

PROJETO EXECUTIVO DE MELHORIAS VIÁRIAS JUNTO A RUA JORN. RUI ADEMAR RODRIGUES, S/Nº - BAIRRO NSA. SRA. DAS GRAÇAS - NAVEGANTES / SC

Jorn. Rui Ademar Rodrigues s/nº Bairro Nossa Sra. Das Graças –
Navegantes/SC

Requerente:
XLNAV Participações Ltda.
CNPJ/MF Nº 42.308.102/0001-19

MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto:



Agosto de 2021

PROJETO EXECUTIVO DE MELHORIAS VIÁRIAS JUNTO A RUA JORN. RUI ADEMAR RODRIGUES, S/Nº - BAIRRO NSA. SRA. DAS GRAÇAS - NAVEGANTES / SC

Jorn. Rui Ademar Rodrigues s/nº Bairro Nossa Sra. Das Graças –
Navegantes/SC

Requerente:
XLNAV Participações Ltda.
CNPJ/MF Nº 42.308.102/0001-19

MEMORIAL DESCRITIVO

Requerente:

XLNAV Participações Ltda. CNPJ/MF Nº 42.308.102/0001-19

Equipe Técnica Mais Engenharia infraestrutura Viária Ltda.:

Micheline Tomazoni Silva Engenheira Coordenadora / Responsável Técnico

Claudiomar Medeiros Projetista

Túlio Vieira da Silva Topógrafo

AVISO LEGAL:

É proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, sem a prévia autorização do autor, inclusive quanto às características gráficas e/ou editoriais de acordo com a Lei 9.610/98 (Lei dos Direitos Autorais) . A violação de direitos autorais constitui crime (Código Penal, art. 184 e Parágrafos, e Lei nº 6.895, de 17/12/1980) sujeitando-se à busca e apreensão e indenizações diversas - ©2021 - Todos os direitos reservados à MAIS Engenharia Infraestrutura Viária EIRELI.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
ART (Anotação de Responsabilidade Técnica)	5
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	8
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E SERVIÇOS	9
CRONOGRAMA	11
1. REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	12
2. GENERALIDADES.....	18
3. DIRETRIZES DE PROJETO	20
4. ESPECIFICAÇÕES: MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS	14
4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES.....	14
4.2. SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS.....	16
5. EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS, MAQUINÁRIOS E VEÍCULOS.....	36
6. PEÇAS GRÁFICAS.....	37
6.1. LOCALIZAÇÃO	37
6.2. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO	38
6.3. PROJETO GEOMÉTRICO CADASTRAL.....	39
6.3. PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	40
6.4. PROJETO DE DRENAGEM	41
6.5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	42
6.6. PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	43
7. TERMO DE ENCERRAMENTO	44

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho apresenta o Memorial Descritivo referente à **Implantação do Projeto Rodoviário de melhorias junto a Rua Jorn. Rui Ademar Rodrigues, no bairro Nsa. Sra. Das Graças em Navegantes/SC**, contemplando os serviços de terraplenagem, drenagem, pavimentação asfáltica, sinalização viária e serviços complementares.

Fazem parte inseparável do presente memorial as Peças Gráficas respectivas, as quais apresentam os projetos e acervo necessário para materialização dos respectivos projetos.

ART (Anotação de Responsabilidade Técnica)



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART CREA-SC
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina



ART OBRA OU SERVIÇO
25 2021 7947148-7
Inicial
Individual

1. Responsável Técnico

MICHELINE TOMAZONI SILVA

Título Profissional: Engenheira Civil
Engenheira de Segurança do Trabalho

RNP: 2502281555
Registro: 049982-2-SC

Empresa Contratada: MAIS ENGENHARIA INFRAESTRUTURA VIA EIRELI EPP

Registro: 105675-4-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: XLNAV PARTICIPAÇÕES LTDA
Endereço: RUA SANTOS DUMONT
Complemento: APTO 2502

Cidade: CAXIAS DO SUL
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 15.000,00

Contrato: Celebrado em:

Honorários: R\$ 3.872,31

Vinculado à ART:

Bairro: EXPOZICAO
UF: RS

Ação Institucional:
Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 42.308.102/0001-19
Nº: 1267

CEP: 95084-390

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: XLNAV PARTICIPAÇÕES LTDA
Endereço: RUA JORNALISTA RUI ADEMAR RODRIGUES
Complemento:

Cidade: NAVEGANTES

Data de Início: 19/08/2021

Finalidade:

Data de Término: 19/09/2021

Bairro: NOSSA SENHORA DAS GR
UF: SC

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 42.308.102/0001-19
Nº: SN

CEP: 88371-191

Código:

4. Atividade Técnica

Levantamento

Topografia

Dimensão do Trabalho: 18.000,00 Metro(s) Quadrado(s)

Projeto

Traçado viário - projeto geométrico

Dimensão do Trabalho: 5.779,47 Metro(s) Quadrado(s)

Projeto

Terraplenagem

Memorial Descritivo

Dimensão do Trabalho: 5.779,47 Metro(s) Quadrado(s)

Projeto

Drenagem

Memorial Descritivo

Dimensão do Trabalho: 5.779,47 Metro(s) Quadrado(s)

Projeto

Pavimentação Asfáltica

Memorial Descritivo

Dimensão do Trabalho: 5.779,47 Metro(s) Quadrado(s)

Projeto

Sinalização

Memorial Descritivo

Dimensão do Trabalho: 5.779,47 Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS RODOVIÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS VIÁRIAS JUNTO A RUA JORNALISTA RUI ADEMAR RODRIGUES EM NAVEGANTES/SC

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 09/09/2021: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 155,38 | Data Vencimento: 20/09/2021 | Registrada em: 09/09/2021

Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002104000433525

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

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

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

FLORIANÓPOLIS - SC, 09 de Setembro de 2021

MTSilva

MICHELINE TOMAZONI SILVA

762.955.089-87

Contratante: XLNAV PARTICIPAÇÕES LTDA

42.308.102/0001-19



Descrição de débitos

- PROFISSIONAL MICHELINE TOMAZONI SILVA
- PROPRIETARIO XLNAV PARTICIPACOES LTDA
- LOCALIZACAO RUA JORNALISTA RUI ADEMAR RODRIGUES SN
- CIDADE NAVEGANTES SC

Linha digitável

10490 51152 95002 110443 00043 352533 4 87490000015538

CREA-SC 104-0					Recibo do Sacado
Cedente CREA-SC Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina (CNPJ 82.511.643/0001-64) Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Caixa Postal: 125 - CEP: 88034-001 - Itacorubi - Florianópolis / SC					Vencimento 20/09/2021
Nosso Número 140021040004335251	Número do Documento 479471487	Espécie Doc. GUIA	Data Documento 09/09/2021	Agência / Cod. Cedente 1011 / 051159-5	
(=) Valor Documento 155,38	(-) Deduções	(+) Acréscimos		(=) Valor Cobrado	
Sacado MAIS ENGENHARIA INFRAESTRUTURA VIA EIREL (CNPJ 13.305.409/0001-68)					
Autenticação Mecânica					

CAIXA 104-0	10490.51152 95002.110443 00043.352533 4 87490000015538				
Local de Pagamento PREFERENCIALMENTE NAS CASAS LOTÉRICAS ATÉ O VALOR LIMITE					Vencimento 20/09/2021
Cedente CREA-SC Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina (CNPJ 82.511.643/0001-64)					Agência / Cod. Cedente 1011 / 051159-5
Data Documento 09/09/2021	Número do Documento 479471487	Espécie Doc. GUIA	Acerto N	Data Processamento 09/09/2021	Nosso Número 140021040004335251
Uso do Banco	Carteira R\$	Esp. Moeda R\$	Quantidade	Valor Moeda	(=) Valor Documento 155,38
Instruções (Texto de Responsabilidade do Cedente): NUM. ART 7947148-7 PROFISSIONAL 049982-2 Data/Hora Geração Boleto: 09/09/2021 15:54:09					(-) Descontos
					(-) Outras Deduções
					(+) Mora / Multa
					(+) Outros Acréscimos
					(=) Valor Cobrado
Sacado MAIS ENGENHARIA INFRAESTRUTURA VIA EIREL (CNPJ 13.305.409/0001-68) RUA DOUTOR HEITOR BLUM, 230A - ESTREITO - FLORIANOPOLIS - SC CEP: 88075110					
Sacador/Avalista					Ficha de Compensação



Autenticação Mecânica



09/09/2021 - BANCO DO BRASIL - 16:26:33
138601386 0005

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: MAIS ENGENHARIA E CONSTRU
AGENCIA: 1386-2 CONTA: 41.880-3

CAIXA ECONOMICA FEDERAL

10490511529500211044300043352533487490000015538

BENEFICIARIO:

CREA-SC

NOME FANTASIA:

CREA-SC

CNPJ: 82.511.643/0001-64

BENEFICIARIO FINAL:

CREA-SC

CNPJ: 82.511.643/0001-64

PAGADOR:

MAIS ENGENHARIA INFRAESTRUTURA VIA

CNPJ: 13.305.409/0001-68

NR. DOCUMENTO	90.901
DATA DE VENCIMENTO	20/09/2021
DATA DO PAGAMENTO	09/09/2021
VALOR DO DOCUMENTO	155,38
VALOR COBRADO	155,38

NR.AUTENTICACAO 0.DB9.DEB.2A7.A3B.917

Central de Atendimento BB

4004 0001 Capitais e regioes metropolitanas

0800 729 0001 Demais localidades.

Consultas, informacoes e servicos transacionais.

SAC BB

0800 729 0722

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de produtos e servicos.

Ouvidoria

0800 729 5678

Reclamacoes nao solucionadas nos canais habituais agencia, SAC e demais canais de atendimento.

Atendimento a Deficientes Auditivos ou de Fala

0800 729 0088

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de cartao, outros produtos e servicos de Ouvidoria.

Transação efetuada com sucesso por: J6683512 MICHELINE TOMAZONI SILVA.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBJETO

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo apresentar especificações de materiais e serviços para a **Implantação do Projeto Rodoviário de melhorias junto a Rua Jorn. Rui Ademar Rodrigues, no bairro Nsa. Sra. Das Graças em Navegantes/SC**, dentro dos padrões estabelecidos pela Secretaria de Infraestrutura e Mobilidade do Estado de Santa Catarina.

Neste Memorial estão descritas as formas construtivas, a caracterização dos materiais, os equipamentos e serviços necessários à plena execução da obra.

Para melhor entendimento do presente documento, o mesmo está dividido em quatro partes, a saber:

1. *Planilha de Quantitativos e Cronogramas*: Quantitativos e cronograma para implantação do referido projeto, inclusas memórias de cálculo.
2. *Generalidades*: contendo indicações gerais e orientações gerais a CONTRATADA.
3. *Especificações: Materiais, Equipamentos e Métodos Executivos*: contendo as características materiais e equipamentos a serem empregados na obra, bem como condições para execução de cada tipo de serviço.
4. *Peças Gráficas*: Contendo projetos e detalhamentos necessários a implantação da obra.

