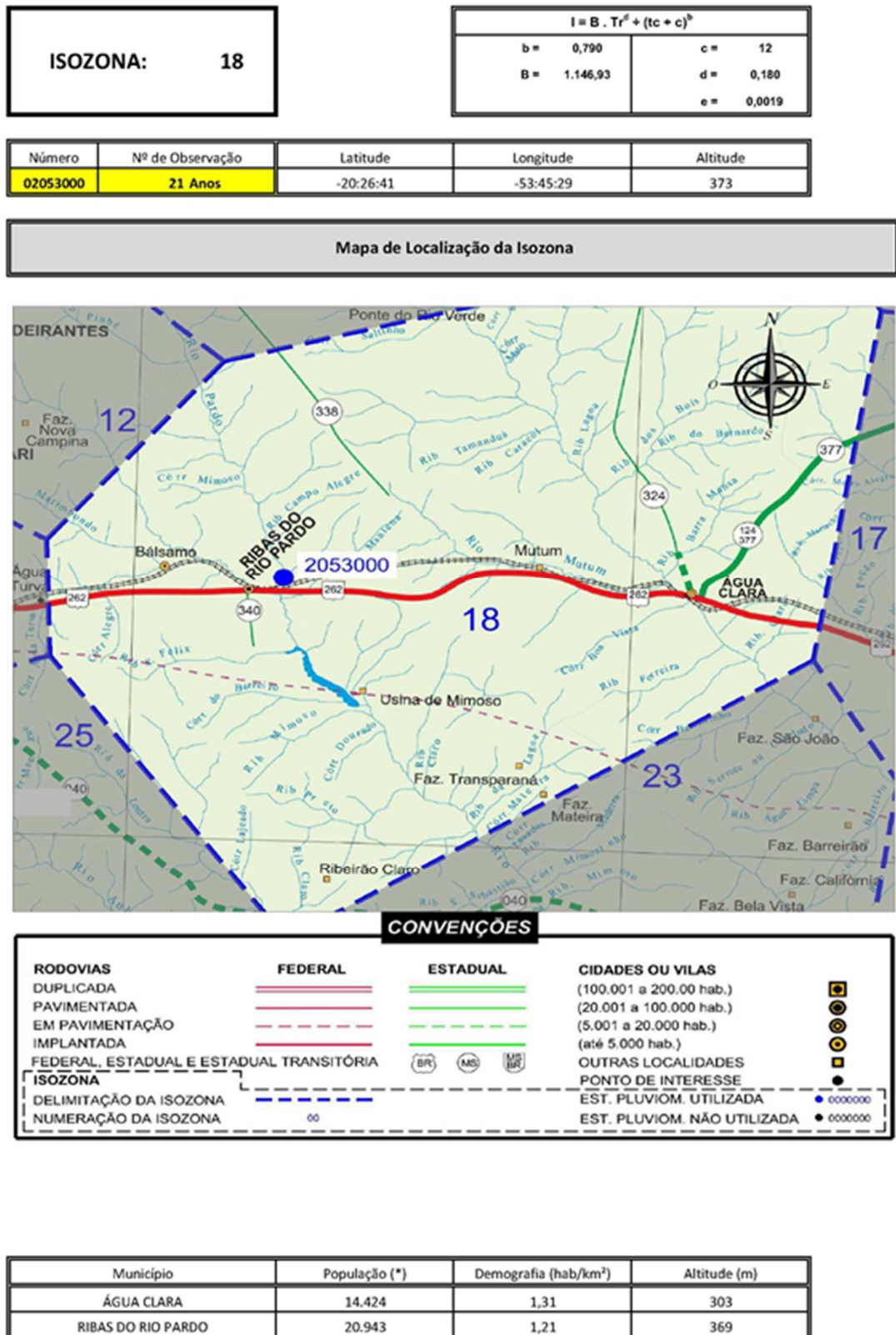
De posse da série histórica dos dados pluviométricos do posto pluviométrico 2053000, estação Ribas do Rio Pardo, no município de Ribas do Rio Pardo (MS), e dos respectivos processamentos estatísticos para o período 1978 a 2008, utilizou-se a formulação de Gumbel – Ven Te Chow.

Através da análise das curvas de intensidade-duração-frequência IDF contidas na publicação Chuvas Intensas no Brasil do engenheiro Otto Pfafsteter (1982), Jorge Jaime Tabora Torrico, também engenheiro, constatou que a proporcionalidade entre as relações de precipitações de 6 minutos/24 horas e 1 hora/24 horas, para diversas regiões brasileiras, traduzindo-as sob forma de mapa de isozonas ou zonas de mesma relação pluviométricas, em sua publicação Práticas Hidrológicas (1975).

Posto assim, nesse capítulo apresentam-se as informações necessárias para a caracterização hidrológica da área de projeto. A Schettini Engenharia desenvolveu nova IDF para Ribas do Rio Pardo, bem como novos histogramas.

Vale ressaltar que, no Histograma Anual – Precipitação Máxima Diária se observa uma tendência descensional para o período 1978 / 2008.

Figura 21 – Mapa da Isozona 18



(*) Dados disponível pelo site do IBGE, referentes ao censo de 2010.

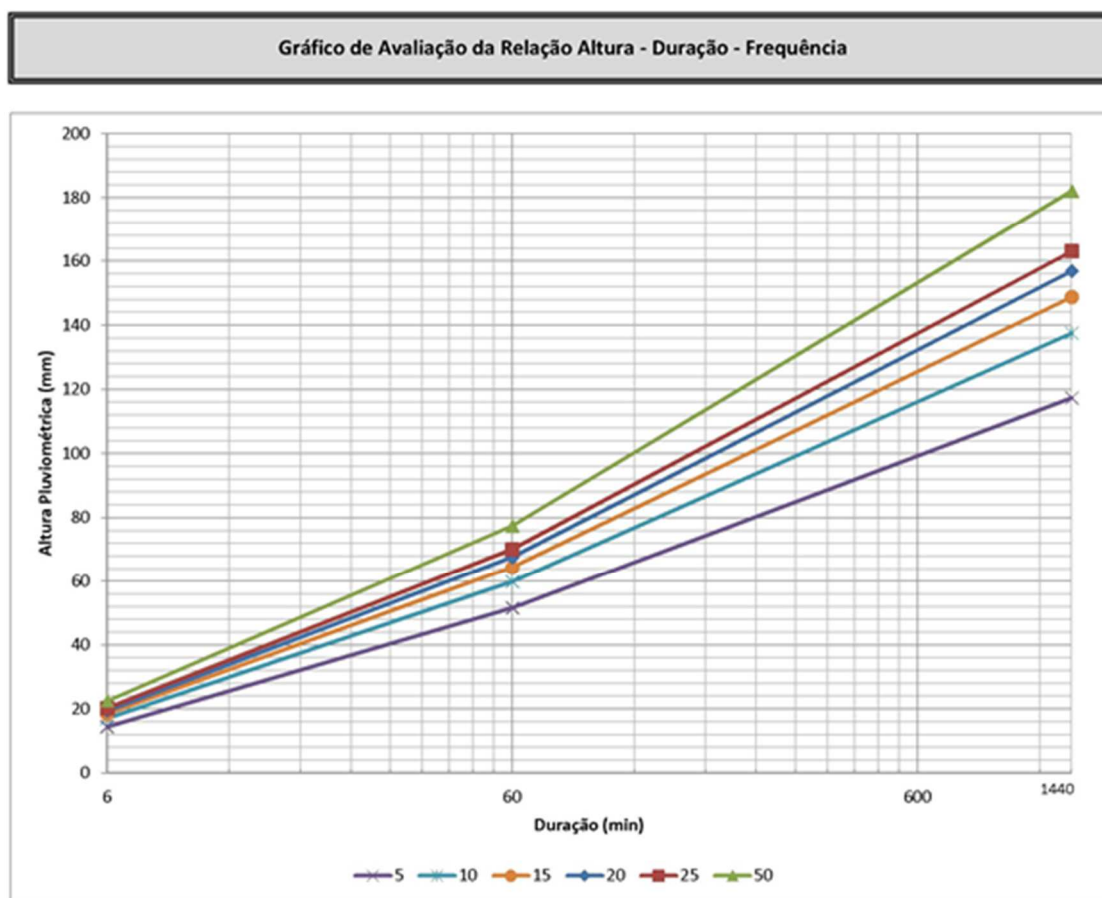
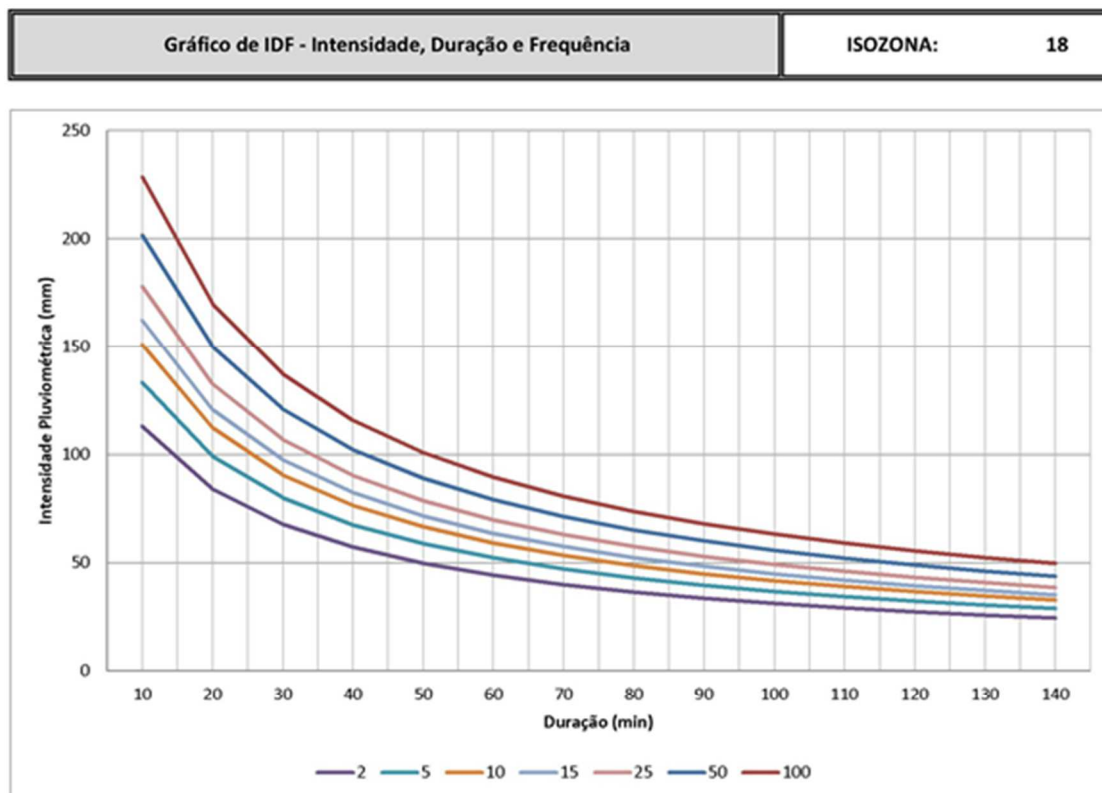
Mapa Político Rodoviário: Secretaria de Estado de Obras Públicas e de Transportes - SEOP / MS; Ed. 2014

Fonte: Figueiredo e Miyasato (2013).

Figura 22 – Isozona 18 - Histogramas Mensais


Fonte: Figueiredo e Miyasato (2013).

Figura 23 – Isozona 18 - IDF



Fonte: Figueiredo e Miyasato (2013).

2.3 ESTUDO DE TRÁFEGO – HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA

2.3.1 Objetivo

Este capítulo refere-se aos resultados obtidos com a execução dos serviços de tráfego realizados para desenvolvimento do presente projeto.

2.3.2 Preliminares

Com base nesses estudos, foi determinado para um período de projeto de 10 anos o número de operações de eixo padrão (número N), para as vias que compõem o sistema viário de empreendimento, dado básico para o dimensionamento da estrutura de pavimentação.

2.3.3 Metodologia

Conforme as recomendações técnicas da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, adotou-se para o cálculo do número “N” a taxa geométrica de crescimento anual de 5% para veículos de passeio e 1,5% para veículos comerciais, com período de projeto de 10 anos, definido pela formulação que segue:

$$N = \sum (V_t \times F_v) \quad (1)$$

$$V_t = 365 \times V_0 \times T_1 \quad (2)$$

$$T_1 = \left[(1 + (T_g \div 100))^P - 1 \right] \div (T_g \div 100) \quad (3)$$

Onde:

- V_t = Volume total de veículos de cada tipo durante o período de projeto adotado;
- V_0 = Volume inicial diário de cada tipo em um único sentido;
- F_v = Fator equivalente por veículo, (quadro 2.12 - Instruções de Projeto IP.02 – SIURB/PMSP);
- P = Período de projeto, em 5 anos;
- T_1 = Taxa linear de crescimento anual;
- T_g = Taxa geométrica de crescimento anual.

