



Estado de Mato Grosso do Sul

Prefeitura Municipal de Caarapó

P. M. CAARAPÓ-MS

FOLHA

086

MEMORIAL DESCRITIVO

MEMORIAIS E ESTUDOS TÉCNICOS



www.schettini.eng.br

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAARAPÓ



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

**CAPITÃO VIGÁRIO
CAARAPÓ/MS**

PROJETO EXECUTIVO



www.schettini.eng.br

P. TA. CAARAPÓ MS
FOLHA 088

**CAPITÃO VIGÁRIO
CAARAPÓ/MS**

**JANEIRO / 2026
PROJETO EXECUTIVO**

Contratante: Prefeitura Municipal de Caarapó
Elaboração: Schettini Engenharia Ltda

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.



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Heiler, nº 352
Jardim dos Estados

contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP: 79020-336

CREAMS 3885
+55 67 3042-0881



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 2 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego
Figura 3 – Croqui esquemático das calçadas
Figura 4 – Modelo Digital do Terreno
Figura 5 – Abaco de dimensionamento de pavimentos flexíveis
Figura 6 – Coeficiente estrutural "K" para cada tipo de base
Figura 7 – Coeficiente estrutural "K" para cada tipo de base
Figura 8 – Posicionamento das placas na via
Figura 9 – Vida útil do material
- LISTA DE QUADROS**
- Quadro 1 – Metas
Quadro 2 – Via objeto de Implantação Asfáltica
Quadro 3 – Estrutura do Pavimento
Quadro 4 – Distâncias médias de transporte dos insumos - DMT
Quadro 5 – Boletins de Sondagem a Trado do Subleito.
Quadro 6 – Relatório de Sondagens – Subleito – Ensaio 03
Quadro 7 – Relatório de Sondagens – Subleito – Ensaio 06
Quadro 8 – Relatório de Sondagens – Subleito – Ensaio 07
Quadro 9 – Relatório de Sondagens – Subleito – Ensaio 08
Quadro 10 – Relatório de Sondagens – SPT – SP0 2
Quadro 11 – Relatório de Sondagens – SPT – SP0 3
Quadro 12 – Planilha de Dimensionamento da Estrutura do Pavimento
Quadro 13 – Planilha de Dimensionamento
Quadro 14 – Padrão relativo a formas e cores – placas de sinalização

vertical

SUMÁRIO

PARTE 1 – MEMORIAL DESCRITIVO	5
1 APRESENTAÇÃO	6
1.1 INTRODUÇÃO	6
1.2 PROJETO PROPOSTO	8
1.3 DADOS DO CONTRATO	9
1.4 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – IMPLANTAÇÃO	10
1.5 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	12
1.6 DMT	13
1.7 PASSEIO COM ACESSIBILIDADE	14
1.8 SINALIZAÇÃO VIÁRIA	15
PARTE 2 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES	16
2 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES	17
2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	17
2.2 ESTUDO DE TRÁFEGO – HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA	20
2.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS	22
PARTE 3 – PROJETOS	46
3 PROJETOS	47
3.1 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	47
3.2 PROJETO DE DRENAGEM	52
3.3 SINALIZAÇÃO VIÁRIA	55
PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	62
4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	63
4.1 PRELIMINARES	63
4.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SERVIÇO	63

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



1 APRESENTAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

Este volume único – **RELATÓRIO DO PROJETO** – contém os elementos informativos gerais do Projeto de Implantação e Revitalização de Infraestrutura Urbana – Pavimentação Asfáltica e Drenagem de Águas Pluviais, no **BAIRRO CAPITÃO VIGÁRIO**, município de Caarapó, Estado de Mato Grosso do Sul.

1.1.1 Generalidades

A área objeto de intervenção tem seus acessos principais pelas seguintes coordenadas:

- (22°37'20.58"S, 54°49'5.45"O);
- (22°37'25.59"S, 54°49'7.59"O);
- (22°37'33.54"S, 54°49'12.10"O).

O povoamento da região que hoje constitui o Município de Caarapó foi iniciado pelos - mineiros-, como eram chamados os empregados da Cia. Mate Laranjeira, que se dedicavam à extração da erva-mate nativa, abundante naquelas paisagens.

A primeira povoação a surgir teve a denominação de Santa Luzia, atualmente, Vila Juti. Foi construída pela citada companhia em virtude da necessidade de se estabelecer um ponto de pouso para os tropeiros que demandavam o norte do Estado ou ervateiros que afluíam, em grande número, vindos do Paraguai.

Em 1927, nasceu o povoado, atual sede do Município de Caarapó, que teve como fundadores Nazário de Leon e Manoel Benites. Posteriormente, ali se instalou o médico Humberto de Freitas Coutinho, procedente de Uberaba, Minas Gerais, acompanhado do cuiabano Francisco Serejo, homem dedicado ao comércio e à política.

O progresso da região teve por base a extração da erva-mate, pois a Cia. Mate Laranjeira, concessionária da exploração, entregava a terceiros, áreas previamente delimitadas, chamadas sesmarias, onde deveriam construir uma

PARTE 1 – MEMORIAL DESCRITIVO



"Rancheada" ou casa sede e uma larga trilha no seio da floresta, para permitir a passagem dos veículos de tração animal, que procediam o escoamento da produção de erva-mate. Essas trilhas, conhecidas no vocabulário indígena como "tape-jacina", se prolongavam até às margens do Rio Amambá. Daí por diante, o transporte da erva-mate era efetuado por via fluvial até os centros consumidores.

O topônimo de origem tupi-guarani, sobreveio em consequência da grande quantidade de erva-mate existente: CAA, erva-mate e RAPÓ, raiz de erva-mate, em síntese, terra da erva-mate.

"Caarapó" é um termo oriundo da língua guarani e significa "raiz de erva mate", através da junção dos termos ka'a ("erva mate") e rapó ("raiz").

O município de Caarapó está situado no sul da região Centro-Oeste do Brasil, no sudoeste de Mato Grosso do Sul (Microrregião de Dourados).

Localiza-se a uma latitude 22°38'02" sul e a uma longitude 54°49'19" oeste.

Distâncias:

- a) 267 km da capital estadual (Campo Grande);
- b) 1 401 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	DESCRIÇÃO	QUANT. EXECUTIVO	UNID.
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	14,00	M2
2	REMOÇÃO DE OBSTÁCULOS E SUPRÊNCIAS	2.152,04	M2
3	MICRODRENAGEM TERMOPLASTICA	98.771,72	M2
4	MICRODRENAGEM GALZEMA	1.970,04	M
5	MICRODRENAGEM DISPOSITIVOS AUTOMATES	84,00	UN
6	MICRODRENAGEM SERVIÇOS DE ESTRUTURAS	71,16	M3
7	MICRODRENAGEM RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO	2.159,77	M2
8	IMPLANTACAO DE VAIS TERMOPLASTICO	2.023,28	M2
9	IMPLANTACAO DE VAIS PAVIMENTACAO	11.364,47	M2
10	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	2.422,06	M
11	PAISAGEM COM ACESSIBILIDADE	8.724,47	M2
12	SINALIZACAO VERTICAL E HORIZONTAL E DEPOSITIVOS DE SEGURANCA	184,17	M2
13	ADMINISTRACAO LOCAL	3,04	MES

Fonte: o Autor (2026).



1.2 PROJETO PROPOSTO

O presente projeto propõe a implantação e revitalização de infraestrutura urbana – pavimentação asfáltica e soluções drenagem de águas pluviais no bairro Capitão Vigário. Para isto, foram executados estudos topográficos e geotécnicos, visando obter as características físicas do local, a fim de possibilitar a definição do traçado adequado.

Os estudos que embasaram a definição do novo traçado levaram em conta as vias com largura de 9,00m bem como calçadas com passeios com 1,20m e 1,80m.

A estrutura do pavimento proposta possui o revestimento em CBUQ, com base estabilizada com o uso de Bica Corrida. Para o dimensionamento da espessura presente na estrutura do pavimento, foi verificado na Lei de Hierarquização Viária vigente do município, bem como diretrizes dos órgãos responsáveis, qual a classificação da Via, fator este que influenciou diretamente no número N empregado nos cálculos.

A drenagem a executar foi proposta em diversos trechos, com o traçado resultante dos estudos hidrológicos na região, dentro disto se engloba as novas galerias a serem implantadas e bocas de lobo interligadas por tubos de Ø0,40m e Ø0,60m.

Nos locais onde não foram previstas redes de drenagem, o escoamento será realizado de forma superficial, sendo os greides projetados de forma que os efluentes serão direcionados para os pontos de captação existente à jusante.