PLANILHA DE QUANTITATIVOS E SERVIÇOS

ITEM	CÓD	FONTE	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
			SERVIÇOS PRELIMINARES		
1	81700	DEINFRA	REMOÇÃO E RELOCAÇÃO DE POSTES	PÇ	3,00
2	81650	DEINFRA	REMOÇÃO DE LAJOTAS	M2	7,68
3	82000	DEINFRA	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	M	87,00
4	80000	DEINFRA	REMOÇÃO DE CERCAS	M	175,00
5	50000	DEINFRA	DESMATAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO - CONDIÇÃO 1	M2	1.190,00
6	52151	DEINFRA	CARGA E TRANSPORTE DE CAMADA VEGETAL	M3	402,22
			TERRAPLENAGEM		
7	50195	DEINFRA	ESC., CARGA E TRANSP. 0<DMT<2000M	M3	330,93
8	52025	DEINFRA	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE JAZIDA	M3	225,55
9	51980	DEINFRA	COMPACTAÇÃO SOLOS 100% PN	M3	173,50
10	52085	DEINFRA	REMOÇÃO DE SOLOS MOLES COM TRANSPORTE 200<DMT<=400	M3	432,90
11	52120	DEINFRA	COLCHÃO DE AREIA COMERCIAL	M3	432,90
			PAVIMENTAÇÃO		
12	53000	DEINFRA	REGULARIZAÇÃO DO SUB LEITO 100% PROCTOR NORMAL	M2	1.552,64
13	53130	DEINFRA	CAMADA DE MACADAME SECO	M3	202,16
14	53190	DEINFRA	CAMADA DE BRITA GRADUADA	M3	104,51
15	53300	DEINFRA	IMPRIMAÇÃO ASFÁLTICA COM CM-30	M2	794,70
16	53310	DEINFRA	PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-2C	M2	5.097,18
17	53402	DEINFRA	FRESAGEM DESCONTÍNUA DE PISTA	M2	2.120,99
18	****	***	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE GEOGRELHA BI-AXIAL RES. 50X50KN/M	M2	2.120,99
19	53380	DEINFRA	CAMADA CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE	TON	356,87
			DRENAGEM		
20	65005	DEINFRA	ESC. MEC. DE VALAS P/OBRAS DE ARTE CORRENTES EM SOLO	M3	120,00
21	65200	DEINFRA	REATERRO E APOLOAMENTO EM CAMADAS DE 20 CM	M3	108,54
22	66000	DEINFRA	CORPO DE BSTC D=40 CM COM LASTRO DE BRITA	M	31,00
23	****	***	CORPO DE BSTC D=40 CM COM LASTRO DE BRITA - TUBO PA 1	M	40,00
24	66110	DEINFRA	CORPO DE BSTC D=80 CM COM LASTRO DE BRITA - TUBO PA 2	M	9,00
25	57200	DEINFRA	EXECUÇÃO DE CAIXA DE CAPTAÇÃO TIPO BOCA DE LOBO SIMPLES	PÇ	9,00
26	****	****	CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM (CLP)	PÇ	2,00
27	56301	DEINFRA	MEIO FIO DE CONCRETO SIMPLES PRÉ-FABRICADO(15X30X100CM)	PÇ	203,00
			COMPLEMENTARES		
28	81950	DEINFRA	CALÇADA EM LASTRO DE BRITA COM REVESTIMENTO EM CONCRETO	M2	682,29
29	***	***	PISO PODOTÁTIL CIMENTÍCIO 40X40X2,5cm	M2	12,96

ITEM	CÓD	FONTE	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
			SINALIZAÇÃO VIÁRIA		
30	80400	DEINFRA	PINTURA DE FAIXAS HORIZONTAL COM TINTA ACRÍLICA BRANCA	M2	28,20
31	80450	DEINFRA	PINTURA DE FAIXAS HORIZONTAL COM TINTA ACRÍLICA AMARELA	M2	36,94
32	***	***	PINTURA DE FAIXAS HORIZONTAL COM TINTA ACRÍLICA VERMELHA	M2	36,30
33	80550	DEINFRA	PINTURA DE SETA E/OU DIZERES NA PISTA	M2	110,40
34	81025	DEINFRA	SINALIZAÇÃO - PLACAS DE 60X10CM - Tipo I - A/IV	PÇ	4,00
35	81017	DEINFRA	SINALIZAÇÃO - PLACAS DE 60X60CM - Tipo I-A	PÇ	2,00
36	81201	DEINFRA	SINALIZAÇÃO - PLACA OCTAGONAL COM L=25CM - TIPO I-A	PÇ	1,00
37	81251	DEINFRA	TACHÃO BI-REFLETIVO	PÇ	188,00

Navegantes/SC, agosto de 2021

MTSilva

Micheline Tomazoni Silva
 Engenheira Civil
 Reg. CREA/SC 049.982-2

CRONOGRAMA

GRUPO	DESCRIÇÃO	PERÍODO (DIAS)					
		30	60	90	120	150	180
1	SERVIÇOS PRELIMINARES						
2	TERRAPLENAGEM						
3	PAVIMENTAÇÃO						
4	DRENAGEM						
5	COMPLEMENTARES						
6	SINALIZAÇÃO VIÁRIA						

Navegantes/SC, agosto de 2021

MTSilva

Micheline Tomazoni Silva
Engenheira Civil
Reg. CREA/SC 049.982-2

1. REGISTRO FOTOGRÁFICO













2. GENERALIDADES

2.1 LICENÇAS E FRANQUIAS

A **CONTRATADA** é responsável pelo pagamento de todos os valores incidentes a título de leis trabalhistas e previdenciárias. Deverá responsabilizar-se pela pontualidade dos pagamentos referentes ao consumo de água, comunicações, e de energia elétrica das obras e serviços ora contratados.

A observância das leis e regulamentos citados anteriormente abrange também as determinações do **CREA** (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura), especialmente no que diz respeito às ARTs (Anotações de Responsabilidade Técnica) dos responsáveis pelos projetos sob sua responsabilidade, bem como pelas execuções da referida obra.

2.2 SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO

A **CONTRATADA** deverá providenciar todos os EPIs (Equipamentos de Proteção Individuais) exigidos por lei, obrigando a utilização dos mesmos pelos operários envolvidos nas obras e pelos visitantes, pois nenhuma pessoa poderá entrar no canteiro de obras sem estar usando os referidos equipamentos. A Fiscalização poderá exigir a retirada do canteiro de todos os que não estejam com os EPIs.

2.3 ORDENS DE SERVIÇO

Todas as ordens de serviço ou comunicações da **FISCALIZAÇÃO** para a **CONTRATADA**, e vice-versa, serão transmitidas por escrito e só assim produzirão seus efeitos. As ordens de serviços serão convenientemente numeradas, em duas vias, uma das quais ficará em poder do transmitente depois de visadas pelo destinatário.

2.4 PRAZO GLOBAL

O prazo global para a execução de todos os serviços referente à obra é o prazo contratual, sendo definida conforme liberação das respectivas ordens de serviço.

A **CONTRATADA** executará todos os serviços referentes à obra, dentro do prazo fixado, obrigando-se a entregar os mesmos ao cabo desse Prazo Global, inteiramente concluídos com as licenças exigidas pelos órgãos competentes.

2.5. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO

SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO
Terraplenagem - Serviços Preliminares	DNIT - 104/2009 - ES
Terraplenagem - Cortes	DNIT - 106/2009 - ES
Terraplenagem - Aterros	DNIT- 108/2009 - ES
Drenagem – Sarjetas e Valetas para Drenagem	DNIT – 018/2006 – ES
Drenagem - Meios- fios e guias	DNIT – 020/2006 – ES
Drenagem – Bueiros Tubulares de Concreto	DNIT – 023/2006 – ES
Drenagem – Drenos Subterrâneos	DNIT - 015/2006 - ES
Drenagem - Caixas Coletoras	DNIT – 026/2004 - ES
Pavimentação - Regularização de Subleito	DNIT 137/2010 - ES
Pavimentação - Sub-base em macadame hidráulico	DNIT –152/2010 - ES
Pavimentação - Base Estabilizada Granulometriamente	DNIT – 141/2010 - ES
Pavimentação - Imprimação	DNIT –144/2014 - ES
Pavimentação - Pintura de Ligação	DNIT 145/2012 - ES
Pavimentação - Concreto Asfáltico Usinado a Quente	DNIT - 031/2006 – ES
Pavimentação - Pavimento Rígido – Execução com equipamento de pequeno porte	DNIT - 047/2004 – ES
Pavimentação – Fresagem a frio	DNIT – 159/2011 - ES
Obras Complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização Horizontal	DNIT – 099/2009 - ES
Obras Complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização Vertical	DNIT – 100/2009 - ES
Defensas metálicas	DNER – ES 144/1985
Iluminação de Rodovias Federais (ABNT-NBR 5101)	DNER-PRO 170/1994
Segurança no tráfego – Defensas metálicas – Implantação	NBR-6971/2012
Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos	NBR 9050/2015

3. DIRETRIZES DE PROJETO

3.1. Estudos Topográficos

Os estudos topográficos serão desenvolvidos logo no início das atividades com a locação de início e final do acesso compreendendo os eixos das ruas transversais. A locação será posicionada no eixo da plataforma existente e se faz coincidir com o eixo da pista existente. Os trabalhos realizados no campo, com objetivo de auxiliar a execução do projeto, serão constituídos de:

- Locação do eixo de 20 em 20 metros e amarração ao longo da via.
- Nivelamento do eixo locado.

3.1.1. METODOLOGIA EMPREGADA

3.1.1.1. - Locação do eixo

Para locação do eixo serão considerados os seguintes critérios objetivando o aproveitamento dos serviços existentes:

- Aproveitamento da plataforma existente
- Menor movimento de terraplenagem

O Alinhamento do eixo de locação será materializado no campo pela fixação de uma tangente, considerando-se o eixo de cada rua a ser pavimentada.

3.1.1.2. - NIVELAMENTO GEOMÉTRICO

Todos os piquetes materializados na fase de locação do eixo serão nivelados e checados os resultados pelo contranivelamento.

3.2. Projeto Geométrico

A Rua Jorn. Rui Ademar Rodrigues, lindeira ao empreendimento é administrada pela Prefeitura Municipal de Navegantes, estando a mesma perpendicular a Rodovia Federal BR-470, a qual tem influência direta na mesma.

Muito embora o crescimento residencial e empresarial na região esteja pujante, a única melhoria em andamento na região é a duplicação da Rodovia BR-470 por parte do governo federal, a qual encontra-se em ritmo acelerado neste período após longa estagnação da obra.

Muito embora existam empreendimentos de porte médio e grande na área, tais como armazéns e indústrias, na própria via nenhuma melhoria encontra-se projetada, estando o trecho sujeito a acidentes devido ao cruzamento da via por parte de veículos, pedestres e ciclistas.

Assim sendo, buscou-se no presente projeto a melhoria da via no trecho entre o Atacarejo Komprão e a Rua José Inácio da Silva, um dos maiores pontos de fluxo ao longo da rua, de forma a minimizar os impactos da instalação do empreendimento no local, com a concepção de um projeto geométrico elaborado com vistas a dar suporte à execução da pavimentação.

Com vistas a uma melhor visualização da obra como um todo consideramos ainda o cenário futuro com fluxo previsto gerado pelo empreendimento, substanciado pelos cálculos apresentados a seguir, utilizou-se os procedimentos do Manual do

DENATRAN e do Manual elaborado pela Companhia de Engenharia de Tráfego/SP – Boletim Técnico 32.