O Quadro 3 apresenta os dados coligidos e corroborados para o projeto geométrico e estrutural das vias.

Quadro 3 – Classificação das Vias e Parâmetros de Tráfego

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3×10^6 ⁽¹⁾	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

Fonte: SIURB/PMSP

2.3.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos

Para efeito de dimensionamento da estrutura do pavimento, os tráfegos serão caracterizados conforme a Instrução de Projeto IP.02 – Classificação das Vias da SIURB/PMSP, onde:

- Tráfego Leve: “N” característico = 1×10^5 solicitações;
- Tráfego Média: “N” característico = 4×10^5 solicitações;

2.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

2.4.1 Objetivo

Este capítulo refere-se aos resultados obtidos com a execução dos serviços de geotecnia no campo e no laboratório.

2.4.2 Preliminares

Os Estudos Geotécnicos foram programados e desenvolvidos visando à obtenção dos elementos básicos, discriminados a seguir:

- f) Características dos solos ocorrentes ao longo dos traçados;
- g) Condições e características dos solos de fundação de aterro e de obras de arte correntes e especiais;
- h) Definição relativa às declividades convenientes para os taludes.

2.4.3 Metodologia

Estes estudos obedeceram à metodologia adiante descrita:

Subleito e materiais de escavação ao longo das vias objeto de intervenção

Foram realizadas sondagens a pá e trado, indiscriminadamente nas vias implantadas e nas a implantar, normalmente com espaçamento de 250m e na profundidade mínima de 2,00m.

Dos locais de sondagem coletaram-se amostras dos horizontes encontrados, na proporção de furo sim/furo não, para a efetuação dos ensaios de caracterização – análise granulométrica sem sedimentação, limites de liquidez e de plasticidade – de compactação e do Índice de Suporte Califórnia.

Posteriormente, todos os furos foram cadastrados planialtimetricamente pela equipe de topografia.

Empréstimos e Jazidas

Em função da topografia da área, para o pleito atual os traçados verticais apresentam-se com predominância de corte, portanto não se faz necessário a importação de material para aterro, nas ruas onde houve a necessidade de pequenos aterros para correção de greide, será utilizado material de bota-fora selecionado para estas correções.

Fundação de Aterros

As características geológicas da área e as inspeções de campo demonstram a inexistência de problemas de fundação de aterros, tornando prescindíveis estudos especiais.

2.4.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos

Os elementos básicos obtidos dos Estudos Geotécnicos, boletins de sondagem e quadros de resumo dos resultados dos ensaios estão apresentados abaixo no Quadro 4. Os relatórios detalhados dos ensaios realizados apresentam-se nos Quadros 05 ao 09. Para a identificação dos locais das sondagens e identificação das recomendações apresentam-se nas pranchas 06 a 09.

Quadro 4 – Boletim de Sondagem a Trado do Subleito.

BOLETIM DE SONDAAGEM A TRADO DO SUB LEITO																				
Orgao:	RIBAS D RIO PARDO/MS																			
Obra:	PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA - PARQUE ESTORIL																			
Data:	20/10/2020																			
TABELA DOS FUROS DE SONDAGENS E ENSAIOS DE SUB-LEITO																				
Nº	PROFUNDIDADE (m)	N.A (m)	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	COORDENADAS UTM (DATUM: SIRGAS 2000)	L.L	I.P	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA NAS PENEIRAS					CLASSIFICAÇÃO H.R.B	COMPACTAÇÃO		ISC (%)	Comportamento geral como subleito				
							1"	3/8"	nº 4	nº 10	nº 40		nº 200	Energia: P.I. (%)			DEN. MAX. Kg m³			
RUA JOAQUIM GONÇALVES PONTES																				
F01	E	0,00 - 0,12	AREIA LAVADA	E	N	NP	100	100	100	100	94,92	25,14	0	A-2-4	8,9	1980	0,00	35,00	BOM	
		0,12 - 2,00	AREIA FINA SILTOSA MARROM	211.866	7.735.368															
		-																		
AVENIDA ANICETA RODRIGUES DE SOUZA																				
F02	T	0,00 - 0,13	AREIA LAVADA	E	N															
		0,13 - 2,00	AREIA FINA SILTOSA MARROM	212.200	7.735.487															
		-																		
RUA FRANCISCO MARTINS PANIAGO																				
F03	T	0,00 - 0,14	AREIA LAVADA	E	N															
		0,14 - 2,00	AREIA FINA SILTOSA MARROM	212.112	7.735.322															
		-																		
RUA JOSÉ TIAGO PONTES																				
F04	T	0,00 - 0,06	AREIA LAVADA	E	N															
		0,06 - 2,00	AREIA FINA SILTOSA MARROM	211.909	7.735.225															
		-																		
RUA FELICIANA MARIA FRANCISCO																				
F05	T	0,00 - 0,30	CAPA VEGETAL	E	N															
		0,30 - 2,00	AREIA FINA SILTOSA MARROM	211.622	7.735.123															
		-																		
RUA FELICIANA MARIA FRANCISCO																				
F06	E	0,00 - 0,20	CAPA VEGETAL	E	N	NP	100	100	100	100	100	96,14	28,26	0	A-2-4	9,5	1992	0,00	34,00	BOM
		0,20 - 1,00	AREIA FINA SILTOSA CINZA SATURADA	212.710	7.735.740															
		-																		
RUA DO FADO																				
F07	T	0,00 - 0,05	AREIA LAVADA	E	N															
		0,05 - 2,00	AREIA FINA SILTOSA MARROM	211.883	7.735.079															
		-																		
RUA DO FADO																				
F08	T	0,00 - 0,09	AREIA LAVADA	E	N															
		0,09 - 2,00	AREIA FINA SILTOSA MARROM	212.394	7.735.135															
		-																		

BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO DO SUB-LEITO																				
Orgao:	PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA - PARQUE ESTORIL										RIBAS D RIO PARDO/MS									
Obra:	20/10/2020																			
Data:	TABELA DOS FUROS DE SONDAGENS E ENSAIOS DE SUB-LEITO																			
Nº	PROFUNDIDADE (m)	N.A (m)	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	COORDENADAS UTM (DATUM: SIRGAS 2000)	L.L	I.P	GRANULOMETRIA - % QUE PASSA NAS PENEIRAS					CLASSIFICAÇÃO H.R.B	COMPACTAÇÃO		I.S.C.	Comportamento geral como subleito				
							1"	3/8"	nº 4	nº 10	nº 40		nº 200	HOT (%)			Energia: P.I. DEN. MAX. Kg/m³	Exp.		
RUA DA VALSA																				
F09	0,00 - 0,08	NE	AREIA LAVADA	E	N	NP	100	100	100	100	94,40	25,66	0	A-2-4	8,00	2002	0,00	32,6	BOM	
	0,08 - 2,00		AREIA FINA SILTOSA MARROM	211.604	7.734.977															
	-																			
RUA DA VALSA																				
F10	0,00 - 0,10	NE	AREIA LAVADA	E	N															
	0,10 - 2,00		AREIA FINA SILTOSA MARROM	212.206	7.735.043															
	-																			
RUA JOAQUIM FRANCISCO LOPES																				
F11	0,00 - 0,04	NE	AREIA LAVADA	E	N															
	0,04 - 2,00		AREIA FINA SILTOSA MARROM	211.950	7.734.942															
	-																			
RUA JOAQUIM FRANCISCO LOPES																				
F12	0,00 - 0,04	NE	AREIA LAVADA	E	N															
	0,04 - 2,00		AREIA FINA SILTOSA MARROM	211.950	7.734.942															
	-																			
AVENIDA ALENTINO SOUZA OLIVEIRA																				
F13	0,00 - 0,04	NE	AREIA LAVADA	E	N															
	0,04 - 2,00		AREIA FINA SILTOSA MARROM	211.711	7.734.826															
	-																			
AVENIDA ALENTINO SOUZA OLIVEIRA																				
F14	0,00 - 0,04	NE	AREIA LAVADA	E	N															
	0,04 - 2,00		AREIA FINA SILTOSA MARROM	211.935	7.734.869															
	-																			
AVENIDA ALENTINO SOUZA OLIVEIRA																				
F15	0,00 - 0,04	NE	AREIA LAVADA	E	N	NP	100	100	100	100	100	95,51	28,19	0	A-2-4	8,7	2008	0,00	35,5	BOM
	0,04 - 2,00		AREIA FINA SILTOSA MARROM	212.255	7.736.905															
	-																			
AVENIDA ALENTINO SOUZA OLIVEIRA																				
F16	0,00 - 0,04	NE	AREIA LAVADA	E	N															
	0,04 - 2,00		AREIA FINA SILTOSA MARROM	212.455	7.734.926															
	-																			
N. A = Nivel d'água E. = Não encontrado																				

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

Fonte: o Autor (2020).

Quadro 5 – Relatório dos Ensaios Geotécnicos – Base

RELATÓRIO RESUMO DE ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS				
Cliente:		Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo		
Endereço da Empresa:		Rua Conceição do Rio Pardo 1725		
Responsável:		Ricardo Schettini Figueiredo		
Telefone:		(67) 3042-0681		
Endereço eletrônico:		Av. Doutor Paulo Machado, 1092		
Dados da Obra:		Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais		
Local da Obra:		Campo Grande- MS		
Material:		Solo Brita 30%, Brita 1', 20% Pedrisco, 50% Arenito - Solo Local		
Identificação da Amostra:		Base-Ensaio 01		
Data da Coleta:		20/11/2020		
Local da Coleta:		Jaz. de Solo Local / Pedreira Santo Onofre CG-MS		
Coordenadas Geográficas:		Jazida E 214.850 / N 7.736.402		
Profundidade da amostra:		Pedreira E 732.096 / N 7.737.941		
Executor da Coleta:		Engcraft		
Energia de Compactação:		Proctor Intermediário		
Cilindro de Compactação		Pequeno		
Soquete de Compactação:		Grande		
RESUMO DAS PROPRIEDADES DO SOLO				
Teor de Umidade Natural da Amostra de Solo:		0,9% %		
Massa Específica Aparente Seca Máxima:		2222 g/cm³		
Teor de Umidade Ótima de Compactação:		6,1 %		
Índice de Suporte Califórnia (ISC)	Ponto 1		NBR 9895:2016	
	Ponto 2	Umidade Comp. 6,06		
	Ponto 3			
Massa Específica dos Grãos de Solos - (γs)		g/cm³		
Composição Granulométrica	Pedregulho : Acima 4,8 mm	35,2	%	NBR 7181:2016
	Areia Grossa : Acima 4,8 - 2,0	7,5	%	
	Areia Média : 2,0 - 0,42 mm	14,0	%	
	Areia Fina : Nº 40 - 200	26,2	%	
	Passando Nº 200	16,6	%	
	Total	99,5	%	
	Retido : Nº 10 - 200	40,2	%	
Limites de Atterberg	Limite de Liquidez	0,0%	NBR 6459:2016	
	Limite de Plasticidade	0,0%	NBR 7180:2016	
	Índice de Plasticidade	0,0%		
	Índice de Grupo	0		
Classificação TRB (Transportation Research Board)		A-1-B		MISTURA 50%ARENITO/50%BRITA

Empresa: Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
 Endereço: Rua Conceição do Rio Pardo 1725
 Dados da Obra: Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
 Local da Obra: Campo Grande- MS
 Data: 20/11/2020

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - ABNT NBR 7182:2016

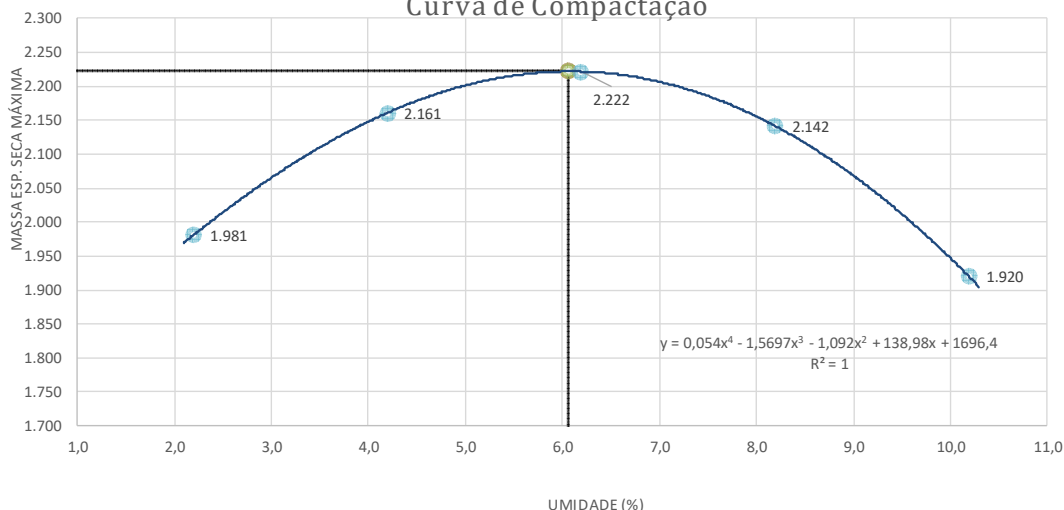
Material:				Identificação da Amostra:		Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Brita 30%, Brita 1", 20% Pedrisco, 50% Arenito - Solo Local				Base-Ensaio 01		
Profundidade da Coleta:		Data da Coleta:		Local da Coleta:		Jazida E 214.850 / N 7.736.402
Jazida de Solo / Pedreira		20/11/2020		Jaz. de Solo Local / Pedreira Santo Onofre CG-		Pedreira E 732.096 / N 7.737.941

Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³)

Cilindro nº		6	6	6	6	6
Umidade Média	%	2,2%	4,2%	6,2%	8,2%	10,2%
Água Total	g	131	251	371	491	611
Água Adicionada	g	80	200	320	440	560
% Água Adicionada	%	1,3%	3,3%	5,3%	7,3%	9,3%
Peso Bruto Úmido	g	8495	8980	9210	9120	8690
Peso do Solo Úmido	g	4315	4800	5030	4940	4510
Dens. Solo Úmido	g / m³	2024	2251	2359	2317	2115
Dens. Solo Seco	g / m³	1981	2161	2222	2142	1920

Umidade Higroscópica da Amostra

Cápsula nº	21	11
Tara (g)	14,90	14,67
Tara + Solo + Água (g)	49,88	61,90
Tara + Solo (g)	49,64	61,42
Massa Água (g)	0,24	0,48
Massa Solo (g)	34,74	46,75
Umidade (%)	0,7%	1,0%
Umidade Média (%)	0,9%	

Curva de Compactação


Massa Específica Aparente Seca Máxima:	2.222 g/cm³	Responsável: ADEMIR SABINO
Teor de Umidade Ótima:	6,1 %	
Energia de Compactação:	Proctor Intermediário	
Nota:		
Ensaio de compactação realizado conforme a ABNT NBR 7182:2016		
Poderá haver variação nas propriedades do material entre vários pontos da jazida.		
Amostra do material foi coletada por/pela:	0	

Empresa: Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
 Endereço: Rua Conceição do Rio Pardo 1725
 Dados da Obra: Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
 Local da Obra: Campo Grande- MS
 Data: 20/11/2020

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - ABNT NBR 9895:2016

Material:	Identificação da Amostra:	Local da Coleta:	Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Brita 30%, Brita 1", 20% Pedrisco, 50% Arenito - Solo Local	Base-Ensaio 01	Jaz. de Solo Local / Pedreira Santo Onofre CG-MS	Jazida E 214.850 / N 7.736.402
Data da Coleta:	20/11/2020	Profundidade da Coleta:	Jazida de Solo / Pedreira
			Pedreira E 732.096 / N 7.737.941

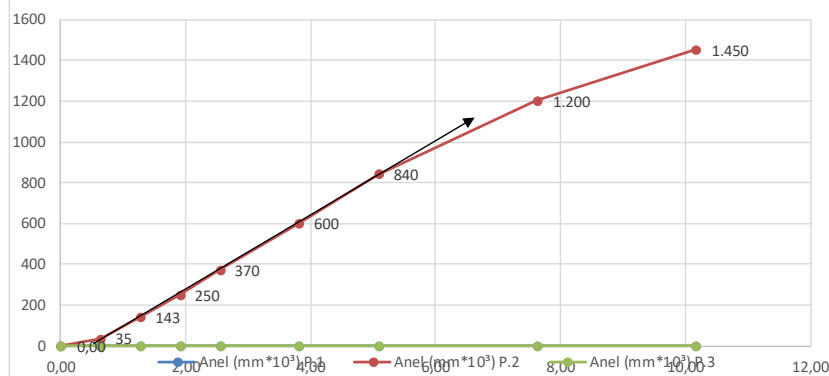
ENSAIO DE EXPANSÃO

Amostras	Ponto 1 - Umidade	%	Ponto 2 - Umidade	6,1%	Ponto 3 - Umidade	%
Massa Específica			2222	g/cm³		
Cilindro			6			
Altura Inicial	11,3	mm	11,3	mm	11,3	mm
Data	Hora	Leitura	Dif. Leit.	Expansão (%)	Leitura	Dif. Leit.
29/04/2020	8:42	0,00			0,00	
30/04/2020	0:00	0,00			0,00	
01/05/2020	0:00	0,00			0,00	
02/05/2020	0:00	0	0,00	0,00	0,00	0,00

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Penetr. (mm)	tempo (min)	Anel (mm*10³) P.1	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)	Anel (mm*10³) P.2	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)	Anel (mm*10³) P.3	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)
0,00	0,00	0	0,0			0,00	0,0	0,0		0,00	0,0	0,0	
0,63	0,50	0	0,0			35	3,4			0	0,0		
1,27	1,00	0	0,0			143	13,9			0	0,0		
1,90	1,50	0	0,0			250	24,3			0	0,0		
2,54	2,00	0	0,0		0,0%	370	51,4	410	59,7%	0	0,0		0,0%
3,81	3,00	0	0,0			600	58,3			0	0,0		
5,08	4,00	0	0,0		0,0%	840	77,8	880	85,5%	0	0,0		0,0%
7,62	6,00	0	0,0			1.200	116,6			0	0,0		
10,16	8,00	0	0,0			1.450	140,9			0	0,0		

I.S.C - Índice Suporte Califórnia



Penetr.	Constante
2,54 mm	0,1457
5,08 mm	0,0972
ISC =	98,06 kgf/mm.cm²

Pontos	ISC
1	
2	85,5%
3	

Empresa: Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
 Endereço: Rua Conceição do Rio Pardo 1725
 Dados da Obra: Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
 Local da Obra: Campo Grande- MS
 Data: 20/11/2020

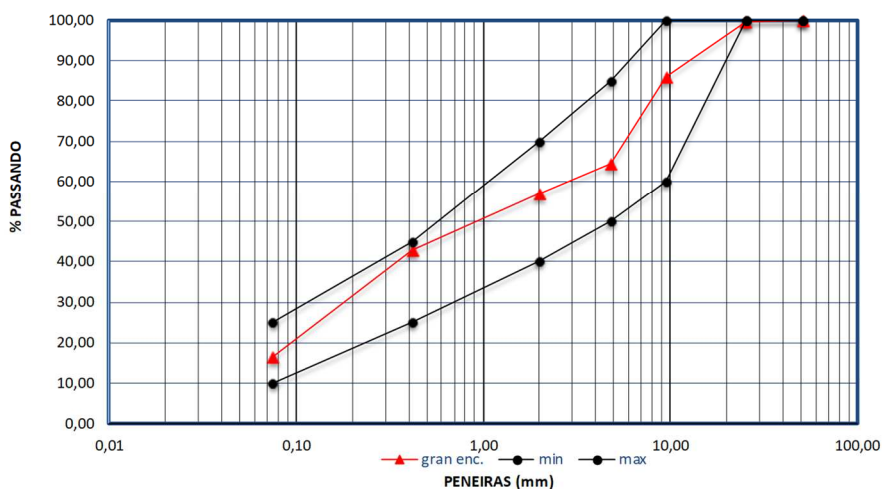
Material:	Identificação da Amostra:	Local da Coleta:	Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Brita 30%, Brita 1", 20% Pedrisco, 50% Arenito - Solo Local	Base-Ensaio 01	Jaz. de Solo Local / Pedreira Santo Onofre CG-MS	Jazida E 214.850 / N 7.736.402
Data da Coleta:	20/11/2020	Profundidade da Coleta:	Jazida de Solo / Pedreira
			Pedreira E 732.096 / N 7.737.941

Análise Granulométrica por Processo de Peneiramento

Umidade	%	%	Amostra	Total	Parcial
Cápsula Nº	21	11	Bandeja Nº	0	0
Peso Bruto Úmido	49,88	61,90	Peso Úmido	2.000	50
Peso Bruto Seco	49,64	61,42	Peso Retido na # Nº 10	860	0
Peso da Cápsula	14,9	14,67	Peso Úmido Passa # Nº 10	1140	0
Peso da Água	0,24	0,48	Peso Seco Passa # Nº 10	1130,2	0
Peso do Solo Seco	34,74	46,75	Peso da Amostra Seca	1990,2	50
Umidade	0,69%	1,03%			
Umidade Média	0,86%				

Peneiramento					FAIXA "D" DNIT - ES	
Peneiras		Retido (g)	Acumulado (g)	% que passa	Faixa de Projeto	
Pol.	mm				min	max
2"	50,800	0,00	1990,21	100,00	100	100
1"	25,400	10,00	1980,21	99,50	100	100
3/8"	9,500	270,00	1710,21	85,93	60	100
Nº 4	4,800	430,00	1280,21	64,33	50	85
Nº 10	2,000	150,00	1130,21	56,79	40	70
Nº 40	0,420	12,22	37,35	42,79	25	45
Nº 200	0,075	22,89	14,46	16,57	10	25

GRANULOMETRIA



Fonte: o Autor (2020).

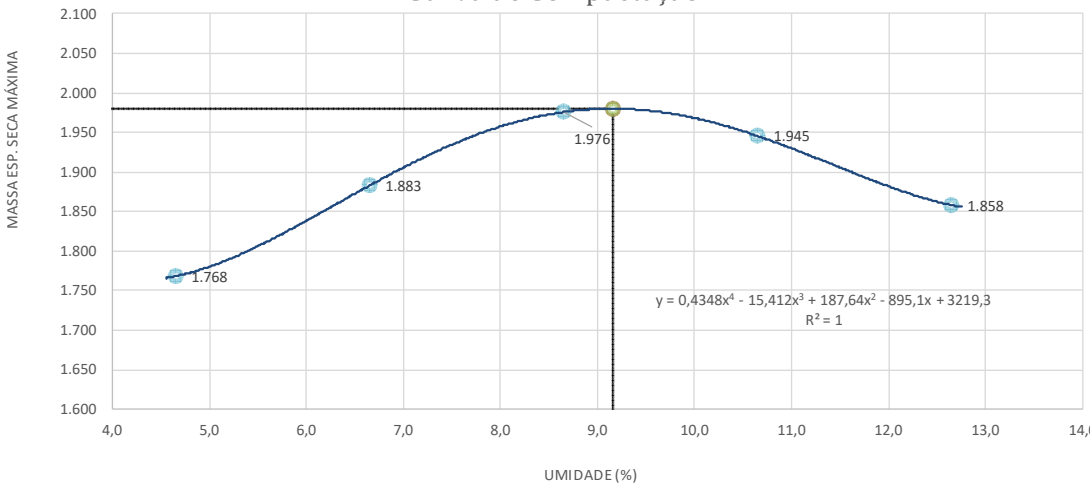
Quadro 6 – Relatório dos Ensaios Geotécnicos – Subleito Furo 01 – Ensaio 01

RELATÓRIO RESUMO DE ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS			
Cliente:	Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo		
Endereço da Empresa:	Rua Conceição do Rio Pardo 1725		
Responsável:	Ricardo Schettini Figueiredo		
Telefone:	(67) 3042-0681		
Endereço eletrônico:	Av. Doutor Paulo Machado, 1092		
Dados da Obra:	Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais		
Local da Obra:	Ribas do Rio Pardo - MS		
Material:	Solo Local		
Identificação da Amostra:	Furo 01 - Ensaio 01		
Data da Coleta:	20/10/2020		
Local da Coleta:	Rua Joaquim Gonçalves Pontes - Parque Estoril		
Coordenadas Geográficas:	E 211.866 N 7.735.368		
Profundidade da amostra:	2,00 Metros		
Executor da Coleta:	Engecraft		
Energia de Compactação:	Proctor Intermediário		
Cilindro de Compactação	Pequeno		
Soquete de Compactação:	Grande		
RESUMO DAS PROPRIEDADES DO SOLO			
Teor de Umidade Natural da Amostra de Solo:	1,7% %		
Massa Específica Aparente Seca Máxima:	1980 g/cm³		NBR 7182:2016
Teor de Umidade Ótima de Compactação:	8,9 %		
Índice de Suporte Califórnia (ISC)	Ponto 1		
	Ponto 2 Umidade Comp. 8,90	35,0% %	NBR 9895:2016
	Ponto 3		
Massa Específica dos Grãos de Solos - (γ_s)	2,715 g/cm³		NBR 6458:2016
Composição Granulométrica	Pedregulho : Acima 4,8 mm	0,0 %	
	Areia Grossa : Acima 4,8 - 2,0	0,0 %	
	Areia Média : 2,0 - 0,42 mm	4,0 %	
	Areia Fina : Nº 40 - 200	69,8 %	
	Passando Nº 200	26,2 %	
	Total	100,0 %	
	Retido : Nº 10 - 200	73,8 %	NBR 7181:2016
Limites de Atterberg	Limite de Liquidez	0,0%	NBR 6459:2016
	Limite de Plasticidade	0,0%	
	Índice de Plasticidade	0,0%	NBR 7180:2016
	Índice de Grupo	0	
Classificação TRB (Transportation Research Board)	A-2-4		AREIA FINA SILTOSA MARROM