Para permitir a acessibilidade nas vias implantadas, serão seguidas as normas específicas para estas, sendo a NBR 9050 e os decretos municipais em vigência.

As obras previstas estão dispostas em 30 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 DADOS DO CONTRATO

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

- a) Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAARAPÓ - MS;
- b) Contratada: SCHETTINI ENGENHARIA LTDA;

Rua Alberto Neder, 352
 CEP. 79020-336
 Jardim dos Estados
 Campo Grande / MS

Morony Vello de Souza
 E-mail: morony.souza@schettini.eng.br
 Contato: (67) 99292.9283

Lucas Mariano Medeiros
 E-mail: lucas.medeiros@schettini.eng.br
 Contato: (67) 99640.8651

Matheus Fernandes da Silva
 E-mail: matheus.silva@schettini.eng.br
 Contato: (67) 99254.4481

1.4 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – IMPLANTAÇÃO

A obra de implantação será delimitada ao longo da via discriminada nos quadros a seguir.

Quadro 2 – Via objeto de Implantação Asfáltica

VIAS		Rua Antônio Vespúcio	Rua Engenheiro Ozer	Rua Bruna Ozer	Rua Duane Ozer
EXTENSÃO (m)		373,430	148,470	56,790	140,970
DECLIVIDADE TRANSVERSAL DA PISTA (SIMPLES ou DUPLA)		DUPLA	DUPLA	DUPLA	DUPLA
LARGURA (m)		9,000	9,000	9,000	9,000
		PISTA - ESTACIONAMENTO			
VIAS					
		Rua 2442 Caranda		Rua Presidente Epitácio Pessoa	
EXTENSÃO (m)		131,420	161,330		196,870
DECLIVIDADE TRANSVERSAL DA PISTA (SIMPLES ou DUPLA)		DUPLA	DUPLA	DUPLA	DUPLA
LARGURA (m)		9,000	9,000	9,000	9,000
		PISTA - ESTACIONAMENTO			

Fonte: o Autor (2026).

Quadro 3 – Estrutura do Pavimento

Via	ESTRUTURA DO PAVIMENTO			Espessura (cm)	Módulo de Ruptura (MPa)	Módulo de Ruptura (MPa)	Módulo de Ruptura (MPa)
	Sub-base	Base	Pavimento				
Rua Américo Vespúcio	3,00	3,00	17,0				Via Local
Rua Barãozinho Dias	3,00	3,00	17,0				Via Local
Rua Benê Galo	3,00	3,00	17,0				Via Local
Rua Duane Cordeiro	3,00	3,00	17,0				Via Local
Rua Frei Caneca	3,00	3,00	17,0				Via Coletora
Rua Presidente Epitácio Pessoa	3,00	3,00	17,0				Via Local
Rua Quintino Bocayuva	3,00	3,00	17,0				Via Local

Fonte: o Autor (2026).

Para definir qual a estrutura do pavimento necessária, tomou-se como base o IP – 02/2004, o qual apresenta diretrizes para classificação de vias em função de tráfego. Esta normativa preconiza os valores do número "N" de acordo com os veículos que futuramente utilizarão a via proposta, estes valores estão explicitos na Figura 1.



Figura 1 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego

Quadro 2.1
Classificação das vias e parâmetros de tráfego

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume anual		Equivalência / Velocidade	N	N característico
			Base para Caminhão / Ônibus	Base para Carro / Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,80	$2,70 \times 10^7$ a $1,40 \times 10^5$	10^6
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^7$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturadas	MÉDIO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^8$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^7
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^8$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^8$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Fator Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3×10^{11}	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

Fonte: IP – 02/2004 (2004).

A estrutura supracitada foi prevista com emprego de Bica Corrida na camada de base.

O revestimento utilizado será do tipo CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente).

Os métodos utilizados para o dimensionamento do pavimento, bem como os critérios adotados estão expostos nos próximos capítulos.

1.5 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O presente projeto contempla a proposição de um novo sistema de drenagem pluvial para área urbana do município de Caarapó – MS, elaborado com base em estudo hidrológico e hidráulico específico, visando o adequado escoamento das águas pluviais e a mitigação de pontos de alagamento, por meio da implantação de redes novas e dispositivos de captação e condução compatíveis com as condições locais de contribuição da bacia.

A concepção do sistema proposto baseou-se na análise hidráulica e hidrológica detalhada da bacia contribuinte, considerando a revisão das áreas de captação, dos tempos de concentração e das vazões de projeto correspondentes aos períodos de retorno adotados. A partir desses parâmetros, foi possível determinar os diâmetros e declividades adequados para garantir o escoamento eficiente das vazões de pico, evitando extravasamentos e pontos de acúmulo superficial.

O sistema de drenagem projetado é composto por 27 trechos principais de galerias em tubo circular em concreto, variando conforme as necessidades hidráulicas locais. As dimensões foram definidas de modo a atender ao regime de escoamento à 85% da seção cheia, garantindo margem de segurança para o funcionamento do sistema em situações críticas de chuva intensa.

Vale destacar que o trecho 93 será composto por uma linha de galeria celular com dimensões de 3,00x3,00 m, em razão dos estudos hidrológicos realizados, os quais preveem o rearranjo das galerias existentes localizadas na Rua Doutor Coutinho. Após futuras intervenções, essas galerias passarão a direcionar seus efluentes para o referido trecho, motivo pelo qual ele foi dimensionado para suportar essa contribuição hidráulica.

Ressalta-se, ainda, que, para o adequado funcionamento desse sistema futuro, a drenagem existente a jusante do trecho 93, atualmente composta por 2 linhas de tubos de Ø 1,50 m e responsável por receber os efluentes oriundos do presente pleito, deverá ser substituída por uma galeria celular de 3,00 x 3,00 m, de modo a garantir capacidade hidráulica compatível com a vazão de contribuição prevista.



Além das galerias, foram previstas bocas de lobo simples e triplas, posicionadas estrategicamente para captação dos efluentes superficiais e encaminhamento às galerias. Nos pontos onde não há rede subterrânea, o escoamento será conduzido de forma superficial até os dispositivos de captação existentes em jusante.

Com base nos resultados obtidos, as seções hidráulicas adotadas para as tubulações de concreto são as seguintes:

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

Galeria Celular em concreto nas dimensões: 3,00x3,00m.

As declividades adotadas variam conforme as condições topográficas locais e o alinhamento viário. As velocidades de escoamento situaram-se entre os valores compatíveis com a manutenção do regime de autolimpeza e da tensão trativa mínima necessária para evitar o acúmulo de sedimentos nas galerias.

A vazão de projeto foi determinada a partir da intensidade pluviométrica média, correspondente ao tempo de concentração médio da bacia, com períodos de retorno de 10 anos, adequados para vias urbanas secundárias e coletoras.

As soluções propostas garantem a eficiência hidráulica do sistema, minimizando os riscos de alagamentos e otimizando o aproveitamento da infraestrutura existente.

1.6 DMT

Realizaram-se estudos do DMT – Distância Média de Transporte – levando em consideração as jazidas licenciadas disponíveis para a obra em relação a cada serviço específico. O critério de medida se trata da distância entre a jazida citada e o centro do objeto de estudo.



Quadro 4 – Distâncias médias de transporte dos insumos - DMT

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAARAPÓ
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL



OBRA: INFRAESTRUTURA URBANA - AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E RECONSTRUÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
LOCAL: BARRIO CAJURU VILA
MUNICÍPIO: CAARAPÓ/MS

QUADRO DAS DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE DOS INSUMOS - DMT

PROPOSTA	DMT MÉDIA LOCAL	CATEGORIA 1		CATEGORIA 2		CATEGORIA 3		CATEGORIA 4		CATEGORIA 5	
		LOCAL	DMT	LOCAL	DMT	LOCAL	DMT	LOCAL	DMT	LOCAL	DMT
Tubo/Pipe/Para Itai	48	DO FÁBRICA	48	DO FÁBRICA	48	DO FÁBRICA	48	DO FÁBRICA	48	DO FÁBRICA	48
Maneio de solo	3,5	CAMPUS	3,5	CAMPUS	3,5	CAMPUS	3,5	CAMPUS	3,5	CAMPUS	3,5
Decalque provisório	1	LOCAL	1	LOCAL	1	LOCAL	1	LOCAL	1	LOCAL	1
Depósito de resíduo SEM tecnologia (1)	2,5	CAMPUS	2,5	CAMPUS	2,5	CAMPUS	2,5	CAMPUS	2,5	CAMPUS	2,5
SA, BR, LC, PR, 2C, RC, DE	305	CAMPUS GRANDE	305	CAMPUS GRANDE	305	CAMPUS GRANDE	305	CAMPUS GRANDE	305	CAMPUS GRANDE	305
Urnas de OSLO	94	ITAPOÁ	94	ITAPOÁ	94	ITAPOÁ	94	ITAPOÁ	94	ITAPOÁ	94
Posturas/Obra	94	ITAPOÁ	94	ITAPOÁ	94	ITAPOÁ	94	ITAPOÁ	94	ITAPOÁ	94

Fonte: o Autor (2026).

