01

CONCORRÊNCIA 014/2025

Protocolo: 4846/2025

Objeto: Pavimentação SAM 105 Paraná cidades. Pavimentação em concreto da Estrada Vicinal KO 305 – Trecho 2 e 3 com 88.572,62 m2. Bairro Campo Novo.

VOLUME I

Tramitação de Processo

PIÊN PREFEITURA

Processo: **4846/2025** Data: **02/12/2025 15:53** Situação: **Aguardando**

02

Requerente: **Área de Habitação Social e Regularização Fundiária** Documento:

Contato: **Área de Habitação Social e Regularização Fundiária - Tel: 4136321136 - alessandra.gruber@pien.pr.gov.br**

Assunto: **Protocolo Geral**

Equiplano

Descrição: Abertura de Licitação - Pavimentação em Concreto Estrada KO - 305 - Campo Novo- Projeto SAM 105, Prioridade 103 Convênio nº 648/2025 - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB),. Os projetos relativo a referida licitação serão encaminhados via e-mail ao setor de Licitações.

Ocorrência: 1 Data: 02/12/2025 15:53:23 Previsão: 07/12/2025

De: ALESSANDRA BRUNNQUELL GRUBER Para: THAIS BECKER DE SOUZA

Fase/Etapa: Geral/Abertura Confirmação: não

Descrição: Abertura do processo

ANEXOS/ASSINATURAS

Anexo	Descrição	Assinatura	Assinado em
Autorização para Licitar - Projeto 105 -	AUTORIZAÇÃO PARA LICITAÇÃO		
Requerimento 087-2025 - OBRA -	REQUERIMENTO 87		
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR -	ETP		

Autenticidade: E94XXS7CZ4XT8SMBB - Validação pelo link: http://pienprscp.equiplano.com.br:5355/tramitacaoProcesso/#/consulta-anexo-assinado/entidade/355 - Impresso por Marcos Aurélio Melenek em 03/12/2025 09:42:40

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN ESTADO DO PARANÁ

03

Órgão requisitante:	**Secretaria de Planejamento, Obras e Urbanismo**
Nº requerimento:	**087/2025**
Data:	**02/12/2025**

Descrição do objeto a ser comprado/contratado (Especificações técnicas - quantidades, tamanhos, cores, metragem, peso, capacidade, modelo, demais características):

LOTE 1: Pavimentação em Concreto da Estrada Vicinal: KO-305, Trecho 2 e Trecho 3- Campo Novo, com área de 88.572,62 m², incluindo os serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base, revestimento (Placas de Concreto de Cimento Portland), sarjetas/meio-fio, sinalização de trânsito, iluminação pública e ensaios tecnológicos.

Valor viabilizado: R$ 27.503.422,47 (Vinte e sete milhões, quinhentos e três mil, quatrocentos e vinte e dois reais e quarenta e sete centavos)

Todos os serviços devem estar em consonância com os projetos, especificações técnicas e demais peças e documentos constantes ao processo.

Descrever a justificativa/motivação (apresentar as razões de interesse público que justificam a compra/contratação pretendida, apontando explicitamente a finalidade pública a ser alcançada com a licitação):

Esta solicitação visa atender ao Projeto SAM 105, Prioridade 103 Convênio nº 648/2025 – Programa Estradas da Integração decreto nº 6.515/2012 "Estrada Boa", celebrado entre o Estado do Paraná, através da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB), conforme autorização e material disponibilizado pelo PARANACIDADE, em anexo.

A pavimentação do trecho pleiteado objetiva a melhoria da infraestrutura viária de uma via de expressiva importância para o Município, além de adequar a estrada ao elevado volume de tráfego pesado que por ela circula diariamente, em especial veículos agrícolas e caminhões com extração de areia utilizados no escoamento da produção local, cuja atividade é vital para a economia municipal. A via em questão possui caráter estratégico, uma vez que concentra alguns dos maiores produtores de milho, soja e tabaco do Município, sendo referência na produção agrícola e responsável por significativa contribuição à economia local, além da presença de agroindústrias e transportadoras que necessitam de um acesso seguro e eficiente para o desenvolvimento de suas atividades. Além do impacto econômico, a pavimentação beneficiará diretamente a população residente, proporcionando melhores condições de deslocamento. Ademais, o investimento beneficiará aproximadamente 600 famílias, assegurando a qualidade de vida dos moradores, proporcionando melhores condições de saúde pública com a eliminação da poeira resultante do tráfego intenso nas vias, e propiciando segurança aos usuários, tendo em vista que os projetos contemplam acessibilidade e sinalização. Outro aspecto relevante é a integração regional, pois a via possibilita acesso facilitado a outros municípios vizinhos, como Campo do Tenente e Rio Negro, fortalecendo a mobilidade e a conectividade entre as regiões. Além disso, a pavimentação proporcionará ao Município economia significativa na manutenção das estradas, eliminando a utilização frequente de saibro, que representa custo contínuo aos cofres públicos. Assim, a execução desta obra se justifica pela soma dos benefícios econômicos, sociais e de infraestrutura que impactarão diretamente a vida da população e o desenvolvimento sustentável do Município

Compra/Contratação é para atendimento de ordem judicial?

( ) Sim (X) Não
Em caso afirmativo descrever qual:

Compra/Contratação exige solicitação de documentos/laudos específicos?

(X) Sim ( ) Não

Em caso afirmativo descrever quais as exigências:
Conforme edital proposto pelo PARANACIDADE (em anexo).

Dotação Orçamentária:
Repasse: 04.001.15.451.0006.1008
Natureza da despesa: 4.4.90.51.00.00
Fonte: 857

Total viabilizado - Programa Estradas da Integração: R$ 27.503.422,47 (Vinte e sete milhões, quinhentos e três mil, quatrocentos e vinte e dois reais e quarenta e sete centavos)

Recursos () Próprios () Federais (X)Estaduais

Local de entrega/prestação ou execução do serviço/obra:	**Horários:**	**Prazo para entrega/prestação ou execução do serviço/obra:**
Estrada KO-305, Campo Novo, Piên- PR	Não se aplica	360 dias

Indicação do responsável por recebimento e fiscalização da execução do objeto:
Alessandra Brunnquell Gruber – Engenheira Civil - CREA PR 197894/D
Emerson Gonçalves – Engenheiro Civil – CREA PR 75446/D

Há licitação em curso para o objeto pretendido?

( ) Sim (X) Não

Em caso afirmativo informar:
a) Nº do processo licitatório
b) Nº do contrato/ata de registro de preços vigente
c) Data de vencimento do contrato/ata de registro de preços

Pedro Geraldo Cavalheiro da Silva
Secretário M. de Planejamento, Obras e Urbanismo
Decreto nº 383/2025

Alessandra B. Gruber
Alessandra Brunnquell Gruber
Engenheira Civil
CREA PR 197894/D

Rua Amazonas, 373 – Centro, Piên/PR. CEP 83.860-000. Fone: (41) 3632-1136

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

INTRODUÇÃO

O presente documento caracteriza a primeira etapa da fase de planejamento e apresenta os devidos estudos para a contratação de solução que atenderá à necessidade abaixo especificada. O objetivo principal é estudar detalhadamente a necessidade e identificar no mercado a melhor solução para supri-la, em observância às normas vigentes e aos princípios que regem a Administração Pública.

1 - DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

A pavimentação das estradas no perímetro rural de um município não é apenas uma obra de infraestrutura; é um investimento fundamental na qualidade de vida da população e no desenvolvimento ordenado da cidade. A ausência ou a má condição do pavimento impacta diretamente o dia a dia de moradores e visitantes, gerando uma série de desafios que comprometem o bem-estar social.

Devido ao desgaste excessivo causado pela trafegabilidade de veículos pesados e a ocorrência frequente de atoleiros e erosões em períodos de chuva, ocorre o aumento de custos de manutenção corretiva. Além de que ruas esburacadas e irregulares representam um risco constante para a segurança. Acidentes com veículos, quedas de motociclistas e pedestres são recorrentes, elevando os custos com saúde pública e causando transtornos e traumas. Além disso, a poeira excessiva em períodos de seca e a lama em épocas de chuva prejudicam a saúde respiratória, sujam residências e comércios, e dificultam a locomoção, transformando trajetos simples em verdadeiros obstáculos.

A infraestrutura viária deficiente também compromete a mobilidade. O transporte público sofre atrasos, o tráfego de veículos se torna mais lento e oneroso, e o acesso a serviços essenciais, como hospitais e escolas, é dificultado. Setores como o comércio local são diretamente afetados, pois a dificuldade de acesso e a imagem de uma cidade com ruas precárias podem afastar clientes e inibir novos investimentos.

Vale ressaltar que a via em questão estabelece conexão estratégica com outros três municípios da Região Metropolitana de Curitiba — Rio Negro, Campo do Tenente e Quitandinha. Com a pavimentação, este trecho passará a constituir uma alternativa viária adicional, ampliando as opções de circulação e contribuindo significativamente para o descongestionamento das rodovias BR-116, BR-280, PR-281, PR-420 e SC-418, especialmente nos horários e períodos de maior volume de tráfego.

2 – REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Pavimentação em Concreto da Estrada Vicinal: KO-305, Trecho 2 e Trecho 3- Campo Novo, com área de 88.572,62 m², incluindo os serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base, revestimento (Placas de Concreto de Cimento Portland), sarjetas/ meio-fio, sinalização de trânsito, iluminação pública e ensaios tecnológicos.

Requistos Internos:

a) Definição do local de execução dos serviços, a saber;
b) Definição dos serviços a serem executados;
c) Defifnição da metodologia executiva a ser adotada, de acordo com as normas técnicas vigentes e recomendações dos fabricantes;
d) Definição do orçamento e do prazo de execução da obra, com detalhamento de marcos intermediários e finais das etapas, definidos no cronograma físico-financeiro da obra;
e) Empresa de engenharia para execução de serviços de pavimentação, conforme quantitativos previstos nos projetos;
f) Certidão de registro/quitação da contratada junto ao CREA / CAU, da qual deverá constar os nomes dos profissionais que poderão atuar como responsáveis técnicos pelos serviços a serem executados, conforme disciplina a Resolução 425/98 do CONFEA, artigo 4º, parágrafo único;
g) Comprovação de aptidão técnica, consistente na apresentação de uma ou mais certidões de acervo técnico expedidas pelo CREA / CAU, em nome dos profissionais que exercerão a função de responsáveis técnicos, comprovando a execução de pelo menos uma obra ou serviço com características similares ao objeto a ser contratado;
h) Definição de cláusulas e condições para a execução dos serviços que possibilitem à contratada efetivar o planejamento para a execução dos serviços em conformidade com a logística e infraestrutura existentes no mercado, e, dessa forma, possibilitar a obtenção de preços mais competitivos para a contratação.

Requistos Externos (LEGAIS):

Modalidade CONCORRÊNCIA, a se processar de forma eletrônica, do tipo MENOR PREÇO, nos termos da Lei nº 14.133, de 01 de abril de 2021.

A CONCORRÊNCIA está estabelecida no inciso XXXVIII do artigo 6º da Lei nº 14.133/2021, segundo o qual a CONCORRÊNCIA é contratação de obras e serviços de engenharia,

bem como para a aquisição de bens e serviços especiais.

3 – LEVANTAMENTO DE MERCADO

No presente cenário, a alternativa em concreto mostra-se mais vantajosa em relação ao CBUQ (asfalto), considerando o custo total ao longo do tempo. Enquanto o pavimento asfáltico possui menor custo inicial de implantação, apresenta vida útil inferior e maior necessidade de manutenção periódica, especialmente em vias rurais com alto tráfego de veículos pesados, o que gera despesas recorrentes com recapeamentos e recomposições. Já o pavimento em concreto, embora demande investimento inicial superior, oferece durabilidade significativamente maior e baixa exigência de manutenção, resultando em economia substancial a médio e longo prazo. Assim, a adoção do pavimento em concreto garante melhor retorno financeiro ao Município e maior eficiência na aplicação de recursos públicos.

4 - DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

A adoção de pavimentação em concreto para a estrada rural em questão fundamenta-se em critérios de durabilidade, desempenho estrutural, custo-benefício e adequação ao tipo de tráfego predominante. Considerando que a via é utilizada intensamente para transporte de cargas agrícolas, veículos pesados e equipamentos de grande porte, a solução em concreto apresenta vantagens substanciais em comparação a outros métodos de pavimentação, como o revestimento asfáltico convencional.

O pavimento de concreto possui vida útil superior, podendo ultrapassar 20 anos com mínima necessidade de manutenção, reduzindo significativamente os custos operacionais para o Município. Ademais, sua resistência mecânica, menor suscetibilidade a deformações plásticas e maior estabilidade diante de variações climáticas o tornam particularmente adequado às condições de estradas rurais sujeitas a umidade e peso elevado.

Ressalta-se que a utilização do concreto favorece também a segurança viária, garantindo superfície de rolamento estável e adequada drenagem superficial. Do ponto de vista econômico e ambiental, o pavimento em concreto reduz intervenções e recomposições recorrentes, minimizando impactos operacionais futuros e evitando paralisações no tráfego da via. Diante do exposto, verifica-se que a pavimentação em concreto representa a solução mais eficaz, durável e tecnicamente recomendada para o presente empreendimento.

5 – ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES

Conforme planilha orçamentária.

6 – ESTIMATIVA DO PREÇO DA CONTRATAÇÃO

O custo estimado total da contratação é de R$ 27.503.422,47 (Vinte e sete milhões, quinhentos e três mil, quatrocentos e vinte e dois reais e quarenta e sete centavos).

7 – JUSTIFICATIVA PARA PARCELAMENTO

Não se aplica.

8 – CONTRATAÇÕES CORRELATAS/INTERDEPENDENTES

Não existe licitação em andamento com o mesmo objeto.

9 – ALINHAMENTO COM PAC

A obra não está prevista no Plano Anual de Contratações, pois se trata de uma verba estadual e já foi solicitada a inclusão no mesmo pela Secretaria de Planejamento Obras e Urbanismo.

10 - DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

Com a realização desta obra, pretende-se alcançar resultados efetivos e mensuráveis em infraestrutura, segurança e economia pública. Espera-se assegurar trafegabilidade contínua, bem como reduzir significativamente os custos de manutenção rotineira do setor rodoviário municipal. O pavimento em concreto proporcionará aumento da capacidade de suporte da via, garantindo melhor desempenho diante do tráfego pesado de veículos agrícolas e caminhões de carga, além de gerar ganhos logísticos com a diminuição de tempo de deslocamento.
Adicionalmente, considera-se que o investimento resultará em benefícios indiretos à economia local, ampliando o acesso a propriedades e rotas de escoamento, possibilitando integração entre municípios vizinhos e criando alternativa viária às rodovias já saturadas. Com isso, pretende-se atingir maior eficiência operacional na circulação de veículos, incremento da segurança viária e otimização dos recursos públicos destinados à manutenção e conservação da malha rodoviária municipal, demonstrando retorno positivo e sustentável da aplicação financeira realizada.

11 – PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO

O Município dispõe de servidores / engenheiros civís capacitados para acompanhamento e fiscalização da obra.

12 – IMPACTOS AMBIENTAIS

Obras e serviços de engenharia geram resíduos e rejeitos e a fase de planejamento da contratação deve considerar: medidas para a minimizar sua geração e prever sua destinação ambiental adequada.

Vislumbram-se impactos ambientais provenientes desta contratação: Geração de resíduos da construção civil, Descarte de resíduos sólidos da construção civil. Orientações complementares acerca da sustentabilidade da prestação almejada serão ser repassadas pela fiscalização competente.

13 – VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

Com base na justificativa e nas especificações técnicas constantes neste Estudo Técnico Preliminar e seus anexos, e na existência de planejamento orçamentário para subsidiar esta contratação, declaramos que a contratação é viável, atendendo aos padrões e preços de mercado.

Piên, 02 de dezembro de 2025

Alessandra B. Gruber

ALESSANDRA BRUNNQUELL GRUBER
ENGENHEIRA CIVIL
CREA PR 197.894/D

PEDRO GERALDO CAVALHEIRO DA SILVA
SECRETÁRIO MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO,
OBRAS E URBANISMO

PARANACIDADE | SAM | Sistema de Acompanhamento e Monitoramento de projetos

Autorização para Licitação

Município : Piên **Etapa :** 11/2025
Associação : AMSULEP **Escritório Regional :** Regional de Curitiba
Nº Projeto : 105 **Projeto Especial :** PROGRAMA RURAL
Órgão : Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento
Descrição : Lote 1 - Pavimentação de Estrada Rural em Concreto de Cimento Portland, 88.572,62 m2, incluindo serviços preliminares, terraplenagem, base e sub-base, revestimento, sinalização de trânsito e ensaios tecnológicos.

Modalidade : CONCORRÊNCIA **Valor Viabilizado : R$** 27.503.422,47
Nº do Convênio :
Local do Objeto : Lote : 1 ==> Estrada KO-305, Trecho 2 e Trecho 3 - Campo Novo - Piên
Indicadores : Lote : 1 ==> Área Pavimentada 88572,62 m² -
Objeto : Lote : 1 ==> Estrada KO-305 - Trecho 2 (entre a estaca 0+0,00m à estaca 05+438,58m) * Estrada KO-305 - Trecho 3 (entre a estaca 0+0,00m à estaca 04+466,00m) *

PARANACIDADE | SAM | Sistema de Acompanhamento e Monitoramento de projetos

Autorização para Licitação

Município : Piên **Nº Projeto :** 105 **Lote:** 1
Valor Viab.: R$ 27.503.422,47

Autorizo o início dos procedimentos licitatórios do Projeto de acordo com as características acima descritas.

Os Procedimentos licitatórios ora autorizados, bem como todas as atividades ligadas à contratação, execução, fiscalização e recebimento do Projeto em questão, deverão seguir as normas e orientações prescritas na legislação vigente.

É vedada a alteração do presente edital, bem como a inclusão de anexo ou adendo sem prévia autorização formal da Diretoria Executiva do PARANACIDADE, sob pena de nulidade do procedimento licitatório, além das penalidades legais.

Alertamos que :

a) Deverá ser observado o contido na Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), para efetivação dos atos ora autorizados e, também, que este lote tem um valor total viabilizado de R$27.503.422,47, com a seguinte composição financeira: montante de SEAB - Transferência Voluntária: R$27.503.422,47;

b) Para a publicação do edital deverá ser obedecida: (i) a anexa Instrução Normativa nº 002/2022 do PARANACIDADE de 06/04/2022, caso a licitação esteja ocorrendo de acordo com o regime jurídico da Lei nº 8.666/93; ou (ii) a anexa Instrução Normativa nº 003/2023 do PARANACIDADE de 26/10/2023, caso a licitação esteja ocorrendo de acordo com o regime jurídico da Lei nº 14.133/21.

A publicação deverá ser feita imediatamente.

Curitiba , 25/11/2025

Carlos Massa Ratinho Jr
Governador do Estado do Paraná

Marcio Nunes
Secretário da Agricultura e do Abastecimento

PREFEITURA
DE PIÊN

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO RÍGIDA

ESTRADA CAMPO NOVO – TRECHO 03

TRECHO UNICO

MAIO/2025

DAVANTI ENGENHARIA
48 3466-3489

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....7

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....5
1.1 Identificação do Empreendedor;.....5
1.2 Identificação do Consultor;.....5
1.2.1 Equipe Técnica.....5

2 APRESENTAÇÃO:.....6

3 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS.....8
3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES.....8
3.2 TERRAPLANAGEM.....11
3.3 DRENAGEM PLUVIAL.....18
3.4 PAVIMENTAÇÃO.....22
3.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....26

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....38

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON TIGUEIRA

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
Mateus Jacques Nazario	Engenheiro Civil	CREA 164.158-6
Márcia C. Mattei Della Giustina	Engenheira Agrimensora	CREA 081.383-3
Marcos Cancelier Mattei	Engenheiro Agrimensor	CREA 112.997-9
Regis da Silva	Engenheiro Eletricista	CREA 115.225-0
Rangel Warmeling Feldhaus	Engenheiro Ambiental	CREA 123.791-2
Cassio Martins Coelho	Eng.º Sanit. e Ambiental	CREA 179.384-0
Douglas Da Silva De Souza	Arquiteto e Urbanista	CAU A48070-3
Diego Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***E. Campo Novo – T3***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Urbanização
- Projeto de Sinalização

- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- Memorial Descritivo Operacional
- ART

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

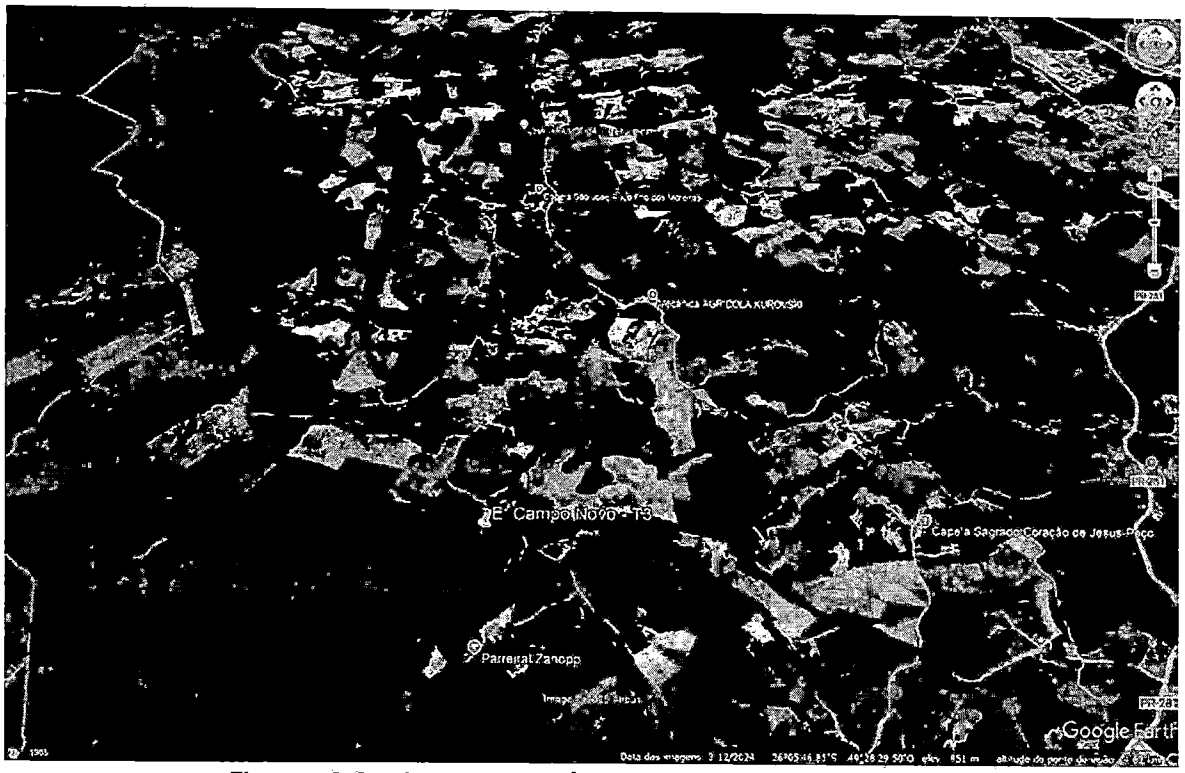


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 ESTUDO TOPOGRÁFICO;

Topografia é a base para diversos trabalhos de engenharia, onde o conhecimento das formas e dimensões do terreno é importante. E ela está presente do início ao fim da obra, como na etapa de planejamento e projeto, fornecendo informações sobre o terreno; na execução e acompanhamento da obra, realizando locações e fazendo verificações métricas; e finalmente no monitoramento da obra após a sua execução, para determinar, por exemplo, os deslocamentos.

O trabalho tem como finalidade orientar as equipes que atuam diretamente na implantação do projeto rodoviário a seguirem as orientações constantes nas instruções de serviço IS-204 e IS-205 do DNIT e NBR 13.133 da ABNT de tal forma a minimizar os possíveis erros, reduzindo retrabalhos em campo e até mesmo nos escritórios.

3.1 Objetivos

Estabelecer a metodologia no desenvolvimento dos Estudos Topográficos para elaboração de projeto de engenharia rodoviária.