Empresa:		Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo			
Endereço:		Rua Conceição do Rio Pardo 1725			
Dados da Obra:		Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais		Data: 20/10/2020	
Local da Obra:		Ribas do Rio Pardo - MS			
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - ABNT NBR 7182:2016					
Material:		Identificação da Amostra:		Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:	
Solo Local		Furo 01 - Ensaio 01			
Profundidade da Coleta:		Data da Coleta:	Local da Coleta:	E 211.866	
2,00 Metros		20/10/2020	Rua Joaquim Gonçalves Pontes - Parque Estoril	N 7.735.368	
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³)					
Cilindro nº		1	1	1	1
Umidade Média	%	4,7%	6,7%	8,7%	12,7%
Água Total	g	277	337	397	517
Água Adicionada	g	180	240	300	420
% Água Adicionada	%	3,0%	5,0%	7,0%	11,0%
Peso Bruto Úmido	g	4100	4256	4393	4399
Peso do Solo Úmido	g	1830	1986	2123	2129
Dens. Solo Úmido	g / m³	1850	2008	2147	2153
Dens. Solo Seco	g / m³	1768	1883	1976	1945

Umidade Higroscópica da Amostra		
Cápsula nº	10	18
Tara (g)	16,55	14,26
Tara + Solo + Água (g)	49,88	51,90
Tara + Solo (g)	49,40	51,22
Massa Água (g)	0,48	0,68
Massa Solo (g)	32,85	36,96
Umidade (%)	1,5%	1,8%
Umidade Média (%)	1,7%	

Curva de Compactação



$y = 0,4348x^4 - 15,412x^3 + 187,64x^2 - 895,1x + 3219,3$
 $R^2 = 1$

Massa Específica Aparente Seca Máxima:	1.980 g/cm³	Responsável: ADEMIR SABINO
Teor de Umidade Ótima:	8,9 %	
Energia de Compactação:	Proctor Intermediário	
Nota: Ensaio de compactação realizado conforme a ABNT NBR 7182:2016 Poderá haver variação nas propriedades do material entre vários pontos da jazida. Amostra do material foi coletada por/pela: 0		

Empresa:	Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
Endereço:	Rua Conceição do Rio Pardo 1725
Dados da Obra:	Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
Local da Obra:	Ribas do Rio Pardo - MS
Data:	20/10/2020

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - ABNT NBR 9895:2016

Material:	Identificação da Amostra:	Local da Coleta:	Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Local	Furo 01 - Ensaio 01	Rua Joaquim Gonçalves Pontes - Parque Estoril	E 211.866
Data da Coleta:	20/10/2020	Profundidade da Coleta:	2,00 Metros
			N 7.735.368

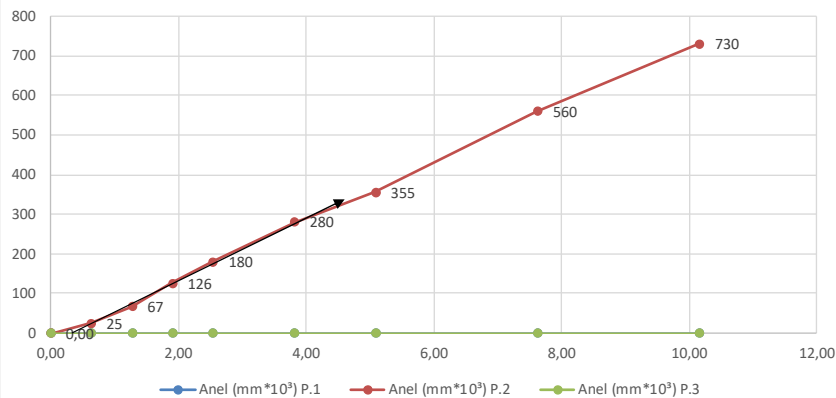
ENSAIO DE EXPANSÃO

Amostras	Ponto 1 - Umidade	%	Ponto 2 - Umidade	9,2%	Ponto 3 - Umidade	%
Massa Específica			1980	g/cm³		
Cilindro			4			
Altura Inicial	11,3	mm	11,3	mm	11,3	mm
Data	Hora	Leitura	Dif. Leit.	Expansão (%)	Leitura	Dif. Leit.
02/04/2020	10:25	0,00		0,00	0,00	
03/04/2020	0:00	0,00		0,00	0,00	
04/04/2020	0:00	0,00		0,00	0,00	
05/04/2020	0:00	0	0,00	0,00	0,00	0,00

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Penetr. (mm)	tempo (min)	Anel (mm*10³) P.1	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)	Anel (mm*10³) P.2	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)	Anel (mm*10³) P.3	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)
0,00	0,00	0	0,0			0,00	0,0	0,0		0,00	0,0	0,0	
0,63	0,50	0	0,0			25	2,4			0	0,0		
1,27	1,00	0	0,0			67	6,5			0	0,0		
1,90	1,50	0	0,0			126	12,2			0	0,0		
2,54	2,00	0	0,0		0,0%	180	25,0	195	27,2%	0	0,0		0,0%
3,81	3,00	0	0,0			280	27,2			0	0,0		
5,08	4,00	0	0,0		0,0%	355	32,9	370	35,0%	0	0,0		0,0%
7,62	6,00	0	0,0			560	54,4			0	0,0		
10,16	8,00	0	0,0			730	71,0			0	0,0		

I.S.C - Índice Suporte Califórnia



Penetr.	Constante
2,54 mm	0,1457
5,08 mm	0,0972
ISC =	98,06 kgf/mm.cm²

Pontos	ISC
1	
2	35,0%
3	

Empresa: Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
 Endereço: Rua Conceição do Rio Pardo 1725
 Dados da Obra: Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
 Local da Obra: Ribas do Rio Pardo - MS
 Data: 20/10/2020

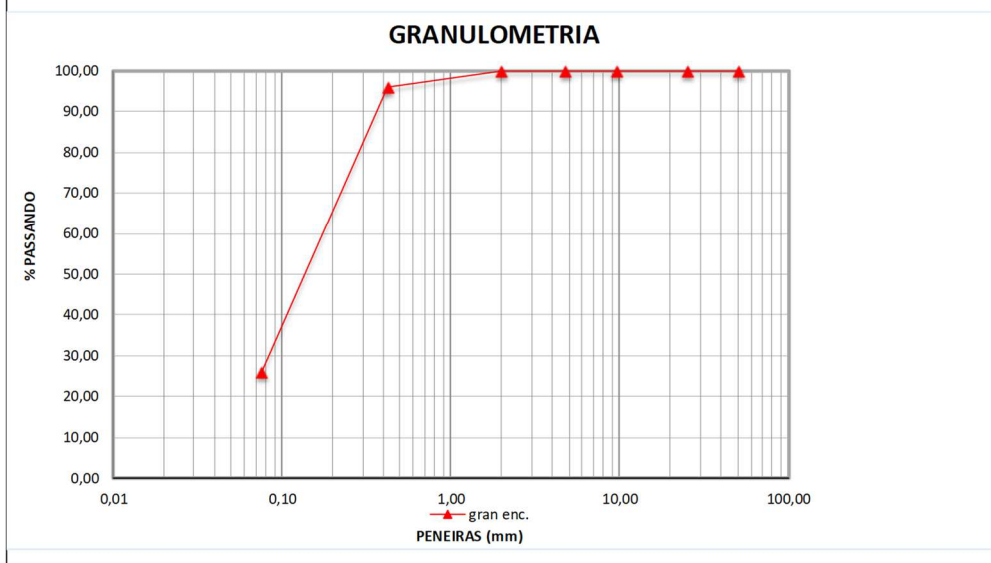
Material:	Identificação da Amostra:	Local da Coleta:	Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Local	Furo 01 - Ensaio 01	Rua Joaquim Gonçalves Pontes - Parque Estoril	E 211.866
Data da Coleta:	20/10/2020	Profundidade da Coleta: 2,00 Metros	N 7.735.368

Análise Granulométrica por Processo de Peneiramento

Umidade	%	%	Amostra	Total	Parcial
Cápsula N°	10	18	Bandeja N°	0	0
Peso Bruto Úmido	49,88	51,90	Peso Úmido	50	50
Peso Bruto Seco	49,40	51,22	Peso Retido na # N° 10	0	0
Peso da Capsula	16,55	14,26	Peso Úmido Passa # N° 10	50	0
Peso da Água	0,48	0,68	Peso Seco Passa # N° 10	49,2	0
Peso do Solo Seco	32,85	36,96	Peso da Amostra Seca	49,2	49
Umidade	1,46%	1,84%			
Umidade Média	1,65%				

Peneiramento				
Peneiras	Retido (g)	Acumulado (g)	% que passa	
Pol. mm				
2"	50,800	0,00	49,17	100,00
1"	25,400	0,00	49,17	100,00
3/8"	9,500	0,00	49,17	100,00
N° 4	4,800	0,00	49,17	100,00
N° 10	2,000	0,00	49,17	100,00
N° 40	0,420	1,99	47,18	94,92
N° 200	0,075	34,32	12,86	25,14

FAIXA "D" DNIT - ES 141/2010	
Faixa de Projeto	
min	max
100	100
100	100
60	100
50	85
40	70
25	45
10	25



Fonte: o Autor (2020).

Quadro 7 – Relatório dos Ensaios Geotécnicos – Subleito Furo 06 – Ensaio 02

RELATÓRIO RESUMO DE ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS			
Cliente:	Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo		
Endereço da Empresa:	Rua Conceição do Rio Pardo 1725		
Responsável:	Ricardo Schettini Figueiredo		
Telefone:	(67) 3042-0681		
Endereço eletrônico:	Av. Doutor Paulo Machado, 1092		
Dados da Obra:	Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais		
Local da Obra:	Ribas do Rio Pardo - MS		
Material:	Solo Local		
Identificação da Amostra:	Furo 06 - Ensaio 02		
Data da Coleta:	20/10/2020		
Local da Coleta:	Rua Feliciano Maria Francisco - Parque Estoril		
Coordenadas Geográficas:	E 212.710 N 7.735.740		
Profundidade da amostra:	2,00 Metros		
Executor da Coleta:	Engecraft		
Energia de Compactação:	Proctor Intermediário		
Cilindro de Compactação	Pequeno		
Soquete de Compactação:	Grande		
RESUMO DAS PROPRIEDADES DO SOLO			
Teor de Umidade Natural da Amostra de Solo:	0,9% %		NBR 7182:2016
Massa Específica Aparente Seca Máxima:	1992 g/cm³		
Teor de Umidade Ótima de Compactação:	9,5 %		
Índice de Suporte Califórnia (ISC)	Ponto 1		NBR 9895:2016
	Ponto 2 Umidade Comp. 9,50	34,0% %	
	Ponto 3		
Massa Específica dos Grãos de Solos - (γs)	2,715 g/cm³		NBR 6458:2016
Composição Granulométrica	Pedregulho : Acima 4,8 mm	0,0 %	NBR 7181:2016
	Areia Grossa : Acima 4,8 - 2,0	0,0 %	
	Areia Média : 2,0 - 0,42 mm	5,1 %	
	Areia Fina : Nº 40 - 200	67,3 %	
	Passando Nº 200	27,6 %	
	Total	100,0 %	
	Retido : Nº 10 - 200	72,4 %	
Limites de Atterberg	Limite de Liquidez	0,0%	NBR 6459:2016
	Limite de Plasticidade	0,0%	NBR 7180:2016
	Índice de Plasticidade	0,0%	
	Índice de Grupo	0	
Classificação TRB (Transportation Research Board)	A-2-4		AREIA FINA SILTOSA MARROM

Empresa: Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
 Endereço: Rua Conceição do Rio Pardo 1725
 Dados da Obra: Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
 Local da Obra: Ribas do Rio Pardo - MS
 Data: 20/10/2020