Cálculo para número de viagem de veículos

No Manual de Procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego (DENATRAN), Anexo 1 – Modelo de geração de viagens, página 35, os cálculos para o número de geração de viagens para supermercados adotado no Manual é a fórmula desenvolvida pela Companhia de Engenharia de Tráfego/SP – Boletim Técnico 32 e também as fórmulas desenvolvidas pela Professora Dra. Lenise Goldner, conforme figura 3, abaixo:

PÓLO GERADOR	EQUAÇÃO	VARIÁVEL DEPENDENTE	VARIÁVEL INDEPENDENTE	RESTRIÇÃO	FONTE
ESCOLA	$V = 22,066 NS + 102,186$ $V = 0,432 NA - 106,303$ $V = 0,343 AS + 434,251$	V = número médio de viagens atraídas na hora de pico	NS = número de salas de aula NA = número de alunos AS = área total de salas (m ²)	Válida se NS/NA > 0,005 Válida se NA < 13.000 Válida se AS < 13.000 m ²	(1) (1) (1)
HOSPITAL	$V = 0,483 NF + 36,269$ $V = 0,023 AC + 28,834$	V = número médio de viagens atraídas na hora de pico	NF = número total de funcionários AC = área construída (m ²)		(1) (1)
INDÚSTRIA	$V = 36,065 (1,5)^{NF-1} + 141,793$ $V = 0,545 NF - 12,178$ $V = 0,031 AC - 23,653$ $V = 0,021 AT - 4,135$	V = número médio de viagens atraídas na hora de pico	NL = número de leitos NF = número total de funcionários AC = área construída (m ²) AT = área total do terreno (m ²)		(1) (1) (1) (1)
LOJA:	$V = 10,76 NFC - 257,42$	V = número médio de viagens atraídas na hora de pico	NFC = número de funcionários da área comercial NF = número total de funcionários		(1) (1)
DEPARTAMENTO ESPECIALIZADA	$V = 4,71 NF + 49,42$ $V = 1,79 NFC - 18,85$	V = número médio de viagens atraídas por dia (apenas para "população" fixa)	ACp = área construída computável (= AC total - AC de garagem - área de ático e de caixas d'água)	Se 10.800 m ² < ACp < 28.800 m ² Se ACp < 10.800 m ² Se ACp > 28.800 m ²	(2) (2) (2)
PRÉDIO DE ESCRITÓRIOS	$V = 257,5 + 0,0387 Acp$ $V = ACp / 16$ $V = ACp / 22$	V = número médio de viagens atraídas na sexta-feira V _s = número médio de viagens por automóvel atraídas no sábado Obs.: em geral V _s / V _f = 0,74	ACp = área construída computável (= AC total - AC de garagem - área de ático e de caixas d'água) ABL = área bruta locável	Válidas para SC em área urbana, sem supermercado anexo SC em área urbana, com supermercado anexo Modelo genl. passível de uso para SC fora da área urbana, sem supermercado	(2) (2) (3) (3) (3)
SHOPPING CENTER (SC)	$V_s = 0,28 ACp - 1366,12$ $V_s = 0,33 ACp - 2347,55$ $V_s = 433,1448 + 0,2597 ABL$ $V_s = 2057,3977 + 0,308 ABL$ $V_s = 1732,7276 + 0,3054 ABL$ $V_s = 2066 + 0,3969 ABL$	V _s = número médio de viagens por automóvel atraídas na sexta-feira V _s = número médio de viagens por automóvel atraídas no sábado Obs.: em geral V _s / V _f = 0,74	ACp = área construída computável (= AC total - AC de garagem - área de ático e de caixas d'água) ABL = área bruta locável	Válidas para SC em área urbana, sem supermercado anexo SC em área urbana, com supermercado anexo Modelo genl. passível de uso para SC fora da área urbana, sem supermercado	(2) (2) (3) (3) (3)
SUPERMERCADOS	$V = (0,4 ACo + 600) Ph$ $V_s = 16,53 / 100 m^2 de AC$ $V_s = 54,68 / 100 m^2 de AV$	V = número médio de viagens atraídas na hora de pico V _s = número médio de viagens por automóvel atraídas na sexta-feira	ACo = área comercial (m ²) Ph = percentual do volume diário correspondente à hora de pico AC = área total construída (m ²) AV = área de vendas (m ²)		(1) (4) (4)

Fontes:

- (1) COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. Pólos geradores de tráfego. Boletim técnico nº. 32, São Paulo: s.d.
- (2) COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. Pólos geradores de tráfego II. Boletim técnico nº. 36, São Paulo: s.d.
- (3) GOLDNER, Lenise Grando. Uma metodologia de avaliação de impactos de shopping centers sobre o sistema viário urbano. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ (tese de doutorado), 1994.
- (4) GOLDNER, L. G. & SILVA, R. H. Uma análise dos supermercados como pólos geradores de tráfego. Brasília: X Congresso da ANPET, 1996.

Figura 1 - fórmulas para cálculo de viagens, adaptado Manual DENATRAN.

Considerando-se que o empreendimento em questão será um armazém logístico de grande porte, daremos ao mesmo o tratamento de uma indústria, porém levando em consideração o número de funcionários previstos de forma a compatibilizar as atividades, sendo que para o desenvolvimento do cálculo utilizou-se a fórmula desenvolvida pela Companhia de Engenharia de Tráfego/SP – Boletim Técnico 32 – pág. 39, citado por DENATRAN no anexo 1 do Manual. O número médio de viagens atraídas por automóveis na sexta-feira para supermercados pode ser estimada pela Fórmula:

$$V = 0,545 \times NF - 12,178$$

Onde:

V: estimativa do número médio de veículos atraídos pelo PGT na hora-pico;
NF: Número total de funcionários

Cálculo para geração de viagens:

$$V = 0,545 \times 250 = 12,178$$

$$V = 124 \text{ viagens}$$

Analisando o projeto do empreendimento observamos a existência de anexo único pela Rua Jorn. Rui Ademar Rodrigues, o qual atenderá tanto veículos leves quanto de carga.

Considera-se na arquitetura desenvolvida dois bolsões de estacionamento, sendo o primeiro para veículos de colaboradores, totalizando 50 vagas, e outro para veículos de carga em aguardo para liberação a carga/descarga nos armazéns, com acesso restrito e controlado em portaria afastada do sistema viário público. O local conta ainda com vagas coberta para motos e bicicletas.

Tendo estes conceitos em vista, o Projeto Geométrico do trecho foi desenvolvido a partir dos elementos obtidos através dos Estudos Topográficos, visando as suas definições geométricas, detalhando planialtimetricamente os seus eixos e determinando as configurações geométricas das seções transversais.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE PROJETO:

O projeto do segmento apresenta as seguintes características:

- Velocidade diretriz: 40 km/h
- Raio mínimo de curva horizontal: 40,0m
- Tipo de Tráfego: MÉDIO
- Tipo da Via: Acesso de Veículos médios / PESADOS

METODOLOGIA ADOTADA

O Projeto Geométrico foi executado segundo as características preconizadas pelos parâmetros básicos de projeto de pavimentação para o tipo da via e a inserção do empreendimento neste contexto.

a) Projeto horizontal

Foi subsidiado pelo levantamento de campo, indicando em planta o alinhamento de cada via para os devidos cálculos dos elementos horizontais.

b) Projeto vertical

O greide foi lançado com base nos elementos de planta e perfil, oriundos dos levantamentos topográficos, calcando-se principalmente na análise do perfil longitudinal e no cadastro de cada lado do perímetro da rua sob o aspecto das soleiras das casas, proporcionando informações importantes, para determinação da altura de greide.

A listagem contendo todos os elementos do greide, tais como: estacas e cotas do PIVs, PCVs e PTVs, distâncias entre PIVs e do PTV ao PCV, rampas, estão indicados no desenho geométrico.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE PROJETO

Traçado em Perfil:

- Declividade longitudinal máxima: 0,84%
- Declividade longitudinal mínima 0,10%

Seção Transversal:

- Largura da plataforma:

- *Alargamentos:* 3,50m (Média - Pista sentido BR-470/SC) + 2,50m (passeios) –
TOTAL: 6,00m de Leito Estradal

- Declividade transversal da plataforma: - 2,5%

Interseção:

Implantação de intersecção em “T”, tipo “Trevo Alemão” com faixa de estocagem para dois veículos de grande porte simultaneamente (55m) com vistas a evitar retenções no logradouro, com prioridade para quem transita na via.

Neste ponto teremos:

- **Intersecção:** 2,11m de ciclovia, 3,50m (Pista sentido BR-470 -> Bairro) + 3,50m (Faixa de Estocagem/transição) + 3,50m (Pista sentido BR-470/SC) + 2,50m (passeios) – TOTAL: 15,11m de Leito Estradal

3.3. Elementos de Tráfego

De modo geral, para projeto de vias urbanas, são utilizados elementos de tráfego fornecidos pela administração local, mediante estudos específicos pré-existentes ou estimativas de projeto, classificando-se as vias conforme sua função hierárquica considerando uma faixa de fluxo médio de veículos.

A classificação do tipo de tráfego da via baseia-se na metodologia desenvolvida pela Prefeitura Municipal de São Paulo para Vias Urbanas. O método estima o volume do tráfego e determina o parâmetro característico das solicitações de veículos para o período de vida útil de projeto - número “N”.

O tráfego e as cargas solicitantes são caracterizados de forma a instruir a aplicação do método de dimensionamento do pavimento do Corpo de Engenheiros do Exército Americano (USACE). O componente “veículos” do método adotado possui o parâmetro “N” como valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura na interface pneu x pavimento. O valor de “N” indica o número de solicitações previstas, no período operacional do pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 8,2 t.

Segundo a metodologia, o número N é classificado de acordo com o tráfego previsto para a mesma:

- **Tráfego Muito Leve** - ruas com características essencialmente residenciais, para as quais não é absolutamente previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões em número não superior a três por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número “N” típico de 10^4 solicitações do eixo simples padrão (8,2t) para o período de projeto de 10 anos.
- **Tráfego Leve** - ruas com características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagem de caminhões ou ônibus em número não superior a 50 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número “N” de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (8,2 t) para o período de projeto de 10 anos.
- **Tráfego Médio** - ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 50 a 400 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” de 10^6 solicitações do eixo simples padrão (8,2t)

para o período de projeto de 10 anos.

- **Tráfego Pesado** - ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 400 a 2.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" de 10^7 solicitações do eixo simples padrão (8,2t) para o período de projeto de 10 anos.

No presente projeto, que visa executar acesso para veículos ao imóvel objeto do presente estudo, o tráfego foi baseado em estimativas da empresa, bem como perspectivas de crescimento para os próximos 10 anos. A seguir é apresentado o valor de N solicitações durante a vida útil do projeto.

Número "N" = $3,0 \times 10^7$.

3.4. Estudos Geotécnicos

Durante a elaboração do presente projeto, foram realizadas ao longo do percurso sondagens a trado manual, com espessura média de 1,00m no leito existente, no eixo da via projetada.

Nestas sondagens foram verificadas características do solo argiloso, com CBR entre $6,0 < cbr < 6,3$, sendo adotado para fins de projeto $CBR=6,0$.

Apesar das boas características do solo local, foram observados pontos em bordos encharcados devido a ação das águas oriundas de talvegues, desta forma recomenda-se a realização de testes de carga antes da execução da pavimentação em si.

Com base nas sondagens efetuadas e nas informações de materiais disponíveis na região, serão empregados nas Camadas de base da estrutura do pavimento:

- Sub-Base: Estabilizada granulometricamente com macadame seco com 25 cm de espessura (padrão DEINFRA para rodovia).

Para a utilização deste material, a energia de compactação adotada na camada de base é a do Proctor Intermediário. O desvio de umidade de compactação deverá ser de - 1,0% a + 0,5% em relação à umidade ótima. Expansão $\leq 2\%$.

- Base: Estabilizada granulometricamente com brita graduada com 15 cm de espessura.