Apresentar diretrizes e definições a serem seguidas para os levantamentos topográficos de uma porção limitada da Terra através de aparelhos topográficos, utilizando métodos e técnicas de levantamento para poder resolver os problemas de engenharia através da aplicação da topografia.

3.2 Sistema Geodésico Brasileiro

Segundo a NBR 13.133, o SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) significa:

> "Conjunto de pontos geodésicos descritores da superfície física da terra, implantados e materializados na porção da superfície terrestre delimitada pelas fronteiras do país, com finalidades de utilização que vão desde o atendimento de projetos internacionais de cunho científico, passando pelas amarrações e controles de trabalhos geodésicos e cartográficos, até o apoio aos levantamentos no horizonte topográfico, onde prevalecem os critérios de exatidão sobre as simplificações para a figura da terra".

O SGB e composto pelas redes altimétricas, planimétricas e gravimétricas e pode ser dividido em duas fases distintas: uma anterior e outra posterior ao advento da tecnologia de observação de satélites artificiais com fins de posicionamento, o qual se mostra amplamente superior nos quesitos rapidez e economia de recursos humanos e financeiro.

Atualmente, o SGB oficial denomina-se **SIRGAS 2000**, o qual possui as seguintes características:

- Sistema Geodésico de Referencia: Sistema de Referencia Terrestre Internacional (ITRS);
- Elipsoide de Revolução: Do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (GRS80), com: semi-eixo maior (a) = 6.378.137,000 e achatamento (f) 1/298,257222101;
- Orientação: Polos;
- Materialização: Todas as estacoes que compõem a Rede Geodésica Brasileira;
- Referencial Altimetrico: Nível Médio dos Mares definido pelas observações marégrafas tomadas no porto de Imbituba, litoral de Santa Catarina, de 1949 a 1957.

3.2.1 Implantação do Ponto de Apoio

Os serviços de levantamento topográfico foram executados conforme ABNT-NBR 13.133/94 de Execução de Levantamentos topográficos.

O ponto de apoio está amarrado à RBMC do IBGE, utiliza o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e a altitude ortométrica (Nível médio dos Mares) foi calculada através do método da ondulação geoidal com software MAPGEO2015.

Todos os trabalhos referentes ao transporte de coordenadas foram efetuados com técnica de Posicionamento Global Relativo Estático por

Satélites (GNSS) e calculadas em ambiente virtual através do sistema PPP, disponibilizado pelo IBGE no site "https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/16334-servico-online-para-pos-processamento-de-dados-gnss-ibge-ppp.html?edicao=16335&t=processar-os-dados"

O ponto de Apoio denominado "Base" recebeu o nome de **"pib2"**, este local foi escolhido pela equipe de campo por ser um local seguro, com boa recepção de sinal e o mais próximo dos locais de trabalho.

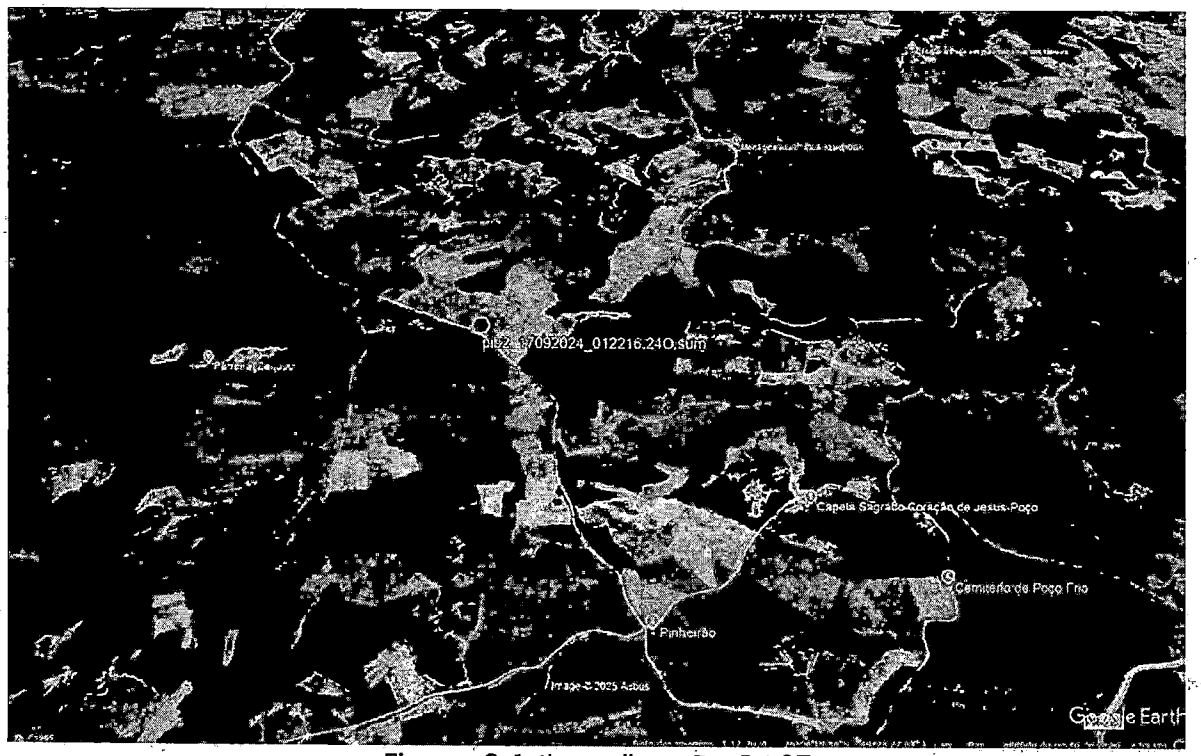


Figura 3-1- Localização BASE
Fonte: Google Earth / Fevereiro 2025

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base

Tabela de pontos						
Nº de ponto	*Descrição*	*Norte*	*Leste*	*Elevação*	*Latitude*	*Longitude*
16418	pib2	7111901.766	652126.713	907.650	S026° 06' 14.67"	W049° 28' 43.25"

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Levantamento cadastral

A partir do ponto de apoio básico (base), foi realizado com auxílio de estação total e GNSS, o levantamento planialtimétrico cadastral para obtenção de restituição topográfica com precisão compatível com a escala 1: 500 (classe I PAC da NBR 13133/94), sendo realizados alargamentos para abranger toda a área necessária para a correta elaboração do projeto, abrangendo ainda, edificações lindeiras, ruas de acessos, localização atual dos bordos e eixo da pista existente, calçada, Pé e Crista de Talude, Caixas Coletoras de drenagem, Meio Fio, Muro e Cerca existente, Placas de Sinalização, Poste, Galeria Pluvial Existente e Valos.

Foram levantadas ainda as "linhas de quebra" (talvegues, divisores, etc.), os elementos construídos. Além disso, a equipe topográfica da empresa elaborou o cadastro de todo o posteamento e arvores na área em estudo.

O levantamento da nuvem de pontos contempla todos os pontos característicos dentro da faixa de domínio (offsets existentes, benfeitorias, vegetação, uso do solo, obras de artes especiais e correntes, áreas com problemas de degradação ambiental, redes elétricas, telefônicas, de fibra ótica, adutoras de água potável, redes de água pluvial de esgoto e gás) coletando no mínimo 200 pontos por hectare.

Observando-se os seguintes itens:

- ✓ Rede Elétrica (localização);
- ✓ Árvores (árvores com diâmetros entre 15 e 30 cm e árvores com diâmetro maior que 30 cm);
- ✓ Obras-de-Arte Correntes (montante e jusante e cota da máxima cheia de vestígios, identificando o tipo de dimensão da obra);
- ✓ A altimetria deverá ser detalhada de acordo com as características do terreno (pé e crista de taludes, erosões, etc.).

Segue abaixo Tabela com relação dos códigos utilizados no levantamento e seus respectivos significados.

Tabela 1-2 – Tabela de Códigos de Levantamento.

Código	Significado
ace	Acesso
acu	Açude
ad	adutora
ala	Ala
ar	arrozal
asf	Asfalto
ban	Banhado
be	Bordo de Pista
bloco	Bloco de concreto intertravado
ca	Calçada
can	canteiro
canaleta	Canaleta
casa	Casa
ce/cerca	Cerca
ch	Revestimento
corr	Corrego
cr	Crista de Talude
cxg	Caixa Coletora Com grelha
cxt	Caixa Coletora Boca de Lobo
dm	Defensa Metalica
edif	Edificação
ex	eixo
fe	ferrovia
fx	faixa de dominio
galeria	Galeria Existente
M-	Vértice de apoio.
mar	mar
mf	Meio Fio
mu	Muro
Nas	Nascente
nj	New Jersey
onibus/po	Ponto de ônibus

pa	Poço artesiano
paver	Paver Existente
pc	Ponto de Controle
pco	Ponto de Cota
pe	Pé de Talude
poco	Poço
ponte	Ponte
pt	Poste
RA	Rampa portador de necessidades especiais
rf	Reflrestamento
rio	Rio Existente
rocha	Afloramento de Rocha
saidaagua	Saida d'água
t	Ponto de Calibração Equipamentos
talude	Talude
talvegue	Talvegue
tubo	Tubo
valo	Valo
veg	Vegetação
pv	Poço de visita

Fonte: Arquivo Pessoal

3.4 Equipamentos Utilizados

Para a execução dos trabalhos geodésicos e de topografia foram utilizados equipamentos de última geração tecnológica, considerado fator primordial para execução de medidas e veracidade das observações.

Para execução do transporte de coordenadas, foi utilizado um par de receptores GPS Geodésico, Marca GNSS Gintec F90 RTK, o tripla frequência, com:

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Item		Especificação		
GNSS	Placa GPS	Novatel OEM729	Hemisphere P328	Americana BD990*
	Canais	555	394	336
	Satélites	GPS: L1CA/L1C/L2C/L2P/L5	GPS: L1CA/L1P/L1C/L2P/L2C/L5	GPS: L1 CA/L2E/L2C/L5
		GLONASS: L1CA/L2C/L2P/L3/L5	GLONASS: G1/G2, P1/P2	GLONASS: L1CA/L2CA/L3
		BeiDou: B1/B2/B3	BeiDou: B1/B2/B3	BeiDou: B1/B2/B3
		GALILEO: E1/E5/ALTBOC/E5A/E5B/E6	GALILEO: E1BC/E5A/E5B	GALILEO: E1/E5A/E5B/E5ALT
		NAVIC: L5	QZSS: L1CA/L2C/L5/L1C	NAVIC L5
		SBAS: L1/L5	SBAS: L1 CA/L5	QZSS: L1CA/L1SAIF/L1C
		QZSS: L1CA/L1C/L2C/L5/L6		SBAS: L1 CA/L5
	Taxa de Atualização	5Hz Padrão Atualizável para 100Hz	5Hz Padrão Atualizável para 50Hz	50Hz Padrão
	Precisão Estática	Horizontal: ± (2.5+1 x 10^{-6}D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10^{-6}D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10^{-6}D) mm
		Vertical: ± (5+1 x 10^{-6}D) mm	Vertical: ± (5+1 x 10^{-6}D) mm	Vertical: ± (5+1 x 10^{-6}D) mm
	Precisão RTK	Horizontal: ± (10+1 x 10^{-6}D) mm	Horizontal: ± (8+1 x 10^{-6}D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10^{-6}D) mm
		Vertical: ± (20+1 x 10^{-6}D) mm	Vertical: ± (15+1 x 10^{-6}D) mm	Vertical: ± (15+1 x 10^{-6}D) mm
Alimentação	Bateria	Bateria Dupla: 7.2V/3400mAh*2. (Autonomia para até 10 horas de duração)		
	Entrada	9~28V DC		
Elétrica	Sistema Operacional	Linux		
	Memória	Interna 8G; TF Estendido, Máximo de 32G		
	Bluetooth	V2.1 + EDR / V4.1 Modo Duplo, Classe 2		
	WIFI	802.11 b/g/n		
	4G	Todas as áreas com exceção dos EUA	América do Norte	
		EC25-E, 4G	EC25-A, 4G	
		FDD LTE: B1/B3/B5/B7/B8/B20	FDD LTE: B2/B4/B12	
		TDD LTE: B38/B40/B41	WCDMA: B1/B4/B5	
		WCDMA: B1/B5/B8		
		GSM: B3/B8		
	Protocolo UHF Interno	TRM101: 1W de potência, Frequência 410-470 MHz		
		Distância de trabalho: 5Km em condições ideais		
		SATEL, PCC-GMSK, Trim Talk 4505, South, TrimMark III(19200), South 19200		
	Bolha Eletrônica	Disponível + Sensor de Inclinação		
Conexões	TNC	Para Antena UHF		
	5 Pinos	Rádio Externo e Fonte Externa		
	7 Pinos	Conexão com o PC, Controladora e outros dispositivos externos, como Ecobatímetros		
	Outras	SIM Slot e TF Slot		
Interface	Botões	Botão de Ligar		
	Display	4 indicadores sendo: Satélites, Link de Dados, Bluetooth e Status WIFI		
	Idiomas	Suporte de voz Multi-Idiomas TTS		
Estrutura	Dimenção	156mm x 76 mm		
	Peso	1.2 Kg com as Duas baterias inclusas		
Ambiente	Temp. de Trabalho	-30°C ~ +65°C		
	Temp. Armazen.	-40°C ~ +80°C		
	Proteção	IP67		
	Quedas	Até 2 metros no bastão e queda natural de 1,2 metros		
	Umidade	100%		

Juntamente, foram utilizadas estações Totais Marca Topcon, modelos GTS W3100, ambas com coletor interno de dados, tendo a NBR 362 precisão angular de 7" e precisão linear de 2 mm + 2.

3.5 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: pib2

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/09/17 10:46:39,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/09/17 10:48:34,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites:[1]	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	1,00
Sigma[2] da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena[3](m):	2,618
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,11 GPS 1,62 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,56 GPS 0,60 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada)[4]	-26° 06′ 14,6637″	-49° 28′ 43,2517″	907,16	7111901.840	652126.683	-51
Na data do levantamento[5]	-26° 06′ 14,6543″	-49° 28′ 43,2536″	907,16	7111902.130	652126.634	-51
Sigma(95%)[6] **(m)**	0,392	0,886	1,188			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA		
Fator para Conversão (m):	3,94	**Incerteza (m):**	0,08
Altitude Normal (m):	903,22		

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

[1] Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCan).

[2] O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

[3] Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

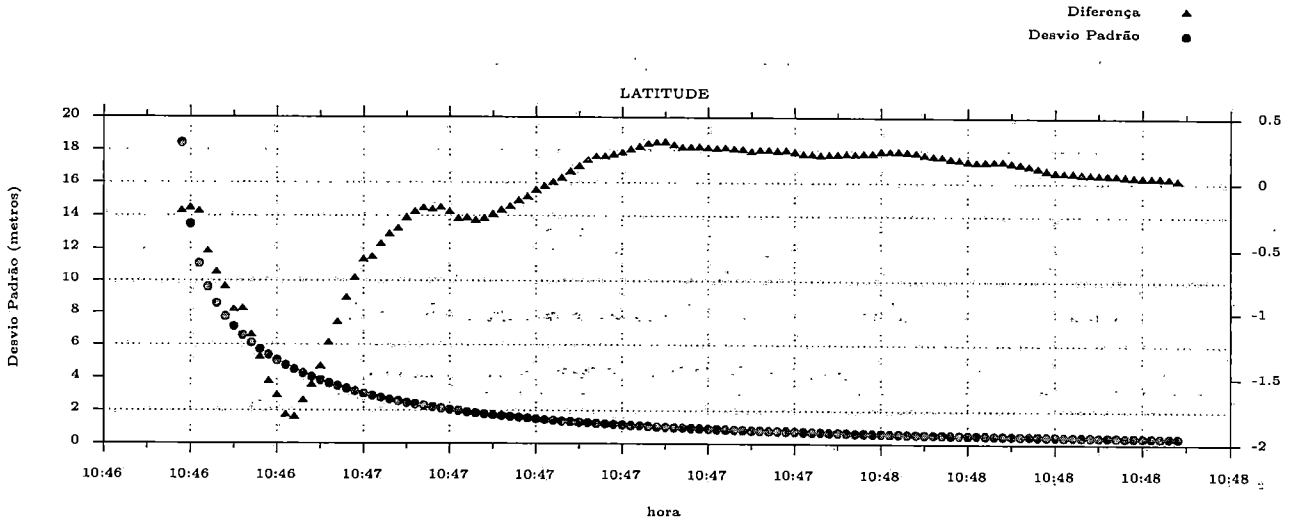
[4] A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

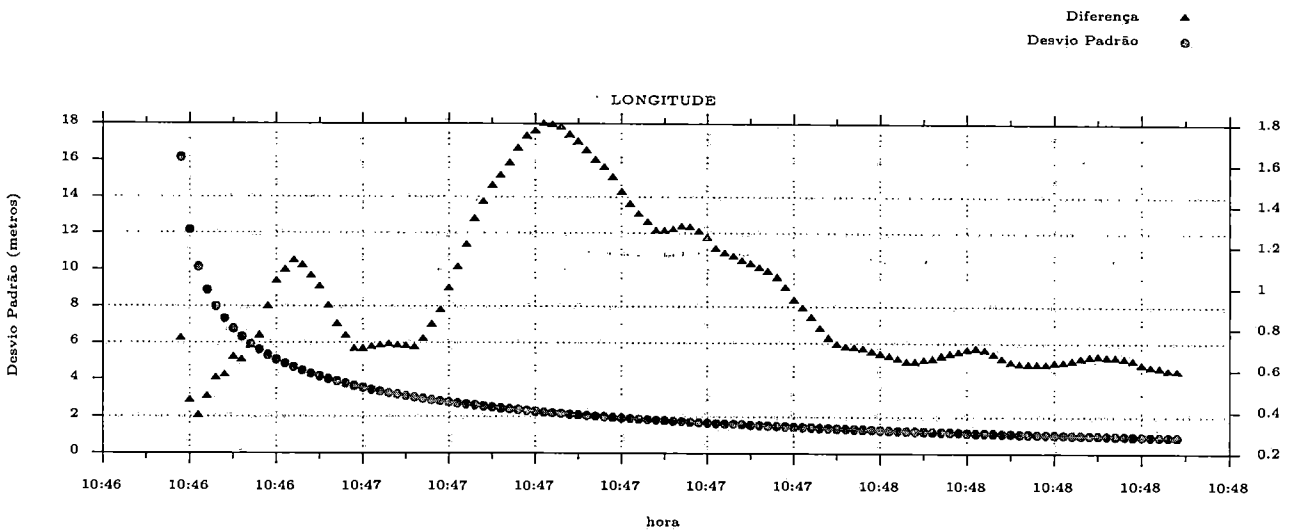
[5] A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

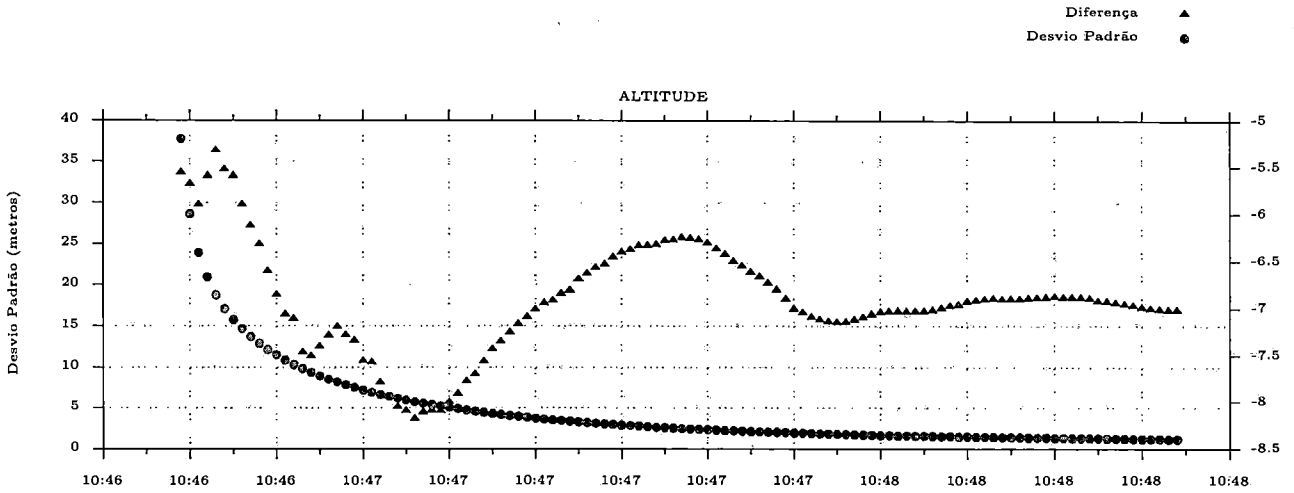
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.
Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: https://www.ibge.gov.br/atendimento.html ou pelo telefone 0800-7218181.
Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan)

Processamento autorizado para uso do IBGE.







Processado em: 26/09/2024 10:39:30

3 ESTUDO HIDROLÓGICO;

Hidrologia segundo a definição contida no Dicionário Aurélio "Hidrologia é o estudo da água nos estados, sólidos, liquido e gasoso, da sua ocorrência, distribuição e circulação na natureza".

O estudo hidrológico tem por objetivo a obtenção de elementos e o estabelecimento de critérios para a determinação das vazões para o dimensionamento das obras de drenagem novas e verificação de suficiência das obras de drenagem existentes.

Com o estudo hidrológico, buscam-se obter as precipitações mais severas ocorridas ao longo dos anos, e a intensidade das chuvas mais críticas, as quais serão submetidas os dispositivos de drenagem projetados e existentes. A partir dessas informações torna-se possível calcular a vazão a ser recebida por cada dispositivo de drenagem a ser implantado no local e também os existentes.

O Estudo Hidrológico que apresentamos possui os resultados da coleta e processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos obtidos de estações meteorológicas de órgão oficiais, com objetivo de definir as vazões e níveis d'água para o dimensionamento das obras de arte e dispositivos de drenagem. Também foi efetuada visita "in-loco", visando obter junto a funcionários do município e a moradores mais próximos da obra, informações do histórico das ocorrências mais significativas, tais como:

- Máxima cheia;
- Transbordamento das obras existentes
- Saídas D'agua
- Pontos de alagamentos
- Entre outras.

3.1 Coleta de Dados

Para este estudo a consultoria utilizou os seguintes dados:

- Imagem de satélite do Google Earth;
- Cartas digitais IBGE - Esc. 1:50.000;
- Dados Pluviométricos da estação são apresentados a seguir:

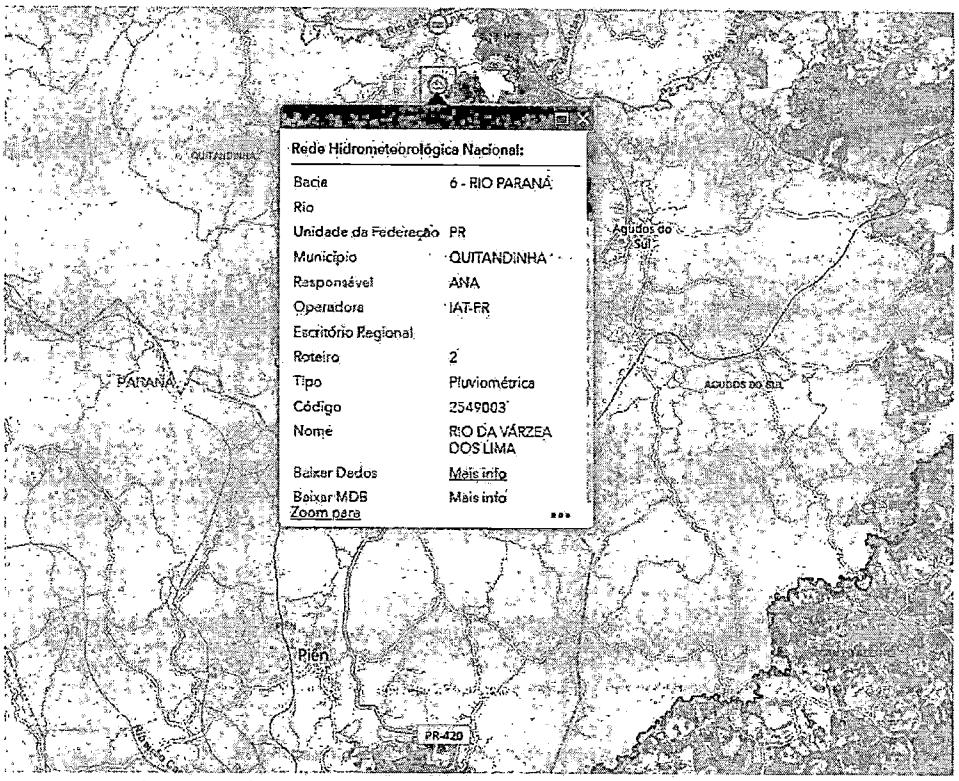


Figura 3-1 – Localização da Estação Pluvimétrica
Fonte: Hidroweb

A Figura acima mostra a localização da estação pluviométrica para o trecho em estudo, a distância entre a estação e o traçado do projeto em questão é de aproximadamente 18 Km.