1.7 PASSEIO COM ACESSIBILIDADE

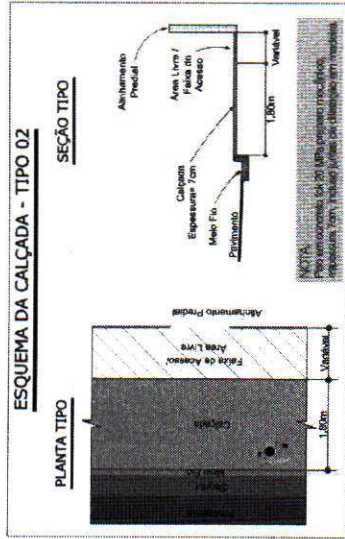
O projeto tipo das calçadas segue as recomendações da Prefeitura Municipal de Caarapó.

Nos entroncamentos e cruzamentos 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).



Figura 2 – Croqui esquemático das calçadas



Fonte: o Autor (2026).

1.8 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

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

PARTE 2 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Nelder, nº 352
Jardim dos Estados

contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336

CREAMS 3865
+55 67 3042-0881



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Nelder, nº 352
Jardim dos Estados

contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336

CREAMS 3865
+55 67 3042-0881



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 do GPS, foram coletados os dados planialtimétricos dos vértices e processados no software Topograph TG98 SE, observando-se as tolerâncias de erros padronizados pela ABNT (NBR 13133).



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 da estação total, 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 8.140 pontos notáveis em 21,04 ha efetivamente levantados, no que resultou uma densidade de mais de 118 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

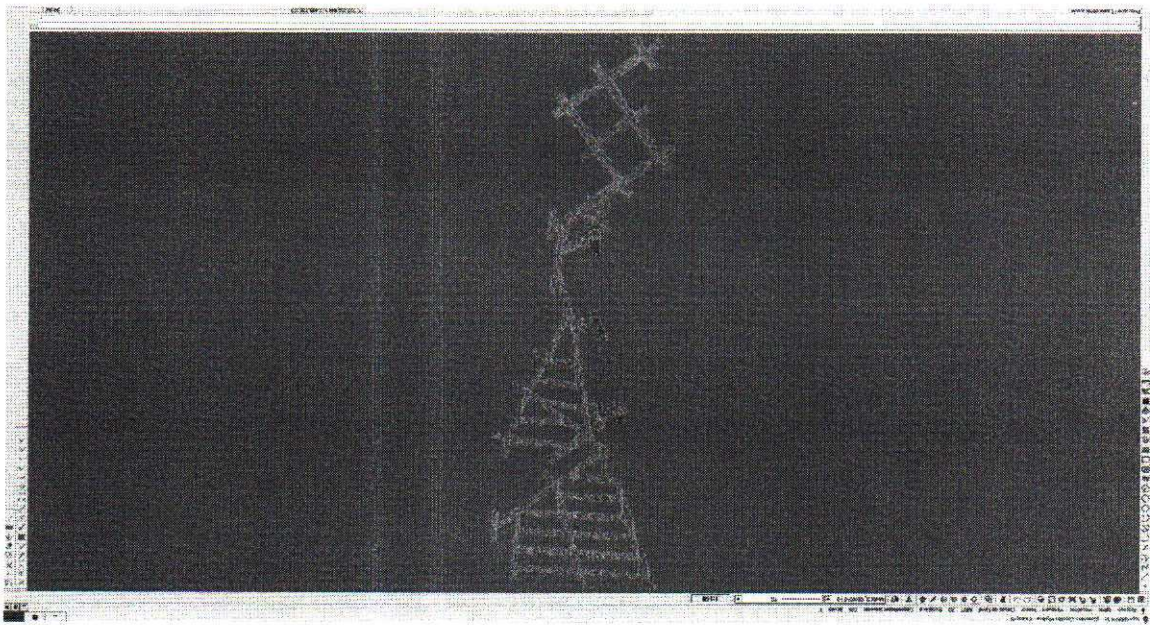
Os elementos básicos coletados no campo, tais como: marcos, vértices de poligonais, pontos cadastrados etc., foram descarregados em microcomputador, por meio do software Topograph TG98 SE, e processados os dados das irradiações para a geração do modelo digital do terreno – MDT, considerando a distância 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, 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, tornou-se de fácil operação através do MDT desenvolvido para a área.



Figura 3 – Modelo Digital do Terreno

Fonte: Topograph TG98 SE (2026).

2.2 ESTUDO DE TRÁFEGO – HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA

2.2.1 Introdução

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

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

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

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

- a) **Trânsito Rápido:** aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível
 - Expressa Principal;
 - Expressa Secundária
- b) **Arterial:** aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade
 - Arterial Principal
 - Arterial Secundária

- c) **Coletora:** aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade
 - Coletora Principal
 - Coletora Secundária



- d) **Local:** aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

2.2.2 Conceção Geral

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

2.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

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

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

2.3.1 Classificação dos materiais granulares

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

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

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

2.3.2 Preliminares

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

- Características dos solos ocorrentes ao longo dos traçados;



- b) Condições e características dos solos de fundação de aterro e de obras de arte correntes e especiais;
- c) Definição relativa às declividades convenientes para os taludes.

2.3.3 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 vias 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.

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.

2.3.4 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.



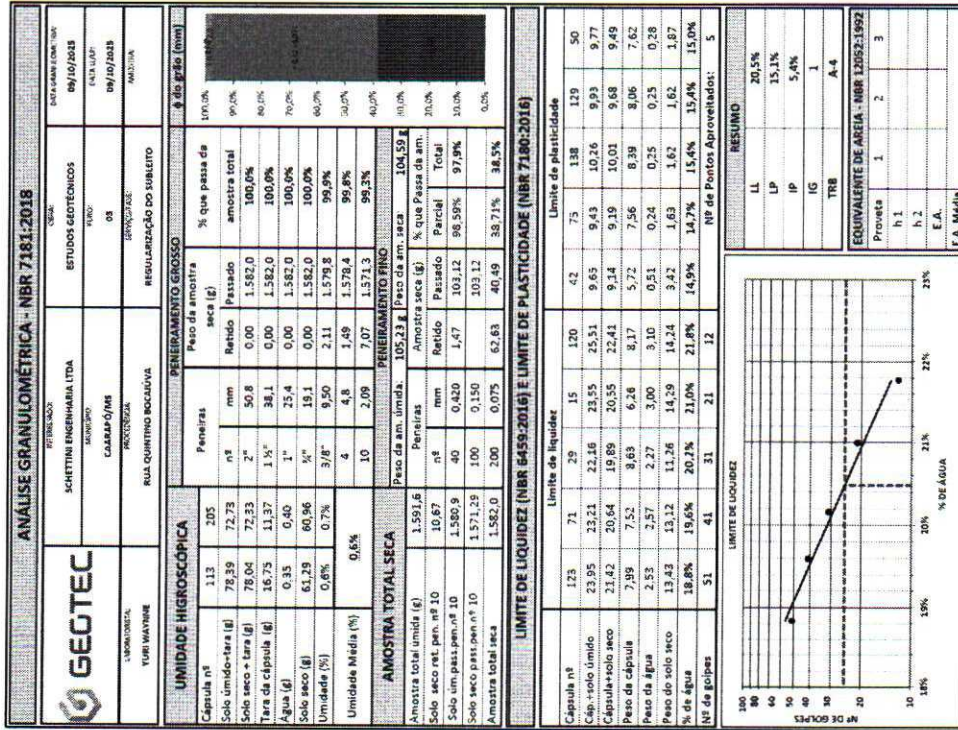
Quadro 5 – Boletins de Sondagem a Trado do Subleito.