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - ABNT NBR 7182:2016

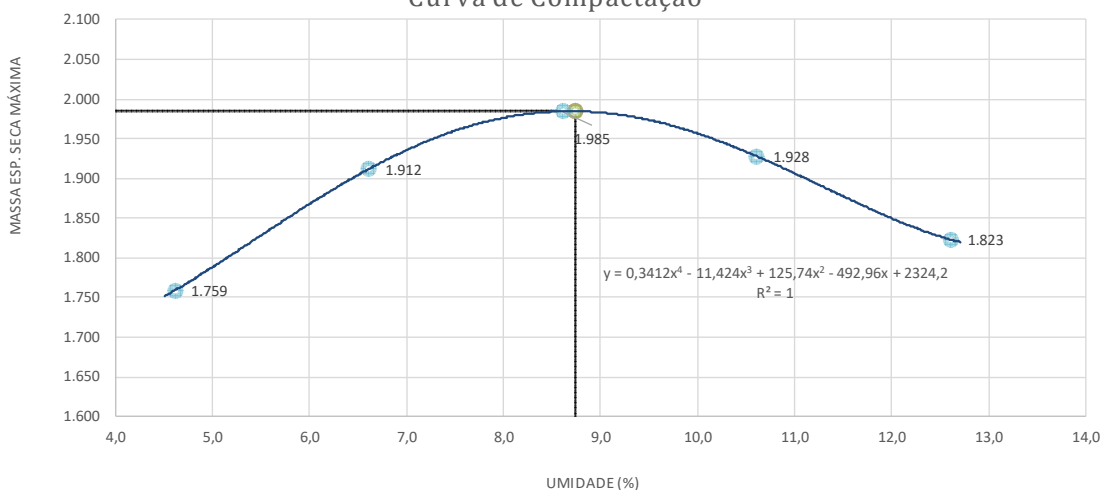
Material:			Identificação da Amostra:		Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Local			Furo 06 - Ensaio 02		
Profundidade da Coleta:		Data da Coleta:	Local da Coleta:		E 212.710
2,00 Metros		20/10/2020	Rua Feliciano Maria Francisco - Parque Estoril		N 7.735.740

Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³)

Cilindro nº		1	1	1	1
Umidade Média	%	4,6%	6,6%	8,6%	10,6%
Água Total	g	276	336	396	456
Água Adicionada	g	220	280	340	400
% Água Adicionada	%	3,7%	5,7%	7,7%	9,7%
Peso Bruto Úmido	g	4090	4286	4402	4379
Peso do Solo Úmido	g	1820	2016	2132	2109
Dens. Solo Úmido	g / m³	1840	2038	2156	2132
Dens. Solo Seco	g / m³	1759	1912	1985	1928

Umidade Higroscópica da Amostra

Cápsula nº	14	9
Tara (g)	13,66	16,40
Tara + Solo + Água (g)	59,88	31,90
Tara + Solo (g)	59,55	31,72
Massa Água (g)	0,33	0,18
Massa Solo (g)	45,89	15,32
Umidade (%)	0,7%	1,2%
Umidade Média (%)	0,9%	

Curva de Compactação


Massa Específica Aparente Seca Máxima:	1.992 g/cm³	Responsável: ADEMIR SABINO
Teor de Umidade Ótima:	9,5 %	
Energia de Compactação:	Proctor Intermediário	
Nota:		
Ensaio de compactação realizado conforme a ABNT NBR 7182:2016		
Poderá haver variação nas propriedades do material entre vários pontos da jazida.		
Amostra do material foi coletada por/pela:		0

Empresa:	Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
Endereço:	Rua Conceição do Rio Pardo 1725
Dados da Obra:	Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
Local da Obra:	Ribas do Rio Pardo - MS
Data:	20/10/2020

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - ABNT NBR 9895:2016

Material:	Identificação da Amostra:	Local da Coleta:	Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Local	Furo 06 - Ensaio 02	Rua Feliciano Maria Francisco - Parque Estoril	E 212.710
Data da Coleta:	20/10/2020	Profundidade da Coleta:	2,00 Metros
			N 7.735.740

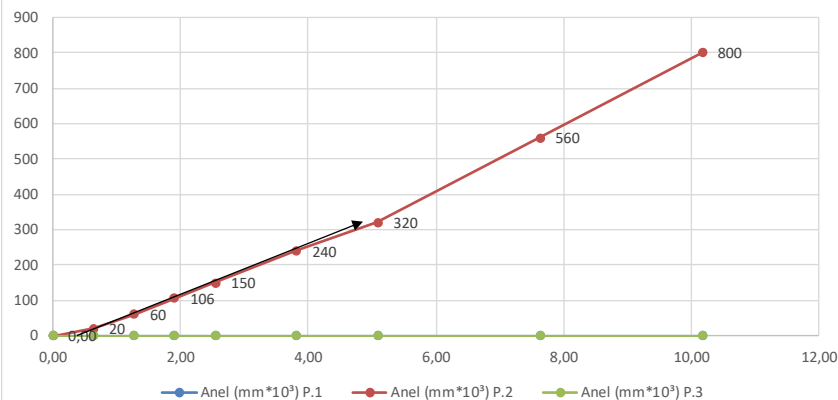
ENSAIO DE EXPANSÃO

Amostras	Ponto 1 - Umidade	%	Ponto 2 - Umidade	8,7%	Ponto 3 - Umidade	%
Massa Específica			1985	g/cm³		
Cilindro			12			
Altura Inicial	11,3	mm	11,3	mm	11,3	mm
Data	Hora	Leitura	Dif. Leit.	Expansão (%)	Leitura	Dif. Leit.
02/04/2020	9:15	0,00		0,00		0,00
03/04/2020	0:00	0,00		0,00		0,00
04/04/2020	0:00	0,00		0,00		0,00
05/04/2020	0:00	0	0,00	0,00	0,00	0,00

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Penetr. (mm)	tempo (min)	Anel (mm*10³) P.1	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)	Anel (mm*10³) P.2	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)	Anel (mm*10³) P.3	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)
0,00	0,00	0	0,0			0,00	0,0	0,0		0,00	0,0	0,0	
0,63	0,50	0	0,0			20	1,9			0	0,0		
1,27	1,00	0	0,0			60	5,8			0	0,0		
1,90	1,50	0	0,0			106	10,3			0	0,0		
2,54	2,00	0	0,0		0,0%	150	20,8	170	24,8%	0	0,0		0,0%
3,81	3,00	0	0,0			240	23,3			0	0,0		
5,08	4,00	0	0,0		0,0%	320	29,6	350	34,0%	0	0,0		0,0%
7,62	6,00	0	0,0			560	54,4			0	0,0		
10,16	8,00	0	0,0			800	77,8			0	0,0		

I.S.C - Índice Suporte Califórnia



Penetr.	Constante
2,54 mm	0,1457
5,08 mm	0,0972
ISC =	98,06 kgf/mm.cm²

Pontos	ISC
1	
2	34,0%
3	

Empresa: Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
 Endereço: Rua Conceição do Rio Pardo 1725
 Dados da Obra: Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
 Local da Obra: Ribas do Rio Pardo - MS
 Data: 20/10/2020

Material:		Identificação da Amostra:	Local da Coleta:	Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Local		Furo 06 - Ensaio 02	Rua Feliciano Maria Francisco - Parque Estoril	E 212.710
Data da Coleta:	20/10/2020	Profundidade da Coleta:	2,00 Metros	N 7.735.740

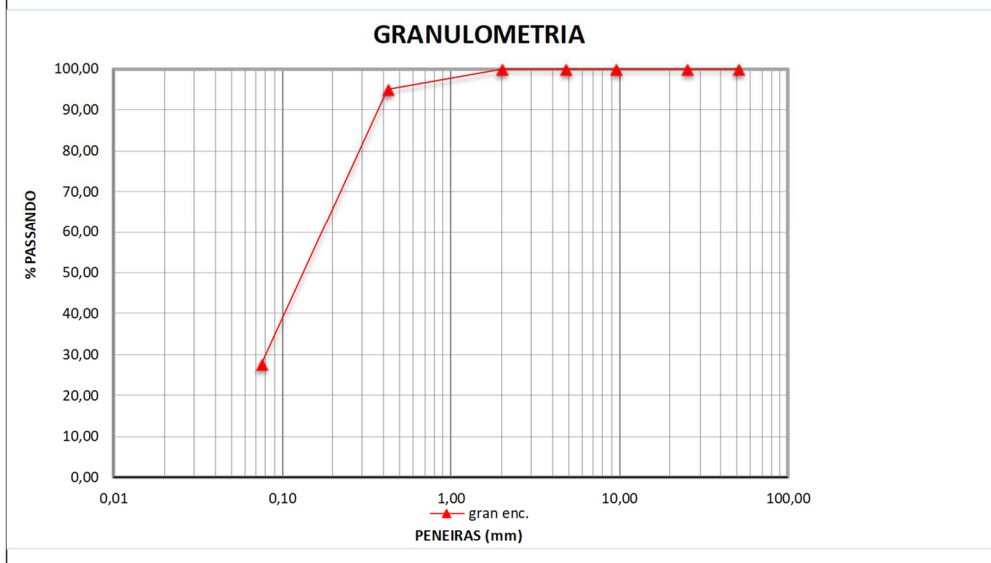
Análise Granulométrica por Processo de Peneiramento

Unidade	%	%	Amostra	Total	Parcial
Cápsula Nº	14	9	Bandeja Nº	0	0
Peso Bruto Úmido	59,88	31,90	Peso Úmido	50	50
Peso Bruto Seco	59,55	31,72	Peso Retido na # Nº 10	0	0
Peso da Capsula	13,66	16,4	Peso Úmido Passa # Nº 10	50	0
Peso da Água	0,33	0,18	Peso Seco Passa # Nº 10	49,5	0
Peso do Solo Seco	45,89	15,32	Peso da Amostra Seca	49,5	50
Umidade	0,72%	1,17%			
Umidade Média	0,95%				

Peneiramento				
Peneiras	Retido (g)	Acumulado (g)	% que passa	
Pol. mm				
2"	50,800	0,00	49,53	100,00
1"	25,400	0,00	49,53	100,00
3/8"	9,500	0,00	49,53	100,00
Nº 4	4,800	0,00	49,53	100,00
Nº 10	2,000	0,00	49,53	100,00
Nº 40	0,420	2,55	46,98	96,14
Nº 200	0,075	33,32	13,66	28,26

FAIXA "D" DNIT - ES 141/2010

Faixa de Projeto	
min	max
100	100
100	100
60	100
50	85
40	70
25	45
10	25



Fonte: o Autor (2020).

Quadro 8 – Relatório dos Ensaios Geotécnicos – Subleito Furo 09 – Ensaio 03

RELATÓRIO RESUMO DE ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS				
Cliente:		Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo		
Endereço da Empresa:	Rua Conceição do Rio Pardo 1725			
Responsável:	Ricardo Schettini Figueiredo			
Telefone:	(67) 3042-0681			
Endereço eletrônico:	Av. Doutor Paulo Machado, 1092			
Dados da Obra:	Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais			
Local da Obra:	Ribas do Rio Pardo - MS			
Material:	Solo Local			
Identificação da Amostra:	Furo 09 - Ensaio 03			
Data da Coleta:	20/10/2020			
Local da Coleta:	Rua da Valsa - Parque Estoril			
Coordenadas Geográficas:	E 211.604 N 7.734.977			
Profundidade da amostra:	2,00 Metros			
Executor da Coleta:	Engecraft			
Energia de Compactação:	Proctor Intermediário			
Cilindro de Compactação	Pequeno			
Soquete de Compactação:	Grande			
RESUMO DAS PROPRIEDADES DO SOLO				
Teor de Umidade Natural da Amostra de Solo:		1,1% %		
Massa Específica Aparente Seca Máxima:		2002 g/cm³	NBR 7182:2016	
Teor de Umidade Ótima de Compactação:		8,0 %		
Índice de Suporte Califórnia (ISC)	Ponto 1		NBR 9895:2016	
	Ponto 2	Umidade Comp. 7,95		32,6% %
	Ponto 3			
Massa Específica dos Grãos de Solos - (γ_s)		2,715 g/cm³	NBR 6458:2016	
Composição Granulométrica	Pedregulho : Acima 4,8 mm	0,0	%	NBR 7181:2016
	Areia Grossa : Acima 4,8 - 2,0	0,0	%	
	Areia Média : 2,0 - 0,42 mm	5,6	%	
	Areia Fina : Nº 40 - 200	68,7	%	
	Passando Nº 200	25,7	%	
	Total	100,0	%	
	Retido : Nº 10 - 200	74,3	%	
Limites de Atterberg	Limite de Liquidez	0,0%	NBR 6459:2016	
	Limite de Plasticidade	0,0%	NBR 7180:2016	
	Índice de Plasticidade	0,0%		
	Índice de Grupo	0		
Classificação TRB (Transportation Research Board)		A-2-4	AREIA FINA SILTOSA MARROM	

Empresa:	Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
Endereço:	Rua Conceição do Rio Pardo 1725
Dados da Obra:	Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
Local da Obra:	Ribas do Rio Pardo - MS
Data:	20/10/2020