As informações a respeito desta estação são apresentadas na Tabela abaixo, tais informações foram retiradas do Sistema de Informações Hidrológicas da Agência Nacional de Águas - ANA.

Tabela 3-1 – Dados da Estação Analisada para o Trecho

Dados Estação

Código	2549003
Nome Estação	RIO DA VÁRZEA DOS LIMA
Código Adicional	
Bacia	6 - RIO PARANÁ
SubBacia	65 - RIOS PARANÁ,IGUAÇU E OUTROS
Rio	
Estado	PARANÁ
Município	QUITANDINHA
Responsável	ANA
Operadora	IAT-PR
Latitude	-25.95
Longitude	-49.3930555555556

Fonte: Hidroweb

Os dados de chuva (Leituras pluviométricas) podem ser obtidos através da Agencia Nacional de Águas ANA no endereço http://hidroweb.ana.gov.br.

Foi escolhida a estação pluviométrica de Quitandinha por estar localizada próxima da área de intervenção do projeto e conter uma série história satisfatória para o dimensionamento dos itens do projeto.

Para projetos desta magnitude é necessário no mínimo uma série de 15 anos, sendo que a referida estação contém uma série de 79 anos, o que possibilitou o descarte de 4 anos que não estavam completos, restando para os cálculos 75 anos.

3.2 Pluviometria

Pluviometria é o ramo da climatologia que se ocupa da distribuição das chuvas em diferentes épocas e regiões, representa-se a quantidade de chuva pela altura de água caída e acumulada sobre uma superfície plana e impermeável. Ela é avaliada por meio de estações meteorológicas da ANA,

utilizando-se aparelhos chamados *pluviômetros*, conforme sejam simples receptáculos da água precipitada ou registrem essas alturas no decorrer do tempo.

Nesse estudo, visou-se construir uma obra que seja adequada para escoar a vazão de projeto. No caso normal, pode-se correr o risco, assumido após considerações de ordem econômica, de que a estrutura venha a falhar durante a sua vida útil, sendo necessário, então, conhece-lo.

Para isso analisamos estatisticamente as observações realizadas nos postos hidrométricos, verificando-se com que frequência elas assumiram dada magnitude. Em seguida, podem-se avaliar as probabilidades teóricas de ocorrência das mesmas.

Os dados observados podem ser considerados em sua totalidade, o que constitui uma *série total,* ou apenas os superiores a um certo limite inferior (*série parcial*), ou, ainda, só o máximo de cada ano (*série anual*).

Eles são ordenados em ordem decrescente e a cada um é atribuído o seu número de ordem *m* (m variando de 1 a *n*, sendo *n* = número de anos de observação).

A frequência com que foi igualado ou superado um evento de ordem *m (precipitação maior que 100 mm/d)* é:

Método da Califórnia:

$$F = \frac{m}{n} \quad \rightarrow \quad F = \frac{1}{75} \quad \rightarrow \quad F = 0{,}01 \; ou \; 1{,}0\%$$

Considerando-a como uma boa estimativa da probabilidade teórica (*P*) e definindo o tempo de recorrência (período de recorrência, tempo de retorno) como sendo o intervalo médio de anos em que pode ocorrer ou ser superado um dado evento, tem se a seguinte relação:

$$P = \frac{1}{F} \quad \rightarrow \quad P = \frac{1}{0{,}1} \quad \rightarrow \quad F = 10 \; ANOS$$

Conclusão eventos de precipitações maiores que 100 mm tem a probabilidade de ser igualada ou superada de 1,00% e o seu tempo de recorrência é de 10 anos.

3.2.1 Tipos de Chuva

Precipitação é a queda de água na superfície do solo, não somente no estado líquido – chuva – como também no estado sólido – neve e granizo.

A chuva é resultado do resfriamento que sofre uma massa de ar ao expandir-se, quando se eleva a temperatura, aumentando gradativamente a umidade relativa dessa massa de ar. Atingida a saturação, poderá iniciar-se a condensação e a formação das nuvens ou mesmo a precipitação, que se apresenta tanto mais intensa quanto maior for resfriamento e a quantidade de água contida no ar ascendente.

A ascensão do ar úmido é o processo que produz condensação e precipitações consideráveis; deste modo, as chuvas são classificadas segundo as causas do movimento ascendente, a saber:

- Chuva orográfica – É causada pela elevação do ar ao subir e transpor cadeias de montanhas, produzindo precipitações locais, mais elevadas e frequentes no lado dos ventos dominantes.
- Chuva ciclônica – É causada por ciclones com depressões centrais provocando movimentos atmosféricos ascendentes.
- Chuva de convecção – Resulta dos movimentos ascendentes do ar quente mais leve do que o ar mais denso e frio que o rodeia.

3.3 Processamento de Dados Pluviométricos

A partir da obtenção dos dados de chuva (Pluviométricos), foi realizado o processamento com auxílio do software Hidro 1.4 disponibilizado no site http://hidroweb.ana.gov.br, para avaliação da precipitação (P = mm)

e a intensidade pluviométrica (I = mm/h) relacionado com o tempo adotado no projeto e o cálculo de concentração das bacias.

Com o processamento dos dados indicado acima foi possível obter os seguintes dados: Quadro Resumo das máximas precipitações Mensais, Dos dias de chuva, precipitação total mensal e precipitação máxima de 24 horas; A intensidade pluviométrica/precipitação, relacionadas com o tempo de recorrência (Tr) Adotado no projeto e o tempo de concentração das bacias (Tc), A curva de intensidade x Duração x Frequência.

3.3.1 *Precipitação Total Mensal*

Tabela 3-2 – Tabela do Total de Precipitações

PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	127	163	100	48	103	56	32	116	138	105	219	178	1384	115	32	219
1942	153	180	210	60	29	153	109	34	127	46	118	64	1284	107	29	210
1943	166	140	123	24	37	90	74	143	96	90	30	43	1055	88	24	166
1944	153	124	178	31	7	29	29	116	24	116	228	31	1066	89	7	228
1945	102	71	78	47	18	113	180	18	98	81	41	131	978	82	18	180
1946	253	336	155	23	98	97	133	142	55	142	62	123	1619	135	23	336
1947	179	158	19	52	76	42	63	76	209	147	48	128	1196	100	19	209
1948	103	184	60	64	152	0	170	191	66	76	73	37	1176	98	0	191
1949	80	98	104	152	46	147	18	84	77	88	67	207	1167	97	18	207
1950	134	116	247	61	68	30	36	46	141	135	87	111	1211	101	30	247
1951	295	234	97	49	51	42	24	6	43	287	67	110	1304	109	6	295
1952	109	112	128	21	18	128	40	17	177	132	185	104	1170	98	17	185
1953	190	153	131	53	77	8	59	48	54	176	97	123	1167	97	8	190
1954	292	103	129	49	304	83	104	33	115	277	46	112	1648	137	33	304
1955	103	67	163	59	151	188	192	58	47	45	56	215	1343	112	45	215
1956	286	120	87	96	141	73	67	42	97	79	6	145	1238	103	6	286
1957	201	164	111	80	34	167	298	273	255	154	107	240	2083	174	34	298
1958	101	258	156	19	113	79	39	67	114	150	80	143	1317	110	19	258
1959	202	163	63	225	79	73	18	86	91	75	29	112	1217	101	18	225
1960	236	194	86	182	121	93	45	157	112	150	185	98	1658	138	45	236
1961	98	174	208	117	47	160	20	22	219	135	200	93	1494	124	20	219
1962	95	161	113	54	43	32	64	55	123	153	33	39	966	80	32	161
1963	280	120	168	25	16	20	21	34	119	146	194	152	1294	108	16	280
1964	51	236	178	60	74	142	90	110	109	68	53	97	1267	106	51	236
1965	224	102	43	60	52	28	53	30	77	94	117	266	1147	96	28	266

1966	157	181	114	77	71	79	36	73	80	219	45	177	1309	109	36	219
1967	85	145	113	3	32	155	53	64	38	111	106	59	964	80	3	155
1968	231	56	96	59	60	43	29	62	78	137	53	135	1038	87	29	231
1969	183	203	80	171	132	153	70	52	142	106	228	59	1578	131	52	228
1970	76	111	89	53	151	298	44	41	146	72	37	409	1526	127	37	409
1971	206	140	202	110	169	104	131	43	102	95	63	122	1487	124	43	206
1972	241	182	152	64	22	47	89	146	188	259	95	200	1684	140	22	259
1973	185	142	86	73	82	160	104	168	199	55	89	97	1440	120	55	199
1974	273	142	140	52	30	169	99	43	61	105	74	98	1285	107	30	273
1975	114	171	132	49	68	72	79	129	117	143	223	235	1531	128	49	235
1976	235	106	208	108	202	112	118	139	92	105	115	187	1726	144	92	235
1977	317	235	242	66	29	43	82	111	87	211	123	234	1779	148	29	317
1978	102	128	169	0	62	88	107	117	178	72	149	53	1225	102	0	178
1979	79	70	94	93	202	44	63	71	202	233	132	220	1503	125	44	233
1980	166	133	84	98	42	99	200	206	212	117	59	359	1775	148	42	359
1981	156	39	64	70	19	38	64	88	81	127	141	161	1047	87	19	161
1982	17	264	69	10	78	237	126	73	30	193	246	242	1586	132	10	264
1983	132	134	141	179	267	274	407	30	211	79	55	202	2110	176	30	407
1984	91	47	145	64	114	142	56	241	95	48	149	294	1485	124	47	294
1985	73	210	85	159	10	44	43	3	102	91	101	86	1007	84	3	210
1986	289	122	78	124	79	32	32	135	100	98	242	164	1494	125	32	289
1987	133	155	55	139	264	138	37	95	0	133	35	109	1294	108	0	264
1988	189	215	64	113	297	83	14	10	151	102	35	163	1434	119	10	297
1989	290	123	90	133	122	36	189	59	174	83	83	78	1459	122	36	290
1990	458	155	204	110	84	146	255	160	162	106	205	96	2140	178	84	458
1991	125	176	67	47	64	207	26	73	24	218	78	150	1253	104	24	218
1992	40	169	224	23	401	114	132	142	98	122	104	37	1604	134	23	401
1993	290	234	122	40	165	72	115	14	266	119	82	153	1671	139	14	290
1994	82	171	88	111	86	133	164	8	10	121	177	170	1320	110	8	177
1995	341	264	89	53	15	148	150	42	10	0	95	137	1345	112	0	341
1996	282	118	263	94	5	147	122	83	183	179	60	345	1881	157	5	345
1997	204	215	72	47	57	106	40,2*	120	167	230	186	136	1540	140	0	230
1998	210	176	199	239	40	65	144	287	277	172	9	141	1959	163	9	287
1999	247	222	162	50	59	86	163	8	120	165	122	142	1546	129	8	247
2000	131	194	149	16	28	131	84	85	193	157	79	138	1385	115	16	194
2001	180	192	147	82	88	125	172	86	98	137	97	105	1507	126	82	192
2002	247	225	98	50	67	55	49	107	202	124	168	212	1603	134	49	247
2003	209	122	74	76	36	125	89	21	116	64	93	190	1214	101	21	209
2004	167	93	146	129	180	72	49	28	95	149	101	67	1276	106	28	180
2005	233	77	90	98	105	109	82	164	266	240	86	122	1672	139	77	266
2006	149	132	109	15	29	29	55	53	175	67	181	201	1195	100	15	201
2007	193	245	117	156	203	19	95	22	71	130	192	286	1729	144	19	286
2008	199	132	105	155	51	129	29	94	71	253	138	79	1433	119	29	253
2009	231	173	31	26	98	79	276	100	373	128	207	229	1950	162	26	373
2010	290	189	202	214	82	90	135	72	113	125	87	251	1851	154	72	290
2011	310	358	149	51	31	110	197	252	120	230	114	140	2062	172	31	358
2012	171	144	39	200	59	268	121	16	65	113	76	238	1510	126	16	268
2013	59	190	199	107	90	373	138	69	147	121	168	96	1755	146	59	373
2014	121	81	184	53	65	334	29	39	131	73	145	219	1472	123	29	334
2015	240	174	147	30	112	114	199	32	118	188	237	262	1851	154	30	262
VALOR DE ORDEM MENSAL																

Média	182	160	125	81	91	109	99	85	124	132	112	154
MÍNIMO	17	39	19	0	5	0	0	3	0	0	6	31
MÁXIMO	458	358	263	239	401	373	407	287	373	287	246	409

Fonte: Hidroweb

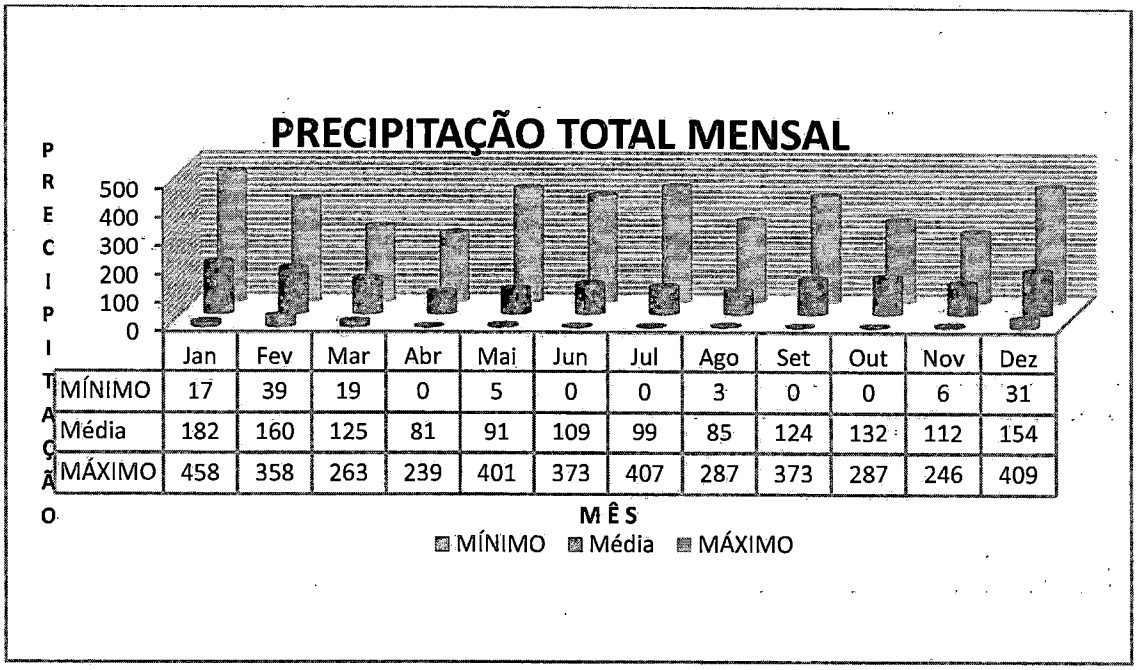


Figura 3-2 – Gráfico da Precipitação Total Mensal

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.2 *Precipitação Máxima Mensal*

Tabela 3-3 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal

PRECIPITAÇÃO MÁXIMA MENSAL																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	49	43	25	22	39	31	10	29	43	37	66	65		458	38	10	66
1942	42	61	79	18	10	69	30	19	28	20	32	18		427	36	10	79
1943	48	41	52	17	12	27	19	61	25	28	12	8		350	29	8	61
1944	24	33	37	8	4	8	17	50	14	25	92	12		325	27	4	92
1945	33	25	31	18	12	38	116	13	26	25	17	31		384	32	12	116
1946	34	39	117	11	26	22	28	68	27	65	17	96		551	46	11	117
1947	32	48	7	20	25	10	31	27	50	32	16	34		334	28	7	50
1948	34	30	25	39	75	0	76	44	34	26	48	10		441	37	0	76
1949	35	23	26	70	30	59	10	34	16	18	19	39		381	32	10	70
1950	18	18	93	28	22	18	17	14	54	28	39	34		385	32	14	93
1951	67	80	42	13	22	17	11	3	17	56	19	16		364	30	3	80
1952	29	32	75	12	17	33	24	7	27	31	45	40		372	31	7	75
1953	25	70	25	16	26	3	23	18	25	44	25	15		316	26	3	70

1954	44	25	31	17	111	19	25	15	40	94	13	77		512	43	13	111
1955	76	34	49	21	50	31	47	13	32	15	14	89		472	39	13	89
1956	36	36	24	55	45	22	43	20	23	25	6	66		401	33	6	66
1957	26	84	24	24	6	63	54	66	64	47	59	47		563	47	6	84
1958	22	95	101	5	41	30	13	34	35	56	37	33		503	42	5	101
1959	46	38	23	109	28	50	10	34	26	23	13	56		455	38	10	109
1960	78	39	24	64	42	35	30	43	57	28	55	32		529	44	24	78
1961	29	45	83	37	19	43	17	13	49	28	31	25		418	35	13	83
1962	21	35	35	20	23	19	21	17	28	27	8	16		269	22	8	35
1963	53	34	31	20	8	14	12	13	30	23	41	46		325	27	8	53
1964	34	72	30	25	60	27	29	18	33	27	22	40		418	35	18	72
1965	49	19	8	8	8	7	7	7	28	43	25	45		254	21	7	49
1966	25	40	27	50	38	24	22	31	28	56	12	40		393	33	12	56
1967	25	22	38	3	28	44	35	28	20	31	33	37		345	29	3	44
1968	37	40	25	34	31	27	20	31	31	53	16	32		377	31	16	53
1969	47	66	52	53	73	83	30	24	42	33	62	21		588	49	21	83
1970	20	40	25	36	54	70	22	13	55	19	16	61		433	36	13	70
1971	84	56	40	26	60	54	95	25	42	30	25	30		566	47	25	95
1972	36	43	26	15	13	16	19	34	43	93	53	57		447	37	13	93
1973	38	56	36	34	40	61	37	55	55	22	33	23		490	41	22	61
1974	81	47	53	19	16	39	61	15	30	41	37	57		495	41	15	81
1975	44	71	46	25	41	17	25	40	33	50	50	46		486	41	17	71
1976	54	38	64	59	48	25	30	43	28	22	33	50		491	41	22	64
1977	96	71	43	32	13	21	25	29	21	39	40	106		536	45	13	106
1978	34	78	54	0	50	47	24	71	42	44	23	23		490	41	0	78
1979	35	35	41	35	56	18	20	37	84	42	57	72		530	44	18	84
1980	40	23	31	35	13	38	42	112	37	32	29	69		501	42	13	112
1981	32	11	30	36	7	10	28	32	24	24	37	52		323	27	7	52
1982	8	74	27	3	40	51	50	26	14	42	47	48		430	36	3	74
1983	33	31	31	72	94	100	99	22	48	23	21	43		616	51	21	100
1984	18	19	36	21	34	56	33	70	54	23	28	72		463	39	18	72
1985	34	40	19	35	7	26	18	1	30	18	39	25		291	24	1	40
1986	57	28	25	61	22	16	13	72	47	33	40	56		471	39	13	72
1987	27	42	19	52	59	47	15	56	0	44	16	20		397	33	0	59
1988	63	102	32	33	64	25	11	6	64	40	19	39		496	41	6	102
1989	76	33	22	24	47	13	75	19	37	27	32	36		440	37	13	76
1990	64	31	32	29	37	44	49	64	49	38	62	40		539	45	29	64
1991	37	59	10	12	25	97	24	22	7	45	17	36		391	33	7	97
1992	11	40	79	11	114	82	45	27	28	39	38	22		534	44	11	114
1993	45	48	30	17	83	25	36	8	43	28	23	37		421	35	8	83
1994	16	28	29	52	42	46	40	8	3	27	43	40		373	31	3	52
1995	71	51	20	28	6	66	82	30	5	0	24	37		420	35	0	82
1996	44	25	98	36	3	33	63	24	37	33	17	72		485	40	3	98
1997	58	37	47	30	21	31	16	25	44	33	30	46		417	35	16	58
1998	35	29	44	73	21	49	57	56	67	31	3	37		501	42	3	73
1999	37	48	46	30	18	27	83	4	48	49	30	55		476	40	4	83
2000	50	44	44	8	8	27	36	37	44	36	22	42		398	33	8	50
2001	53	40	42	38	20	58	49	46	20	48	30	52		496	41	20	58
2002	52	59	35	16	19	46	20	38	60	27	40	58		469	39	16	60
2003	80	42	27	36	23	34	50	7	44	17	49	42		451	38	7	80
2004	41	40	59	59	42	42	18	16	49	31	25	24		446	37	16	59

2005	69	27	38	19	33	38	21	86	52	67	26	43	519	43	19	86
2006	38	60	46	6	22	25	24	28	36	29	43	55	411	34	6	60
2007	34	56	48	54	49	9	26	11	37	28	74	90	515	43	9	90
2008	33	24	27	79	37	33	28	46	19	75	35	34	471	39	19	79
2009	58	45	11	14	58	21	46	30	101	33	59	53	529	44	11	101
2010	43	31	40	64	32	43	34	20	36	34	23	58	456	38	20	64
2011	43	75	58	17	20	46	33	65	63	59	47	64	590	49	17	75
2012	79	29	14	81	40	84	20	13	26	27	19	145	577	48	13	145
2013	30	46	50	68	26	87	64	18	50	59	49	35	579	48	18	87
2014	48	23	27	7	31	148	15	21	42	43	25	48	478	40	7	148
2015	64	53	40	19	27	39	30	19	27	46	34	42	439	37	19	64
VALOR DE ORDEM MENSAL -																
MÉDIA	43	44	40	32	34	39	34	31	37	36	33	45				
MÍNIMO	8	11	7	0	3	0	7	1	0	0	3	8				
MÁXIMO	96	102	117	109	114	148	116	112	101	94	92	145				