Para a utilização deste material, a energia de compactação adotada na camada de base é a do Proctor Modificado. O desvio de umidade de compactação deverá ser de - 1,0% a + 0,5% em relação à umidade ótima. Expansão $\leq 0,5\%$.

3.5. Projeto de Pavimentação

Introdução

Este relatório refere-se ao Projeto de Pavimentação da via marginal, cujo objetivo é o estudo das diferentes alternativas para implantação do pavimento viáveis do ponto de vista técnico e econômico, o dimensionamento da estrutura e a definição final da solução proposta para a pavimentação do trecho.

Estudo de Tráfego

Como não fora realizado um estudo de tráfego específico para o projeto, fora considerada aqueles pré-existentes elaborados pelo extinto DEINFRA e PMRvSC. A tabela 10 apresenta o valor do número de solicitações equivalentes segundo as metodologias empregadas.

SEGMENTO	LOCALIZAÇÃO (Estaca)	COMP. (m)	NÚMERO N (Metodologia AASHTO)
01	0+0,00 a 6+12,00	132,00	$1,0 \times 10^5$

Tabela 1 - Estimativa do número de solicitações de projeto

Dimensionamento da estrutura do pavimento

No dimensionamento da estrutura de pavimento, definiu-se as espessuras das camadas com o emprego do Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do DNIT através do software MeDiNa. A escolha pelo emprego deste método se deve por este ser fundamentado na resiliência dos materiais empregados, visando maior vida útil do pavimento.

1. Alargamento:

Programa MeDiNa v.1.1.5.0 - dezembro/2020

CÓPIA NÃO REGISTRADA.

Dimensionamento do pavimento

Empresa: **MAIS ENGENHARIA INFRAESTRUTURA VIÁRIA EIRELI**
Nome do Projeto: **XL NAV PARTICIPAÇÕES - RUA JORN. RUI ADEMAR RODRIGUES - NOSSA SRA. DAS GRAÇAS - NAVEGANTES/SC**
Responsável pelo projeto: **Cláudio**

Seção do pavimento dimensionada considerando os dados inseridos pelo Engenheiro Projetista no programa MeDiNa.

Tipo de via: **Sistema Local**
Nível de confiabilidade: **65%**
Período de projeto: **10 anos.**

Análise realizada em **06/09/2021 às 15:31:34** no modo: **Pavimento Novo (Nível A)**
Área trincada prevista no pavimento no fim do período: **28,8%**
Afundamento de Trilha de Roda previsto no pavimento no fim do período: **4,5mm**

ATENÇÃO: O programa MeDiNa é apenas uma ferramenta de cálculo que auxilia o projetista no dimensionamento ou na avaliação de pavimentos, conforme descrito no Guia do Método Mecânico Empírico. O conhecimento das propriedades dos materiais a serem aplicados na estrutura do pavimento, por meio de ensaios de laboratório, assim como o conhecimento detalhado do tráfego são imprescindíveis para a elaboração do projeto. O sucesso do projeto somente será alcançado se as propriedades dos materiais consideradas no dimensionamento sejam aplicadas no campo e verificadas a partir de ensaios geotécnicos com um controle de qualidade rigoroso. Portanto, a responsabilidade pelo projeto é exclusivamente do engenheiro projetista, que deve entender e avaliar criteriosamente os resultados gerados pelo programa, antes de aprovar o projeto para a execução no campo.

Estrutura do pavimento

Cam	Material	Espessura (cm)	Módulo de Resiliência	Coef de Poisson
1	CONCRETO ASFÁLTICO Classe 1	7,3	Resiliente Linear MR = 5764 MPa	0,30
2	MATERIAL GRANULAR Brita Graduada - Gnaisse C1	15,0	Resiliente Linear MR = 259 MPa	0,35
3	MATERIAL GRANULAR MACADAME SECO	25,0	Resiliente Linear MR = 300 MPa	0,35
4	SUBLEITO Solo Silteoso NS'	SL	Resiliente Linear MR = 189 MPa	0,45

Materiais

1 - CONCRETO ASFÁLTICO: Classe 1

Propriedades

Modelos

1 - 4

Propriedades	Modelos
Tipo de CAP = ... Massa específica (g/cm³) = 2,4 Norma ou Especificação = DNIT ES 31 Comentários = Este material deve ser obtido em laboratório antes da obra e os resultados requerem uma nova análise no MeDiNa.	Ensaio de Fadiga -Modelo: $k1 \cdot (et \wedge k2)$ -Coeficiente de Regressão (k1): $\geq 5,496e-11$ -Coeficiente de Regressão (k2): $\geq -3,253$ -Classe de Fadiga: ≥ 1 -FFM (100µ a 250µ): $\geq 0,84$ Flow Number Mínimo - Condição de Tráfego Normal: ≥ 195 ciclos - Condição de Tráfego Severa: ≥ 539 ciclos

2 - MATERIAL GRANULAR: Brita Graduada - Gnaisse C1

Propriedades	Modelos
Descrição do Material = Brita Graduada Massa específica (g/cm³) = 2,268 Umidade Ótima (%) = 5,8 Energia Compactação = Modificada Abrasão Los Angeles (%) = 41,0 Norma ou Especificação = DNIT ES 141	Ensaio de Deformação Permanente Modelo: $ep = psi1 \cdot (s3 \wedge psi2) \cdot (sd \wedge psi3) \cdot (N \wedge psi4)$ Coeficiente de Regressão (k1 ou psi1): 0,1608 Coeficiente de Regressão (k2 ou psi2): -0,097 Coeficiente de Regressão (k3 ou psi3): 0,525 Coeficiente de Regressão (k4 ou psi4): 0,0752

3 - MATERIAL GRANULAR: MACADAME SECO

Propriedades	Modelos
Descrição do Material = Macadame seco Massa específica (g/cm³) = 2,2 Umidade Ótima (%) = ... Energia Compactação = ... Abrasão Los Angeles (%) = ... Faixa Granulométrica = ... Norma ou Especificação = DNIT ES 141	Ensaio de Deformação Permanente Modelo: $ep = psi1 \cdot (s3 \wedge psi2) \cdot (sd \wedge psi3) \cdot (N \wedge psi4)$ Coeficiente de Regressão (k1 ou psi1): 0,175 Coeficiente de Regressão (k2 ou psi2): -0,012 Coeficiente de Regressão (k3 ou psi3): 0,525 Coeficiente de Regressão (k4 ou psi4): 0,0752

4 - SUBLEITO: Solo Siltoso NS'

Propriedades	Modelos
Descrição do Material = Solo siltoso Papucaia - RJ Grupo MCT = NS' MCT - Coeficiente $c' = 1,00$ MCT - Índice $e' = 1,68$ Massa específica (g/cm³) = 1,8 Umidade Ótima (%) = 13,0 Energia Compactação = Normal Norma ou Especificação = DNIT ES 137	Ensaio de Deformação Permanente Modelo: $ep = psi1 \cdot (s3 \wedge psi2) \cdot (sd \wedge psi3) \cdot (N \wedge psi4)$ Coeficiente de Regressão (k1 ou psi1): 0,244 Coeficiente de Regressão (k2 ou psi2): 0,419 Coeficiente de Regressão (k3 ou psi3): 1,309 Coeficiente de Regressão (k4 ou psi4): 0,069

Definição do tráfego

Volume Médio Diário no ano de abertura do tráfego: VMD (1º ano) = 1151
Fator de veículo no ano de abertura do tráfego: FV = 1,00
Número de passagens anual do eixo padrão (1º ano): 4,20e+05

% Veículos na faixa de projeto: 100%

Número de passagens anual do eixo padrão na faixa de projeto: 4,20e+05

Taxa de crescimento do tráfego: 0,3%

Número Equivalente total de passagens do eixo padrão na faixa de projeto: N Eq = 4,26e+06

Eixo	Tipo	FE	Carga (ton)	FC	FVi
1	Eixo simples de roda dupla	100%	8,20	1,000	1,000

Evolução dos danos no pavimento

Mês	N Equiv	Área Trincada	ATR (mm)
1	3,495e+04	0,51%	3,1
6	2,098e+05	1,19%	3,6
12	4,200e+05	1,85%	3,8
18	6,305e+05	2,52%	3,9
24	8,413e+05	3,24%	4,0
30	1,052e+06	4,04%	4,0
36	1,264e+06	4,92%	4,1
42	1,476e+06	5,90%	4,1
48	1,688e+06	6,97%	4,2
54	1,900e+06	8,15%	4,2
60	2,113e+06	9,45%	4,2
66	2,326e+06	10,86%	4,3
72	2,539e+06	12,39%	4,3
78	2,753e+06	14,03%	4,3
84	2,967e+06	15,80%	4,3
90	3,181e+06	17,69%	4,4
96	3,395e+06	19,69%	4,4
102	3,610e+06	21,81%	4,4
108	3,826e+06	24,03%	4,4
114	4,041e+06	26,35%	4,4
120	4,257e+06	28,76%	4,5

Análise de Afundamento de Trilha de Roda

Cam	Material	Afundamento de Trilha de Roda (mm)
1	CONCRETO ASFÁLTICO	0,00
2	MATERIAL GRANULAR	1,25
3	MATERIAL GRANULAR	1,79
4	SUBLEITO	1,43
Afundamento de Trilha de Roda (mm)		4,5

3 - 4

Controle por Deflexões

As bacias foram calculadas considerando as camadas aderidas e um fator de segurança, após avaliados dados de campo comparativos entre FWD e Viga Benkelman. Os resultados apresentados estão a favor do dimensionamento.

Deflexões esperadas (0,01 mm) no topo da camada: CONCRETO ASFÁLTICO - Classe 1

Equipamento	Sensor 1 0 cm	Sensor 2 20 cm	Sensor 3 30 cm	Sensor 4 45 cm	Sensor 5 60 cm	Sensor 6 90 cm	Sensor 7 120 cm	Sensor 8 150 cm	Sensor 9 180 cm
Viga Benkelman Raio = 10,8 cm Carga = 8,2 ton	45	34	26	18	14	9	7	6	5
FWD Raio = 15,0 cm Carga = 4,0 ton	51	36	26	16	11	6	4	4	3

Deflexões esperadas (0,01 mm) no topo da camada: MATERIAL GRANULAR - Brita Graduada - Gnaisse C1

Equipamento	Sensor 1 0 cm	Sensor 2 20 cm	Sensor 3 30 cm	Sensor 4 45 cm	Sensor 5 60 cm	Sensor 6 90 cm	Sensor 7 120 cm	Sensor 8 150 cm	Sensor 9 180 cm
Viga Benkelman Raio = 10,8 cm Carga = 8,2 ton	49	32	24	17	13	9	7	6	5

Deflexões esperadas (0,01 mm) no topo da camada: MATERIAL GRANULAR - MACADAME SECO

Equipamento	Sensor 1 0 cm	Sensor 2 20 cm	Sensor 3 30 cm	Sensor 4 45 cm	Sensor 5 60 cm	Sensor 6 90 cm	Sensor 7 120 cm	Sensor 8 150 cm	Sensor 9 180 cm
Viga Benkelman Raio = 10,8 cm Carga = 8,2 ton	43	30	23	17	13	9	7	6	5

Deflexões esperadas (0,01 mm) no topo da camada: SUBLEITO - Solo Siltoso NS'

Equipamento	Sensor 1 0 cm	Sensor 2 20 cm	Sensor 3 30 cm	Sensor 4 45 cm	Sensor 5 60 cm	Sensor 6 90 cm	Sensor 7 120 cm	Sensor 8 150 cm	Sensor 9 180 cm
Viga Benkelman Raio = 10,8 cm Carga = 8,2 ton	49	31	23	15	12	9	7	6	5

2. Reforço

Programa MeDiNa v.1.1.5.0 - dezembro/2020

CÓPIA NÃO REGISTRADA.