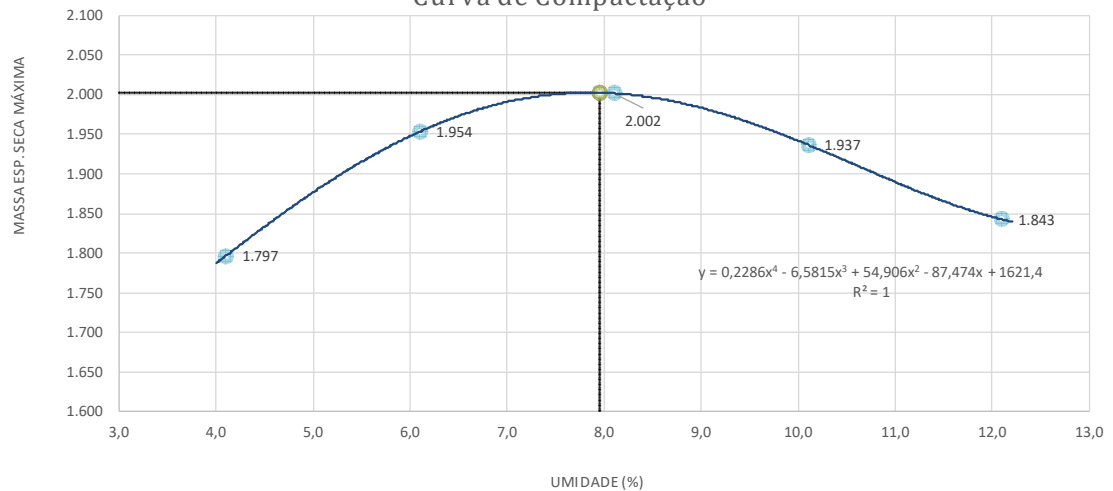
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - ABNT NBR 7182:2016

Material:	Identificação da Amostra:	Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Local	Furo 09 - Ensaio 03	
Profundidade da Coleta:	Local da Coleta:	E 211.604
2,00 Metros	Rua da Valsa - Parque Estoril	N 7.734.977

Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³)

Colindro nº		1	1	1	1	1
Umidade Média	%	4,1%	6,1%	8,1%	10,1%	12,1%
Água Total	g	245	305	365	425	485
Água Adicionada	g	180	240	300	360	420
% Água Adicionada	%	3,0%	5,0%	7,0%	9,0%	11,0%
Peso Bruto Úmido	g	4120	4320	4410	4379	4313
Peso do Solo Úmido	g	1850	2050	2140	2109	2043
Dens. Solo Úmido	g / m³	1871	2073	2164	2132	2066
Dens. Solo Seco	g / m³	1797	1954	2002	1937	1843

Umidade Higroscópica da Amostra		
Cápsula nº	2	16
Tara (g)	12,60	13,08
Tara + Solo + Água (g)	59,88	39,86
Tara + Solo (g)	59,45	39,52
Massa Água (g)	0,43	0,34
Massa Solo (g)	46,85	26,44
Umidade (%)	0,9%	1,3%
Umidade Média (%)	1,1%	

Curva de Compactação


Massa Específica Aparente Seca Máxima:	2.002 g/cm³	Responsável:
Teor de Umidade Ótima:	8,0 %	ADEMIR SABINO
Energia de Compactação:	Proctor Intermediário	
Nota:	Ensaio de compactação realizado conforme a ABNT NBR 7182:2016	
	Poderá haver variação nas propriedades do material entre vários pontos da jazida.	
Amostra do material foi coletada por/pela:	0	

Empresa: Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
 Endereço: Rua Conceição do Rio Pardo 1725
 Dados da Obra: Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
 Local da Obra: Ribas do Rio Pardo - MS
 Data: 20/10/2020

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - ABNT NBR 9895:2016

Material:		Identificação da Amostra:	Local da Coleta:	Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Local		Furo 09 - Ensaio 03	Rua da Valsa - Parque Estoril	E 211.604
Data da Coleta:	20/10/2020	Profundidade da Coleta:	2,00 Metros	N 7.734.977

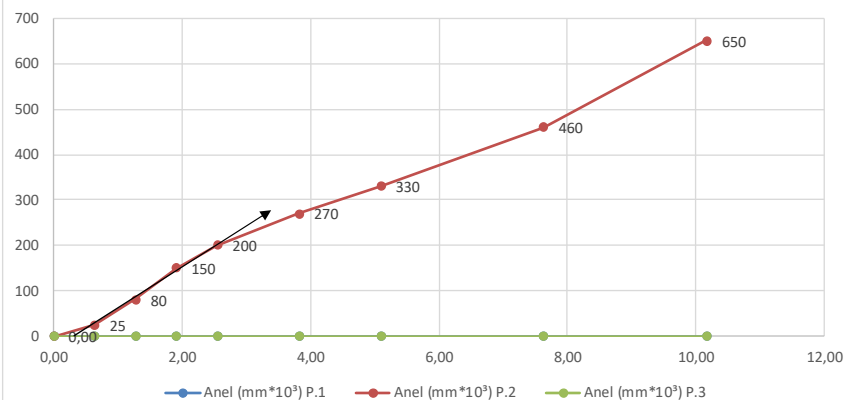
ENSAIO DE EXPANSÃO

Amostras		Ponto 1 - Umidade			%	Ponto 2 - Umidade			8,0%	Ponto 3 - Umidade			%
Massa Especifica						2002			g/cm³				
Cilindro						21							
Altura Inicial		11,3			mm	11,3			mm	11,3			mm
Data		Hora	Leitura	Dif.Leit.	Expansão (%)	Leitura	Dif.Leit.	Expansão (%)		Leitura	Dif.Leit.	Expansão (%)	
02/04/2020		9:55	0,00			0,00				0,00			
03/04/2020		0:00	0,00			0,00				0,00			
04/04/2020		0:00	0,00			0,00				0,00			
05/04/2020		0:00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Penetr. (mm)	tempo (min)	Anel (mm*10³) P.1	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)	Anel (mm*10³) P.2	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)	Anel (mm*10³) P.3	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)
0,00	0,00	0	0,0			0,00	0,0	0,0		0,00	0,0	0,0	
0,63	0,50	0	0,0			25	2,4			0	0,0		
1,27	1,00	0	0,0			80	7,8			0	0,0		
1,90	1,50	0	0,0			150	14,6			0	0,0		
2,54	2,00	0	0,0		0,0%	200	27,8	205	29,9%	0	0,0		0,0%
3,81	3,00	0	0,0			270	26,2			0	0,0		
5,08	4,00	0	0,0		0,0%	330	30,5	335	32,6%	0	0,0		0,0%
7,62	6,00	0	0,0			460	44,7			0	0,0		
10,16	8,00	0	0,0			650	63,2			0	0,0		

I.S.C - Índice Suporte Califórnia



Penetr.	Constante
2,54 mm	0,1457
5,08 mm	0,0972
ISC =	98,06 kgf/mm.cm²

Pontos	ISC
1	
2	32,6%
3	

Empresa: Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
 Endereço: Rua Conceição do Rio Pardo 1725
 Dados da Obra: Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
 Local da Obra: Ribas do Rio Pardo - MS
 Data: 20/10/2020

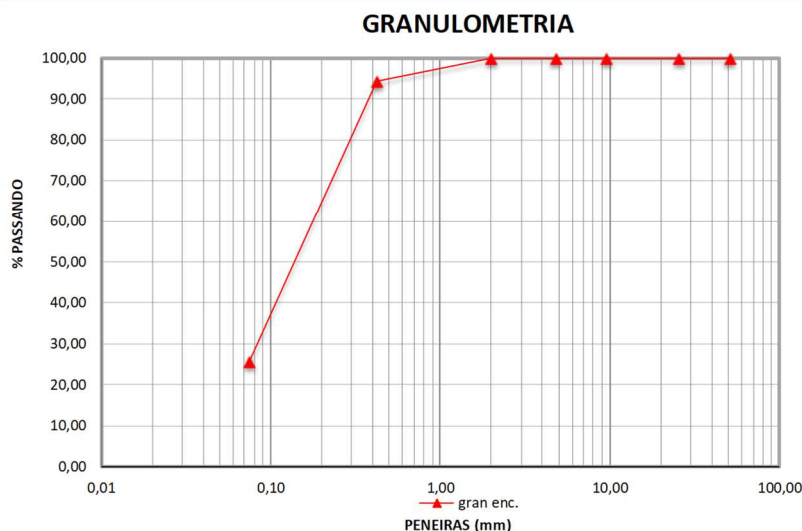
Material:	Identificação da Amostra:	Local da Coleta:	Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Local	Furo 09 - Ensaio 03	Rua da Valsa - Parque Estoril	E 211.604
Data da Coleta:	20/10/2020	Profundidade da Coleta:	2,00 Metros
			N 7.734.977

Análise Granulométrica por Processo de Peneiramento

Unidade	%	%	Amostra	Total	Parcial
Cápsula Nº	2	16	Bandeja Nº	0	0
Peso Bruto Úmido	59,88	39,86	Peso Úmido	50	50
Peso Bruto Seco	59,45	39,52	Peso Retido na # Nº 10	0	0
Peso da Cápsula	12,6	13,08	Peso Úmido Passa # Nº 10	50	0
Peso da Água	0,43	0,34	Peso Seco Passa # Nº 10	49,4	0
Peso do Solo Seco	46,85	26,44	Peso da Amostra Seca	49,4	49
Umidade	0,92%	1,29%			
Umidade Média	1,10%				

Peneiramento				
Peneiras		Retido (g)	Acumulado (g)	% que passa
Pol.	mm			
2"	50,800	0,00	49,45	100,00
1"	25,400	0,00	49,45	100,00
3/8"	9,500	0,00	49,45	100,00
Nº 4	4,800	0,00	49,45	100,00
Nº 10	2,000	0,00	49,45	100,00
Nº 40	0,420	2,77	46,68	94,40
Nº 200	0,075	33,99	12,69	25,66

FAIXA "D" DNIT - ES 141/2010	
Faixa de Projeto	
min	max
100	100
100	100
60	100
50	85
40	70
25	45
10	25



Fonte: o Autor (2020).

Quadro 9 – Relatório dos Ensaios Geotécnicos – Subleito Furo 15 – Ensaio 04

RELATÓRIO RESUMO DE ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS			
Cliente:	Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo		
Endereço da Empresa:	Rua Conceição do Rio Pardo 1725		
Responsável:	Ricardo Schettini Figueiredo		
Telefone:	(67) 3042-0681		
Endereço eletrônico:	Av. Doutor Paulo Machado, 1092		
Dados da Obra:	Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais		
Local da Obra:	Ribas do Rio Pardo - MS		
Material:	Solo Local		
Identificação da Amostra:	Furo 15 - Ensaio 04		
Data da Coleta:	20/10/2020		
Local da Coleta:	Avenida Alentino Souza Oliveira - Parque Estoril		
Coordenadas Geográficas:	E 212.255 N 7.736.905		
Profundidade da amostra:	2,00 Metros		
Executor da Coleta:	Engecraft		
Energia de Compactação:	Proctor Intermediário		
Cilindro de Compactação	Pequeno		
Soquete de Compactação:	Grande		
RESUMO DAS PROPRIEDADES DO SOLO			
Teor de Umidade Natural da Amostra de Solo:	1,0% %		NBR 7182:2016
Massa Específica Aparente Seca Máxima:	2008 g/cm³		
Teor de Umidade Ótima de Compactação:	8,7 %		
Índice de Suporte Califórnia (ISC)	Ponto 1		NBR 9895:2016
	Ponto 2 Umidade Comp. 8,70	35,5% %	
	Ponto 3		
Massa Específica dos Grãos de Solos - (γ_s)	2,715 g/cm³		NBR 6458:2016
Composição Granulométrica	Pedregulho : Acima 4,8 mm	0,0 %	NBR 7181:2016
	Areia Grossa : Acima 4,8 - 2,0	0,0 %	
	Areia Média : 2,0 - 0,42 mm	4,5 %	
	Areia Fina : Nº 40 - 200	67,3 %	
	Passando Nº 200	28,2 %	
	Total	100,0 %	
	Retido : Nº 10 - 200	71,8 %	
Limites de Atterberg	Limite de Liquidez	0,0%	NBR 6459:2016
	Limite de Plasticidade	0,0%	NBR 7180:2016
	Índice de Plasticidade	0,0%	
	Índice de Grupo	0	
Classificação TRB (Transportation Research Board)	A-2-4		AREIA SILTOSA MARROM

Empresa:	Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
Endereço:	Rua Conceição do Rio Pardo 1725
Dados da Obra:	Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
Local da Obra:	Ribas do Rio Pardo - MS
Data:	20/10/2020