Fonte: Hidroweb

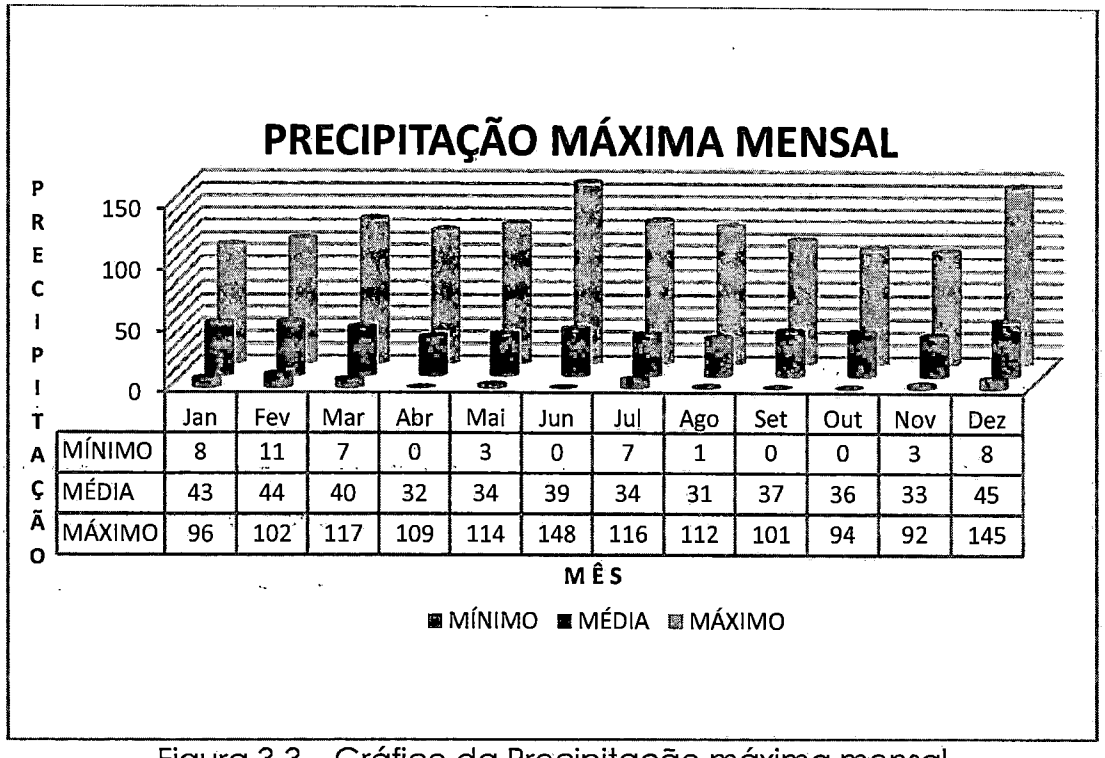


Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação máxima mensal

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.3 *Dias de Chuva*

Tabela 3-4 – Tabela dos Dias de Chuva

DIAS DE CHUVA

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	12	13	13	6	8	6	7	9	12	12	10	11	119	10	6	13
1942	12	11	13	7	10	10	9	4	8	6	10	7	107	9	4	13
1943	11	13	10	3	6	15	8	8	8	12	5	8	107	9	3	15
1944	15	9	13	7	3	7	2	4	2	10	10	5	87	7	2	15
1945	8	12	10	7	3	8	10	2	7	10	7	8	92	8	2	12
1946	19	20	8	3	6	8	10	6	4	6	6	5	101	8	3	20
1947	9	13	4	4	6	6	4	8	12	15	6	8	95	8	4	15
1948	7	12	8	6	8	0	10	7	5	5	6	8	82	7	0	12
1949	14	9	16	12	9	17	13	8	10	17	11	13	149	12	8	17
1950	18	18	19	11	14	15	9	10	11	15	12	17	169	14	9	19
1951	18	23	14	14	13	10	7	6	5	13	11	21	155	13	5	23
1952	11	10	13	4	5	9	5	5	15	11	14	12	114	10	4	15
1953	14	12	13	6	8	4	6	4	8	15	7	14	111	9	4	15
1954	18	14	13	8	9	12	9	4	9	13	5	9	123	10	4	18
1955	8	8	12	9	7	13	12	8	3	7	8	12	107	9	3	13
1956	16	12	13	12	13	10	6	8	8	7	1	6	112	9	1	16
1957	18	10	12	10	10	9	17	12	10	10	11	14	143	12	9	18
1958	12	12	9	6	12	7	6	6	11	8	7	10	106	9	6	12
1959	16	17	6	8	7	4	3	9	9	10	5	9	103	9	3	17
1960	9	14	10	10	6	4	5	9	5	11	10	11	104	9	4	14
1961	13	15	12	11	7	8	2	4	11	9	15	9	116	10	2	15
1962	11	12	9	7	5	2	8	7	7	12	5	5	90	8	2	12
1963	18	9	12	3	2	5	4	6	7	17	13	11	107	9	2	18
1964	2	8	12	5	3	9	7	15	10	6	6	9	92	8	2	15
1965	15	11	9	14	9	10	10	6	9	8	6	16	123	10	6	16
1966	12	18	9	4	5	7	5	6	7	10	7	10	100	8	4	18
1967	10	14	9	1	2	8	4	5	6	7	10	6	82	7	1	14
1968	13	5	8	4	3	6	3	3	5	10	7	11	78	7	3	13
1969	10	11	6	8	8	10	4	4	9	8	14	5	97	8	4	14
1970	7	8	7	4	7	10	6	6	9	6	5	18	93	8	4	18
1971	13	7	13	7	11	8	8	8	7	5	6	11	104	9	5	13
1972	16	19	15	8	6	8	8	9	15	14	5	9	132	11	5	19
1973	16	4	10	8	9	5	7	10	14	9	9	12	113	9	4	16
1974	17	7	14	7	5	10	7	6	4	8	6	7	98	8	4	17
1975	10	11	11	5	9	8	4	6	11	9	12	19	115	10	4	19
1976	18	10	13	9	12	9	10	7	10	11	9	12	130	11	7	18
1977	17	11	20	12	4	5	4	8	7	13	11	13	125	10	4	20
1978	12	10	9	0	3	4	8	7	6	10	15	6	90	8	0	15
1979	6	9	8	9	12	4	8	7	12	13	13	11	112	9	4	13
1980	14	14	8	6	8	8	11	11	14	14	6	22	136	11	6	22
1981	17	7	9	5	5	6	8	7	7	10	13	15	109	9	5	17
1982	6	13	19	6	7	13	9	7	4	17	16	16	133	11	4	19
1983	16	15	16	11	15	17	19	5	15	9	9	17	164	14	5	19
1984	12	9	17	12	13	7	4	13	9	5	16	11	128	11	4	17
1985	5	17	15	15	3	4	11	4	9	12	9	9	113	9	3	17
1986	19	18	14	14	9	4	11	6	13	7	15	19	149	12	4	19
1987	16	16	5	14	13	6	6	9	0	14	6	14	119	10	0	16
1988	12	12	10	15	20	9	3	4	7	10	5	12	119	10	3	20
1989	22	18	14	14	11	12	11	9	14	8	10	15	158	13	8	22
1990	26	12	18	18	6	14	13	10	12	13	18	11	171	14	6	26

1991	12	11	24	16	12	14	5	11	10	14	14	14
1992	11	18	21	6	15	8	14	12	14	13	9	6
1993	22	21	17	10	11	12	17	10	20	12	13	22
1994	14	22	14	11	12	16	8	1	7	18	17	15
1995	23	17	16	7	8	12	7	5	4	1	12	13
1996	21	20	21	14	6	13	11	5	16	17	14	16
1997	21	19	12	7	12	13	8	15	11	21	18	13
1998	17	23	17	14	7	8	11	15	20	17	10	16
1999	25	14	13	11	10	9	9	4	8	14	13	10
2000	11	17	14	6	8	11	8	7	14	14	11	13
2001	19	15	13	8	9	8	9	6	12	10	9	12
2002	18	14	12	7	12	2	8	7	10	11	16	10
2003	15	7	8	6	4	8	8	4	7	8	6	12
2004	12	10	7	8	13	3	8	2	8	7	8	9
2005	13	6	4	9	7	7	7	5	12	15	7	8
2006	11	9	8	3	3	3	4	4	9	7	12	11
2007	12	12	7	7	10	3	7	3	4	11	6	13
2008	15	14	10	12	3	8	2	11	9	11	15	9
2009	15	10	6	4	7	8	14	9	12	11	8	12
2010	19	11	16	10	9	5	7	5	6	10	8	12
2011	19	19	12	8	3	6	10	9	6	9	6	7
2012	12	13	5	7	3	9	10	2	6	7	7	7
2013	6	14	9	3	8	13	6	5	6	6	8	6
2014	11	10	13	11	4	11	3	4	8	4	11	16
2015	15	10	12	2	6	4	10	3	8	9	20	16
VALOR DE ORDEM MENSAL												
MÉDIA	14	13	12	8	8	8	8	7	9	11	10	12
MÍNIMO	2	4	4	0	2	0	2	1	0	1	1	5
MÁXIMO	26	23	24	18	20	17	19	15	20	21	20	22

157	13	5	24
147	12	6	21
187	16	10	22
155	13	1	22
125	10	1	23
174	15	5	21
170	14	7	21
175	15	7	23
140	12	4	25
134	11	6	17
130	11	6	19
127	11	2	18
93	8	4	15
95	8	2	13
100	8	4	15
84	7	3	12
95	8	3	13
119	10	2	15
116	10	4	15
118	10	5	19
114	10	3	19
88	7	2	13
90	8	3	14
106	9	3	16
115	10	2	20

Fonte: Hidroweb



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
MÍNIMO	2	4	4	0	2	0	2	1	0	1	1	5
MÉDIA	14	13	12	8	8	8	8	7	9	11	10	12
MÁXIMO	26	23	24	18	20	17	19	15	20	21	20	22

Figura 3-4 – Gráfico dos dias de Chuva
Fonte: Arquivo Pessoal

3.4 Relação Intensidade-Duração-Frequência

Analisando os dados de precipitação observa-se que, quanto maior a duração da chuva, menor é a sua intensidade. Também se observa que os maiores valores de intensidade são menos frequentes. Estas relações podem ser traduzidas por curvas de intensidade-duração com determinação da frequência.

Nesse caso utilizamos o método das Isozonas, junto ao roteiro do Eng.º Taborga Torrico, indicados na Instrução de Serviço, onde:

Analisando estatisticamente os dados de precipitações máximas da série histórica (1940 a 2019), desconsiderando os anos que não possuem dados completos, temos 75 anos de registro.

Assim temos:

75	3.420,30	77,73	20,52
Eventos	SOMA	MÉDIA	DESVIO

Podemos assim finalizar a Equação que permite calcular as alturas de chuvas em função do Tempo de Recorrência e duração do evento.

Os valores de K (Fator de Frequência) segundo Lei de Gumbel, corrigem as alturas de precipitação.

Tabela 3-5 – Valores de K (GUMBEL)

Valores de K (GUMBEL)					
Tr -Tempo de Recorrência em anos					
5	10	15	25	50	100
0,820	1,466	1,827	2,283	2,889	3,490

Fonte: Arquivo Pessoal

Com os dados acima foram construídas as curvas de Altura de chuva – Duração – Tempo de Recorrência adotando as relações:

$$H = (t, T)$$

Onde
H = altura da Precipitação em mm
t = Tempo de duração da chuva em hs
T = Tempo de Recorrência, em anos

$$i = \frac{k \cdot T^m}{(t+b)^n}$$

Onde
i = Intensidade média máxima da chuva, em mm
T = Período de retorno em anos
t = Duração da chuva, em minutos
K, m, b, n = parâmetros da equação determinados para cada local.

Transformando os valores conhecidos das chuvas máximas de um dia em chuvas de 24 h, 1 h e 6 min de duração, (Izoma C) temos os valores desagregados de chuva apresentados na tabela abaixo:

Tabela 3-6 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência

	Média			K		Desvio							
Tr - 5 Anos	77,73	+	(	0,820	x	20,52	)	=	94,56	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	94,56		=	103,54	mm		Max.	24 h
				0,401	x	103,54		=	41,52	mm		Max.	1 h
				0,098	x	103,54		=	10,15	mm		Max.	0,1h
Tr - 10 Anos	77,73	+	(	1,466	x	20,52	)	=	107,81	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	107,81		=	118,05	mm		Max.	24 h
				0,397	x	118,05		=	46,87	mm		Max.	1 h
				0,098	x	118,05		=	11,57	mm		Max.	0,1h
Tr -15 Anos	77,73	+	(	1,827	x	20,52	)	=	115,22	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	115,22		=	126,16	mm		Max.	24 h
				0,395	x	126,16		=	49,83	mm		Max.	1 h
				0,098	x	126,16		=	12,36	mm		Max.	0,1h
Tr -25 Anos	77,73	+	(	2,283	x	20,52	)	=	124,57	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	124,57		=	136,40	mm		Max.	24 h
				0,392	x	136,40		=	53,47	mm		Max.	1 h
				0,098	x	136,40		=	13,37	mm		Max.	0,1h
Tr - 50 Anos	77,73	+	(	2,889	x	20,52	)	=	137,00	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	137,00		=	150,02	mm		Max.	24 h
				0,388	x	150,02		=	58,21	mm		Max.	1 h
				0,098	x	150,02		=	14,70	mm		Max.	0,1h
Tr - 100 Anos	77,73	+	(	3,490	x	20,52	)	=	149,33	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	149,33		=	163,52	mm		Max.	24 h
				0,384	x	163,52		=	62,79	mm		Max.	1 h
				0,088	x	163,52		=	14,39	mm		Max.	0,1h

Fonte: Arquivo Pessoal

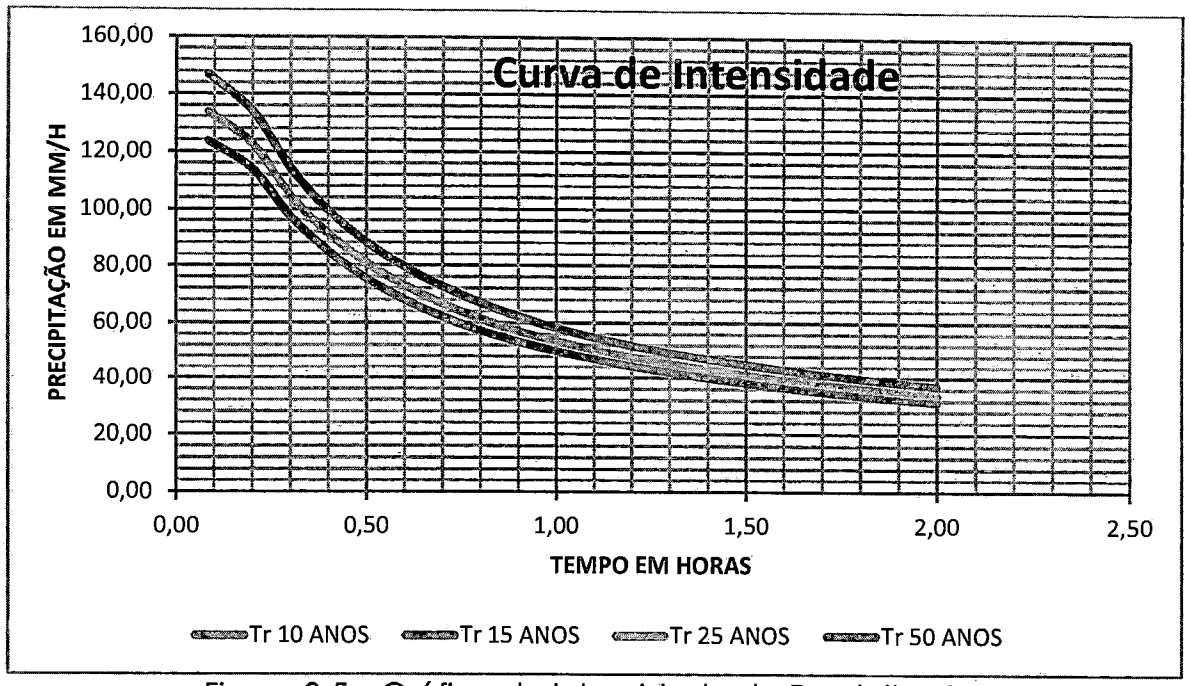


Figura 3-5 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

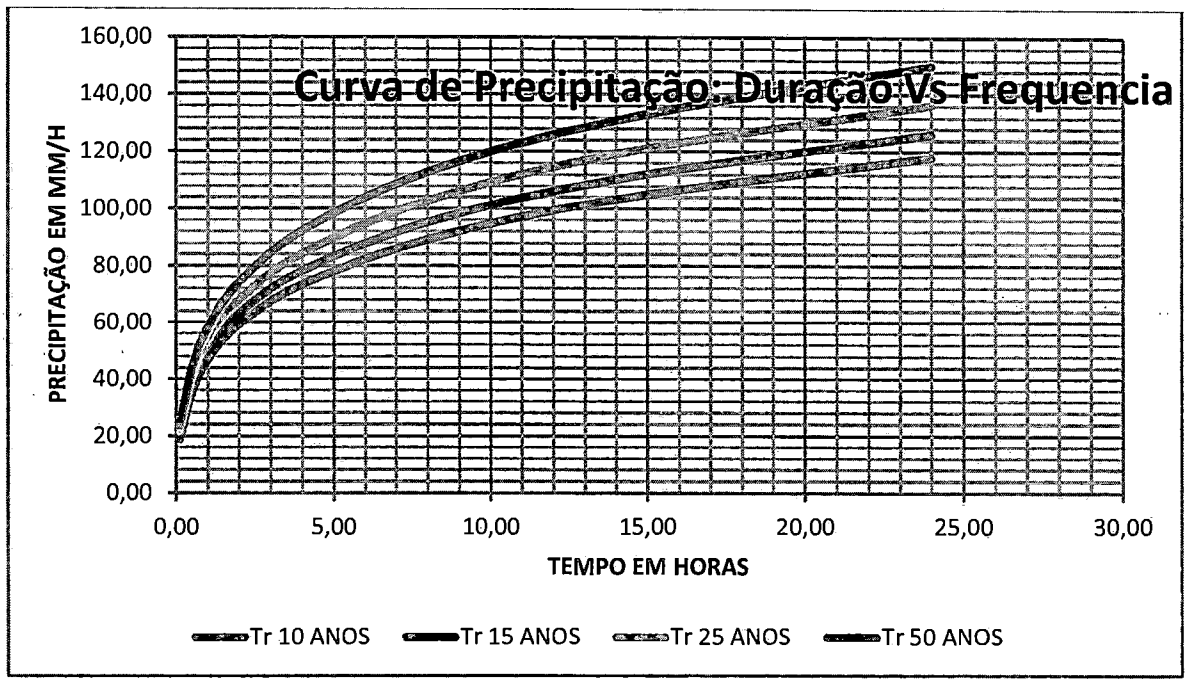


Figura 3-6 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

3.5 Tempo de Recorrência

Tempo de Recorrência é o inverso da probabilidade de um determinado evento hidrológico ser igualado ou excedido em um ano qualquer. Ao se decidir, portanto, que uma obra será projetada para uma vazão com período de retorno T anos, automaticamente, decide-se o grau de proteção conferido à população. Trata-se, portanto, de escolher qual o "risco aceitável" pela comunidade.

O tempo de recorrência de uma obra está relacionado à sua importância, ou seja, quanto mais importante à obra, maior deverá ser a segurança dessa obra contra chuvas de elevada magnitude, e, assim, maior deve ser o seu tempo de recorrência.

Sendo assim, com o tempo de recorrência maior, o risco de falhas no sistema de drenagem para essas obras mais importantes tende a ser menor.

Em outras palavras, podemos dizer que o tempo de recorrência "Tr" está relacionado ao grau de proteção a ser conferido à obra, quanto a precipitações de elevada magnitude que ocorrem a cada "Tr" anos.

Níveis altos de segurança implicam, portanto, custos elevados e grandes interferências no ambiente urbano. Minimizar custos e interferências é um objetivo importante em projetos de drenagem urbana, mas não deve ser alcançado pela escolha de períodos de retorno inadequadamente pequenos. Caso isso aconteça, as consequências, muito provavelmente, serão perversas, pois a ocupação das áreas "protegidas" será encorajada pela falsa sensação de segurança que as obras propiciam.

Além disso, vale destacar que, dentro de uma mesma obra, os tempos de recorrência serão diferentes a depender do dispositivo de drenagem projetado. Por exemplo, um bueiro de rodovia com capacidade de vazão insuficiente pode causar a erosão dos taludes junto à boca de jusante, ruptura do aterro por transbordamento das águas, ou inundação de áreas a montante.

Sendo assim, a escolha dos tempos de recorrência será determinada por meio de análises técnico-econômicas, e deverá abranger:

- Tipo, importância e segurança da obra;
- Classe da obra;
- Estimativa de custos de restauração na hipótese de destruição;
- Estimativa de outros prejuízos resultantes de ocorrência de descargas maiores que as de projeto;
- Comparativo de custo entre a obra para diferentes tempos de recorrência;
- Risco para as vidas humanas em face de acidentes provocados pela destruição da obra.

Ressalta-se, por fim, que o tempo de recorrência de projeto deve ser analisado em cada caso particular. Em linhas gerais são adotados pelo DNIT os seguintes valores usuais:

Tabela 3-7 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos

SISTEMA DE DRENAGEM	CARACTERÍSTICAS	INTERVALOS (ANOS)
Microdrenagem:	Residencial	2 a 5
	Comercial	2 a 5
	Áreas de prédio público	2 a 5
	Aeroporto	5 a 10
	Áreas comercias e avenidas	5 a 10
Macrodrenagem	-	10 a 25
Zoneamento de áreas ribeirinhas	-	5 a 100

Fonte: Adaptado de C. M. Tucci, 2005

Para este estudo será utilizado o Tempo de Recorrência de **5 anos**, atendendo as condições apresentadas acima.

É importante, neste ponto, enfatizar a diferença entre os conceitos de período de retorno e risco.

Entende-se por risco a probabilidade, a possibilidade de uma determinada obra vir a falhar pelo menos uma vez durante sua vida útil. Esse conceito leva em conta que uma obra projetada para um período de retorno T expõe-se, todo o ano, a uma probabilidade 1/T de vir a falhar. É intuitivo que, ao longo de sua vida útil, essa obra terá um risco de falha maior do que 1/T, porque se ficará exposta, repetidamente, a essa probabilidade de insucesso.

Após definido o Tr, calculamos o risco pela expressão a seguir que pode ser deduzida da teoria das probabilidades.

$$R = 100 . \left[1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{N}\right]$$

$$R = 100 . \left[1 - \left(1 - \frac{1}{50}\right)^{50}\right] \rightarrow R = 63{,}58\%$$

Onde:
R = risco em porcentagem;
T = período de retorno em anos;
N = vida útil da obra em anos.

Tabela 3-8 – Probabilidade de ocorrência em função do período de retorno

T (ANOS)	VIDA ÚTIL DA OBRA (ANOS)				
	2	5	25	50	100
2	75	97	99,9	99,9	99,9
5	36	67	99,9	99,9	99,9
10	19	41	93	99	99,9
25	25	18	64	87	98
50	40	10	40	64	87
100	2	5	22	39	63
500	0,4	1	5	9	18

Fonte: Back, 2002

Tabela 3-9 – Séries de Precipitação Máxima

Ano	Precipitação Máxima Anual	Precipitação Ordenada	m	F	T
1941	66	35	1	1,59	22,00
1942	79	40	2	1,83	11,00
1943	61	44	3	2,00	7,33
1944	92	49	4	2,22	5,50
1945	116	50	5	2,27	4,40
1946	117	50	6	2,28	3,67
1947	50	52	7	2,36	3,14
1948	76	52	8	2,36	2,75
1949	70	53	9	2,41	2,44
1950	93	53	10	2,41	2,20
1951	80	56	11	2,55	2,00

1952	75	58	12	2,62	1,83
1953	70	58	13	2,65	1,69
1954	111	59	14	2,67	1,57
1955	89	59	15	2,67	1,47
1956	66	60	16	2,73	1,38
1957	84	60	17	2,73	1,29
1958	101	61	18	2,77	1,22
1959	109	61	19	2,77	1,16
1960	78	64	20	2,89	1,10
1961	83	64	21	2,90	1,05
1962	35	64	22	2,92	1,00
1963	53	64	23	2,93	0,96
1964	72	66	24	2,98	0,92
1965	49	66	25	2,99	0,88
1966	56	70	26	3,18	0,85
1967	44	70	27	3,18	0,81
1968	53	70	28	3,20	0,79
1969	83	71	29	3,20	0,76
1970	70	72	30	3,25	0,73
1971	95	72	31	3,27	0,71
1972	93	72	32	3,28	0,69
1973	61	73	33	3,33	0,67
1974	81	74	34	3,35	0,65
1975	71	75	35	3,41	0,63
1976	64	75	36	3,42	0,61
1977	106	76	37	3,45	0,59
1978	78	76	38	3,46	0,58
1979	84	78	39	3,53	0,56
1980	112	78	40	3,53	0,55
1981	52	79	41	3,59	0,54
1982	74	79	42	3,60	0,52
1983	100	80	43	3,64	0,51
1984	72	80	44	3,64	0,50
1985	40	81	45	3,67	0,49
1986	72	82	46	3,70	0,48
1987	59	83	47	3,75	0,47
1988	102	83	48	3,76	0,46
1989	76	83	49	3,77	0,45
1990	64	83	50	3,79	0,44
1991	97	84	51	3,82	0,43
1992	114	84	52	3,82	0,42
1993	83	86	53	3,93	0,42
1994	52	87	54	3,94	0,41
1995	82	89	55	4,05	0,40
1996	98	90	56	4,09	0,39
1997	58	92	57	4,18	0,39
1998	73	93	58	4,23	0,38
1999	83	93	59	4,23	0,37
2000	50	95	60	4,33	0,37
2001	58	97	61	4,43	0,36
2002	60	98	62	4,46	0,35

2003	80	100	63	4,52	0,35
2004	59	101	64	4,58	0,34
2005	86	101	65	4,59	0,34
2006	60	102	66	4,62	0,33
2007	90	106	67	4,82	0,33
2008	79	109	68	4,94	0,32
2009	101	111	69	5,05	0,32
2010	64	112	70	5,09	0,31
2011	75	114	71	5,17	0,31
2012	145	116	72	5,26	0,31
2013	87	117	73	5,34	0,30
2014	148	145	74	6,59	0,30
2015	64	148	75	6,70	0,29

Fonte: Arquivo Pessoal

3.6 Estudo da Bacia Hidrográfica

Segundo Paulo Sampaio Wilken, "A bacia contribuinte de um curso de água ou bacia de drenagem é a área receptora da precipitação que alimenta parte ou todo o escoamento do curso de água e de seus afluentes".