Profundidade (m)		Perfil Geotécnico	Descrição Geológica/Occorência: Cor dominante, tonalidade, granulometria (% de grãos finos, areia grossa, areia média, areia fina, silte, argila), arredondamento dos grãos, matriz, textura, estrutura, etc.)	Unidade de Campo (seco / saturado)	Nível D'Água
-5,30			ÁREA ARGILOSA COM PRESENÇA DE PEDREQUINHOS. MARROM	SECO	
-1,36			ÁREA ARGILOSA, MARROM	POCO/LUMBO	
-2,00			ÁREA ARGILOSA, MARROM	ÚMIDO	SEQUIA

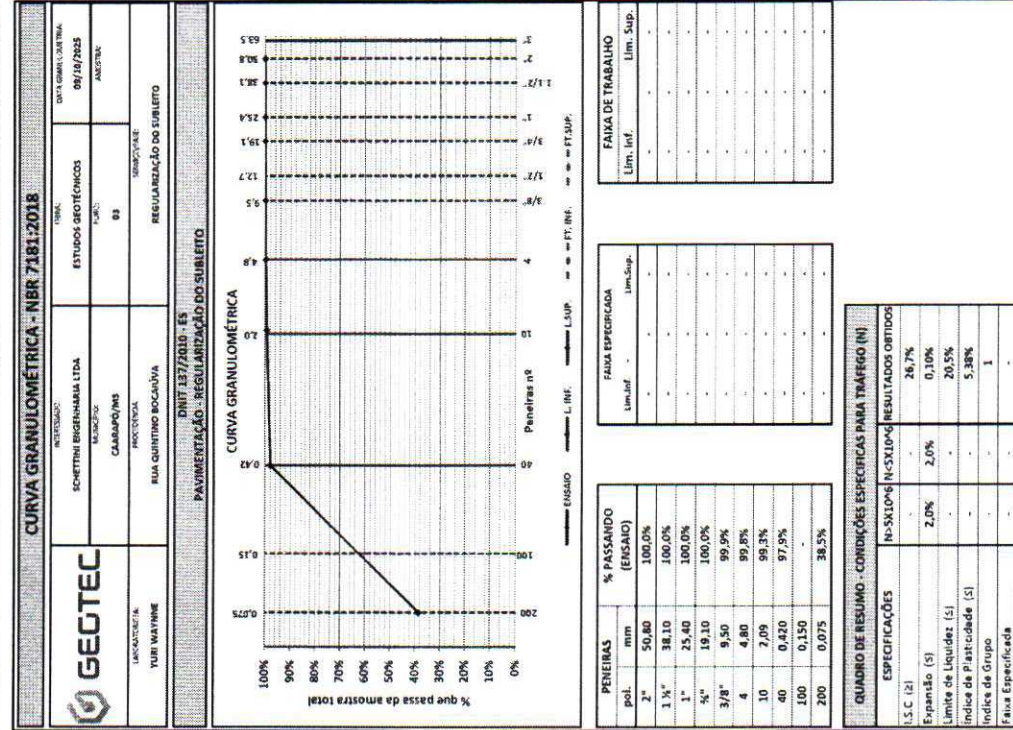
2,00 metros - Limite continuado

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA COLETADA	PROF. DO NÍVEL D'ÁGUA	MÉTODO EXECUTIVO	
		(X) SIM () NÃO	INICIAL em 30/09/25 FINAL em 01/10/25	AVANÇO DO FURO	PROFUNDIDADE (m)
OBSERVAÇÕES: Sondagem a trado com amostragem a 1 metro de profundidade. Não foram coletadas amostras para análise granulométrica e de limites de liquidez e de plasticidade.				TRABALHO EXECUTADO: FURAR	0,30 0,30 2,36
				RESPONSÁVEL TÉCNICO:	
				LORRAINE BARBOSA M. BARRETO	





Fonte: o Autor (2025).



Fonte: o Autor (2025).

Quadro 7 – Relatório de Sondagens – Subleito – Ensaio 06

EMPRESA		CLIENTE		OBJETO		DATA	
SCHETTINI ENGENHARIA LTDA		ESTUDOS GEOTÉCNICOS		REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO		13/10/2025	
MARCAS:		MARCAS:		MARCAS:		MARCAS:	
CAARAPÓ/MS		06		INTERMEDIÁRIO		06	
LABORATORIAL:		RUA AMÉRICO VESPUGO		RUA AMÉRICO VESPUGO		17/10/2025	
YURI MAYANE		RUA AMÉRICO VESPUGO		RUA AMÉRICO VESPUGO		17/10/2025	
CÁPSULA Nº:		16		2		3	
Peso Bruto Úmido		76,24		55,64		69,27	
Peso Bruto Seco		73,48		55,01		65,19	
Peso da Água		2,76		2,63		4,08	
Peso do Solo Úmido		13,97		13,48		18,98	
Peso do Solo Seco		59,51		39,53		46,21	
Umidade "capilar"		4,8%		6,7%		8,8%	
Umidade Média "Blotter"		%		%		%	
Água Total		g		g		g	
Água Adicionada		g		g		g	
% Água Adicionada		%		%		%	
Cilindro		p2		3		2	
Peso Bruto Úmido		g		3.949,0		3.948,0	
Peso do Cilindro		g		1.906		1.906	
Volume do Cilindro		cm³		942		942	
Peso do Solo Úmido		g / cm³		1.793		1.843	
Massa do Solo Úmido		g / cm³		1.903		2.062	
Massa do Solo Seco		g / cm³		1.816		1.934	

RESULTADOS	
MASSA ESPECÍFICA MÁXIMA (g/cm³)	1,897
LIMIDADE ÓTIMA (%)	8,9%
ÍNDICE SUPOORTE CALIFÓRNIA (%)	32,7%
EXPANSÃO (%)	0,05%

I.S.C. (ÍNDICE SUPOORTE CALIFÓRNIA) - NBR 9895:2017

EMPRESA		CLIENTE		OBJETO		DATA	
SCHETTINI ENGENHARIA LTDA		ESTUDOS GEOTÉCNICOS		REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO		13/10/2025	
MARCAS:		MARCAS:		MARCAS:		MARCAS:	
CAARAPÓ/MS		06		INTERMEDIÁRIO		06	
LABORATORIAL:		RUA AMÉRICO VESPUGO		RUA AMÉRICO VESPUGO		17/10/2025	
YURI MAYANE		RUA AMÉRICO VESPUGO		RUA AMÉRICO VESPUGO		17/10/2025	
CÁPSULA Nº:		37		173		Cilindro p2	
Peso da Cápsula + Solo + Água (g):		45,20		58,80		Peso do Cil. + Solo + Água (g):	
Peso do Solo Seco + Cápsula (g):		51,95		55,02		Tara do cilindro (g):	
Peso da Cápsula (g):		15,71		13,22		Peso do Solo + Água (g):	
Peso da Água (g):		3,25		3,78		Volume do cilindro (cm³):	
Peso do Solo Seco (g):		35,14		41,80		M. Esp. do Solo Úmido (g/cm³):	
Umidade (%):		9,3%		9,0%		Altura inicial (mm):	
Umidade Média (%):		9,2%		9,2%		Eric. Compact. AaHo (Proctor):	
Fator de Correção:		0,9161		2,017		Camadas (n):	
Massa Específica do Solo Seco (g/cm³):		2,017		2,017		Golpes/Camada (n):	
(Após 96 h) Peso do Cil. + Solo + Água (g):		8890		8890		Soquete Grande	
Absorção (%):		1,03%		1,03%		Disco espargador (pe):	
		2,2%		2,2%			

Ensaio de Penetração (Constante CBR)		Ensaio de Expansão	
Tempo (min.)	Penetração (mm)	IS (%)	Esquivalente (mm)
0,5	0,63	48	905
1,0	1,27	95	1793
1,5	1,90	149	2812
2,0	2,54	223	3959
2,5	3,17	278	4857
3,0	3,81	278	5209
3,5	4,44	310	5851
4,0	5,08	341	6436
5,0	6,35	386	7285
6,0	7,62	411	7757
7,0	8,89	413	7832
8,0	10,16	389	7341
9,0	11,43	355	6700
10,0	12,70	304	5737

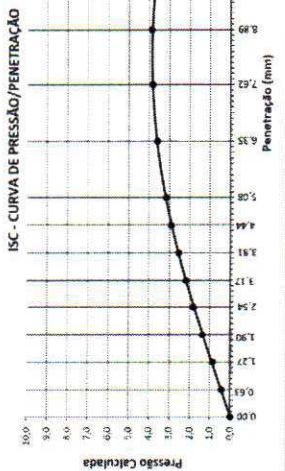
Ensaio de Expansão	
Tempo (min.)	Expansão (%)
0,5	0,5
1,0	0,5
1,5	0,5
2,0	0,5
2,5	0,5
3,0	0,5
3,5	0,5
4,0	0,5
5,0	0,5
6,0	0,5
7,0	0,5
8,0	0,5
9,0	0,5
10,0	0,5