Dimensionamento do pavimento

Empresa: **MAIS ENGENHARIA INFRAESTRUTURA VIÁRIA EIRELI**

Nome do Projeto: **XL NAV PARTICIPAÇÕES - RUA JORN. RUI ADEMAR RODRIGUES - NOSSA SRA. DAS GRAÇAS - NAVEGANTES/SC**

Responsável pelo projeto: **Cláudio**

Seção do pavimento dimensionada considerando os dados inseridos pelo Engenheiro Projetista no programa MeDiNa.

Tipo de via: **Sistema Local**

Nível de confiabilidade: **65%**

Período de projeto: **10 anos.**

Análise realizada em **06/09/2021 às 15:40:45** no modo: **Pavimento Novo (Nível A)**

Área trincada prevista no pavimento no fim do período: **16,9%**

Análise encerrou por haver atingido a espessura mínima da camada.

Afundamento de Trilha de Roda previsto no pavimento no fim do período: **2,8mm**

ATENÇÃO: O programa MeDiNa é apenas uma ferramenta de cálculo que auxilia o projetista no dimensionamento ou na avaliação de pavimentos, conforme descrito no Guia do Método Mecnístico Empírico. O conhecimento das propriedades dos materiais a serem aplicados na estrutura do pavimento, por meio de ensaios de laboratório, assim como o conhecimento detalhado do tráfego são imprescindíveis para a elaboração do projeto. O sucesso do projeto somente será alcançado se as propriedades dos materiais consideradas no dimensionamento sejam aplicadas no campo e verificadas a partir de ensaios geotécnicos com um controle de qualidade rigoroso. Portanto, a responsabilidade pelo projeto é exclusivamente do engenheiro projetista, que deve entender e avaliar criteriosamente os resultados gerados pelo programa, antes de aprovar o projeto para a execução no campo.

Estrutura do pavimento

Cam	Material	Espessura (cm)	Módulo de Resiliência	Coef de Poisson
1	CONCRETO ASFÁLTICO Classe 1	5,0	Resiliente Linear MR = 5764 MPa	0,30
2	CONCRETO ASFÁLTICO Classe 1	5,0	Resiliente Linear MR = 5764 MPa	0,30
3	MATERIAL GRANULAR Brita Graduada - Gnaisse C1	20,0	Resiliente Linear MR = 259 MPa	0,35
4	SUBLEITO Solo Siltsoso NS'	SL	Resiliente Linear MR = 189 MPa	0,45

Materiais

1 - CONCRETO ASFÁLTICO: Classe 1

Propriedades

Modelos

1 - 4

Propriedades	Modelos
Tipo de CAP = ... Massa específica (g/cm ³) = 2,4 Norma ou Especificação = DNIT ES 31 Comentários = Este material deve ser obtido em laboratório antes da obra e os resultados requerem uma nova análise no MeDiNa.	Ensaio de Fadiga -Modelo: $k1 \cdot (e^t \wedge k2)$ -Coeficiente de Regressão (k1): $\geq 5,496e-11$ -Coeficiente de Regressão (k2): $\geq -3,253$ -Classe de Fadiga: ≥ 1 -FFM (100 μ a 250 μ): $\geq 0,84$ Flow Number Mínimo - Condição de Tráfego Normal: ≥ 195 ciclos - Condição de Tráfego Severa: ≥ 539 ciclos

2 - CONCRETO ASFÁLTICO: Classe 1

Propriedades	Modelos
Tipo de CAP = ... Massa específica (g/cm ³) = 2,4 Norma ou Especificação = DNIT ES 31 Comentários = Este material deve ser obtido em laboratório antes da obra e os resultados requerem uma nova análise no MeDiNa.	Ensaio de Fadiga -Modelo: $k1 \cdot (e^t \wedge k2)$ -Coeficiente de Regressão (k1): $\geq 5,496e-11$ -Coeficiente de Regressão (k2): $\geq -3,253$ -Classe de Fadiga: ≥ 1 -FFM (100 μ a 250 μ): $\geq 0,84$ Flow Number Mínimo - Condição de Tráfego Normal: ≥ 195 ciclos - Condição de Tráfego Severa: ≥ 539 ciclos

3 - MATERIAL GRANULAR: Brita Graduada - Gnaisse C1

Propriedades	Modelos
Descrição do Material = Brita Graduada Massa específica (g/cm ³) = 2,268 Umidade Ótima (%) = 5,8 Energia Compactação = Modificada Abrasão Los Angeles (%) = 41,0 Norma ou Especificação = DNIT ES 141	Ensaio de Deformação Permanente Modelo: $ep = \psi1 \cdot (s3 \wedge \psi2) \cdot (sd \wedge \psi3) \cdot (N \wedge \psi4)$ Coeficiente de Regressão (k1 ou $\psi1$): 0,1608 Coeficiente de Regressão (k2 ou $\psi2$): -0,097 Coeficiente de Regressão (k3 ou $\psi3$): 0,525 Coeficiente de Regressão (k4 ou $\psi4$): 0,0752

4 - SUBLEITO: Solo Siltoso NS'

Propriedades	Modelos
Descrição do Material = Solo siltoso Papucaia - RJ Grupo MCT = NS' MCT - Coeficiente $c' = 1,00$ MCT - Índice $e' = 1,68$ Massa específica (g/cm ³) = 1,8 Umidade Ótima (%) = 13,0 Energia Compactação = Normal Norma ou Especificação = DNIT ES 137	Ensaio de Deformação Permanente Modelo: $ep = \psi1 \cdot (s3 \wedge \psi2) \cdot (sd \wedge \psi3) \cdot (N \wedge \psi4)$ Coeficiente de Regressão (k1 ou $\psi1$): 0,244 Coeficiente de Regressão (k2 ou $\psi2$): 0,419 Coeficiente de Regressão (k3 ou $\psi3$): 1,309 Coeficiente de Regressão (k4 ou $\psi4$): 0,069

Definição do tráfego

Volume Médio Diário no ano de abertura do tráfego: VMD (1º ano) = 1151
 Fator de veículo no ano de abertura do tráfego: FV = 1,00
 Número de passagens anual do eixo padrão (1º ano): 4,20e+05
 % Veículos na faixa de projeto: 100%
 Número de passagens anual do eixo padrão na faixa de projeto: 4,20e+05
 Taxa de crescimento do tráfego: 0,3%
 Número Equivalente total de passagens do eixo padrão na faixa de projeto: N Eq = 4,26e+06

Eixo	Tipo	FE	Carga (ton)	FC	FVi
1	Eixo simples de roda dupla	100%	8,20	1,000	1,000

Evolução dos danos no pavimento

Mês	N Equiv	Área Trincada	ATR (mm)
1	3,495e+04	0,45%	2,0
6	2,098e+05	1,00%	2,3
12	4,200e+05	1,49%	2,4
18	6,305e+05	1,97%	2,5
24	8,413e+05	2,46%	2,5
30	1,052e+06	2,97%	2,6
36	1,264e+06	3,53%	2,6
42	1,476e+06	4,12%	2,6
48	1,688e+06	4,76%	2,7
54	1,900e+06	5,45%	2,7
60	2,113e+06	6,19%	2,7
66	2,326e+06	6,98%	2,7
72	2,539e+06	7,84%	2,7
78	2,753e+06	8,75%	2,8
84	2,967e+06	9,72%	2,8
90	3,181e+06	10,76%	2,8
96	3,395e+06	11,86%	2,8
102	3,610e+06	13,02%	2,8
108	3,826e+06	14,25%	2,8
114	4,041e+06	15,55%	2,8
120	4,257e+06	16,90%	2,8

Análise de Afundamento de Trilha de Roda

Cam	Material	Afundamento de Trilha de Roda (mm)
1	CONCRETO ASFÁLTICO	0,00
2	CONCRETO ASFÁLTICO	0,00
3	MATERIAL GRANULAR	1,44
4	SUBLEITO	1,40

Cam Material	Afundamento de Trilha de Roda (mm)
Afundamento de Trilha de Roda (mm)	2,8

Controle por Deflexões

As bacias foram calculadas considerando as camadas aderidas e um fator de segurança, após avaliados dados de campo comparativos entre FWD e Viga Benkelman. Os resultados apresentados estão a favor do dimensionamento.

Deflexões esperadas (0,01 mm) no topo da camada: CONCRETO ASFÁLTICO - Classe 1

Equipamento	Sensor 1 0 cm	Sensor 2 20 cm	Sensor 3 30 cm	Sensor 4 45 cm	Sensor 5 60 cm	Sensor 6 90 cm	Sensor 7 120 cm	Sensor 8 150 cm	Sensor 9 180 cm
Viga Benkelman Raio = 10,8 cm Carga = 8,2 ton	37	30	25	18	14	9	7	6	5
FWD Raio = 15,0 cm Carga = 4,0 ton	39	30	23	16	11	6	4	4	3

Deflexões esperadas (0,01 mm) no topo da camada: CONCRETO ASFÁLTICO - Classe 1

Equipamento	Sensor 1 0 cm	Sensor 2 20 cm	Sensor 3 30 cm	Sensor 4 45 cm	Sensor 5 60 cm	Sensor 6 90 cm	Sensor 7 120 cm	Sensor 8 150 cm	Sensor 9 180 cm
Viga Benkelman Raio = 10,8 cm Carga = 8,2 ton	48	32	24	16	12	9	7	6	5

Deflexões esperadas (0,01 mm) no topo da camada: MATERIAL GRANULAR - Brita Graduada - Gnaisse C1

Equipamento	Sensor 1 0 cm	Sensor 2 20 cm	Sensor 3 30 cm	Sensor 4 45 cm	Sensor 5 60 cm	Sensor 6 90 cm	Sensor 7 120 cm	Sensor 8 150 cm	Sensor 9 180 cm
Viga Benkelman Raio = 10,8 cm Carga = 8,2 ton	46	30	23	16	12	9	7	6	5

Deflexões esperadas (0,01 mm) no topo da camada: SUBLEITO - Solo Siltoso NS'

Equipamento	Sensor 1 0 cm	Sensor 2 20 cm	Sensor 3 30 cm	Sensor 4 45 cm	Sensor 5 60 cm	Sensor 6 90 cm	Sensor 7 120 cm	Sensor 8 150 cm	Sensor 9 180 cm
Viga Benkelman Raio = 10,8 cm Carga = 8,2 ton	49	31	23	15	12	9	7	6	5

Assim sendo considerando que o sistema permite ajustes por parte do projetista, a estrutura do pavimento da via alargada será composta por:

1. Camada de Concreto Asfáltico Usinado a Quente - Faixa IV-B, com teor de CAP 50/70 de 5,4% e espessura de **7,5cm**;
2. Base em Brita Graduada Simples, com espessura indicada de **15cm**;
3. Camada de Macadame Seco com espessura de **25cm**; e
4. Solo natural regularizado e compactado com 100% do PN.

Já para o reforço da via considera-se:

1. Camada de Concreto Asfáltico Usinado a Quente - Faixa IV-B, com teor de CAP 50/70 de 5,4% e espessura de **3,5cm**;
2. Fresagem de 4,0 e recomposição com Camada de Concreto Asfáltico Usinado a Quente - Faixa IV-B, com teor de CAP 50/70 de 5,4% e espessura de **4,0cm**; e
3. Aplicação de geogrelha bi-axial 50x50kN/m Macgrid AR 5G.2 ou similar)

3.6. Projeto de Drenagem

O projeto de drenagem consiste no dimensionamento e detalhamento dos dispositivos necessários à proteção da via contra a ação das águas.