Do ponto de vista hidrológico, o escoamento de um curso de água ou deflúvio, pode ser considerado como um produto do ciclo hidrológico, influenciando por dois grupos de fatores:

- Fatores Climáticos: Incluem os efeitos da chuva e da evapotranspiração, os quais apresentam variações ao longo do ano, de acordo com a climatologia local.
- Fatores Fisiológicos: Relativos às características da bacia contribuinte e do leito dos cursos de água.

Os limites de uma bacia contribuinte podem ser definidos pelos divisores de água ou espigões que a separam das bacias adjacentes ou no caso de áreas urbanas por diversos motivos a área de contribuição pode sofrer algumas alterações do seu caminho natural.

3.7 Tempo de Concentração

É o intervalo de tempo entre o início da precipitação e o instante em que toda a bacia contribui para a vazão na seção estudada.

Existem várias fórmulas indicadas para a determinação dos tempos de concentração das bacias hidrográficas. No Manual de Projeto de Engenharia- capitulo III- Hidrologia – DNER recomenda-se que o projetista deverá escolher a fórmula do tempo de concentração tendo em vista:

a) a mais compatível com a forma da bacia;
b) a mais adaptável à região do interesse da rodovia;
c) a que contenha o maior número de elementos físicos: declividade de talvegue, natureza do solo, recobrimento vegetal, etc.;
d) a distinção entre áreas rurais e urbanas.

Para esse caso optamos por executar os cálculos pelo método de Kirpich, indicado para o método racional que é o método de cálculo da vazão de projeto para bacia de contribuição adotada neste estudo.

O tempo de concentração é calculado pela expressão:

$$Tc = \left(\frac{0{,}294 \,.\, L}{\sqrt{i}}\right)^{0{,}77}$$

Onde:
Tc = Tempo de Concentração em hora
L = Extensão do talvegue principal, em Km
i = Declividade efetiva do talvegue em %

3.8 Coeficiente de Deflúvio

Coeficiente de deflúvio ou coeficiente de escoamento superficial ou ainda coeficiente de "run-off", é a relação entre o volume de água escoado superficialmente e o volume precipitado.

A água de chuva precipitada sobre a superfície de uma bacia hidrográfica tem uma parcela considerável de seu volume retida através das depressões do terreno (mais ou menos dependendo da geomorfologia), da

vegetação, da interceptação para uso na agricultura, consumo humano e infiltração no solo que formam e alimentam os lençóis freáticos. O percentual do volume restante que escoa até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de deflúvio.

A tabela de coeficiente de deflúvio a ser utilizada deverá ser compatível com o método de cálculo de vazão e da área da bacia.

Tabela 3-10 – Valores de Coeficiente de Deflúvio para regiões

OCUPAÇÃO DO SOLO	(C)
DE EDIFICAÇÃO MUITO DENSA: partes centrais, densamente construídas de uma cidade com rua e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
DE EDIFICAÇÃO NÃO MUITO DENSA: partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com rua e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
DE EDIFICAÇÃO COM POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES: partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60
DE EDIFICAÇÃO COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES: partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas, mas com muitas áreas verdes.	0,25 a 0,50
DE SUBÚRBIOS COM ALGUMA EDIFICAÇÃO: partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construções.	0,10 a 0,25
DE MATAS, PARQUES E CAMPOS DE ESPORTES: partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados e campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20

Fonte: WILKEN,1978 APPUD PORTO,1995.

Após uma análise mais criteriosa constatamos que todas as bacias estudadas nesse projeto estão classificadas com área de DE EDIFICAÇÕES COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES, porém ainda várias ruas encontram-se sem pavimentação por este motivo optamos por escolher como Coeficiente de Deflúvio C = 0,35

3.9 Área Mínima

Define-se como área mínima, a porção bidimensional de solo, a partir da qual, qualquer área menor que esta não implicará na redução do diâmetro da tubulação mínima normalmente adotado que é de Ø 0,40m, diâmetro este que se mostra eficiente na manutenção das obras.

Portanto, a área mínima, é função do diâmetro mínimo estipulado para ser usado no projeto. Para este caso, utilizou-se como diâmetro mínimo Ø 0,40m para as galerias pluviais longitudinais, e Ø 0,40m para as travessias, onde haverá função exclusiva de esgotamento de uma ou no máximo duas caixas coletoras.

3 ESTUDO GEOTÉCNICO

O Estudo Geotécnico foi desenvolvido de forma a se conhecer as características dos materiais constituintes do subleito, classificar os materiais de corte e fundações de aterros, determinando suas características físico-mecânicas, estudando e indicando os materiais a serem utilizados na terraplanagem, pavimentação, drenagem e obras de arte correntes.

Os trabalhos desenvolvidos se basearam nos dados fornecidos pelos estudos topográficos, no projeto geométrico e no exame in loco do trecho em estudo.

Com base no estudo topográfico e projeto geométrico foram programados os locais e profundidades das sondagens para pesquisas do subleito, bem como os ensaios a serem realizados.

3.1 Investigações Geotécnicas

Os estudos geotécnicos foram iniciados com a programação das investigações geotécnicas, elaborada a partir dos estudos preliminares e visando complementar as sondagens e ensaios executados para o Projeto Básico.

Foram programadas investigações de sub-superfície ao longo do eixo e nas áreas potenciais a ocorrência de solos e materiais possíveis de serem utilizados na construção.

Na Tabela abaixo são apresentados os tipos e finalidade das investigações realizadas.

Tabela 3-1 – Investigações Geotécnicas Utilizadas

INVESTIGACOES	FINALIDADE
Poços de inspeção	Caracterização do subsolo através da identificação visual da estratigrafia
Ensaios de caracterização	Determinação de Índices físicos e granulometria
Ensaios de compactação	Determinação das características do solo na compactação para emprego no controle de compactação
Ensaios de CBR e Expansão	Determinação da capacidade de suporte do solo do subleito e da variação da massa especifica durante a saturação
Densidade	Determinação do fator de homogeneização para compensação dos volumes de corte e aterro

Fonte: Arquivo Pessoal

Para a execução das sondagens e ensaios de campo e de laboratório foram adotadas as normas do Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre - DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a saber:

- Análise granulométrica por peneiramento (DNER-ME 080/94) e sedimentação (DNER-ME 051/94)
- Teor de umidade - (DNER-ME 213/94);
- Compactação na energia do Proctor Normal e do Proctor Intermediário (DNER-ME 129/94);
- Expansão (DNER-ME 029/94);
- Índice de Suporte Califórnia - ISC (DNER-ME 049/94);

Para o projeto executivo foram programadas, 23 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 18 investigações no eixo.

As investigações confirmam a indicação preliminar de que o trecho em que a Estrada Campo Novo – T03 está inserida trata-se de região com características geotécnicas homogêneas, no que tange a granulometria, em que prevalece quase que em toda a extensão, material argiloso pouco siltoso, de granulometria fina e coloração escura em toda profundidade.

O estudo estatístico dos resultados dos ensaios de laboratório e dos ensaios de campo (**Tabela abaixo**) corrobora a conclusão acima, pois apresenta pequenos desvios-padrão, indicando que numa distribuição normal de frequências, teríamos uma curva de pequena amplitude. Uma curva como esta reflete a homogeneidade das amostras.

Tabela 3-2 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos

Estaca	Lado	Furo	Amostra	Material	CBR	Expansão
-	LD	3038	1	Argila Marrom	8,20	0,61
-	LE	3039	1	Argila Marrom	7,50	0,80
-	LE	3043	1	Silte Claro c/Pedreguilho	6,70	0,95
-	LE	3044	1	Arenito Claro	11,30	0,28
-	LD	3045	1	Argila Marrom Escura	7,30	0,49
-	LD	3047	1	Argila Marrom Escura	8,60	0,73
-	LD	3048	1	Argila Variegada	6,10	1,69
-	LD	3049	1	Argila Vermelha Escura	10,80	0,41
-	LD	3050	1	Argila Marrom Escura	7,70	0,59
-	LD	3051	1	Argila Marrom Escura	7,70	0,87
-	LD	3052	1	Argila Marrom Escura	8,90	0,53
-	LD	3053	1	Arenito Claro	9,70	0,16
-	LD	3054	1	Argila Escura	3,40	1,28
-	LD	3055	1	Arenito Claro	9,40	0,16
-	LD	3056	1	Argila Escura	3,20	1,43
-	LD	3058	1	Argila Escura	3,60	1,49
-	LD	3059	1	Argila Marrom	7,90	0,32
-	LD	3060	1	Argila Marrom	6,90	1,10
AMOSTRAS NÃO UTLIZIZADAS NO CALCULO						
-	LE	3040	1	Silte Variegado	3,40	4,09
-	LE	3041	1	Silte Claro	4,60	2,81
-	LE	3042	1	Silte Claro	5,70	3,70
-	LD	3057	1	Impenetrável	-	-
-	LD	3061	1	Impenetrável	-	-

Fonte: Arquivo Pessoal

3.2 Cálculo do ISC de Projeto

Como a Terraplanagem envolve o uso de solos, houve por bem tratar estatisticamente todos os solos, apesar das amostras apresentarem as mesmas características físicas e mecânicas, dentro dos critérios estabelecidos nas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT.

Todos os valores foram tratados estatisticamente, calculados a média aritmética e o desvio destas amostras. A determinação dos intervalos de aceitação dos valores computados foi feita através de:

Limite superior: (X + t.S)

Limite inferior: (X – t.S)

Onde:

X = Média aritmética dos valores analisados
S = Desvio Padrão
t = Variável em função do n° de amostras analisadas
N = N.° de amostras

Tabela 3-3 – Valores de "t"

Valores de t	
N	t
3	0,1
5	0,15
6	0,2
7 a 19	0,25
> 20	0,3

Fonte: DNIT 2006

Tabela 3-4 – Limites do CBR

Limite Superior			
x	t	s	LS
7,49	0,25	2,32	8,07
Limite Inferior			
x	t	s	LS
7,49	0,25	2,32	6,92

Fonte: Arquivo Pessoal

Como todos os valores estão dentro do intervalo calculados não foi preciso nova análise.

Os valores estatísticos encontrados foram:

ISCp = X – K. S / (N) ½

K = 1,29 – Valor do coeficiente usado é aquele relativo ao intervalo de confiança de 90%.

Tabela 3-5 – Cálculo do ISC de Projeto

x	k	s	n	ISCp
7,49	1,29	2,32	18	7,41

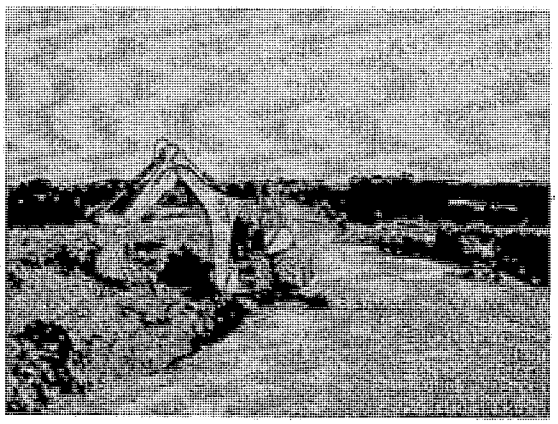
Fonte: Arquivo Pessoal

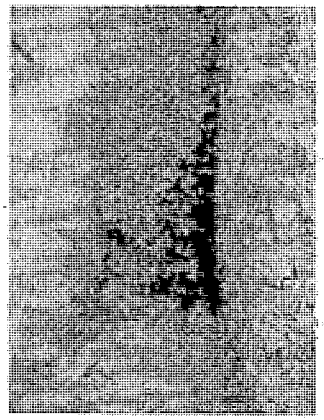
3.3 Características do Materiais para Aterro

As especificações do DEINFRA/DNIT orientam que para emprego em aterros, o solo deve apresentar as seguintes características:

- Corpo de aterro: CBR>6% e EXP<4%
- Camadas finais de aterro (60 cm finais): CBR>8% e EXP<2%

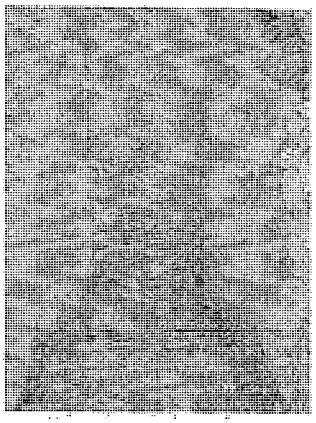
3.4 Relatório Fotográfico De Sondagem





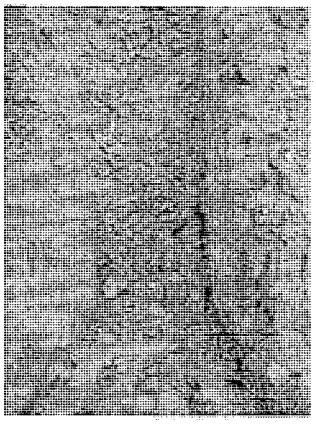
SM3038



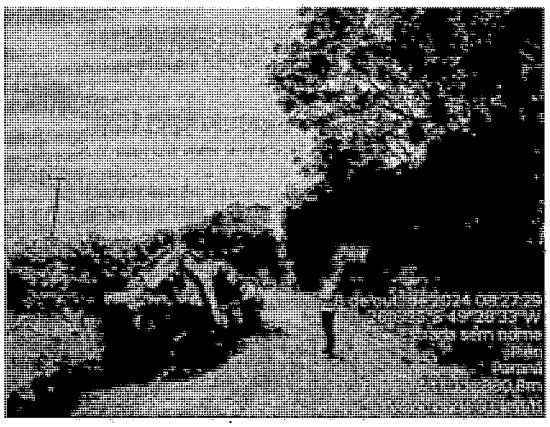


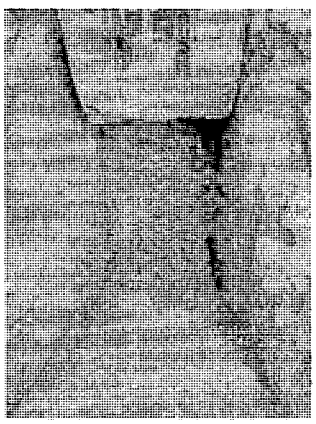
SM3039





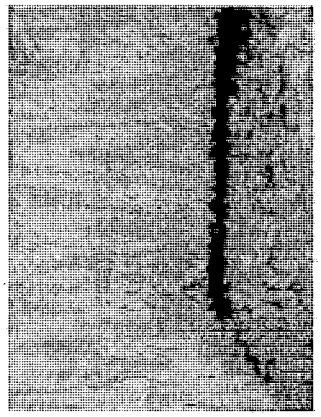
SM3040





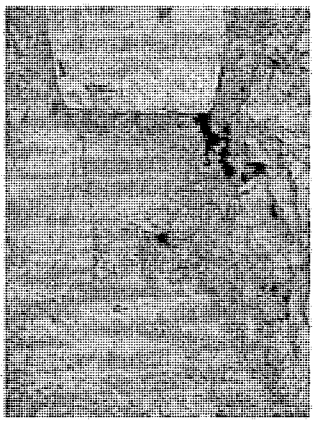
SM3041



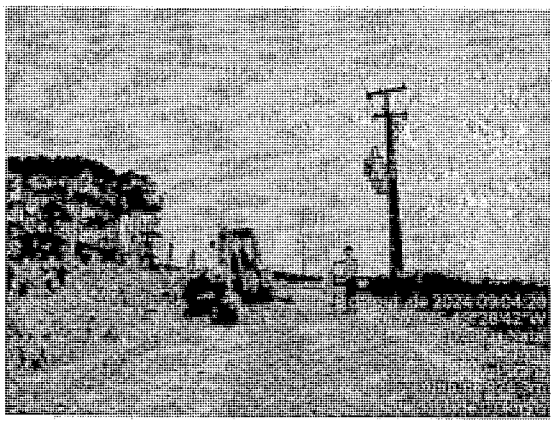


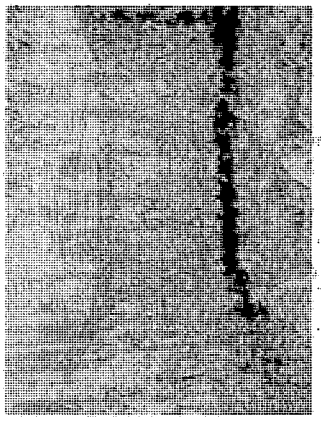
SM3042





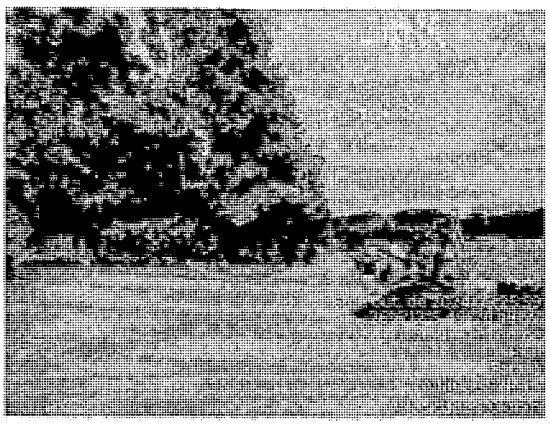
SM3043





SM3044

DAVANTI ENGENHARIA





SM3045



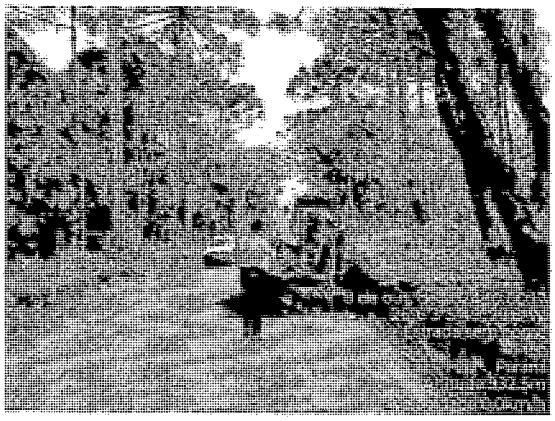


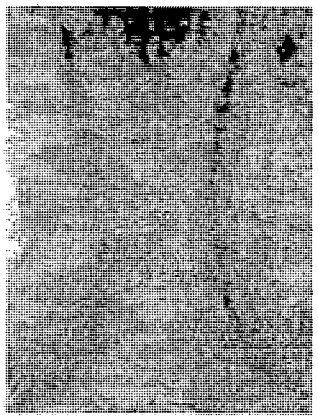
SM3047



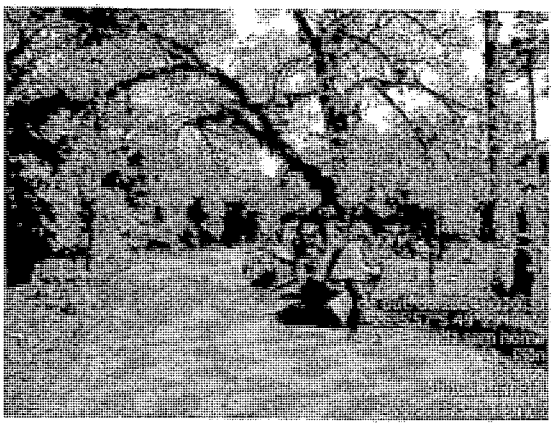


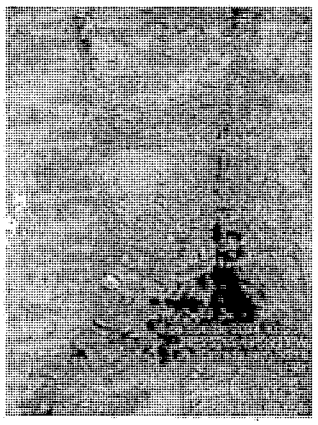
SM3048





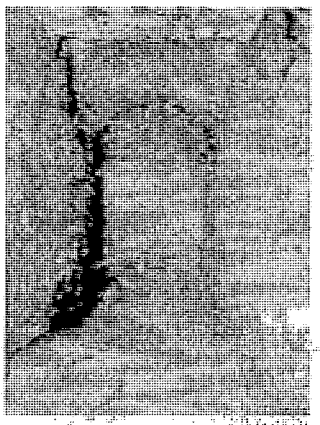
SM3049





SM3050





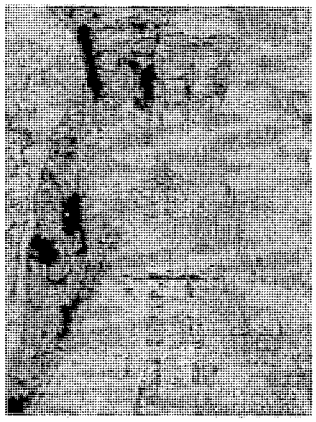
SM3051



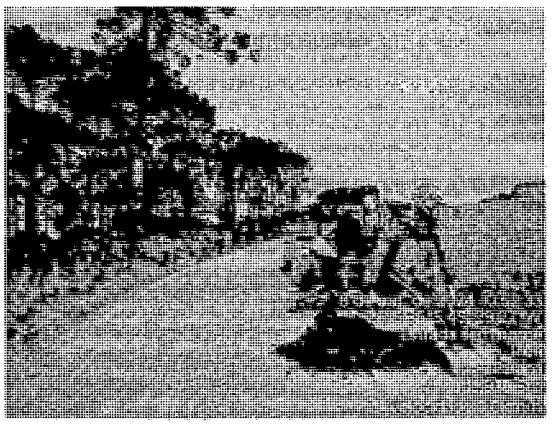


SM3052





SM3053





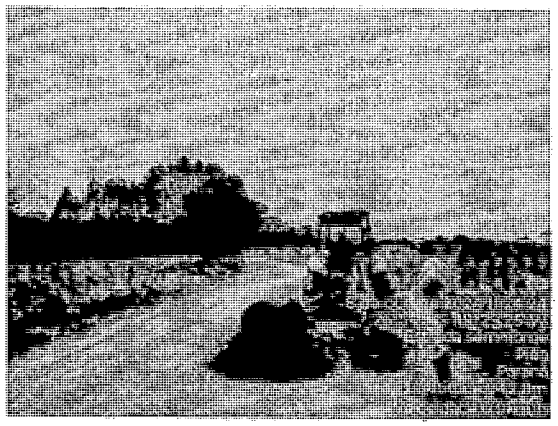
SM3054

DAVANTI ENGENHARIA





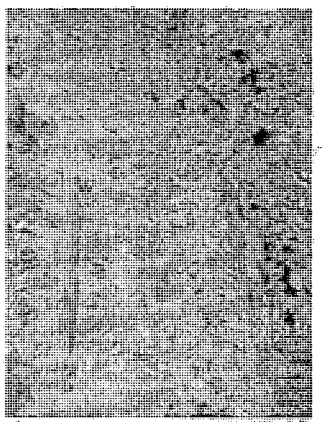
SM3055





SM3056





SM3057

DAVANTI ENGENHARIA





SM3058



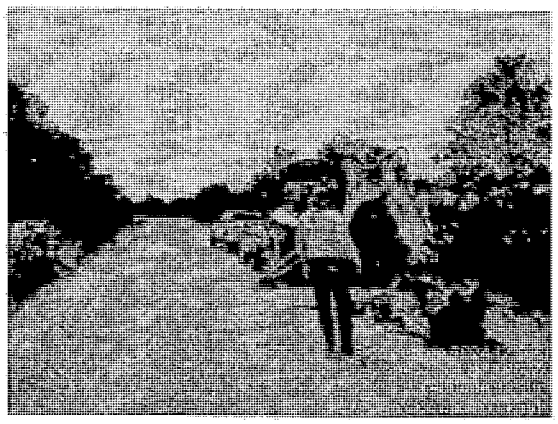


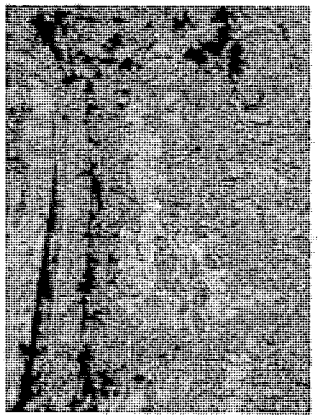
SM3059





SM3060





SM3061

3.5 Boletim de sondagem

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA		DATA	
PIÊN / PR	0,00 A 1,70	NORMAL		11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO		FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL		3038	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	1290	1410	1530	1650	1770
CILINDRO No.	23	15	05	30	19
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9559	8335	8449	9606	9590
PESO DO CILINDRO	5584	4195	4185	5292	5343
SOLO ÚMIDO	3975	4140	4264	4314	4247
VOLUME DO CILINDRO	2342	2299	2308	2336	2356
DENSIDADE ÚMIDA	1,697	1,801	1,847	1,847	1,803
CAPSULA No.	10	27	32	56	39
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	119,62	125,37	122,76	127,27	123,96
CAPSULA + SOLO SECO	99,98	103,20	99,94	102,20	98,62
PESO DA ÁGUA	19,64	22,17	22,82	25,07	25,34
TARA DA CAPSULA	16,53	16,70	15,94	15,61	17,56
PESO DO SOLO SECO	83,45	86,5	84,00	86,59	81,06
TEOR DE UMIDADE	23,5	25,6	27,2	29,0	31,3
DENSIDADE SECA	1,374	1,434	1,452	1,432	1,374