Quadro 8 – Relatório de Sondagens – Subleito – Ensaio 07

EMPRESA:		CLIENTE:		OBJETO:		DATA:	
SCHETTINI ENGENHARIA LTDA		CAMARÃO/MS		REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO		13/10/2023	
PROJ. EXECUTIVO:		PROJ. EXECUTIVO:		PROJ. EXECUTIVO:		PROJ. EXECUTIVO:	
07		07		07		07	
GEOTEC		GEOTEC		GEOTEC		GEOTEC	
CÁPSULA Nº:		Cilindro nº:		Unid. Hidrográfica:			
Tara de Cápsula + Solo + Água (g):		73,59		73,59		146	
Peso do Solo Seco + Cápsula (g):		96,12		75,60		75,60	
Tara do Cilindro (g):		15,38		75,28		74,60	
Peso da Cápsula (g):		5,47		0,32		0,44	
Volume do cilindro (cm³):		52,74		17,80		13,38	
M. Esp. do Solo Úmido (g/cm³):		1,416		1,416		1,416	
M. Esp. do Solo Seco (g/cm³):		1,048		1,048		1,048	
Unidade Média (%):		10,4%		10,4%		10,4%	
Fator de Correção:		0,9061		0,9061		0,9061	
Massa Específica do Solo Seco (g/cm³):		1,993		1,993		1,993	
(Água 96 h) Peso do Cil. + Solo + Água (g):		8,792		57,38		61,22	
Absorção (%):		0,92%		0,6%		0,7%	
Unidade Média (%):		0,6%		0,6%		0,6%	
Água Adicionada		3,000,00 g		3,000,00 g		3,000,00 g	
% Água Adicionada		2,981		2,981		2,981	
Cilindro		3		3		3	
Peso Bruto Úmido		3.834,0		3.977,0		3.859,0	
Peso do Cilindro		1.906		1.906		1.906	
Volume do Cilindro		942		942		942	
Peso do Solo Úmido		1.725		2.071		2.085	
Massa do Solo Úmido		1.831		2.046		2.192	
Massa do Solo Seco		1.722		1.992		1.953	
Unidade Média (%):		10,7%		10,7%		10,7%	
MASSA ESPECÍFICA MÁXIMA (g/cm³)		1,994		1,994		1,994	
UNIDADE ÓTIMA (%)		10,7%		10,7%		10,7%	
CURVA DE COMPACTAÇÃO		CURVA DE COMPACTAÇÃO		CURVA DE COMPACTAÇÃO		CURVA DE COMPACTAÇÃO	

I.S.C. (ÍNDICE SUPOORTE CALIFÓRNIA) - NBR 9895:2017

EMPRESA:		CLIENTE:		OBJETO:		DATA:	
SCHETTINI ENGENHARIA LTDA		CAMARÃO/MS		REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO		13/10/2023	
PROJ. EXECUTIVO:		PROJ. EXECUTIVO:		PROJ. EXECUTIVO:		PROJ. EXECUTIVO:	
07		07		07		07	
GEOTEC		GEOTEC		GEOTEC		GEOTEC	
CÁPSULA Nº:		Cilindro nº:		Unid. Hidrográfica:			
Tara de Cápsula + Solo + Água (g):		73,59		73,59		146	
Peso do Solo Seco + Cápsula (g):		96,12		75,60		75,60	
Tara do Cilindro (g):		15,38		75,28		74,60	
Peso da Cápsula (g):		5,47		0,32		0,44	
Volume do cilindro (cm³):		52,74		17,80		13,38	
M. Esp. do Solo Úmido (g/cm³):		1,416		1,416		1,416	
M. Esp. do Solo Seco (g/cm³):		1,048		1,048		1,048	
Unidade Média (%):		10,4%		10,4%		10,4%	
Fator de Correção:		0,9061		0,9061		0,9061	
Massa Específica do Solo Seco (g/cm³):		1,993		1,993		1,993	
(Água 96 h) Peso do Cil. + Solo + Água (g):		8,792		57,38		61,22	
Absorção (%):		0,92%		0,6%		0,7%	
Unidade Média (%):		0,6%		0,6%		0,6%	
Água Adicionada		3,000,00 g		3,000,00 g		3,000,00 g	
% Água Adicionada		2,981		2,981		2,981	
Cilindro		3		3		3	
Peso Bruto Úmido		3.834,0		3.977,0		3.859,0	
Peso do Cilindro		1.906		1.906		1.906	
Volume do Cilindro		942		942		942	
Peso do Solo Úmido		1.725		2.071		2.085	
Massa do Solo Úmido		1.831		2.046		2.192	
Massa do Solo Seco		1.722		1.992		1.953	
Unidade Média (%):		10,7%		10,7%		10,7%	
MASSA ESPECÍFICA MÁXIMA (g/cm³)		1,994		1,994		1,994	
UNIDADE ÓTIMA (%)		10,7%		10,7%		10,7%	
CURVA DE COMPACTAÇÃO		CURVA DE COMPACTAÇÃO		CURVA DE COMPACTAÇÃO		CURVA DE COMPACTAÇÃO	



UNIDADE HIGROSCÓPICA		PENETRIMENTO GROSSO		PENETRIMENTO FINO	
Cápsula nº	186	Penetas	mm	nº	10
Solo úmido + tara (g)	75,56	Retido	Passado	Retido	Passado
Solo seco + tara (g)	72,37	nº	2"	nº	4
Tara da cápsula (g)	11,24	mm	1 1/2"	mm	4,8
Água (g)	0,39	mm	1"	mm	2,09
Solo seco (g)	63,93	mm	3/8"	mm	0,30
Umidade (%)	0,6%	mm	4	mm	1,85
Umidade Média (%)	0,6%	mm	10	mm	2,09

AMOSTRA TOTAL SECA		PENETRIMENTO FINO	
Amostra total úmida (g)	1.074,3	Penetas	mm
Solo seco ret. pen. nº 10	2,75	nº	4
Solo úmido pass. pen. nº 10	1.072,1	mm	4,8
Solo seco pass. pen. nº 10	1.065,27	mm	2,09
Amostra total seca	1.067,5	mm	10

LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR 8439:2016) E LIMITE DE PLASTICIDADE (NBR 7180:2016)	
Capítulo nº	
Cap. - solo úmido	
Capítulo - solo seco	
Peso da cápsula	
Peso do solo seco	
% de água	
Nº de golpes	

LIMITE DE LIQUIDEZ	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
TRB	A-2-4

RESUMO	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
TRB	A-2-4

EQUIVALENTE DE AREIA - NBR 12052:1992	
Prova	1
h. 1	2
h. 2	3
E.A.	
E.A. Média	

Fonte: o Autor (2025).

CURVA GRANULOMÉTRICA - NBR 7181:2018	
CLIENTE	ESTUDOS GEOTÉCNICOS
PROJETO	REGULARIZAÇÃO DO BURLETO
LOCAL	RUA QUINTINO BOCAIÚVA
DATA DE REALIZAÇÃO	07/10/2025
LOCAL	ARACATUBA

UNIDADE GRANULOMÉTRICA	
Penetas nº	200
% que passa da amostra total	100%

FAIXA DE TRABALHO	
Lim. Inf.	-
Lim. Sup.	-

FAIXA ESPECIFICADA	
Lim. Inf.	-
Lim. Sup.	-

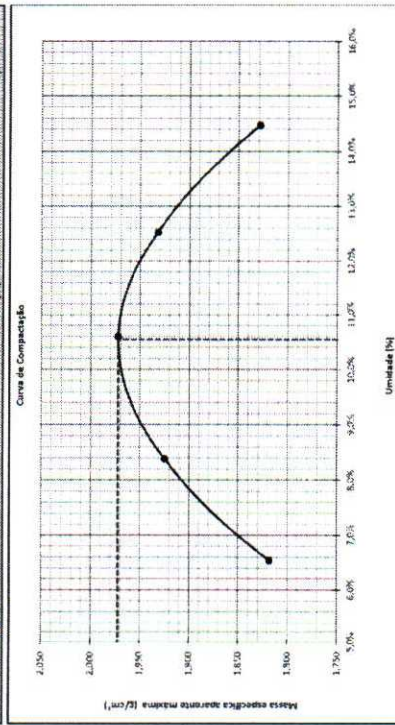
QUADRO DE RESUMO - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA TRÁFEGO (N)			
ESPECIFICAÇÕES	N ₅₋₁₀ (%)	N ₅₋₁₅ (%)	RESULTADOS OBTIDOS
I.S.C. (2)	-	-	30,6%
Expansão (S)	2,0%	2,0%	0,13%
Limite de Liquidez (L)	-	-	NP
Índice de Plasticidade (I)	-	-	NP
Índice de Grupo	-	-	0
Classificação	-	-	-

Fonte: o Autor (2025).