Os dispositivos de drenagem superficial visam um perfeito e rápido escoamento das águas que incidem sobre a plataforma da via e terrenos adjacentes.

Levando-se em consideração a planimetria local e condições de sistemas de drenagem existentes junto ao logradouro, o presente projeto levou em consideração as dimensões máximas possíveis para escoamento dentro dos canais coletores existentes, adequando-o ao novo traçado da via.

4. ESPECIFICAÇÕES: MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS

4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1.1. Mobilização

A empreiteira contratada deverá tomar todas as providências relativas à mobilização de equipamentos, mão de obra e materiais necessários ao início dos serviços. No final da obra, a Empreiteira deverá promover a desmobilização de sua estrutura operacional, removendo todas as instalações de canteiros de serviços e acampamento, equipamentos, edificações temporárias, sobras de material de qualquer espécie, deixando toda a área completamente limpa.

As ligações de água e luz provisórias serão de responsabilidade e correrão por conta da CONTRATADA. As ligações provisórias serão providenciadas pela CONTRATADA com tempo hábil junto aos órgãos competentes, bem como o seu pedido de desligamento quando da conclusão.

A CONTRATADA deverá providenciar instalações para depósito de materiais e ferramentas, sanitários e vestiários para os operários, e refeitório com local para cozinha, caso as refeições sejam feitas no próprio canteiro de obras.

Todas essas dependências deverão ser adequadas com o que é estabelecido na Norma Regulamentadora de Segurança do Trabalho NR-18, aprovada pela portaria 3.214 do Ministério do Trabalho.

As providências e as medidas necessárias, quanto à remoção dos detritos e da terra imprópria; procedentes da limpeza do terreno devem ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO. O entulho não deve ser lançado dentro do recinto da obra ou em áreas adjacentes. O canteiro da obra deve ser previamente organizado e, na medida do possível, mantido limpo.

6.1.2. Locação da Obra

Quanto à LOCAÇÃO DA OBRA, a CONTRATADA deverá verificar todas as locações indicadas nas peças gráficas de modo a antever a possibilidade de ocorrências de distorções no levantamento topográfico utilizado para elaborar o projeto. Em caso de dúvidas, deverá consultar a FISCALIZAÇÃO.

O canteiro de serviços deverá ser construído, em local destinado a este fim devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. As instalações do canteiro, bem como a limpeza constante da obra, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

4.1.2.3. *Serviços Topográficos*

Os serviços topográficos compreendem a locação do eixo do traçado, seu nivelamento e seccionamento transversal, a marcação e nivelamento dos “*offsets*”, bem como alocação de todos os demais serviços previstos para a execução da obra. Os controles geométricos que serão realizados visando aferir os resultados obtidos pela contratada e que pressupõem a utilização de tais serviços serão conduzidos em conformidade com os termos e condições estabelecidos.

4.2. SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

Cada início de trabalho só será realizado após autorização da CONTRATANTE.

4.2.1. PROJETOS

Os projetos que formam o acervo técnico necessário ao desenvolvimento das obras são os seguintes:

- Projeto Geométrico, terraplenagem;
- Projeto de Pavimentação;
- Projeto de Sinalização
- Projeto de Drenagem; e
- Detalhamentos Complementares.

Os referidos projetos foram desenvolvidos pela empresa MAIS Engenharia Infraestrutura Viária EIRELI.

4.2.2. MOVIMENTO DE TERRAS

A CONTRATADA deverá regularizar o terreno nas cotas estabelecidas em projeto, devendo executar as escavações e aterros necessários para a execução das obras. Para a realização de aterros haverá rigorosa e adequada preparação do terreno, especialmente a retirada de eventual vegetação e/ou restos de demolições existentes.

Os aterros devem ser executados com solos de boa qualidade, isentos de material orgânico e entulhos. O aterro deverá ser executado em camadas de, no máximo, 20 cm, sendo a espessura de cada camada controlada por meio de pontaletes de madeira.

A umidade do solo será mantida próxima de 3% da ótima dentro da curva Proctor. As camadas devem manter homogeneidade tanto no que se referem à umidade quanto ao material empregado. A compactação deverá atingir um grau de compactação de, no mínimo 95% com referência ao ensaio de compactação normal de solos, especificado na NBR-7182/1986.

4.2.2.1. TERRAPLENAGEM

Generalidades

Os cortes e aterros são segmentos de estrada, cuja implantação requer escavação e depósitos de material constituinte do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções de projeto, que definem o corpo estradal.

As operações do corte e aterro compreendem:

- Escavação dos materiais;
- Transporte dos materiais escavados para aterros;
- Descarga, espalhamento, convenientemente umedecidos ou aeração e compactação dos materiais em camadas não superior a 20 cm.

Materiais

Os materiais ocorrentes nos cortes são classificados como de 1ª Categoria.

Para aterro serão considerados:

- Material Pétreo: Reforço de subleito/reposição de materiais inservíveis em área de pista;
- Material Clas. 1ª Cat. (Jazida): para plataforma de pista.

Equipamentos

A escavação será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

A seleção dos equipamentos obedecerá às seguintes indicações:

- Corte em solo: serão empregados tratores equipados com lâminas ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação incluirá complementação com a utilização de motoniveladora para manutenção do trecho.
- Aterro: serão empregados equipamentos compactadores de chapa liso vibradores e de pneus.

Execução

Os serviços de escavação serão executados mediante a previsão adequada dos materiais extraídos. Assim serão transportados para o corpo de aterro os materiais compatíveis para a execução dos mesmos. O lançamento do material para construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, e não superiores a 20 cm, em toda a largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com as especificações gerais do DNER/DNIT.

Controle

Deverá ser realizado controle tecnológico para a determinação da massa específica aparente seca para cada 100 metros e controle geométrico na fase de acabamento da plataforma através de nivelamento do eixo e bordos.

Aterros para reforço de subleito serão executados em pedra pulmão ou areia devidamente compactada.

4.2.3. DRENAGEM

ABERTURA DAS CAVAS

Os equipamentos a serem utilizados deverão ser adequados aos tipos de escavação. Para a escavação mecânica de valas, poços e cavas de profundidade de até 4,00 metros, serão utilizadas retroescavadeiras. Para acerto final da vala, pode-se utilizar escavação manual. A escavação mecânica de valas, poços e cavas com profundidade superior a 4,00 metros deverá ser feita com escavadeira hidráulica ou a cabo. Se a CONTRATADA não dispuser de tal equipamento, a FISCALIZAÇÃO, poderá permitir o uso de retroescavadeira. Nesse caso os recursos utilizados para se atingir a profundidade desejada não serão remunerados pela CONTRATANTE.

Durante a execução dos serviços, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir remoção ou substituição de qualquer equipamento que não corresponda à produção inicialmente proposta, ou que não satisfaça a qualquer exigência destas ESPECIFICAÇÕES.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA deverá fazer pesquisas de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes e outros elementos e/ou estruturas que estejam na área atingida pela escavação ou próximas à mesma.

Junto às valas, a CONTRATADA deverá manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes de serviços públicos, de modo a evitar danos e entupimentos.

Mesmo autorizada à escavação, todos os danos causados a propriedades públicas ou privadas, bem como danos ou remoções de pavimentos além das larguras especificadas, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

Regularização do fundo da vala, poços e cavas:

Quando a escavação atingir a cota indicada em projeto, será feita a regularização e a limpeza do fundo da vala, poços ou cavas.

Quando o greide final de escavação estiver situado em terreno cuja capacidade de suporte não for suficiente para servir como fundação direta, a profundidade de escavação deverá ser aumentada o suficiente para comportar um colchão de material, que poderá ser de lastro de pedra britada ou pulmão, ou ainda um berço de concreto, definidos em projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO. Em todos os casos, o greide final será definido em projeto.

Material proveniente da escavação

O material escavado que for, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriado para utilização no aterro/reaterro, será depositado ao lado da vala, poços ou cavas, a uma distância equivalente à profundidade de escavação. Caso contrário, o material escavado será transportado para área de depósito, a ser designada pela FISCALIZAÇÃO.

Excesso de Escavação

A CONTRATADA será responsável por qualquer excesso de escavação. Também será de responsabilidade da CONTRATADA todo e qualquer desmoronamento, ruptura hidráulica de fundo da vala, causados por deficiência de escoramento ou por ficha inadequada.

Carga, transporte e Descarga

No que se refere à carga, transporte e descarga de solos, rochas ou entulhos para utilização em serviços ou colocação em bota-fora, ao iniciar o serviço, a CONTRATADA deverá apresentar:

- Definição dos equipamentos para carga, transporte, descarga e espalhamento, quando necessário, dos materiais provenientes de escavação e/ou demolição (entulho);
- Definição das áreas de depósitos de materiais escavados ou de entulhos e bota-fora com a fixação não só dos taludes e volumes a serem depositados, mas também dos caminhos e das distâncias de percurso.

Durante a execução dos serviços, poderá a FISCALIZAÇÃO exigir a remoção e substituição de qualquer equipamento que não corresponda aos valores de produção propostos inicialmente.

Os materiais aproveitáveis serão armazenados em local apropriado, de modo a evitar a sua segregação.

Qualquer tipo de material remanescente será levado e espalhado em bota-fora em local devidamente licenciado indicado pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA tomará todas as precauções necessárias para que os materiais estocados em local apropriado ou espalhados em bota-foras, não causem danos às áreas e/ou propriedades circunvizinhas, por deslizamento, erosões, etc. Para tanto, deverá a CONTRATADA manter as áreas de estocagem convenientemente limpas e drenadas.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobraem materiais nas áreas de depósito, a critério da FISCALIZAÇÃO, esses depósitos passarão a funcionar como bota-foras ou as sobras serão levadas pela CONTRATADA e espalhadas nos bota-foras já existentes. As superfícies finais dos depósitos deverão estar limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem.

Para captação das águas pluviais, ao longo de todo o trecho, conforme indicado em projeto, serão assentados tubos de concreto e caixas de captação com paredes de bloco, conforme detalhes do projeto.

Os tubos de concreto deverão ser assentados sobre base devidamente regularizada e compactada, vala está dotada de lastro de brita, de forma a permitir um perfeito encaixe entre os mesmos, os tubos deverão ter sua união protegida por meio de manta geotêxtil.

Nos casos onde não for possível manter o cobrimento mínimo especificado no projeto, os tubos deverão ser envelopados com concreto armado com $FCK=20\text{Mpa}$ (mínimo).

O reaterro da cava de drenagem deverá ser executado de forma simultânea em ambos os lados da canalização, em camadas de no máximo 20 cm de espessura, em areia. Todas as camadas deverão ser devidamente compactadas.

4.2.4. PAVIMENTAÇÃO

Regularização do Subleito

É a operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterro de até 20 cm de espessura. O que exceder a 20 cm será considerado como terraplenagem.

A regularização é uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

Os equipamentos indicados para execução dos serviços são: motoniveladora pesada, com escarificador, carro pipa com distribuidor de água, rolos compactadores tipo liso vibratório e pneumático.

Sub-base em macadame Seco

A sub-base ou camada de macadame seco é constituída por agregados graúdos, naturais ou britados.

Seus vazios são preenchidos a seco por agregados miúdos, cuja estabilização é obtida pela ação da energia de compactação.