UMIDADE NATURAL

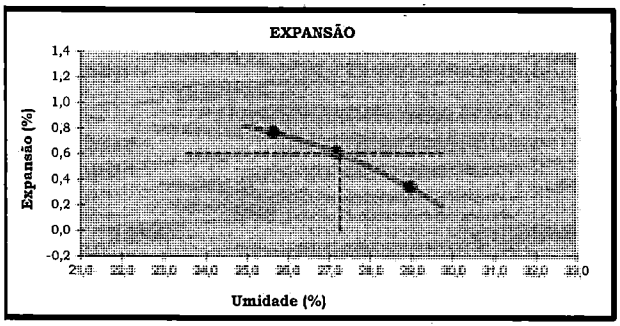
Cápsula Nº.:	18	14
Cápsula + Solo Úmido (g)	115,47	119,88
Cápsula + Solo Seco (g)	90,89	94,70
Peso da Cápsula (g)	15,82	15,54
Água (g)	24,58	25,18
Solo Seco (g)	75,07	79,16
Umidade %	32,7	31,8
Média	32,3	

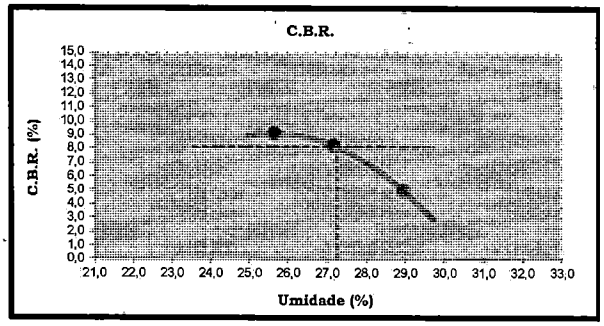
NORMA

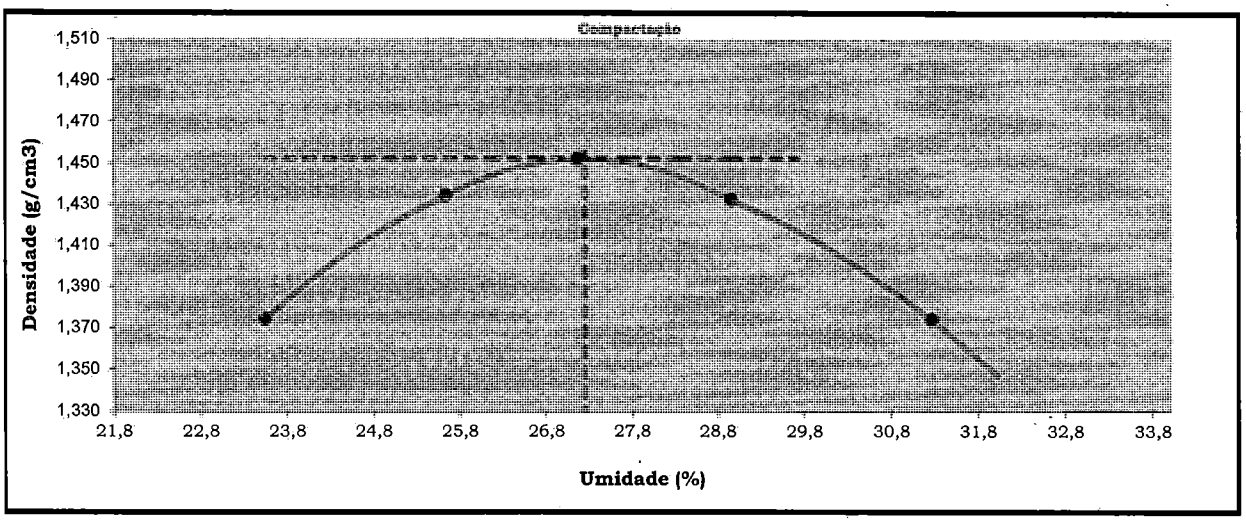
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	27,2	%
Dmax	1,452	g/cm3



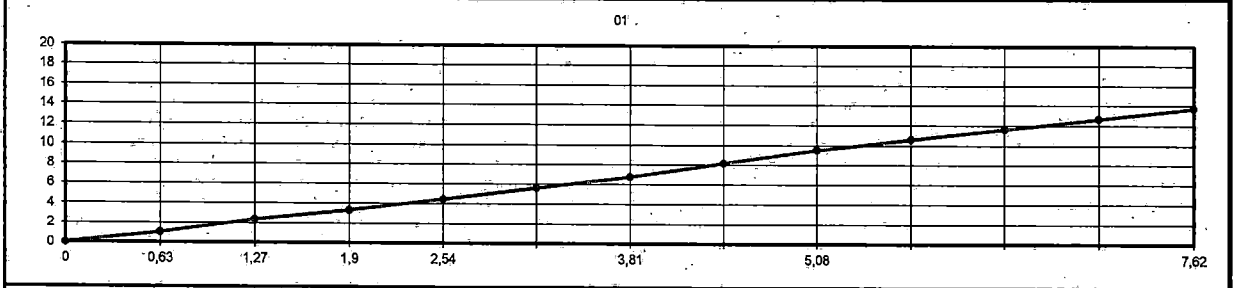


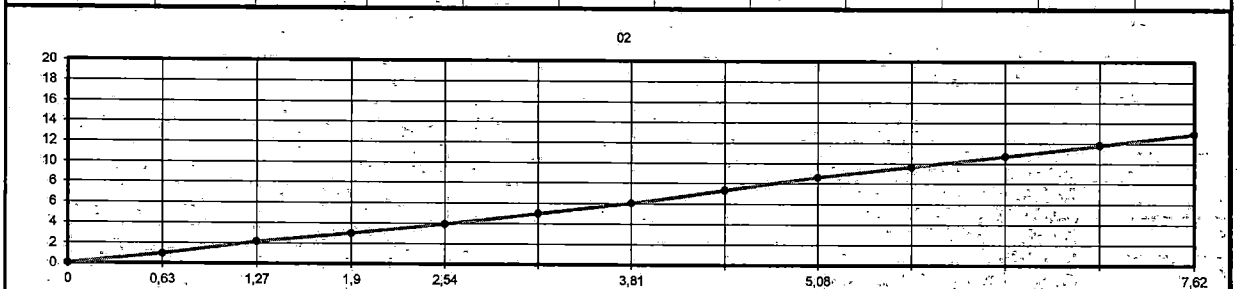


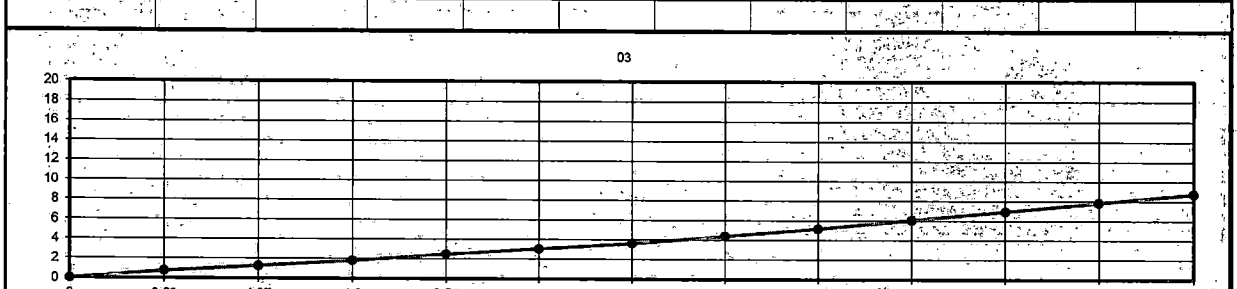
Hnatural	*Hot*	*27,2*	*%*	*I.S.C.*	*8,2*	*%*
32,3%	*Dmax*	*1,452*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,61*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	15	5	30						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		0,98	0,77	0,43						
% de Expansão			0,77	0,61	0,34						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				15		5		30			
0.5 MIN	0.63 mm			10	1,04	9	0,93	7	0,73		
1	1,27			23	2,39	21	2,18	12	1,25		
1,5	1,90			32	3,32	29	3,01	17	1,76		
2	2,54			43	4,46	38	3,94	24	2,49		
3	3,81			65	6,75	58	6,02	35	3,63		
4	5,08			92	9,55	83	8,61	50	5,19		
6	7,62			132	13,70	124	12,87	84	8,72		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,46	PC=	3,94	PC=	2,49		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,55	PC'=	8,61	PC'=	5,19		
	PC/0.7031			ISC=	6,35	ISC=	5,61	ISC=	3,54		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	9,05	ISC'=	8,17	ISC'=	4,92		
	ADOTADO				9,1		8,2		4,9		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,00 A 1,70		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3038	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
56	17,47	13,84	5,76	3,63	8,08	44,9	51
64	15,89	12,69	5,88	3,20	6,81	47,0	40
28	14,84	12,36	7,32	2,48	5,04	49,2	31
19	14,28	11,73	6,89	2,55	4,84	52,7	23
25	16,32	13,09	7,15	3,23	5,94	54,4	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
10	9,85	9,11	6,94	0,74	2,17	34,1	
36	11,74	10,58	7,21	1,16	3,37	34,4	
44	12,18	11,28	8,60	0,90	2,68	33,6	34,2
51	10,57	9,31	5,73	1,26	3,58	35,2	
73	10,92	9,69	6,04	1,23	3,65	33,7	

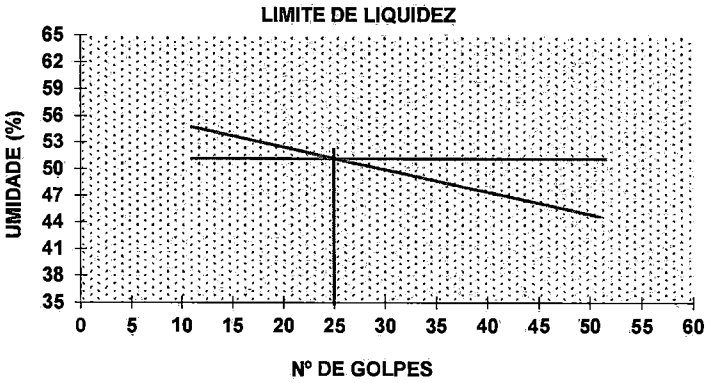
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		12
Amostra + tara +água	(g)	74,85
Amostra + tara	(g)	74,24
Tara	(g)	17,25
Umidade	(%)	1,1
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	26,84
Solo úmido passado # 10	(g)	973,16
Solo seco pass. # 10	(g)	962,85
Amostra total Seca	(g)	989,69
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,94

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	989,7	100,0	
1"	0,00	989,7	100,0	
3/4"	0,00	989,7	100,0	
3/8"	0,00	989,7	100,0	
4	1,18	988,5	99,9	
10	26,84	962,9	97,3	97,3
40	5,91	93,03	94,0	91,5
200	14,97	83,97	84,9	82,6



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	51,2
LP	34,2
IP	17,0

GRANULOMETRIA

# 10	97,3
# 40	91,5
# 200	82,6
I G	13
HRB	A7-5

Tipo do material: **ARGILA MARROM**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN/PR	0,10 A 1,50	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.E	SOLO NATURAL	3039	B

COMPACTAÇÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	800	920	1040	1160	1280
CILINDRO No.	30	18	25	14	29
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9265	8243	8901	8428	8893
PESO DO CILINDRO	5292	4142	4592	4089	4586
SOLO ÚMIDO	3973	4101	4309	4339	4307
VOLUME DO CILINDRO	2336	2294	2308	2305	2328
DENSIDADE ÚMIDA	1,701	1,788	1,867	1,882	1,850
CAPSULA No.	56	51	44	10	13
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	125,73	122,69	126,41	121,13	127,49
CAPSULA + SOLO SECO	104,02	100,58	101,84	96,68	100,59
PESO DA ÁGUA	21,71	22,11	24,57	24,45	26,90
TARA DA CAPSULA	15,61	17,08	15,90	16,53	17,42
PESO DO SOLO SECO	88,41	83,5	85,94	80,15	83,17
TEOR DE UMIDADE	24,6	26,5	28,6	30,5	32,3
DENSIDADE SECA	1,366	1,414	1,452	1,442	1,398

UMIDADE NATURAL

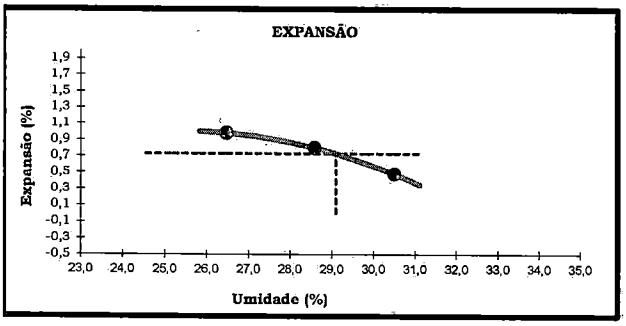
Cápsula N°.:	25	11
Cápsula + Solo Úmido (g)	113,56	119,67
Cápsula + Solo Seco (g)	89,59	94,64
Peso da Cápsula (g)	14,52	16,33
Água (g)	23,97	25,03
Solo Seco (g)	75,07	78,31
Umidade %	31,9	32,0
Média	31,9	

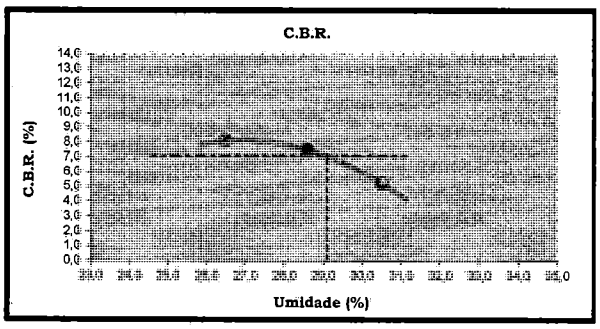
NORMA

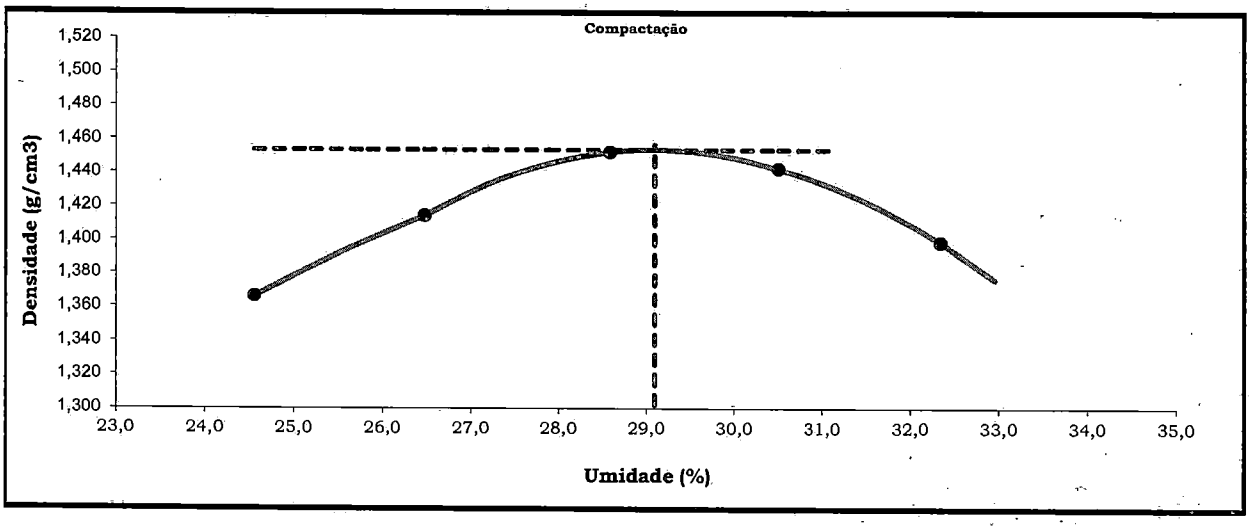
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	29,1	%
Dmax	1,453	g/cm3

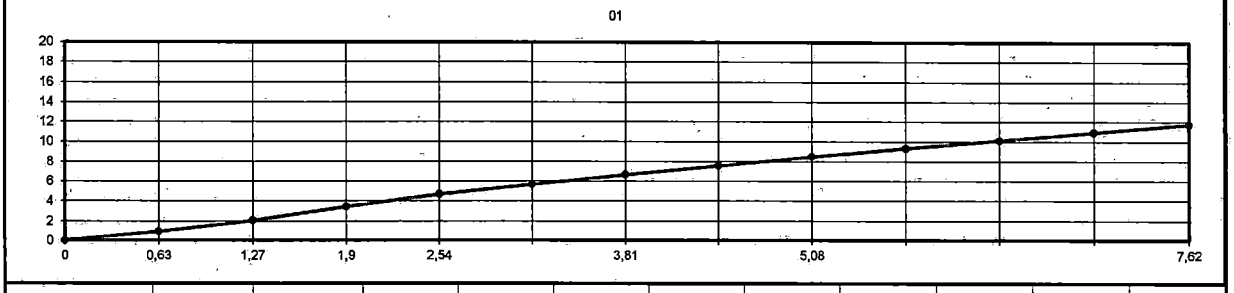


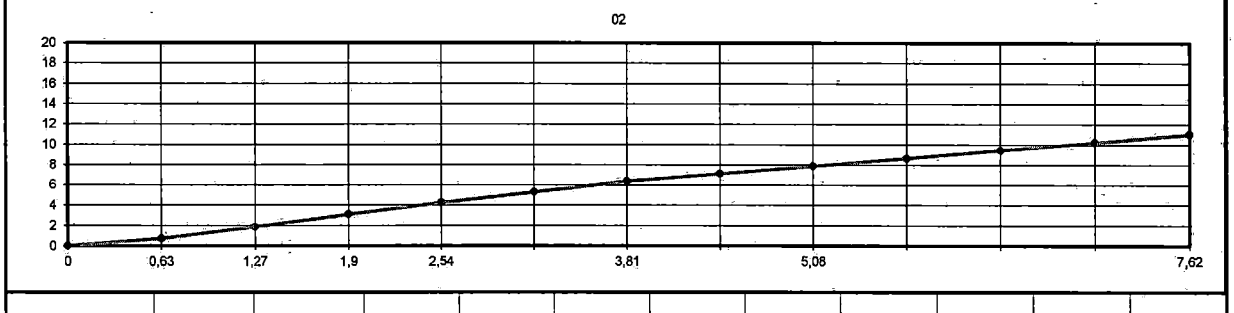


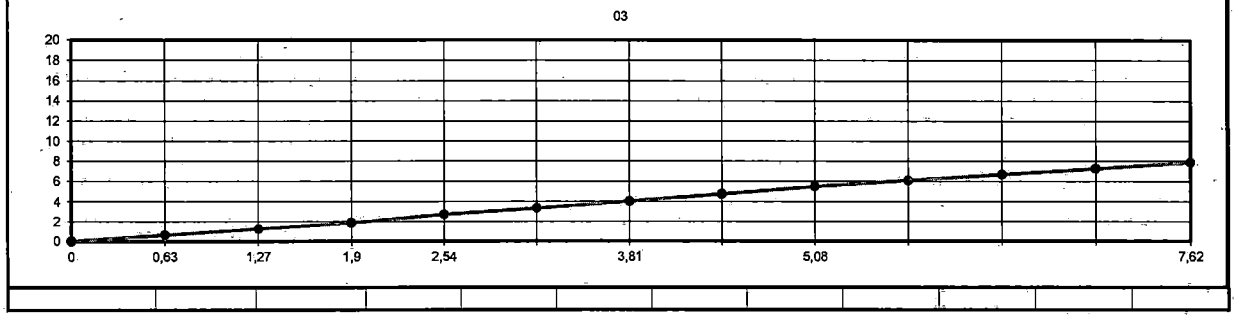


Hnatural	*Hot*	*29,1*	*%*	*I.S.C.*	*7,5*	*%*
31,9%	*Dmax*	*1,453*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,80*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	18	25	14						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,25	1,02	0,61						
% de Expansão			0,98	0,80	0,48						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				18		25		14			
0.5 MIN	0.63 mm			9	0,93	7	0,73	6	0,62		
1	1,27			20	2,08	18	1,87	12	1,25		
1,5	1,90			33	3,43	30	3,11	18	1,87		
2	2,54			45	4,67	41	4,26	26	2,70		
3	3,81			64	6,64	61	6,33	39	4,05		
4	5,08			82	8,51	76	7,89	53	5,50		
6	7,62			113	11,73	106	11,00	76	7,89		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,67	PC=	4,26	PC=	2,70		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	8,51	PC'=	7,89	PC'=	5,50		
	PC/0.7031			ISC=	6,64	ISC=	6,05	ISC=	3,84		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,07	ISC'=	7,48	ISC'=	5,22		
	ADOTADO				8,1		7,5		5,2		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN/PR	0,10 A 1,50		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.E	SOLO NATURAL	3039	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
24	16,92	14,58	8,61	2,34	5,97	39,2	53
30	16,49	14,05	8,12	2,44	5,93	41,1	41
16	17,36	14,36	7,46	3,00	6,90	43,5	32
52	15,42	12,54	6,19	2,88	6,35	45,4	23
35	15,78	13,30	8,23	2,48	5,07	48,9	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
69	11,17	10,08	6,79	1,09	3,29	33,1	
74	10,21	9,14	6,04	1,07	3,10	34,5	
31	11,58	10,64	7,72	0,94	2,92	32,2	33,1
28	10,92	10,01	7,32	0,91	2,69	33,8	
56	10,79	9,57	5,76	1,22	3,81	32,0	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		86
Amostra + tara +água	(g)	127,52
Amostra + tara	(g)	126,41
Tara	(g)	18,00
Umidade	(%)	1,0
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	29,47
Solo úmido passado # 10	(g)	970,53
Solo seco pass. # 10	(g)	960,69
Amostra total Seca	(g)	990,16
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,99