Quadro 9 – Relatório de Sondagens – Subleito – Ensaio 08

CLIENTE		PROJETO		DATA				
VIM MARIANE		SCHETTINI ENGENHARIA LTDA		13/10/2025				
LOCALIZAÇÃO		OBJETO		PROJETO				
RUA AMÉRICO VESPUCCI		ESTUDOS GEOTÉCNICOS		INTERMEDIÁRIO				
MUNICÍPIO		RUA		Nº				
CAMARÃO/MS		REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO		3				
MATERIAL		ESPESURA		Nº				
RUA AMÉRICO VESPUCCI		REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO		3				
Capítulo	Unidade	1	2	3	4	5	6	Un. Heterodimensional
Peso Bruto Úmido	g	165	266	146	259	11	83	44
Peso Bruto Seco	g	70,88	67,01	67,06	64,15	82,09	63,91	91,62
Peso da Água	g	67,60	63,06	62,35	58,97	73,26	63,49	91,25
Peso da Cápsula	g	3,28	3,95	4,71	5,18	8,83	0,42	0,37
Peso do Solo Úmido	g	17,47	15,95	17,80	17,62	12,25	18,36	18,46
Peso do Solo Seco	g	50,13	47,11	44,45	41,35	63,01	75,13	72,79
Umidade "casual"	%	6,5%	8,4%	10,6%	12,5%	14,5%	0,6%	0,5%
Umidade Média "casual"	%							
Água Total	g							
Água Adicionada	g							
% Água Adicionada	%							
Cilindro	nº	3	3	3	3	3	3	2.984
Peso Bruto Úmido	g	3.731,0	3.871,0	3.961,0	3.954,0	3.978,0	3.978,0	3.984
Peso do Cilindro	g	3.906	3.906,0	3.906	3.906	3.906	3.906	3.906
% Umidade do Cilindro	cm³	542	542	542	542	542	542	16
Peso do Solo Úmido	g/cm³	1.825	1.865	1.865	1.865	1.872	1.872	2,0%
Massa do Solo Úmido	g/cm³	1.837	1.868	1.861	1.874	1.872	1.872	2,0%
Massa do Solo Seco	g/cm³	1.818	1.824	1.824	1.824	1.829	1.829	GRANDE

RESULTADOS	
MASSA ESPECÍFICA MÁXIMA (g/cm³)	UNIDADE ÓTIMA (%)
3,872	27,7%
10,5%	0,24%



CLIENTE		PROJETO		DATA	
GEGTEC		SCHETTINI ENGENHARIA LTDA		13/10/2025	
LOCALIZAÇÃO		OBJETO		PROJETO	
RUA AMÉRICO VESPUCCI		ESTUDOS GEOTÉCNICOS		INTERMEDIÁRIO	
MUNICÍPIO		RUA		Nº	
CAMARÃO/MS		REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO		3	
MATERIAL		ESPESURA		Nº	
RUA AMÉRICO VESPUCCI		REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO		3	
Capítulo nº:	154	Cilindro nº:	104		24
Tara da Cápsula + Solo + Água (g):	66,75	Peso do Cil. + Solo + Água (g):	68,15		8.842,0
Peso do Solo Seco + Cápsula (g):	61,67	Tara do cilindro (g):	63,40		4.370,0
Tara da Cápsula (g):	13,63	Peso do Solo + Água (g):	17,79		4.572,0
Peso da Água (g):	5,08	Volume do cilindro (cm³):	4,75		2.064,7
Peso do Solo Seco (g):	48,04	N. Atq. do Solo Úmido (g/cm³):	35,61		2,274
Umidade (%):	10,6%	Altura Inicial (mm):	10,4%		114,500
Umidade Média (%):	10,5%	Enc. Compact. Areia (Proctor):			INTERMEDIÁRIO
Fator de Correção:	0,9050	Cemadas (nº):			5
Massa Específica do Solo Seco (g/cm³):	2,004	Golpes/Camada (nº):			26
(Após 96 h):		Sequente Grande			4,536
Absorção (%):	1,31%	Disco espessador (po):			2 %

Ensaio de Penetração (Constante CBR)		Ensaio de Expansão	
Tempo (dias)	Penetração (mm)	Carregamento (kN)	Expansão (mm)
0,5	0,63	39	736
1,0	1,27	85	1604
1,5	1,60	127	2397
2,0	2,54	165	3114
2,5	3,17	200	3775
3,0	3,81	237	4473
3,5	4,44	266	5020
4,0	5,08	294	5549
5,0	6,35	334	6303
6,0	7,62	356	6719
7,0	8,89	361	6813
8,0	10,16	337	6360
9,0	11,43	308	5813
10,0	12,70	261	4926



Fonte: o Autor (2025).

Quadro 10 – Relatório de Sondagens – SPT – SP02

CLIENTE		COORDENADA E		BOLETEM Nº	379/2025 - SP 02																		
OBRA		COORDENADA N		LIMITES DO FURO (M)	8,45																		
MUNICÍPIO		COTA (Z)		DATA DE INÍCIO	01/10/2025																		
LOCAL		DEBOLAMENTO		DATA DE TÉRMINO	22/10/2025																		
<p>GEOTEC SONDADEMS DE SIMPES RECONHECIMENTOS COM SPT</p> <p>CLIENTE: SCHETTINI ENGENHARIA LTDA COORDENADA E: 721.972 BOLETEM Nº: 379/2025 - SP 02</p> <p>OBRA: INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA COORDENADA N: 7.408.538 LIMITES DO FURO (M): 8,45</p> <p>MUNICÍPIO: JARAGUÁ (MS) COTA (Z): DATA DE INÍCIO: 01/10/2025</p> <p>LOCAL: RUA AMÉRICO VELOSO DELBOLAMENTO: DATA DE TÉRMINO: 22/10/2025</p>																							
<p>PERFIL INDIVIDUAL DE SONDADEMS A PERCUSSÃO</p> <p>REVESTIMENTO - tubo Ø 2 1/2" Anelator: Ø Externo = 69,8 mm Ø Interno = 54,9 mm</p> <p>Medição: 85 kg - Altura de Queda = 75 cm</p> <p>CLASSIFICAÇÃO GEOLOGICA DO MATERIAL</p> <p>Análise (local 1) tipo: Terreno residual - Área argilosa, Crata</p> <p>Área argilosa, Pouco compactada; Crata</p> <p>Área argilosa, Moderadamente compactada; Crata</p> <p>Área argilosa, Moderadamente compactada; Crata</p> <p>Área argilosa, Moderadamente compactada; Crata</p> <p>Área argilosa, Moderadamente compactada; Crata</p> <p>Área argilosa, Moderadamente compactada; Crata</p> <p>Área argilosa, Moderadamente compactada; Crata</p> <p>Área argilosa, Moderadamente compactada; Crata</p>																							
<p>Avs 8,45 metros - Linhas contínuas.</p>																							
<p>MÉTODO EXECUTIVO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AVANÇO DO FURO</th> <th>Ø</th> <th>PROFUNDIDADE (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TAMBO CORNÉIA</td> <td>100 mm</td> <td>0,00 - 1,00</td> </tr> <tr> <td>TAMBO MÉDIO</td> <td>50 mm</td> <td>0,00 - 0,00</td> </tr> <tr> <td>CIRCULAÇÃO DE ÁGUA</td> <td>25 mm</td> <td>0,00 - 0,00</td> </tr> <tr> <td>REVESTIMENTO</td> <td>69,8 mm</td> <td>0,00 - 0,00</td> </tr> <tr> <td>SPT</td> <td>50,8 mm</td> <td>1,00 - 8,45</td> </tr> </tbody> </table>						AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	TAMBO CORNÉIA	100 mm	0,00 - 1,00	TAMBO MÉDIO	50 mm	0,00 - 0,00	CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	25 mm	0,00 - 0,00	REVESTIMENTO	69,8 mm	0,00 - 0,00	SPT	50,8 mm	1,00 - 8,45
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)																					
TAMBO CORNÉIA	100 mm	0,00 - 1,00																					
TAMBO MÉDIO	50 mm	0,00 - 0,00																					
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	25 mm	0,00 - 0,00																					
REVESTIMENTO	69,8 mm	0,00 - 0,00																					
SPT	50,8 mm	1,00 - 8,45																					
<p>Representação Gráfica</p> <p>SPT 30 cm INICIAS SPT 30 cm FIMAS</p> <p>OBSERVAÇÕES: Sondagem desviada conforme ANEXO B, ART. 188, I, LEI Nº 10.195/2001 (Art. 188, I, LEI Nº 10.195/2001, § 1º).</p> <p>Engenheira Civil</p>																							

Fonte: o Autor (2025).