Camada de bloqueio ou isolamento é a parte inferior da camada de macadame seco, limitada à espessura de 0,04 m após a compactação, constituídos por finos da britagem, aplicada nos casos que a camada subjacente ao macadame seco é constituída por solos com mais de 35% passando na peneira 200.

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva.

A camada de sub-base em macadame seco só pode ser executada quando a camada subjacente estiver liberada, quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução.

A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução da sub-base ou base de macadame seco.

Durante todo o tempo de execução da camada, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação.

Não é admitida a complementação da espessura desejada pela adição excessiva de finos, os quais, acumulados sobre o agregado graúdo, possibilitam o aparecimento de trincas, escorregamentos e deformações no revestimento.

Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases de espessura superior a 20 cm, os serviços devem ser executados em mais de uma camada de espessuras iguais.

No caso de construção em meia pista, é obrigatório o uso de formas ao longo do eixo da estrada, as formas devem ser metálicas ou de madeira, tendo estas últimas espessuras de no mínimo 5 cm.

Camada de Isolamento ou Bloqueio

A camada de isolamento aplica-se aos casos em que o macadame seco é executado diretamente sobre o material que apresente mais do que 35%, em peso, passando na peneira de abertura de 0,074 mm, nº 200. Sua execução tem por objetivo evitar que o agregado graúdo penetre no material subjacente e que, como consequência, os finos existentes sejam bombeados e venham a contaminar a camada ao executar.

Esta camada deve ser executada na largura da pista e deve possuir espessura de 4,0 cm após a compactação, com tolerância de mais um centímetro.

O espalhamento do material de bloqueio deve ser executado por motoniveladora. A acomodação da camada deve ser feita pela compactação, com emprego de rolo estático liso, preferencialmente, em uma ou, no máximo, duas coberturas.

Camada de Agregado Graúdo

O agregado graúdo deve ser espalhado em uma camada uniformemente distribuída, obedecendo aos alinhamentos e perfis projetados. A espessura solta dos agregados deve ser constante e suficiente para que seja obtida a espessura especificada após compactação.

O espalhamento pode ser feito com motoniveladora ou trator de esteira com lâmina. Após o espalhamento do agregado graúdo, deve-se executar a verificação do greide e da seção transversal com cordéis ou gabaritos; caso ocorra deficiência ou excesso de material, deve-se efetuar a correção pela adição ou remoção do material. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo, sendo vetado o uso de agregado miúdo.

Efetuada as correções necessárias, deve ser obtida a acomodação do material graúdo, previamente ao lançamento do material de enchimento, pela passagem do rolo liso sem vibrar.

Operações de Enchimento e Acabamento

O material de enchimento, o mais seco possível, e obedecendo a da faixa granulométrica especificada, deve ser espalhado com motoniveladora sobre a camada de agregado graúdo, de modo a preencher os vazios deste já parcialmente compactado.

Após a distribuição do material de enchimento, a camada deve ser compactada com uso de rolo liso vibratório, para forçar a penetração do material nos vazios do agregado graúdo.

Nos trechos em tangente, a compactação deve partir sempre das bordas para o eixo, e, nas curvas, da borda interna para a externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir ao menos a metade da faixa anteriormente compactada.

Em lugares inacessíveis ao equipamento de compactação, ou onde seu emprego não seja recomendável, a compactação requerida deve ser feita com compactadores portáteis, manuais ou sapos mecânicos.

A aplicação do material de enchimento deve ser feita uma ou mais vezes, até se obter um bom preenchimento, evitando-se o excesso superficial.

Logo após a completa compactação da camada, deve ser feita nova verificação na superfície para verificar a ocorrência de excesso ou deficiência de material de enchimento. Constatado o excesso ou falta de finos, deve-se realizar as correções necessárias da seguinte forma:

- se houver deficiência de finos, deve-se processar o espalhamento da segunda camada de material de enchimento;

- se houver excesso de finos, deve-se processar a remoção do material excedente por meios manuais ou mecânicos, utilizando-se ferramentas auxiliares, tais como: pá, enxada, rastelo ou vassoura mecânica.

A compactação deve prosseguir até se obter um bom entrosamento dos agregados componentes da camada de macadame seco.

Controle da Execução

O controle da execução da sub-base ou base de macadame seco deve ser realizado através de inspeção visual, com:

- a) verificação da uniformidade e espessura da camada de bloqueio, em cada faixa compactada;

- b) verificação das condições de compactação do macadame seco é efetuada visualmente, em cada faixa compactada;

- c) constatação de que eventuais pontos fracos, observados após a liberação do tráfego, foram corrigidos.

Controle de Geométrico e de Acabamento

Controle de Espessura e Cotas

A relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20 m e, devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários.

A espessura da camada e a diferença de cotas devem ser determinadas pelo nivelamento da seção transversal a cada 20 m, conforme nota de serviço.

Controle da Largura e Alinhamento

A verificação do eixo e bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20 m.

Controle do Acabamento da Superfície

As condições de acabamento da superfície devem ser verificadas visualmente.

Deflexões

Deve-se verificar as deflexões recuperáveis máximas (D0) da camada a cada 20 m por faixa alternada e 40 m na mesma faixa, através da viga *Benkelman*, conforme DNER ME 024(7), ou FWD – *Falling Weight Deflectometer*, de acordo com DNER PRO 273(8).

Base em Brita Graduada

Camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito, sendo a mesma executada com uma mistura realizada em usina de produtos de britagem de rocha sã que, nas proporções adequadas, resulta no enquadramento em uma faixa granulométrica contínua que, corretamente compactada, resulta em um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

Não será permitida a execução de serviços desta natureza em dias de chuva.

Os trabalhos serão iniciados pelo preparo da superfície – A superfície a receber a camada de base de brita graduada simples deve estar totalmente concluída, ser previamente limpa, mediante a utilização de vassoura mecânica, isenta de pó ou quaisquer outros agentes prejudiciais, além de ter recebido aprovação prévia da Fiscalização.

A mistura deve ser espalhada na pista observando-se os seguintes procedimentos:

a) A definição da espessura da mistura solta deve ser obtida a partir da observação criteriosa de panos experimentais, previamente executados. Após a compactação, essa espessura deve permitir a obtenção da espessura definida no projeto;

b) A distribuição da mistura deve ser feita com vibroacabadora, capaz de distribuí-la em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se a conformação pela atuação da motoniveladora exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação;

c) A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 10 a 20 cm.

Não há no presente projeto dimensões superiores as especificadas na alínea c, porém, caso torne-se necessário em campo, se desejar executar camada de espessura superior a 20 cm, a mesma deve ser subdividida em duas camadas para efeito de execução, respeitando-se os limites mínimo e máximo indicados.

A compactação do material deve ser executada obedecendo-se aos seguintes procedimentos:

- A variação do teor de umidade admitida para o material, para início da compactação, é de $\pm 1,0\%$ em relação à umidade ótima de compactação. A determinação da umidade deve ser feita pelo método DNER-ME 052/94, para cada 100 m de pista. Não deve ser permitida a correção de umidade na pista. Caso sejam ultrapassadas as tolerâncias indicadas o material deve ser substituído.
- Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para se atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou alteração do equipamento empregado. A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando-se pelos bordos. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir dos dois bordos para o centro, em percursos equidistantes da linha base (eixo). Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma que cada percurso cubra metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir do bordo mais baixo para o mais alto, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente. Nas partes adjacentes ao início e ao fim da base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for desejável, tais como cabeceiras de pontes, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

Os serviços aceitos devem ser medidos de acordo com os critérios seguintes:

A base deve ser medida em metros cúbicos de material espalhado e compactado na pista, conforme seção transversal de projeto, incluindo mão de obra, materiais, equipamentos e encargos, além das operações de limpeza e expurgo de ocorrências de materiais, escavação, transporte, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento na pista.

No cálculo dos valores dos volumes devem ser consideradas as larguras e espessuras médias obtidas no controle geométrico.

Imprimação Asfáltica

Consiste na imprimadura betuminosa, compreendendo material, mão-de-obra, equipamentos, transporte e execução, por m² executado.

Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista será levemente umedecida.

Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalhe-se em meia pista, executando a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego é condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, colocam-se faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida.

A taxa média de aplicação é de 1,20 litros por metro quadrado.

Fresagem Descontínua de pista

Este serviço consiste na remoção, por meios mecânicos, de camada asfáltica da pista principal sem, no entanto, danificar sua base. A altura média de fresagem, conforme trecho da pavimentação deverá ficar em até 5 cm. Este serviço será executado entre o acesso a pista existente da rodovia de forma a proporcionar o devido encaixe entre os pavimentos.

Previamente ao início dos serviços, deverão ser demarcados os perímetros das áreas degradadas a serem fresadas, cuidando-se que estas áreas apresentem

configuração de quadriláteros, observando-se as profundidades de corte indicadas em projeto.

A fresagem do revestimento, na espessura recomendada pelo projeto, deve ser iniciada na borda mais baixa da faixa de tráfego, com a velocidade de corte e avanço regulados a fim de produzir granulometrias adequadas, se necessário, de agregados que eventualmente sejam utilizados em reciclagem.

No decorrer do processo de fresagem deve ser observado o jateamento contínuo de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controle da emissão de poeira.

Durante a operação, o material fresado deve ser elevado pelo dispositivo tipo esteira, que faz parte da fresadora, para a caçamba do caminhão e transportado para o local indicado pela FISCALIZAÇÃO (para reaproveitamento ou bota-fora).

Os locais de bota-fora devem ser indicados pela FISCALIZAÇÃO ou pela construtora, com aprovação do primeiro, e em conformidade com a Resolução CONAMA nº307/2002.

Os pontos que sofreram intervenção da fresagem devem ser limpos, preferencialmente por vassouras mecânicas, podendo ser usados também, processos manuais. Recomenda-se que em seguida a limpeza seja aplicado jato de ar comprimido ou água, para finalizar a limpeza.

As áreas fresadas não devem permanecer abertas por mais de 3 (três) dias sem o devido recobrimento.

A pista fresada só deverá ser liberada ao tráfego se não oferecer perigo aos usuários, isto é, se o logradouro estiver livre de materiais soltos ou de problemas decorrentes da fresagem, tais como degraus, ocorrência de buracos e descolamento de placas.

Deverá ser feito tratamento da superfície fresada onde permaneçam buracos ou desagregações. Nestas ocorrências devem ser executados os serviços de

reparos que se considerem necessários, em conformidade com as normas específicas para remendos profundos.

Os serviços executados em cada área tratada, considerando-se as profundidades de corte estabelecidas em projeto, devem encontrar-se dentro da média aritmética de $\pm 10\%$, em relação à espessura prevista no projeto. A declividade transversal, em pontos isolados, poderá diferir em até 20% da inclinação estabelecida em projeto, não se admitindo, porém, depressões que propiciem o acúmulo de água.

Após a limpeza deverá ser executada pintura de ligação e recobrimento com asfalto dentro dos parâmetros estabelecidos anteriormente.

A medição será executada em metros quadrados, conforme projeção das áreas fresadas.

Pintura de Ligação

Consiste em uma pintura de emulsão asfáltica com RR-2C sobre camada de base coesiva ou revestimento asfáltico anterior à execução de uma camada asfáltica qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

A taxa média de aplicação é de 0,50 litros por metro quadrado.

A especificação de serviço correspondente é DEINFRA-SC-P-04/92.