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	990,2	100,0	
1"	0,00	990,2	100,0	
3/4"	0,00	990,2	100,0	
3/8"	0,00	990,2	100,0	
4	2,04	988,1	99,8	
10	29,47	960,7	97,0	97,0
40	6,61	92,38	93,3	90,5
200	16,34	82,65	83,5	81,0

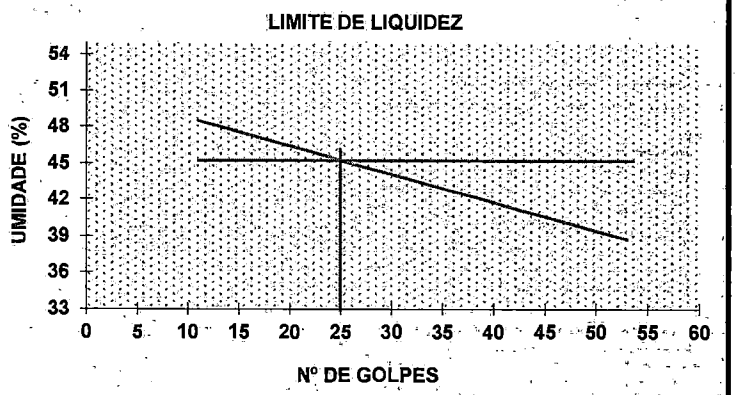
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	45,2
LP	33,1
IP	12,1

GRANULOMETRIA

# 10	97,0
# 40	90,5
# 200	81,0
I G	10
HRB	A7-5



Tipo do material: ARGILA MARROM

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			SILTE VARIEGADO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	1,00 A 1,50	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.E	SOLO NATURAL	3040	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	10300	10420	10540	10660	10780
CILINDRO No.	16	23	05	17	30
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9481	9959	8655	9859	9667
PESO DO CILINDRO	5393	5584	4185	5363	5292
SOLO ÚMIDO	4088	4375	4470	4496	4375
VOLUME DO CILINDRO	2323	2342	2308	2337	2336
DENSIDADE ÚMIDA	1,760	1,868	1,937	1,924	1,873
CAPSULA No.	55	27	45	13	25
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	115,42	111,37	118,61	116,09	120,53
CAPSULA + SOLO SECO	99,69	94,78	99,06	96,19	98,01
PESO DA ÁGUA	15,73	16,59	19,55	19,90	22,52
TARA DA CAPSULA	17,46	16,70	14,29	17,42	14,52
PESO DO SOLO SECO	82,23	78,08	84,77	78,77	83,49
TEOR DE UMIDADE	19,1	21,2	23,1	25,3	27,0
DENSIDADE SECA	1,477	1,541	1,574	1,536	1,475

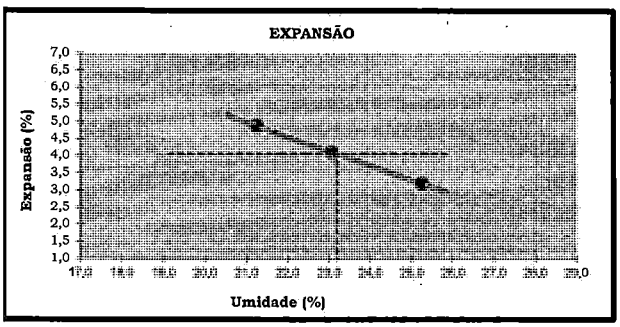
UMIDADE NATURAL

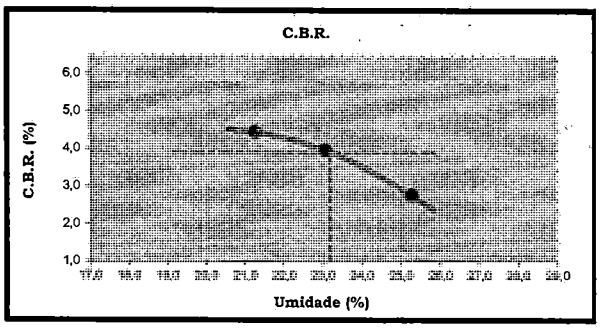
Cápsula Nº.:	59	23
Cápsula + Solo Úmido (g)	127,45	124,31
Cápsula + Solo Seco (g)	98,85	96,51
Peso da Cápsula (g)	18,56	16,37
Água (g)	28,60	27,80
Solo Seco (g)	80,29	80,14
Umidade %	35,6	34,7
Média	35,2	

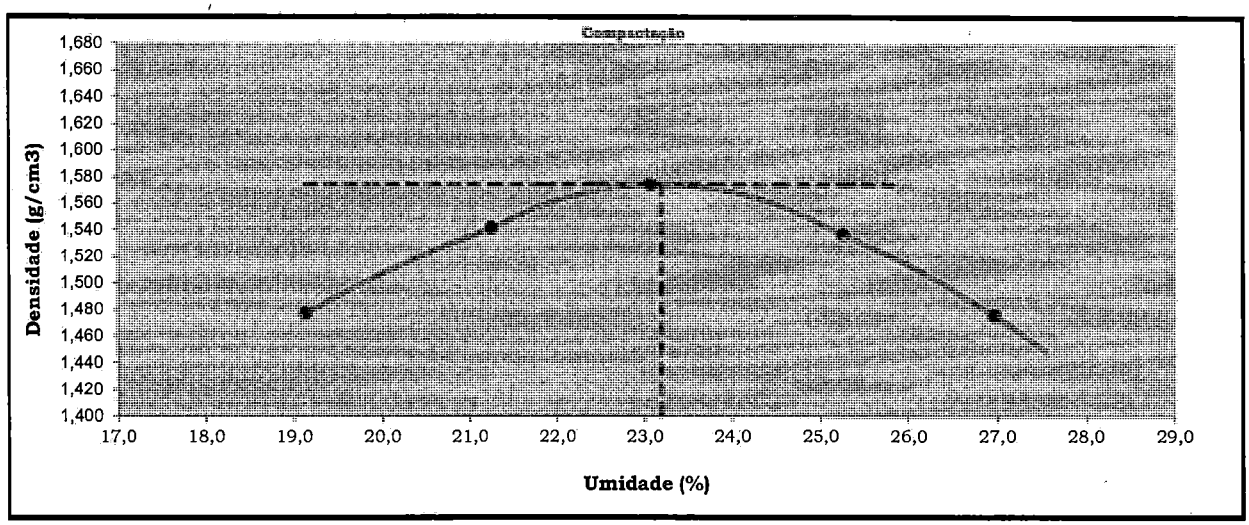
NORMA

DNER 49-74
NBR 7182/86

Hot	23,2	%
Dmax	1,574	g/cm3

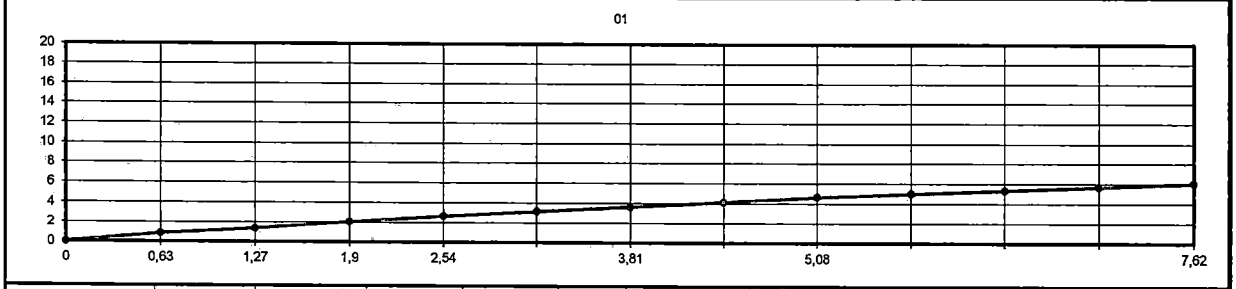


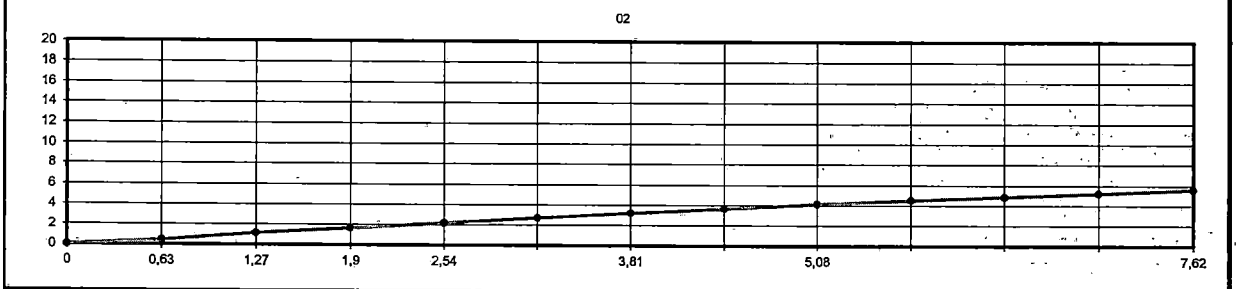


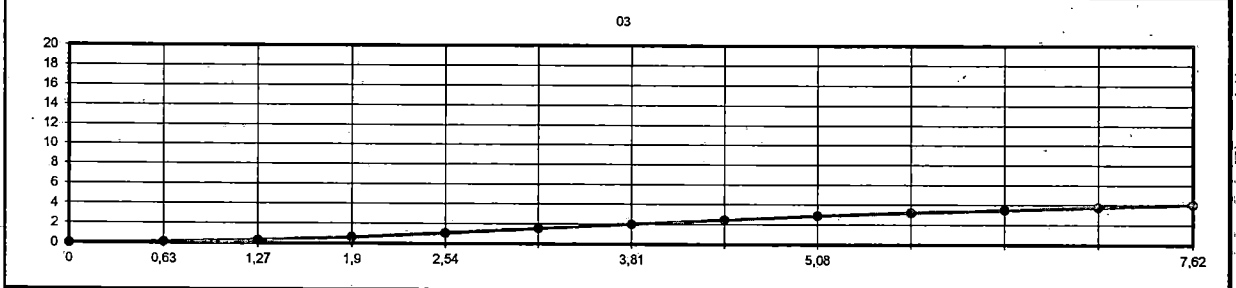


Hnatural	*Hot*	*23,2*	*%*	*I.S.C.*	*3,9*	*%*
35,2%	*Dmax*	*1,574*	*g/cm3*	*Exp.*	*4,09*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	23	5	17						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		6,19	5,20	4,02						
% de Expansão			4,87	4,09	3,17						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				23		5		17			
0.5 MIN	0.63 mm			8	0,83	4	0,42	1	0,10		
1	1,27			13	1,35	11	1,14	3	0,31		
1,5	1,90			20	2,08	16	1,66	6	0,62		
2	2,54			26	2,70	21	2,18	10	1,04		
3	3,81			35	3,63	31	3,22	19	1,97		
4	5,08			45	4,67	40	4,15	28	2,91		
6	7,62			58	6,02	54	5,60	39	4,05		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	2,70	PC=	2,18	PC=	1,04		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	4,67	PC'=	4,15	PC'=	2,91		
	PC/0.7031			ISC=	3,84	ISC=	3,10	ISC=	1,48		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	4,43	ISC'=	3,94	ISC'=	2,76		
	ADOTADO				4,4		3,9		2,8		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			SILTE VARIEGADO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	1,00 A 1,50		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.E	SOLO NATURAL	3040	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
75	16,11	13,73	6,04	2,38	7,69	30,9	51
81	17,74	14,97	6,04	2,77	8,93	31,0	43
69	14,38	12,47	6,79	1,91	5,68	33,6	34
53	14,49	12,32	6,35	2,17	5,97	36,3	23
45	15,26	13,37	8,37	1,89	5,00	37,8	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
44	12,65	11,69	8,60	0,96	3,09	31,1	
39	10,18	9,57	7,69	0,61	1,88	32,4	
27	11,88	10,95	8,03	0,93	2,92	31,8	31,8
63	10,21	9,16	5,82	1,05	3,34	31,4	
40	12,10	11,10	8,00	1,00	3,10	32,3	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		54
Amostra + tara +água	(g)	98,45
Amostra + tara	(g)	97,11
Tara	(g)	17,88
Umidade	(%)	1,7
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	3,62
Solo úmido passado # 10	(g)	996,38
Solo seco pass. # 10	(g)	979,81
Amostra total Seca	(g)	983,43
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,34

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	983,4	100,0	
1"	0,00	983,4	100,0	
3/4"	0,00	983,4	100,0	
3/8"	0,00	983,4	100,0	
4	1,24	982,2	99,9	
10	3,62	979,8	99,6	99,6
40	3,95	94,39	96,0	95,6
200	10,84	87,50	89,0	88,6

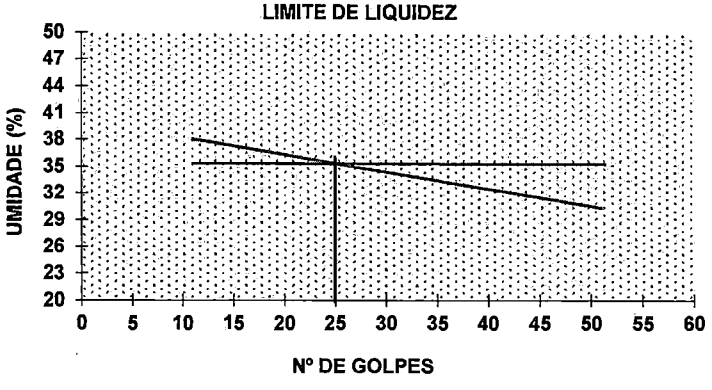
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	35,4
LP	31,8
IP	3,6

GRANULOMETRIA

# 10	99,6
# 40	95,6
# 200	88,6
I G	8
HRB	A-4



Tipo do material: **SILTE VARIEGADO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL
ESTRADA CAMPO NOVO				SILTE CLARO
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,10 A 1,60	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.E	SOLO NATURAL	3041	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	600	720	840	960	1080
CILINDRO No.	11	05	30	19	07
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8349	8601	9858	9935	8630
PESO DO CILINDRO	4160	4185	5292	5343	4195
SOLO ÚMIDO	4189	4416	4566	4592	4435
VOLUME DO CILINDRO	2302	2308	2336	2356	2310
DENSIDADE ÚMIDA	1,820	1,913	1,955	1,949	1,920
CAPSULA No.	39	45	1	37	24
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	113,61	117,24	112,43	110,69	115,85
CAPSULA + SOLO SECO	99,29	100,35	95,51	91,92	94,77
PESO DA ÁGUA	14,32	16,89	16,92	18,77	21,08
TARA DA CAPSULA	17,56	14,29	17,10	14,63	13,86
PESO DO SOLO SECO	81,73	86,06	78,41	77,29	80,91
TEOR DE UMIDADE	17,5	19,6	21,6	24,3	26,1
DENSIDADE SECA	1,549	1,599	1,608	1,568	1,523

UMIDADE NATURAL

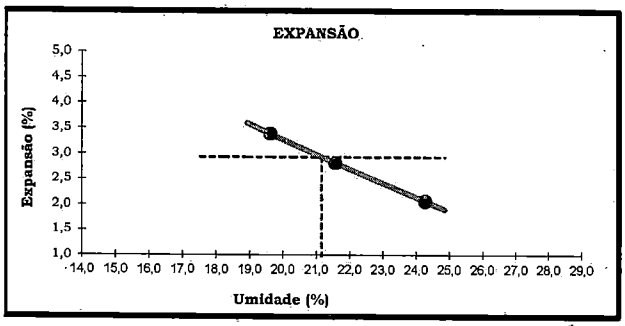
Cápsula Nº.:	60	17
Cápsula + Solo Úmido (g)	123,41	129,74
Cápsula + Solo Seco (g)	100,53	106,81
Peso da Cápsula (g)	11,63	16,33
Água (g)	22,88	22,93
Solo Seco (g)	88,90	90,48
Umidade %	25,7	25,3
Média	25,5	

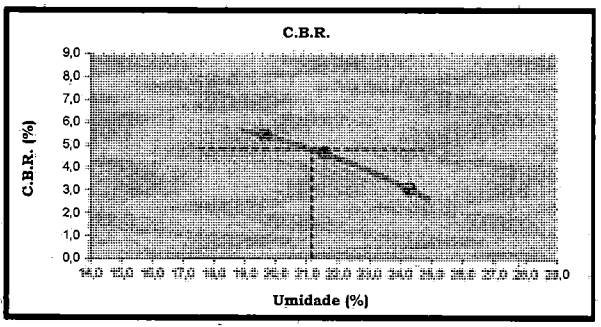
NORMA

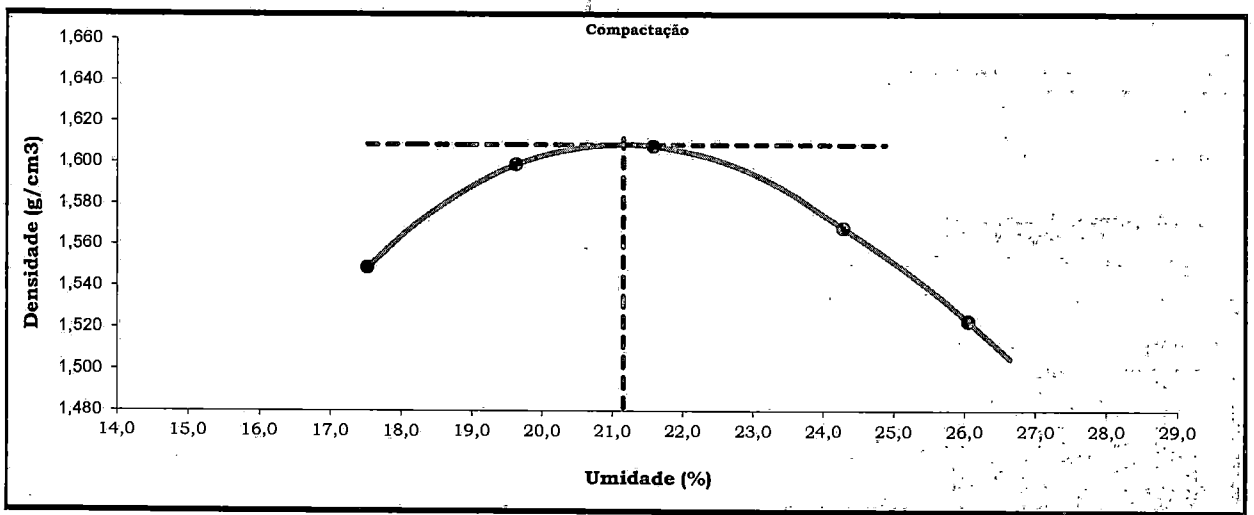
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	21,2	%
Dmax	1,609	g/cm3

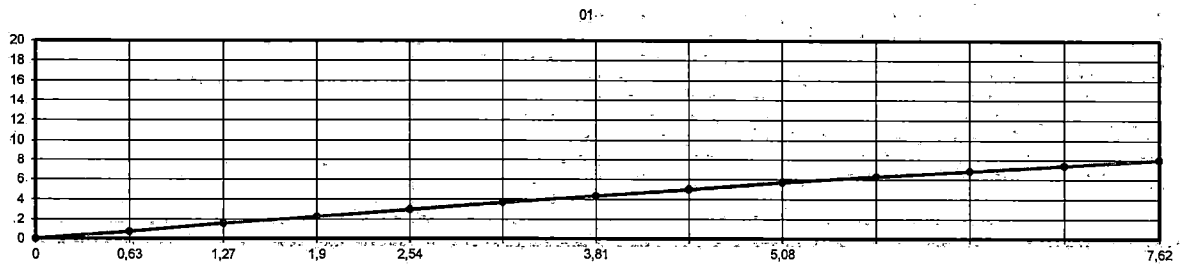


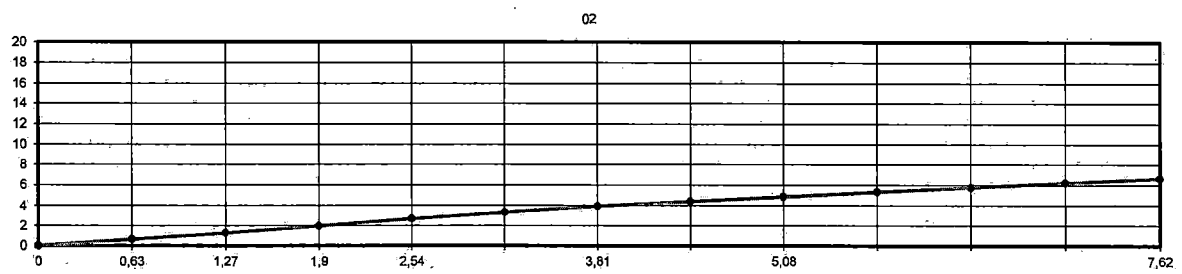


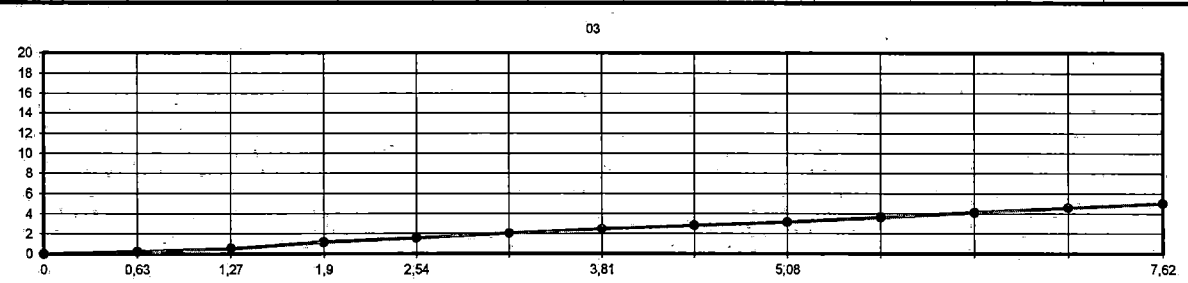


Hnatural	*Hot*	*21,2*	*%*	*I.S.C.*	*4,6*	*%*
25,5%	*Dmax*	*1,609*	*g/cm3*	*Exp.*	*2,81*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	5	30	19						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		4,29	3,57	2,61						
% de Expansão			3,38	2,81	2,06						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				5		30		19			
0.5 MIN	0.63 mm			7	0,73	6	0,62	2	0,21		
1	1,27			15	1,56	12	1,25	5	0,52		
1,5	1,90			22	2,28	19	1,97	11	1,14		
2	2,54			29	3,01	26	2,70	15	1,56		
3	3,81			42	4,36	38	3,94	24	2,49		
4	5,08			55	5,71	47	4,88	31	3,22		
6	7,62			77	7,99	64	6,64	49	5,09		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	3,01	PC=	2,70	6,00	1,56		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	5,71	PC'=	4,88	PC'=	3,22		
	PC/0.7031			ISC=	4,28	ISC=	3,84	ISC=	2,21		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	5,41	ISC'=	4,63	ISC'=	3,05		
	ADOTADO				5,4		4,6		3,1		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			SILTE CLARO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,10 A 1,60		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.E	SOLO NATURAL	3041	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
78	14,51	12,43	6,04	2,08	6,39	32,6	54
81	14,33	12,19	6,04	2,14	6,15	34,8	43
69	15,79	13,39	6,79	2,40	6,60	36,4	32
72	17,68	14,46	6,04	3,22	8,42	38,2	19
94	16,23	13,32	6,04	2,91	7,28	40,0	10

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
46	11,59	10,86	8,44	0,73	2,42	30,2	
63	11,52	10,16	5,82	1,36	4,34	31,3	
27	11,46	10,65	8,03	0,81	2,62	30,9	31,2
55	10,43	9,29	5,76	1,14	3,53	32,3	
60	10,25	9,18	5,99	1,07	3,19	33,5	