Quadro 11 – Relatório de Sondagens – SPT – SP03

CLIENTE		COORDENADA E		BOLETEM Nº	379/2025 - SP 03																		
OBRA		COORDENADA N		LIMITES DO FURO (M)	8,45																		
MUNICÍPIO		COTA (Z)		DATA DE INÍCIO	01/10/2025																		
LOCAL		DEBOLAMENTO		DATA DE TÉRMINO	09/10/2025																		
<p>GEOTEC SONDADEMS DE SIMPES RECONHECIMENTOS COM SPT</p> <p>CLIENTE: SCHETTINI ENGENHARIA LTDA COORDENADA E: 721.972 BOLETEM Nº: 379/2025 - SP 03</p> <p>OBRA: INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA COORDENADA N: 7.408.538 LIMITES DO FURO (M): 8,45</p> <p>MUNICÍPIO: JARAGUÁ (MS) COTA (Z): DATA DE INÍCIO: 01/10/2025</p> <p>LOCAL: RUA AMÉRICO VELOSO DELBOLAMENTO: DATA DE TÉRMINO: 09/10/2025</p>																							
<p>PERFIL INDIVIDUAL DE SONDADEMS A PERCUSSÃO</p> <p>REVESTIMENTO - tubo Ø 2 1/2" Anelator: Ø Externo = 69,8 mm Ø Interno = 54,9 mm</p> <p>Medição: 85 kg - Altura de Queda = 75 cm</p> <p>CLASSIFICAÇÃO GEOLOGICA DO MATERIAL</p> <p>Análise (local 1) tipo: Terreno residual - Área argilosa, Moderado</p> <p>Área argilosa, Pouco compactada; Moderado</p> <p>Área argilosa, Pouco compactada; Moderado</p> <p>Área argilosa, Pouco compactada; Moderado</p> <p>Área argilosa, Moderadamente compactada; Moderado</p> <p>Área argilosa, Moderadamente compactada; Moderado</p> <p>Área argilosa, Moderadamente compactada; Crata</p> <p>Área argilosa, Moderadamente compactada; Crata</p>																							
<p>Avs 8,45 metros - Linhas contínuas.</p>																							
<p>MÉTODO EXECUTIVO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AVANÇO DO FURO</th> <th>Ø</th> <th>PROFUNDIDADE (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TAMBO CORNÉIA</td> <td>100 mm</td> <td>0,00 - 1,00</td> </tr> <tr> <td>TAMBO MÉDIO</td> <td>50 mm</td> <td>0,00 - 0,00</td> </tr> <tr> <td>CIRCULAÇÃO DE ÁGUA</td> <td>25 mm</td> <td>0,00 - 0,00</td> </tr> <tr> <td>REVESTIMENTO</td> <td>69,8 mm</td> <td>0,00 - 0,00</td> </tr> <tr> <td>SPT</td> <td>50,8 mm</td> <td>1,00 - 8,45</td> </tr> </tbody> </table>						AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	TAMBO CORNÉIA	100 mm	0,00 - 1,00	TAMBO MÉDIO	50 mm	0,00 - 0,00	CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	25 mm	0,00 - 0,00	REVESTIMENTO	69,8 mm	0,00 - 0,00	SPT	50,8 mm	1,00 - 8,45
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)																					
TAMBO CORNÉIA	100 mm	0,00 - 1,00																					
TAMBO MÉDIO	50 mm	0,00 - 0,00																					
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	25 mm	0,00 - 0,00																					
REVESTIMENTO	69,8 mm	0,00 - 0,00																					
SPT	50,8 mm	1,00 - 8,45																					
<p>Representação Gráfica</p> <p>SPT 30 cm INICIAS SPT 30 cm FIMAS</p> <p>OBSERVAÇÕES: Sondagem desviada conforme ANEXO B, ART. 188, I, LEI Nº 10.195/2001 (Art. 188, I, LEI Nº 10.195/2001, § 1º).</p> <p>Engenheira Civil</p>																							

Fonte: o Autor (2025).

2.3.5 Classificação dos materiais granulares

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

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

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

PARTE 3 – PROJETOS



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder, nº 352
Jardim dos Estados

contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336

CREAMS 3865
+55 67 3042-0681



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder, nº 352
Jardim dos Estados

contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336

CREAMS 3865
+55 67 3042-0681



3 PROJETOS

3.1 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

3.1.1 Apresentação

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 = 2,5 km. Caso a supervisão considere que parte desse material de bota-fora deva ser aproveitado para aterro de caixa ou substituição de solos, foi previsto em projeto depósito provisório com 1 km de DMT.

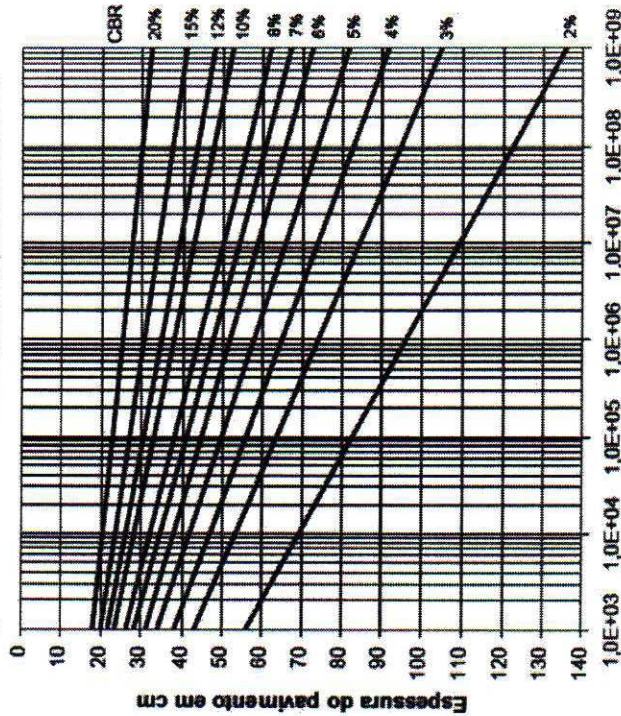
O subleito da via será regularizado e compactado na largura e declividade transversais propostas na seção tipo, de conformidade com o greide de pavimentação.

3.1.2 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.

Figura 4 – Abaco de dimensionamento de pavimentos flexíveis



Fonte: Souza (1981).

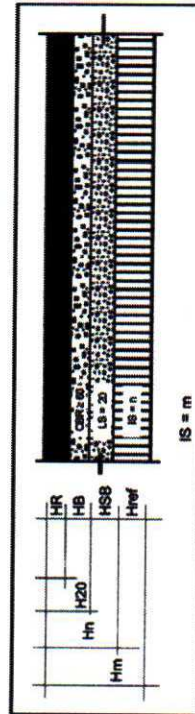
As alturas das camadas do pavimento foram determinadas a partir dos dados de tráfego (N), coeficiente estrutural das camadas constituintes (K) e CBR (*California Bearing Ratio*). Os coeficientes estruturais e equações utilizadas no dimensionamento das camadas encontram-se a seguir:



Figura 5 – Coeficiente estrutural "K" para cada tipo de base

COMPONENTES DO PAVIMENTO	COEFICIENTE "K"
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,0
Base ou revestimento de pré-misturado a quente, de graduação densa	1,7
Base ou revestimento de pré-misturado a frio de graduação densa	1,4
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,2
Camadas granulares	1,0
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias superior a 45kg/cm ²	1,7
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias entre 45kg/cm ² e 28kg/cm ²	1,4
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias entre 28kg/cm ² e 21kg/cm ²	1,2
Base de solo-cal	1,2

Fonte: Souza (1981).

Figura 6 – Coeficiente estrutural "K" para cada tipo de base


Fonte: Souza (1981).