Camada Asfáltica Usinada a Quente

É um revestimento flexível, resultante da mistura asfáltica a quente, em usina apropriada, utilizando material asfáltico ligante, obtido mediante processo via úmida, agregado mineral graduado e material de enchimento; espalhada e compactada a quente.

Para o presente projeto fora dimensionada uma capa asfáltica com espessura de 7,5 cm sobre a base preparada.

Todos os materiais devem satisfazer as especificações aprovadas pelo DNIT.

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria e aos

percentuais de ligante betuminoso, conforme Norma DNER-ME 083/98 – FAIXA IV-B, considerando-se a utilização de CAP-50/70 empregando-se uma taxa de 6,0% do peso da mistura.

O agregado utilizado na mistura deverá a norma anteriormente citada na seguinte composição para faixa especificada:

Série ASTM	Abertura (mm)	Faixa IV-B	Tolerâncias
2"	50,800	-	-
1 ½"	38,100	100	± 7%
1"	25,400	95 - 100	± 7%
¾"	19,100	80 - 100	± 7%
½"	12,700	-	± 7%
3/8"	9,500	45 - 80	± 7%
n.º4	4,800	28 - 60	± 5%
n.º10	2,000	20 - 45	± 5%
n.º40	0,420	10 - 32	± 5%
n.º80	0,180	8 - 20	± 3%
n.º200	0,075	3 - 8	± 2%

Todos os equipamentos, antes do início da execução da obra deverão ser examinados pela fiscalização, devendo estar em perfeitas condições de uso e estar adequado aos locais de instalação da obra.

O transporte de materiais deverá ser feito em caminhões basculantes protegidos por lonas impermeáveis para proteção da mistura asfáltica.

O concreto asfáltico somente deverá ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C, não devendo ser distribuído em dias de chuva ou quando a superfície apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

Antes de iniciar a construção da camada de concreto asfáltico, a superfície subjacente deve estar limpa e pintada ou imprimada.

Deverão ser respeitadas as espessuras constantes nas peças gráficas (seção tipo).

A temperatura de aquecimento do asfalto empregado, deve estar compreendida entre 170 a 180 °C, não excedendo a 180°C.

A produção do concreto asfáltico deve ser efetuada em usina apropriada, conforme especificado pela Norma DNIT 112/2009-ES. A Usinagem do concreto asfáltico deverá ser realizada entre 165 e 180°C.

A compactação será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista, sendo que cada passada do rolo compactador deve ser sobreposto pela seguinte em, pelo menos, metade da largura rolada. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado.

A abertura do trânsito sobre o revestimento recém acabado deve ser feita somente após o seu resfriamento total.

Todos os materiais serão examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT, e terão que satisfazer as especificações em vigor.

A medição deste item se dará em toneladas, conforme levantamento das áreas fresadas e de capeamento asfáltico nas suas respectivas espessuras.

SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Sinalização Horizontal de Eixos e Bordos

Consiste na pintura com material acrílico, aplicado a frio, que propicie sua duração pelo período mínimo de 2 (dois anos), junto ao eixo e bordos conforme projeto de sinalização viária.

Sinalização Horizontal (Setas, dizeres, zebrados e Faixas de Pedestre)

Consiste na pintura com tinta acrílica, aplicada a frio, nas cores amarela ou branca, com espessura de 3 mm, de setas, dizeres, zebrados e faixas de pedestres conforme projeto de sinalização.

Fornecimento e Instalação de Sinalização Vertical

A sinalização vertical será efetivada através da disposição de placas, com posicionamento e dimensões definidas, transmitindo mensagens, símbolos e/ou legendas normalizadas.

Seus objetivos são: a regulamentação das limitações, proibições e restrições que governam o uso da rodovia, advertir sobre situações de perigo que não sejam perceptíveis por si só, bem como indicar direções, pontos de interesse, etc., de forma a prestar auxílio ao motorista em seu deslocamento.

As placas são projetadas e locadas de forma tal que permitam sua imediata visualização e compreensão, observando-se cuidadosamente os requisitos de cores, dimensões e posições.

Todos os sinais devem ser implantados formando um ângulo aproximadamente reto com a direção do trânsito a que se destinam.

Nos segmentos curvos, a posição deve ser determinada em função da linha descrita pelo trânsito e não pelo bordo da pista de rolamento.

Os sinais devem normalmente ficar na vertical. Em rampas, devem ser convenientemente inclinados para frente ou para trás, conforme a rampa for ascendente ou descendente de modo a melhorar a refletividade.

Recomenda-se a adoção de placas com superfícies refletorizadas, por apresentarem a facilidade de transmitir a mensagem de dia e de noite, além de proporcionarem melhor visibilidade à distância.

Todas as placas foram projetadas obedecendo rigorosamente os critérios prescritos pelo Código Nacional de Trânsito e pelo Manual de Sinalização do DENATRAN e NBR-14891/2012 da ABNT.

SERVIÇOS COMPLEMENTARES

Execução de Meio-fio

Entre a pista de rolamento e a calçada, em toda sua extensão, deverá ser assentado meio-fio de concreto pré-moldado, nas dimensões de 15x30x100cm, sendo que uma das arestas longitudinais deverá ser arredondada, formando um desnível de 12 cm. Os meios-fios deverão ser assentados sobre colchão de areia grossa com espessura de 10 cm. O reaterro dos meios-fios deverá ser executado com areia grossa. Todos os meios-fios em concreto deverão ser pintados com duas demãos de tinta à base de cal.

Nos pontos indicados em projeto, os meios-fios deverão ser rebaixados, de forma a facilitar o acesso de cadeirantes e portadores de necessidades especiais.

Execução de Calçadas

Inicialmente deverá ser executada a demolição de calçadas eventualmente existentes em todo o trecho da via, devendo o terreno ser regularizado com corte/aterro (quando necessário) de forma a inibir a existência de desníveis no passeio entre os imóveis.

Deverá ser realizada a regularização do terreno nas cotas estabelecidas em projetos, devendo executar as escavações e aterros necessários para a execução das calçadas. Para a realização de aterros haverá a rigorosa e adequada reparação do terreno, especialmente a retirada de eventual vegetação ou restos de demolições.

Os aterros devem ser executados com solos de boa qualidade, isentos de material orgânico ou entulhos, em camadas de, no máximo, 30 cm, sendo a espessura de cada camada controlada por meio de pontaletes de madeira.

A unidade do solo será mantida próxima de 3% da ótima da curva de Proctor. As camadas devem manter homogeneidade tanto no que se refere à umidade quanto ao material empregado. A compactação deverá atingir um grau de compactação de, no mínimo, 95% com referência ao ensaio de compactação normal de solos, estabelecido pela NBR-7192/1986.

Sobre o terreno devidamente compactado deverá ser espalhada uma camada de brita nº1, com espessura mínima de 5,0 cm e, posteriormente lançada uma camada de concreto simples (sem armadura) com Fck 15MPa, com espessura mínima de 7,0cm e inclinação de 1% no sentido do meio-fio.

As tampas de caixas de inspeção e de visita devem estar absolutamente niveladas com o piso se encontram e eventuais frestas devem possuir dimensão máxima de 15 mm

As tampas devem ser firmes, estáveis e antiderrapantes sob qualquer condição e a eventual textura de sua superfície não pode ser similar à dos pisos táteis de alerta ou direcionais.

Nos cruzamentos das vias e nos pontos de travessia de pedestres, no meio das quadras (paradas de ônibus), deverão ser executadas rampas para acesso de pessoas em cadeira de rodas, conforme indicado no projeto.

Entre a pista de rolamento e a calçada, em toda sua extensão, deverá ser assentado ou realinhado meio fio de concreto pré-moldado, e uma das arestas longitudinais arredondadas, formando um desnível de 12 cm. Os meios-fios deverão ser assentados sobre colchão de areia grossa com espessura de 10 cm. O reaterro dos meios-fios deverá ser executado com areia grossa. Todos os meios-fios em concreto deverão ser pintados com duas demãos de tinta à base de cal.

Nas entradas de veículos (garagens), os meios-fios deverão ser rebaixados, de forma a facilitar o acesso.

Eventuais caixas de passagem (rede elétrica, telefônica e de TV a cabo) deverão ser devidamente niveladas evitando assim eventuais acidentes com pedestres.

As medições dos itens deste serviço serão executadas nas unidades constantes na planilha de quantitativos e serviços, conforme o serviço realizado, mediante levantamentos In loco.

Enleivamento

A espécie de grama a ser utilizada deverá ser a do espécime Grama Sempre verde (*Axonopus Compressus*).

O solo existente possui coloração amarelada e passará por uma terraplenagem. A área a ser ajardinada será resultante de corte e deve estar a 10 cm abaixo do nível acabado indicado no projeto.

Deverão ser removidos todos os entulhos, pedaços de madeira, pedras, tocos e outros materiais que se encontrem na área a ser ajardinada. Nesta ocasião, deverá ser feita a remoção das plantas daninhas, e caso necessário, o combate as pragas.

O solo a ser utilizado deverá ser próprio para jardins e ter as seguintes características: textura média (nem argilosa ou arenosa demais); coloração escura, indicando presença de matéria orgânica bem decomposta; isento de sementes ou mudas de plantas daninhas.

Às áreas de gramado, deve ser adicionado 5 cm do substrato preparado, revolvendo o solo a uma profundidade de 15 cm.

Regularizar as áreas de plantio, “penteando” e acertando o caimento para garantir o escoamento das águas pluviais. Após o plantio, as superfícies das áreas devem estar de acordo com o nível acabado indicado no projeto.

Delimitar o local de plantio das leivas com barbantes estendidos e presos a estacas, posicionar as placas alternando as juntas e não utilizar pedaços nas bordas. Cortar as bordas com o auxílio de tábuas e viga.

As placas de grama deverão ter coloração verde intenso, não podendo apresentar coloração amarelada, indicando armazenamento excessivo e sinais de fermentação.

Após o término do plantio, soca-se bem toda a área plantada, procurando mantê-la nivelada. O gramado poderá ser coberto por uma camada de 2 cm de terra comum vegetal preta e areia grossa lavada na proporção 1:1, para regularizar a superfície e preencher os espaços entre as placas.

Em trechos que a inclinação for muito elevada e tiver risco de as placas “escorregarem”, atravessar em cada placa um espeto de bambu para fixá-las na terra dos taludes.

5. EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS, MAQUINÁRIOS E VEÍCULOS.

Os equipamentos, ferramentas e maquinários para execução dos serviços são de responsabilidade da CONTRATADA. A empresa deverá possuir, na data da assinatura do contrato, todos os equipamentos e ferramentas necessários à execução do objeto do presente Memorial descritivo.

Todas as despesas com combustível, pneus, serviços de oficina mecânica ou quaisquer outras despesas que venha ter com os veículos utilizados na execução dos serviços será de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

6. PEÇAS GRÁFICAS

6.1. LOCALIZAÇÃO

6.2. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO

6.3. PROJETO GEOMÉTRICO CADASTRAL

6.3. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

6.4. PROJETO DE DRENAGEM

6.5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

6.6. PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

7. TERMO DE ENCERRAMENTO

Finaliza aqui o Memorial Descritivo **Implantação do Projeto Rodoviário de melhorias junto a Rua Jorn. Rui Ademar Rodrigues, no bairro Nsa. Sra. Das Graças em Navegantes/SC**, contemplando os serviços de terraplenagem, drenagem, pavimentação asfáltica, sinalização viária e serviços complementares, contemplando 44 páginas.

Navegantes/SC, agosto de 2021.

MTSilva

Micheline Tomazoni Silva
Engenheira Civil
Reg. CREA/SC 049.982-2