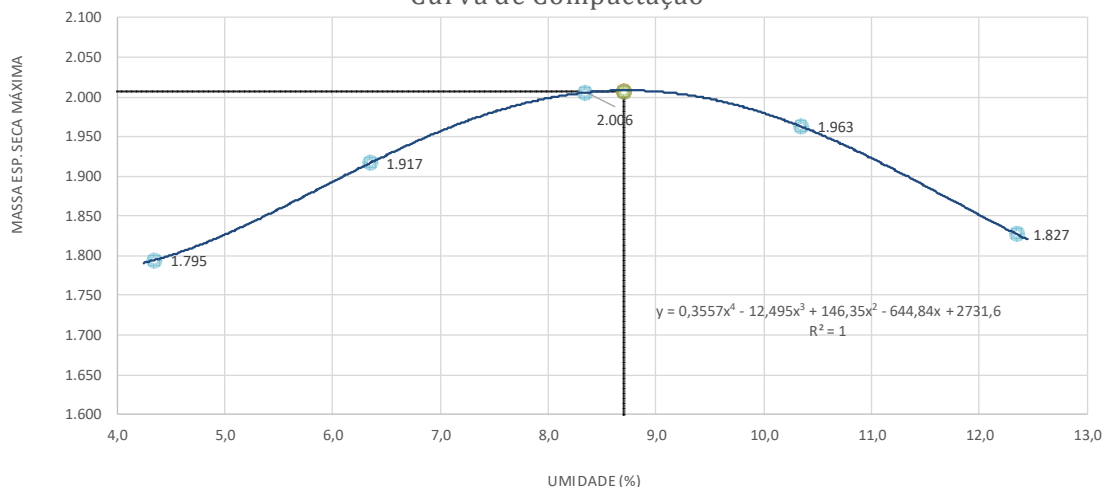
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - ABNT NBR 7182:2016

Material:		Identificação da Amostra:		Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Local		Furo 15 - Ensaio 04		
Profundidade da Coleta:		Data da Coleta:	Local da Coleta:	E 212.255
2,00 Metros		20/10/2020	Avenida Alentino Souza Oliveira - Parque Estoril	N 7.736.905

Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³)

Cilindro nº		1	1	1	1	1
Umidade Média	%	4,3%	6,3%	8,3%	10,3%	12,3%
Água Total	g	260	320	380	440	500
Água Adicionada	g	200	260	320	380	440
% Água Adicionada	%	3,3%	5,3%	7,3%	9,3%	11,3%
Peso Bruto Úmido	g	4122	4286	4419	4412	4300
Peso do Solo Úmido	g	1852	2016	2149	2142	2030
Dens. Solo Úmido	g / m³	1873	2038	2173	2166	2053
Dens. Solo Seco	g / m³	1795	1917	2006	1963	1827

Umidade Higroscópica da Amostra		
Cápsula nº	20	4
Tara (g)	14,60	12,74
Tara + Solo + Água (g)	41,88	64,77
Tara + Solo (g)	41,60	64,26
Massa Água (g)	0,28	0,51
Massa Solo (g)	27,00	51,52
Umidade (%)	1,0%	1,0%
Umidade Média (%)	1,0%	

Curva de Compactação


Massa Específica Aparente Seca Máxima:	2.008 g/cm³	Responsável:
Teor de Umidade Ótima:	8,7 %	ADEMIR SABINO
Energia de Compactação:	Proctor Intermediário	
Nota:		
Ensaio de compactação realizado conforme a ABNT NBR 7182:2016		
Poderá haver variação nas propriedades do material entre vários pontos da jazida.		
Amostra do material foi coletada por/pela:	0	

Empresa:	Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
Endereço:	Rua Conceição do Rio Pardo 1725
Dados da Obra:	Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
Local da Obra:	Ribas do Rio Pardo - MS
Data:	20/10/2020

ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC) - ABNT NBR 9895:2016

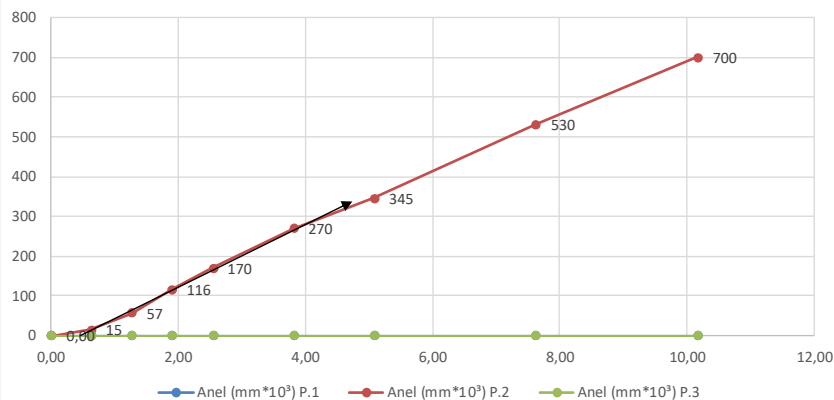
Material:	Identificação da Amostra:	Local da Coleta:	Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Local	Furo 15 - Ensaio 04	Avenida Alentino Souza Oliveira - Parque Estoril	E 212.255
Data da Coleta:	20/10/2020	Profundidade da Coleta:	2,00 Metros
			N 7.736.905

ENSAIO DE EXPANSÃO

Amostras	Ponto 1 - Umidade	%	Ponto 2 - Umidade	8,7%	Ponto 3 - Umidade	%
Massa Específica			2008	g/cm³		
Cilindro			8			
Altura Inicial	11,3	mm	11,3	mm	11,3	mm
Data	Hora	Leitura	Dif. Leit.	Expansão (%)	Leitura	Dif. Leit.
02/04/2020	7:25	0,00		0,00	0,00	
03/04/2020	0:00	0,00		0,00	0,00	
04/04/2020	0:00	0,00		0,00	0,00	
05/04/2020	0:00	0	0,00	0,00	0,00	0,00

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Penetr. (mm)	tempo (min)	Anel (mm*10³) P.1	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)	Anel (mm*10³) P.2	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)	Anel (mm*10³) P.3	Pressão (MPa)	Correção	ISC (%)
0,00	0,00	0	0,0			0,00	0,0	0,0		0,00	0,0	0,0	
0,63	0,50	0	0,0			15	1,5			0	0,0		
1,27	1,00	0	0,0			57	5,5			0	0,0		
1,90	1,50	0	0,0			116	11,3			0	0,0		
2,54	2,00	0	0,0		0,0%	170	23,6	190	27,7%	0	0,0		0,0%
3,81	3,00	0	0,0			270	26,2			0	0,0		
5,08	4,00	0	0,0		0,0%	345	31,9	365	35,5%	0	0,0		0,0%
7,62	6,00	0	0,0			530	51,5			0	0,0		
10,16	8,00	0	0,0			700	68,0			0	0,0		

I.S.C - Índice Suporte Califórnia


Penetr.	Constante
2,54 mm	0,1457
5,08 mm	0,0972
ISC =	98,06 kgf/mm.cm²

Pontos	ISC
1	
2	35,5%
3	

Empresa: Prefeitura Municipal Ribas do Rio Pardo
 Endereço: Rua Conceição do Rio Pardo 1725
 Dados da Obra: Pavimentação de Vias Urbanas e Drenagem de Águas Pluviais
 Local da Obra: Ribas do Rio Pardo - MS
 Data: 20/10/2020

Material:	Identificação da Amostra:	Local da Coleta:	Coordenadas Geográficas do Local da Coleta do Material:
Solo Local	Furo 15 - Ensaio 04	Avenida Alentino Souza Oliveira - Parque Estoril	E 212.255
Data da Coleta:	20/10/2020	Profundidade da Coleta:	2,00 Metros
			N 7.736.905

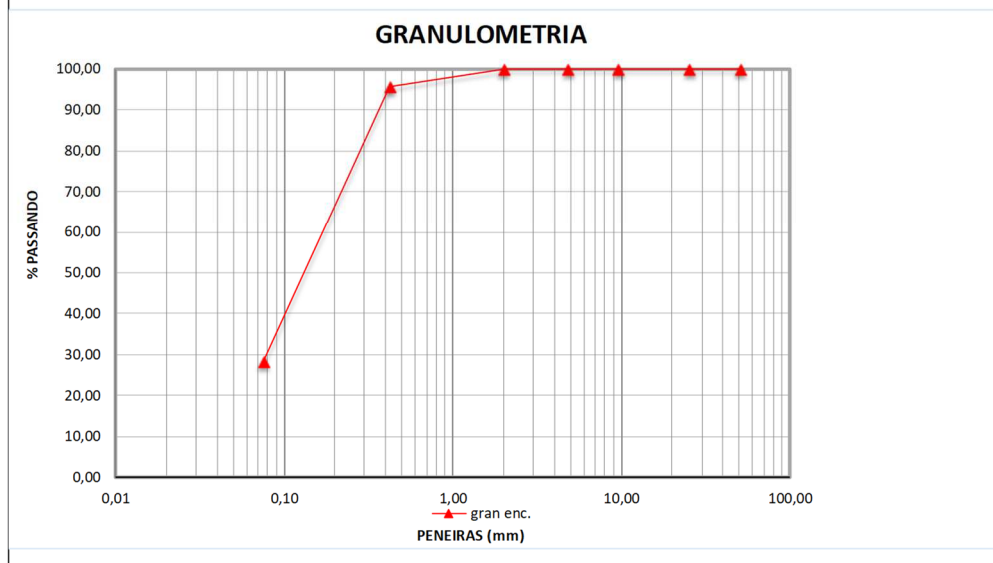
Análise Granulométrica por Processo de Peneiramento

Unidade	%	%	Amostra	Total	Parcial
Cápsula Nº	20	4	Bandeja Nº	0	0
Peso Bruto Úmido	41,88	64,77	Peso Úmido	50	50
Peso Bruto Seco	41,60	64,26	Peso Retido na # Nº 10	0	0
Peso da Cápsula	14,6	12,74	Peso Úmido Passa # Nº 10	50	0
Peso da Água	0,28	0,51	Peso Seco Passa # Nº 10	49,5	0
Peso do Solo Seco	27	51,52	Peso da Amostra Seca	49,5	49
Umidade	1,04%	0,99%			
Umidade Média	1,01%				

Peneiramento				
Peneiras	Retido (g)	Acumulado (g)	% que passa	
Pol. mm				
2"	50,800	0,00	49,49	100,00
1"	25,400	0,00	49,49	100,00
3/8"	9,500	0,00	49,49	100,00
Nº 4	4,800	0,00	49,49	100,00
Nº 10	2,000	0,00	49,49	100,00
Nº 40	0,420	2,22	47,27	95,51
Nº 200	0,075	33,32	13,95	28,19

FAIXA "D" DNIT - ES 141/2010

Faixa de Projeto	
min	max
100	100
100	100
60	100
50	85
40	70
25	45
10	25



Fonte: o Autor (2020).

2.4.5 Classificação dos Materiais Granulares

- i) Materiais para reforço de subleito, os que apresentam: I.S.C. ou C.B.R. inferior a 20% e superior ao do subleito;
- j) Materiais para sub-base, os que apresentam: I.S.C. ou C.B.R. igual ou superior a 20%;
- k) 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%.

PARTE 3 – PROJETOS

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:

l) Tipo A

- 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.

m) Tipo B

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

3.2.2 Geometria

Nos cruzamentos, adotaram-se os meios-fios com configuração geométrica circular, com raio de 5,00m, salvo quando indicado no projeto de pavimentação. Os greides de pavimentação foram lançados procurando conciliar o escoamento superficial das vias com a situação altimétrica das edificações. As concordâncias verticais foram determinadas através de parábolas do segundo grau. O greide adotado para o projeto de terraplenagem conciliado com o escoamento superficial buscou a declividade mínima de 0,50%.

3.2.3 Terraplenagem

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 = 4,0 km.

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

No projeto executivo estão apresentadas as notas de serviço de terraplenagem e de pavimentação necessárias para execução das ruas do complexo. Com este instrumento foi permitido gerar as planilhas de cubação da terraplenagem, com informações importantes para a engenharia da construtora e das fiscalizações, quando da chancela e do efetivo pagamento dos serviços.

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 nas ruas em estudo de Ribas do Rio Pardo. Foi realizado o emprego de tubos circulares do tipo concreto, direcionando as águas pluviais até os pontos de escoamento em lançamentos projetados indicados em prancha.

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:

$$Q = 375 \times (z \div n) \times i^{1/2} \times y^{8/3} \quad (8)$$

$$V = 0,958 \times z^{-1,4} \times (i^{1/2} \div n)^{3/4} \times Q^{1/4} \quad (9)$$

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 3,00 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:

- n) 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);
- o) 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);

- p) 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;
- q) 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;
- r) Macrodrenagem seção a céu aberto, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $Tr = 25$ anos;
- s) Macrodrenagem seção fechada, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $Tr = 50$ anos;
- t) 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 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;
- Q = Capacidade de vazão, em m³/s;
- n = Coeficiente de rugosidade, sendo 0,015 para concreto e 0,022 para metálico;
- A = Área molhada, em m²;
- i = Gradiente hidráulico, em m/m;
- R = Raio hidráulico = $A \div P$, em m;
- P = Perímetro molhado, em m.