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

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

$$HR \times KR + HB \times KB + HSB \times KSB + Href \times Kref \geq H_m$$

Onde:

- HR = espessura do revestimento
- KR = coeficiente de equivalência estrutural do revestimento
- HB = espessura da base

- KB = coeficiente de equivalência estrutural da base
- H₂₀ = espessura mínima para proteger a sub-base
- HSB = espessura da sub-base
- KSB = coeficiente de equivalência estrutural da sub-base
- H_n = espessura mínima para proteger o reforço do subleito ou subleito
- H_{ref} = espessura do reforço do subleito
- K_{ref} = coeficiente de equivalência estrutural do reforço do subleito
- H_m = espessura total do pavimento para CBR igual a 100%

As dimensões da estrutura do pavimento, resultantes do dimensionamento exposto a seguir, podem ser observadas no Quadro 3. A planilha de cálculo utilizada, bem como os parâmetros adotados para os cálculos estão expostos no Quadro 12.



Quadro 12 – Planilha de Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

VIAS		Tabela de Referência	
CATEGORIA	TIPO	METODO 03	
PERÍODO DE PROJETO (ano)	FUNÇÃO	Via Local	
Nº "N"		10,0	
RESULTADOS DOS ENSAIOS CBR SUBLEITO	FURO6	8,0E-04	
	FURO7	20,0	
	FURO#	20,0	
	MEDIA	20,0	
DESVIO PADRÃO			
CBR CORRIGIDO (SUBLEITO)			
ALTURA EQUIVALENTE (cm)	H ₂₀	22,40	
	H _n	22,40	
	H _m	22,40	
ESTRUTURA DO PAVIMENTO (cm)	REVESTIMENTO	TIPO	CEBUQ
		ESPESURA	3,0
		k	2,0
		BEG	2
VERIFICAÇÃO	BASE	TIPO	BEG
		CBR	≥ 80
		ESPESURA	17
		k	1
OBSERVAÇÃO	SUBLEITO	TIPO	20
		ESPESURA	20
		k	0,70
		H(R+B)	23
	VALIDAÇÃO		SIM

Fonte: o Autor (2025)



3.2 PROJETO DE DRENAGEM

3.2.1 Apresentação

O projeto de drenagem será embasado na execução de galerias, projetadas de acordo com o escoamento proveniente dos greides de pavimentação. Abaixo estão disponíveis os métodos que serão utilizados para os cálculos hidráulicos, presentes na etapa executiva deste contrato.

3.2.2 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 Burklitz-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 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

3.3.1 Apresentação

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Para a definição de faixas, velocidade adotada na via, bem como premissas necessárias para a execução deste projeto, foram realizadas diversas consultas à técnicos da Prefeitura Municipal e AGETTRAN, visando obter as devidas orientações.



3.3.2 Tipos de sinalização

- **Advertência:** Os sinais avisam a existência e natureza de condições potencialmente perigosas.
- **Regulamentação:** Os sinais informam as proibições, limitações e restrições sobre o uso da rodovia. Sua violação constitui uma infração prevista no Código Nacional de Trânsito.
- **Indicativa:** Orientam o usuário sobre distâncias e direções das localidades.

3.3.3 Referências normativas

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II – Sinalização Vertical de Advertência. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume III – Sinalização Vertical de Indicação. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV – Sinalização Horizontal. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume V – Sinalização Semafórica. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume VI – Sinalização de Obras e Dispositivos Auxiliares. CONTRAN;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6831. Demarcação horizontal viária - Microesferas de vidro – Requisitos. Rio de Janeiro, 2001;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7008. Chapas e Bobinas ou com liga de zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente - Especificação. Rio de Janeiro, 2003;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7013. Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente - Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2003;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7396. Sinalização Horizontal Viária - Material para sinalização - Terminologia. Rio de Janeiro, 2011;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11862. Sinalização Horizontal Viária - Tinta à base de resina acrílica. Rio de Janeiro, 2012;



- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11904. Sinalização Vertical Viária - Placas de aço zincado. Rio de Janeiro, 2015;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13132. Termoplástico para demarcação horizontal aplicado pelo processo de extrusão. Rio de Janeiro, 1994;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14644. Sinalização Vertical Viária - Películas - Requisitos. Rio de Janeiro, 2013;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15402. Demarcação horizontal viária – Termoplástico – Procedimento para a execução da demarcação e avaliação. Rio de Janeiro, 2006;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15576. Sinalização Horizontal viária - Tachões refletivos viários - Requisitos e métodos de ensaio;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16184. Sinalização Horizontal viária - Esferas e Microesferas de vidro - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2013;

3.3.4 Sinalização Vertical

Especificações das placas

As placas deverão ser fabricadas respeitando formas, cores, dimensões, padrões alfanuméricos, materiais e suportes das placas, retrorefletividade e iluminação, em conformidade com o Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN e normas correlacionadas.

Posicionamento na via

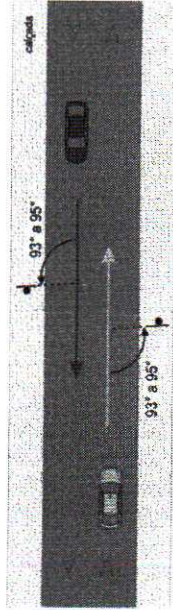
A regra geral de posicionamento das placas de sinalização de indicação consiste em colocá-las do lado direito da via ou suspensão sobre a pista, ou quando as características da via interferem na sua visualização ou impedem a sua colocação no local mais indicado, tais como:

- Calçada estreita ou inexistente;
- Talude íngreme;
- Interferências visuais (árvores, painéis, abrigos de ônibus etc.);
- Vias com duas faixas de rolamento por sentido de circulação, com alta incidência de veículos pesados;
- Vias com três ou mais faixas de rolamento por sentido de circulação.



As placas deverão ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via, conforme mostrado na Figura 7. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e legibilidade das mensagens, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.

Figura 7 – Posicionamento das placas na via



Fonte: Volume III, CONTRAN (2014).

3.3.5 Sinalização Horizontal

Padrão de traçado

O padrão de traçado pode ser:

- Contínuo: Linhas sem interrupção pelo trecho da via onde estão demarcando; podem estar longitudinalmente ou transversalmente apostas à via.
- Traçado ou Seccionado: Linhas interrompidas, com espaçamentos respectivamente de extensão igual ou maior que o traço.
- Símbolos e Legendas: Informações escritas ou desenhadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando sinalização vertical existente.

Cores

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos; na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos.
- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido; na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas.
- Vermelha: utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias, na parte interna destas, associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo de mesmo sentido e nos símbolos de hospitais e farmácias (cruz).



- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos de pessoas portadoras de deficiência física, em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque.
- Preta: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

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

Quadro 14 – Padrão relativo a formas e cores – placas de sinalização vertical

Cor	Padrão	Código
Branca	Munsell	N 9,5
Preta	Munsell	N 0,5
Verde	Munsell	10 G 3/8
Azul	Munsell	5 PB 2/8
Amarela	Munsell	10 YR 7,5/14
Marron	Munsell	5 YR 6/14

Fonte: Volume III, CONTRAN (2014).

A durabilidade do material das faixas deve seguir as recomendações da Norma DNIT 100/2009-ES, conforme Figura 8.

Figura 8 – Vida útil do material

VOLUME DE TRÁFEGO	PROVÁVEL VIDA ÚTIL DA SINALIZAÇÃO *	MATERIAL
≤ 2000	1 ano	Estireno/Acrilato ou Estireno Butadieno
2000-3000	2 anos	Acrilica
3000-5000	3 anos	Termoplástico Tipo 'spray'
> 5000	5 anos	Termoplástico Tipo Estrucurado

* A vida útil da sinalização é avaliada em função da reitorrefletividade

Fonte: Norma DNIT 100/2009-ES



3.3.6 Considerações Finais

As informações contidas neste memorial servirão como base para elaboração e execução dos respectivos serviços.

As especificações dos materiais utilizados deverão ser iguais, similares ou superiores aos constantes neste memorial.

Deverão ser informados à fiscalização as especificações técnicas dos insumos utilizados, para conferência da qualidade do material a ser empregado na obra, sendo aprovado/reprovado de acordo com parecer do fiscal.

As sinalizações verticais, horizontais e todos os elementos inclusos nos serviços de sinalização, não poderão ser executados sem antes consultar os órgãos responsáveis, a qual deverão emitir as orientações necessárias.

PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Nelder, nº 352
Jardim dos Estados

contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336

CREAMS 3865
+55 67 3042-0881



SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Nelder, nº 352
Jardim dos Estados

contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336

CREAMS 3865
+55 67 3042-0881



4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1 PRELIMINARES

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

4.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SERVIÇO

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

Terraplenagem

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

Drenagem

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

Pavimentação

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