O dimensionamento das obras foi efetuado para tempo de recorrência de 5 anos, de acordo com o exposto na planilha de dimensionamento a seguir:

Quadro 10 – Planilha de Dimensionamento das Galerias Tubulares.

LOCAL : PARQUE ESTORIL - 1ª ETAPA																													
REGIÃO URBANA : RIBAS DO RIO PARDO / MS																													
COORDENADAS : (20°27'25.10"S, 53°45'22.55"O); (20°27'46.36"S, 53°45'37.00"O)																													
DATA: Setembro/2022																													
PLANILHA DE CÁLCULO - MICRODRENAGEM - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS																													
TRECHO	POÇO DE VISITA - COTAS (m)										BACIA LOCAL				COEF. DEFL. (f)	INTENS. PLUVIOM. (mm/h)	DEFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAR (l/s)	DECLIVIDADE (%)		SEÇÃO DA GALERIA			ALTURA D'ÁGUA (m)		VELOC. V50,80 V50,00 (m/s)	TEMPO DE PERSUISO (min)		
	MONTANTE		JUSANTE		EXTEN (m)	ÁREA LOCAL		ÁREA TOTAL (ha)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	TERRENO NATURAL	PROJ.	MINIMA V%85%	MATERIAL					N° LINHAS	CIRCULAR Ø (m)	NORMAL ± 8%	CRÍTICA							
	TAMPA	FUNDO	PROF.	TAMPA		FUNDO	PROF.																ÁREA (ha)	RAN OFF					
69	431,807	429,707	2,10	429,680	427,767	1,91	71,86	0,54	0,60	0,54	1,00	15,00	128,46	0,51	98,56	98,56	2,96	2,70	0,03	C	1	0,60	0,14	0,20	2,05	15,59			
70	429,680	427,767	1,91	427,402	425,473	1,93	70,59	0,26	0,60	0,80	1,00	15,59	126,30	0,52	47,88	146,45	3,23	3,25	0,07	C	1	0,60	0,16	0,25	2,47	16,06			
71	427,402	423,617	3,78	426,643	423,128	3,52	88,97	0,28	0,60	5,64	0,74	19,36	114,14	0,54	35,07	879,32	0,85	0,55	0,55	C	1	0,80	0,66	0,57	1,98	20,10			
72	426,643	423,128	3,52	424,907	422,594	2,31	88,97	0,54	0,60	6,17	0,72	20,10	112,04	0,54	65,47	944,79	1,95	0,60	0,19	C	1	1,00	0,55	0,55	2,13	20,80			
73	424,907	422,594	2,31	422,310	419,747	2,56	88,97	0,65	0,60	6,82	0,71	20,80	110,15	0,55	76,80	1,021,59	2,92	3,20	0,23	C	1	1,00	0,36	0,58	4,02	21,17			
74	422,310	419,425	2,88	419,762	417,431	2,33	94,97	6,50	0,60	13,32	0,63	21,17	108,18	0,55	680,07	1,701,66	2,68	2,10	0,63	C	1	1,00	0,54	0,75	3,95	21,57			
75	419,762	417,431	2,33	417,126	414,819	2,31	94,97	0,58	0,60	13,90	0,63	21,57	108,15	0,55	59,72	1,761,38	2,78	2,75	0,68	C	1	1,00	0,50	0,77	4,43	21,93			
76	417,126	414,819	2,31	414,606	412,255	2,35	94,98	0,69	0,60	14,59	0,62	21,93	107,25	0,55	70,28	1,831,66	2,65	2,70	0,73	C	1	1,00	0,52	0,78	4,44	22,28			
77	414,606	411,731	2,88	412,266	409,940	2,33	89,54	7,00	0,60	21,59	0,58	22,28	106,37	0,55	659,87	2,491,53	2,61	2,00	1,35	C	1	1,00	0,71	0,85	4,17	22,64			
78	412,266	409,940	2,33	410,616	408,284	2,33	89,53	0,53	0,60	22,12	0,58	22,64	105,50	0,55	49,91	2,541,44	1,84	1,85	1,41	C	1	1,00	0,74	0,86	4,06	23,01			
79	410,616	408,284	2,33	408,994	406,728	2,27	91,52	0,65	0,60	22,77	0,57	23,01	104,62	0,55	59,85	2,601,28	1,77	1,70	1,48	C	1	1,00	0,78	0,86	3,95	23,40			
80	414,021	411,921	2,10	411,226	408,706	2,52	71,44	3,85	0,60	3,85	0,79	15,00	128,46	0,51	555,80	555,80	3,91	4,50	1,03	C	1	0,60	0,30	0,49	4,00	15,30			
81	411,226	408,706	2,52	408,994	407,066	1,93	66,95	1,92	0,60	5,77	0,73	15,30	127,35	0,52	256,72	812,53	3,33	2,45	2,20	C	1	0,60	0,47	0,67	3,39	15,63			
82	408,994	406,228	2,77	408,095	405,182	2,91	104,54	0,74	0,60	29,27	0,55	23,40	103,72	0,56	64,75	3,478,57	0,86	1,00	1,00	C	1	1,20	0,99	0,91	3,49	23,89			
83	408,095	404,512	3,58	406,489	404,065	2,40	106,87	0,66	0,60	29,94	0,55	23,89	102,58	0,56	57,56	3,536,13	1,50	0,40	0,31	C	1	1,50	1,13	0,97	2,48	24,61			
90	405,734	403,634	2,10	404,154	402,043	2,11	73,98	1,99	0,60	1,99	0,88	15,00	128,46	0,51	323,84	323,84	2,14	2,15	0,35	C	1	0,60	0,27	0,37	2,66	15,46			
91	404,154	402,043	2,11	402,848	400,894	1,95	99,97	0,40	0,60	2,40	0,86	15,46	126,74	0,52	62,81	386,65	1,31	1,15	0,50	C	1	0,60	0,36	0,41	2,15	16,24			
92	402,848	400,894	1,95	402,526	400,335	2,19	74,49	0,63	0,60	3,02	0,82	16,24	123,99	0,52	92,80	479,45	0,43	0,75	0,76	C	1	0,60	0,51	0,45	1,87	16,90			
96	400,052	398,552	1,50	400,189	398,495	1,69	19,03	1,15	0,60	1,15	0,98	15,00	128,46	0,51	205,27	205,27	-0,72	0,30	0,14	C	1	0,60	0,37	0,29	1,11	15,29			
100	404,200	402,100	2,10	402,745	400,839	1,91	66,35	2,24	0,60	2,24	0,87	15,00	128,46	0,51	356,25	356,25	2,19	1,90	0,42	C	1	0,60	0,29	0,39	2,59	15,43			
101	402,745	400,839	1,91	401,194	399,280	1,91	66,35	0,44	0,60	2,68	0,84	15,43	126,88	0,52	67,08	423,33	2,34	2,35	0,60	C	1	0,60	0,31	0,43	2,92	15,80			
102	401,194	399,280	1,91	399,383	397,459	1,92	91,07	0,76	0,60	3,43	0,80	15,80	125,51	0,52	109,87	533,20	1,99	2,00	0,95	C	1	0,60	0,38	0,48	2,86	16,33			

LOCAL : PARQUE ESTORIL - 1ª ETAPA
 REGIÃO URBANA : RIBAS DO RIO PARDO / MS
 COORDENADAS : (20°27'25.10"S, 53°45'22.55"O); (20°27'46.36"S, 53°45'37.00"O)
 DATA: Setembro/2022

PLANILHA DE CÁLCULO - MICRODRENAGEM - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS
Fonte: o Autor (2020).

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 Ribas do Rio Pardo.

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.

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 tipos necessários serão Poços de Visita Tipo 01, destinado a galerias de até 1200 mm de diâmetro.

3.4 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

3.4.1 Apresentação

O procedimento ora apresentado baseia-se no Método de Pavimentos Flexíveis do DNIT, com as adequações necessárias à finalidade pretendida.

3.4.2 Estrutura do Pavimento

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.

Os números de operações equivalentes ao eixo padrão (10,0t) encontram-se calculados na Parte II - Estudos, que levaram em consideração para análise e dimensionamento o período de 10 anos.

As espessuras totais do pavimento (Ht) para cada tipo de via foi calculada pela formulação a seguir apresentada, em termos de material granular, com coeficiente de equivalência estrutural $K=1,0$, em função do CBR do subleito e do número "N".

$$h = 9,02 + (0,23 \times \log N + 0,05) \times [(7011/\text{CBR}) - 234,33]^{1/2} \quad (12)$$

$$R \times Kr + B \times Kb \geq H20 \quad (13)$$

$$R \times Kr + B \times Kb + SB \times Ks \geq Hn \quad (14)$$

Onde:

- R = espessura do revestimento em cm;
- Kr = coeficiente estrutural do revestimento, para TSD $K=1,2$;
- B = espessura da base em cm;
- Kb = coeficiente estrutural da base, $K=1,0$;
- SB = espessura da sub-base, em cm;
- Ks = coeficiente estrutural da sub-base, $K=0,77$;
- CBR = coeficiente estrutural de suporte $\leq 20\%$;
- $H20$ = espessura equivalente para $\text{CBR} = 20\%$;
- Hn = espessura equivalente para o subleito.

Para a implantação das obras foi previsto o revestimento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) – 3 cm e base estabilizada granulometricamente com emprego de mistura Solo + Brita, na proporção de 50%/50%, (espessura de 15 cm), nas Vias Locais. Na Avenida Alentino Souza Oliveira e Avenida Aniceta Rodrigues de Souza, devido ao maior tráfego, foi previsto o revestimento na espessura de 4 cm e base com espessura de 18 cm, sendo empregados os mesmos materiais especificados para as demais ruas.

Quadro 11 – Planilha de Dimensionamento do Pavimento

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO	LOGRADOURO			AVENIDA ALENTINO SOUZA OLIVEIRA E AVENIDA ANICETA RODRIGUES DE SOUZA	DEMAIS VIAS
	CATEGORIA	TIPO		VC	VL
		FUNÇÃO		Coletora	Local
	PERÍODO DE PROJETO (ano)			10	10
	Nº "N"			4,0E+05	1,0E+05
	RESULTADOS DOS ENSAIOS CBR SUBLEITO	FURO 1		35,0	35,0
		FURO 6		34,0	34,0
		FURO 9		32,6	32,6
		FURO 15		35,5	35,5
		MÉDIA		34,3	34,3
	DESVIO PADRÃO			1,3	1,3
	CBR CORRIGIDO (SUBLEITO)			33	33
	ALTURA EQUIVALENTE (cm)	H 20		23,0	21,0
		Hn		29,0	27,0
		Hm		23,0	21,0
	ESTRUTURA DO PAVIMENTO (cm)	REVESTIMENTO	TIPO	CBUQ	CBUQ
			ESPESSURA	4	3
			k	2	2
		BASE	TIPO	BEG	BEG
			CBR	≥ 60	≥ 60
ESPESSURA			18	15	
k			1	1	
SUBLEITO		CBR	33	33	
		ESPESSURA	20	20	
		k	0,77	0,77	
VERIFICAÇÃO	REVESTIMENTO + BASE	H (R+B)	26	21	
		VALIDAÇÃO	SIM	SIM	
	REVESTIMENTO + BASE + SUBLEITO (100%PI)	H (R+B+SL)	46	41	
		VALIDAÇÃO	SIM	SIM	
OBSERVAÇÃO					

Fonte: o Autor (2020)

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:

- u) Densidade e tipos de tráfego que se utiliza da via;
- v) Velocidade dos veículos;
- w) Complexidade de percurso e de manobra em função das características da via;
- x) 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:

- y) 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;
- z) 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;
- aa) 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;

bb) 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.

cc) 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).

Como critério de projeto e forma de apresentação será obedecida a regulamentação, de 22/04/2004, preconizada no anexo II do CTB – Código de Trânsito Brasileiro e o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, de 2010.

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

PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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 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;
- DNIT 141/2010 - ES - Pavimentação – base estabilizada granulometricamente – ERRATA;
- DNIT 144/2012 - ES - Pavimentação – imprimação com ligante asfáltico;

- DNIT 145/2012 - ES - Pavimentação – pintura de ligação com ligante asfáltico;
- DNIT 031/2006 - ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico;
- DNIT 085/2006 - ES - Demolição e remoção de pavimentos: asfáltico ou concreto;

Sinalização

- DNIT 100/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário - sinalização horizontal;
- DNIT 101/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário - sinalização vertical;

Obras complementares

- DNIT 109/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário – Projeto de barreiras de concreto – procedimento;
- DNIT 110/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário - Execução de barreiras de concreto;

Ambiental

- DNIT 102/2009 - ES - Proteção do corpo estradal - proteção vegetal;