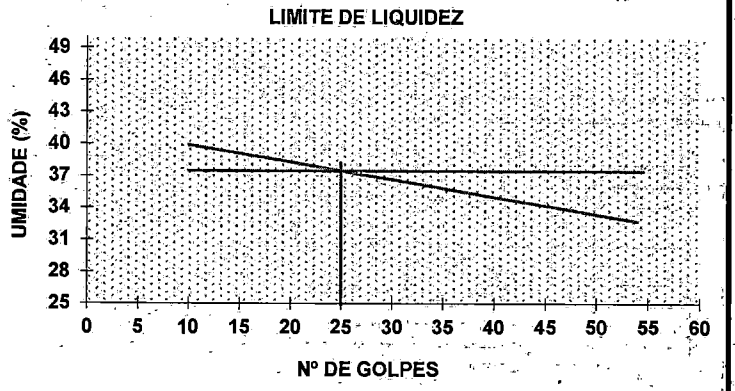
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		33
Amostra + tara +água	(g)	77,25
Amostra + tara	(g)	76,49
Tara	(g)	16,85
Umidade	(%)	1,3
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	55,47
Solo úmido passado # 10	(g)	944,53
Solo seco pass. # 10	(g)	932,65
Amostra total Seca	(g)	988,12
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,74

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	988,1	100,0	
1"	0,00	988,1	100,0	
3/4"	0,00	988,1	100,0	
3/8"	0,00	988,1	100,0	
4	19,48	968,6	98,0	
10	55,47	932,6	94,4	94,4
40	20,49	78,25	79,2	74,8
200	45,83	52,91	53,6	50,6



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	37,5
LP	31,2
IP	6,3

GRANULOMETRIA

# 10	94,4
# 40	74,8
# 200	50,6
I G	3
HRB	A-4

Tipo do material: **SILTE CLARO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			SILTE CLARO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,15 A 1,50	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.E	SOLO NATURAL	3042	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	800	920	1040	1160	1280
CILINDRO No.	10	09	02	11	24
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8445	8751	8895	8853	9183
PESO DO CILINDRO	4035	4108	4155	4160	4505
SOLO ÚMIDO	4410	4643	4740	4693	4678
VOLUME DO CILINDRO	2317	2323	2308	2302	2314
DENSIDADE ÚMIDA	1,903	1,999	2,054	2,039	2,022
CAPSULA No.	63	45	27	11	54
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	112,58	106,45	110,36	117,48	119,56
CAPSULA + SOLO SECO	98,81	91,34	93,65	98,16	98,97
PESO DA ÁGUA	13,77	15,11	16,71	19,32	20,59
TARA DA CAPSULA	20,72	14,29	16,70	16,33	17,88
PESO DO SOLO SECO	78,09	77,05	76,95	81,83	81,09
TEOR DE UMIDADE	17,6	19,6	21,7	23,6	25,4
DENSIDADE SECA	1,618	1,671	1,688	1,650	1,613

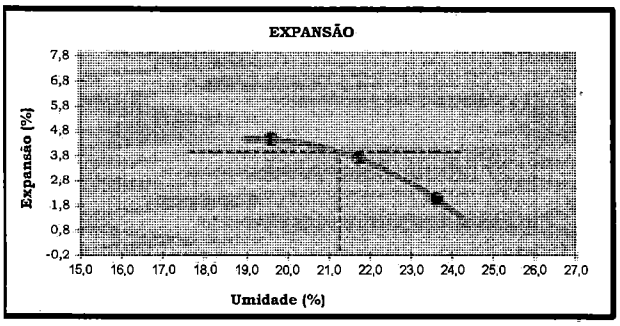
UMIDADE NATURAL

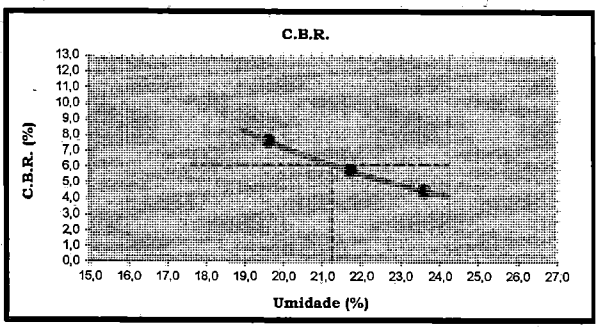
Cápsula N°.:	35	47
Cápsula + Solo Úmido (g)	96,74	92,42
Cápsula + Solo Seco (g)	80,21	77,16
Peso da Cápsula (g)	14,64	17,67
Água (g)	16,53	15,26
Solo Seco (g)	65,57	59,49
Umidade %	25,2	25,7
Média	25,4	

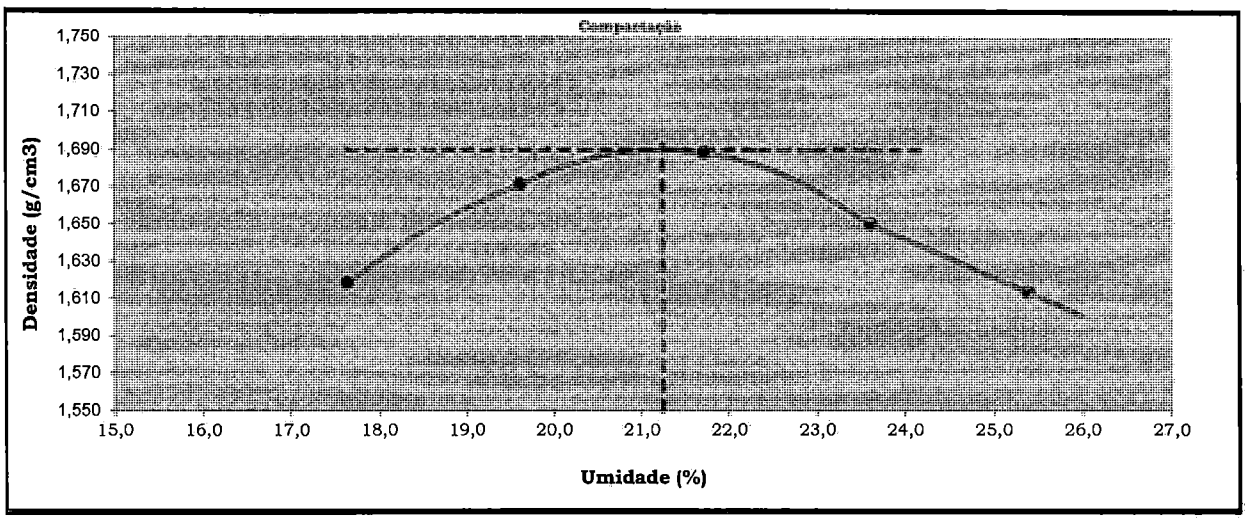
NORMA

DNER 49-74
NBR 7182/86

Hot	21,2	%
Dmax	1,690	g/cm3

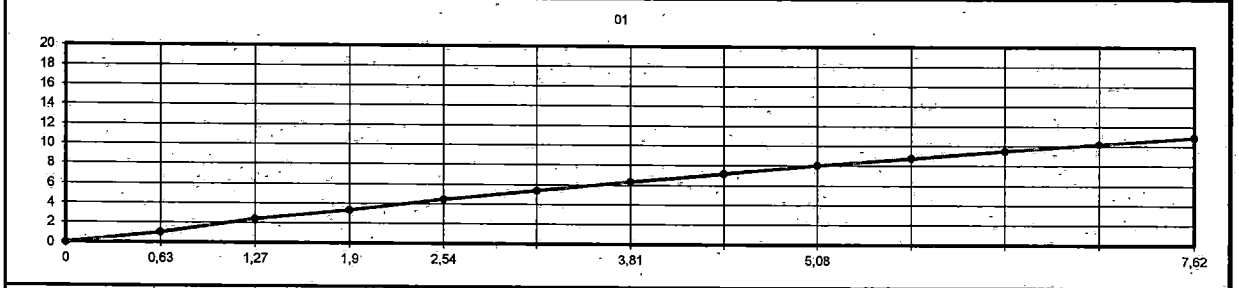


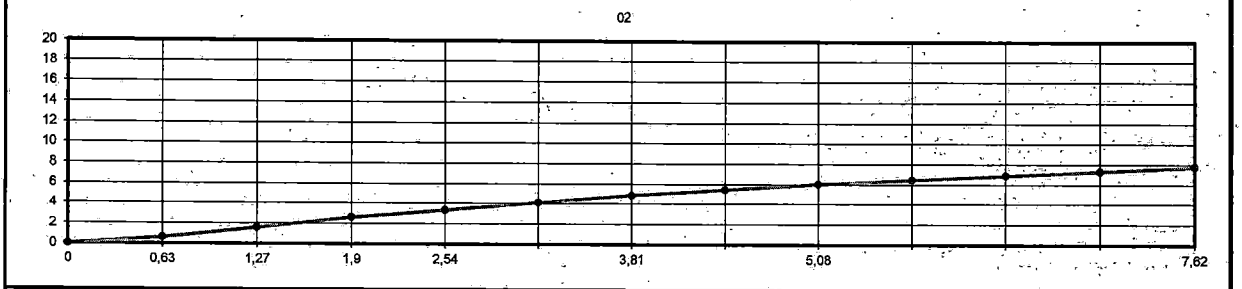


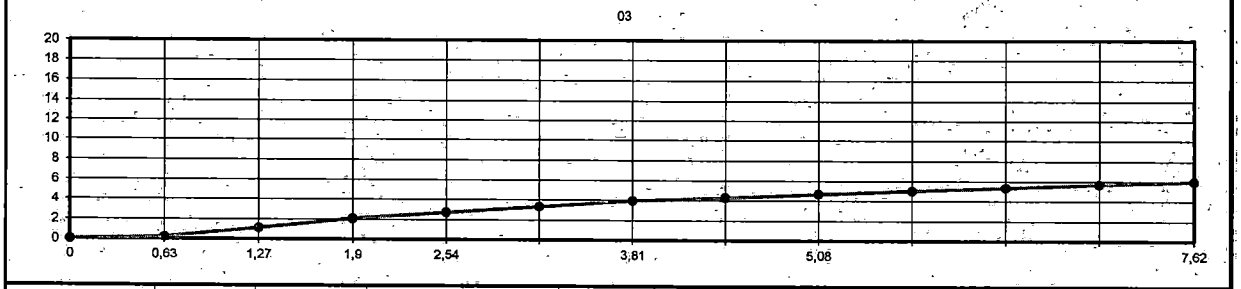


Hnatural	*Hot*	*21,2*	*%*	*I.S.C.*	*5,7*	*%*
25,4%	*Dmax*	*1,690*	*g/cm3*	*Exp.*	*3,70*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	9	2	11						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		5,67	4,70	2,61						
% de Expansão			4,46	3,70	2,06						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				9		2		11			
0.5 MIN	0.63 mm			10	1,04	6	0,62	2	0,21		
1	1,27			23	2,39	15	1,56	11	1,14		
1,5	1,90			32	3,32	25	2,59	20	2,08		
2	2,54			43	4,46	32	3,32	26	2,70		
3	3,81			61	6,33	47	4,88	38	3,94		
4	5,08			77	7,99	58	6,02	45	4,67		
6	7,62			105	10,90	75	7,78	58	6,02		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,46	PC=	3,32	PC=	2,70		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	7,99	PC'=	6,02	PC'=	4,67		
	PC/0.7031			ISC=	6,35	ISC=	4,72	ISC=	3,84		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	7,58	ISC'=	5,71	ISC'=	4,43		
	ADOTADO				7,6		5,7		4,4		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				SILTE CLARO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA			ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,15 A 1,50			NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO		FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.E	SOLO NATURAL		3042	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
38	17,78	15,59	8,13	2,19	7,46	29,4	49
46	16,84	14,81	8,44	2,03	6,37	31,9	37
52	14,96	12,77	6,19	2,19	6,58	33,3	30
23	15,59	13,65	8,25	1,94	5,40	35,9	18
31	16,74	14,29	7,72	2,45	6,57	37,3	9

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
59	10,38	9,36	5,90	1,02	3,46	29,5	
41	11,51	10,69	8,00	0,82	2,69	30,5	
63	9,89	8,96	5,82	0,93	3,14	29,6	30,3
25	11,27	10,29	7,15	0,98	3,14	31,2	
33	10,74	9,89	7,13	0,85	2,76	30,8	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE

Capsula nº		65
Amostra + tara +água	(g)	91,35
Amostra + tara	(g)	90,23
Tara	(g)	18,25
Umidade	(%)	**1,6**

PENEIRAMENTO GROSSO

Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	35,26
Solo úmido passado # 10	(g)	964,74
Solo seco pass. # 10	(g)	949,96
Amostra total Seca	(g)	985,22

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,47

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	985,2	100,0	
1"	0,00	985,2	100,0	
3/4"	0,00	985,2	100,0	
3/8"	0,00	985,2	100,0	
4	2,65	982,6	99,7	
10	35,26	950,0	96,4	96,4
40	29,89	68,58	69,6	67,2
200	56,25	42,22	42,9	41,3

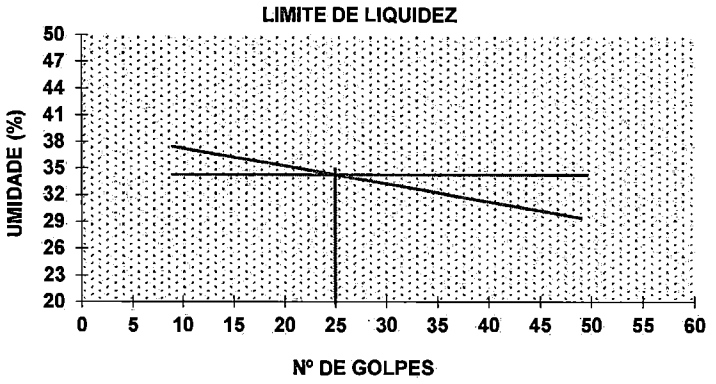
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	34,3
LP	30,3
IP	4,0

GRANULOMETRIA

# 10	96,4
# 40	67,2
# 200	41,3
I G	1
HRB	A-4



Tipo do material: **SILTE CLARO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO	MATERIAL
ESTRADA CAMPO NOVO	SILTE CLARO C/ PEDREGULHO

CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,20 A 1,50	NORMAL	11/11/2024

ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.E	SOLO NATURAL	3043	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	600	720	840	960	1080
CILINDRO No.	30	24	05	04	12
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9464	8890	8648	8648	8343
PESO DO CILINDRO	5292	4505	4185	4215	3940
SOLO ÚMIDO	4172	4385	4463	4433	4403
VOLUME DO CILINDRO	2336	2314	2308	2290	2314
DENSIDADE ÚMIDA	1,786	1,895	1,934	1,936	1,903
CAPSULA No.	25	48	67	49	31
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	109,28	111,36	104,57	113,75	110,91
CAPSULA + SOLO SECO	94,09	94,31	87,16	94,63	90,31
PESO DA ÁGUA	15,19	17,05	17,41	19,12	20,60
TARA DA CAPSULA	14,52	15,01	11,98	18,19	14,97
PESO DO SOLO SECO	79,57	79,3	75,18	76,44	75,34
TEOR DE UMIDADE	19,1	21,5	23,2	25,0	27,3
DENSIDADE SECA	1,500	1,560	1,570	1,549	1,494

UMIDADE NATURAL

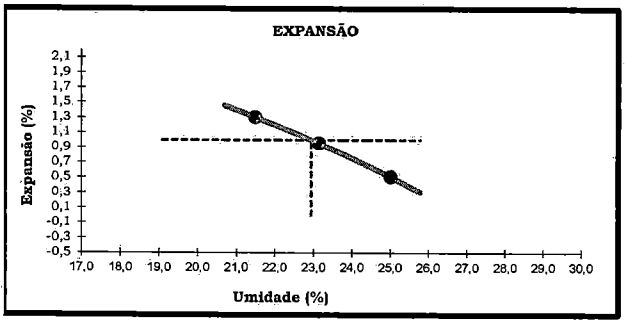
Cápsula Nº.:	3	29
Cápsula + Solo Úmido (g)	115,87	91,85
Cápsula + Solo Seco (g)	96,66	76,43
Peso da Cápsula (g)	16,72	15,96
Água (g)	19,21	15,42
Solo Seco (g)	79,94	60,47
Umidade %	24,0	25,5
Média	24,8	

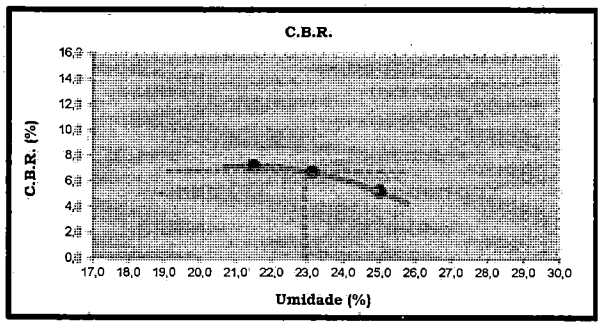
NORMA

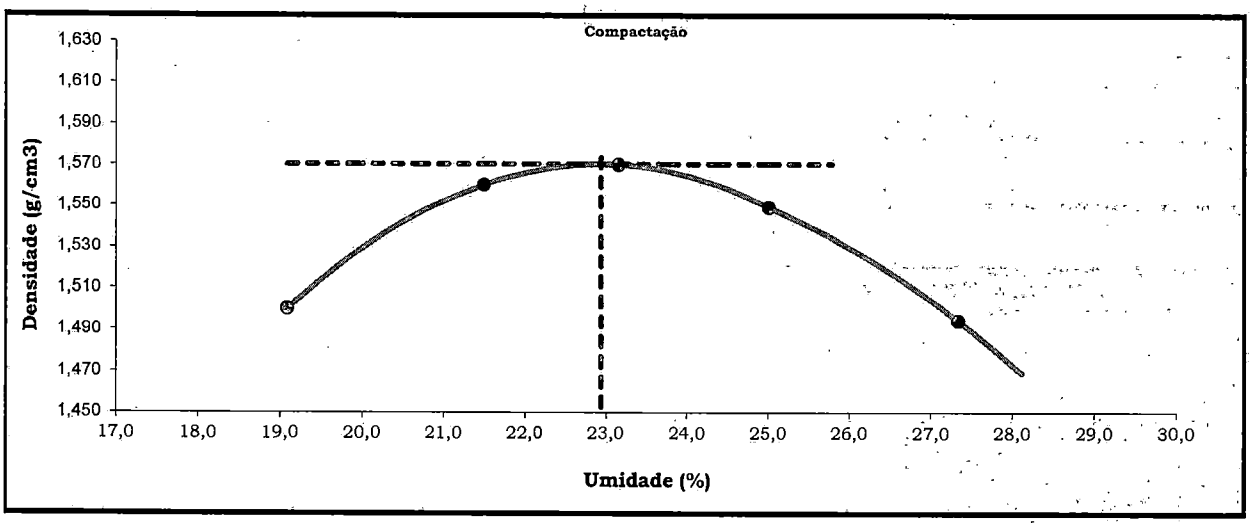
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	22,9	%
Dmax	1,570	g/cm3

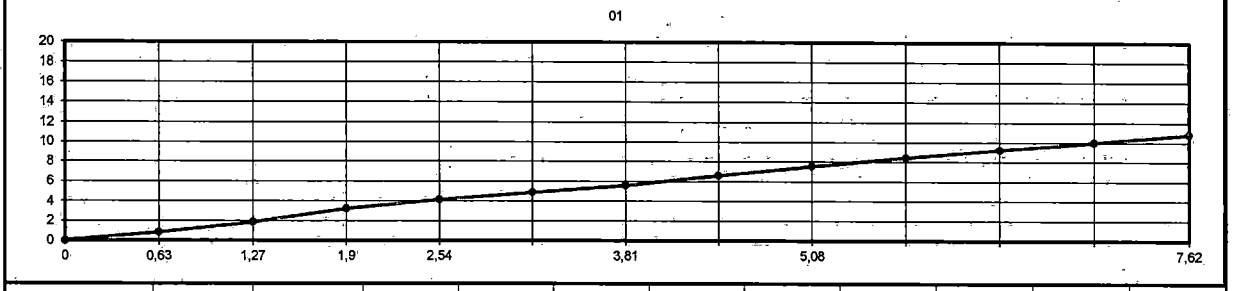


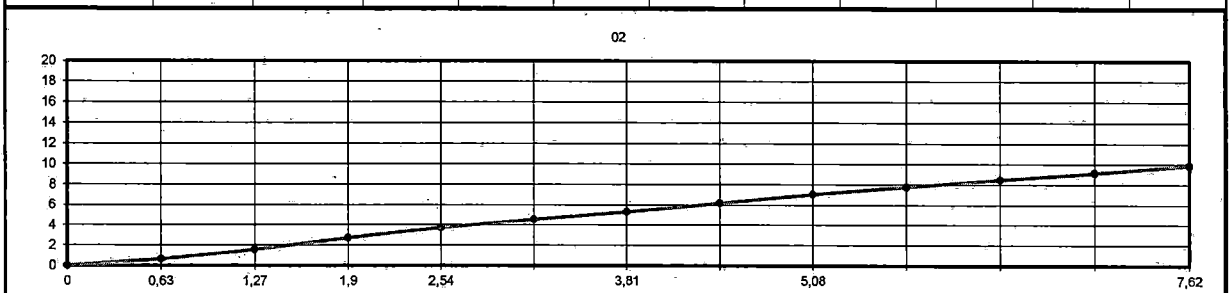


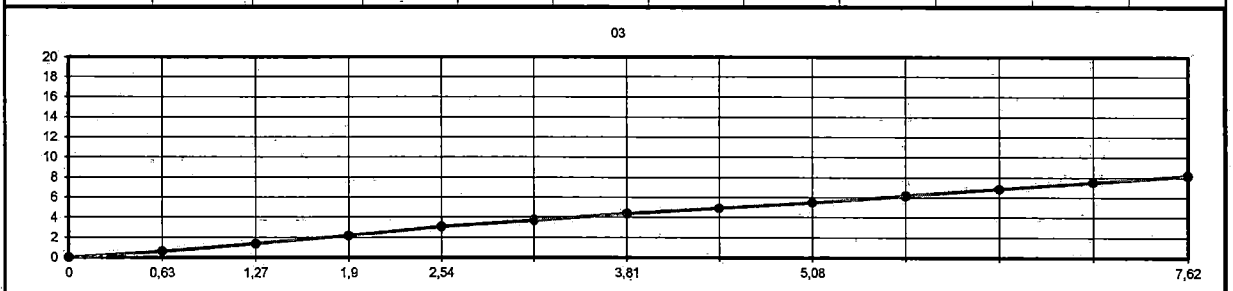


Hnatural	*Hot*	*22,9*	*%*	*I.S.C.*	*6,7*	*%*
24,8%	*Dmax*	*1,570*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,95*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	24	5	4						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,65	1,21	0,65						
% de Expansão			1,30	0,95	0,51						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				24		5		4			
0.5 MIN	0.63 mm			8	0,83	6	0,62	6	0,62		
1	1,27			18	1,87	15	1,56	13	1,35		
1,5	1,90			31	3,22	26	2,70	21	2,18		
2	2,54			40	4,15	36	3,74	30	3,11		
3	3,81			54	5,60	51	5,29	42	4,36		
4	5,08			73	7,58	68	7,06	53	5,50		
6	7,62			104	10,79	95	9,86	79	8,20		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,15	PC=	3,74	PC=	3,11		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	7,58	PC'=	7,06	PC'=	5,50		
	PC/0.7031			ISC=	5,90	ISC=	5,31	ISC=	4,43		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	7,18	ISC'=	6,69	ISC'=	5,22		
	ADOTADO				7,2		6,7		5,2		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			SILTE CLARO C/ PEDREGULHO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,20 A 1,50		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.E	SOLO NATURAL	3043	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
63	16,61	14,05	5,82	2,56	8,23	31,1	50
19	15,14	13,10	6,89	2,04	6,21	32,9	41
37	14,25	12,34	6,77	1,91	5,57	34,3	30
45	14,48	12,84	8,37	1,64	4,47	36,7	19
54	16,95	13,90	5,72	3,05	8,18	37,3	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
15	11,71	11,03	8,30	0,68	2,73	24,9	
67	10,60	9,66	5,83	0,94	3,83	24,5	
45	12,38	11,56	8,37	0,82	3,19	25,7	25,0
58	11,25	10,21	5,98	1,04	4,23	24,6	
71	10,56	9,65	6,04	0,91	3,61	25,2	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		62
Amostra + tara +água	(g)	84,26
Amostra + tara	(g)	83,52
Tara	(g)	18,58
Umidade	(%)	1,1
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	203,98
Solo úmido passado # 10	(g)	796,02
Solo seco pass. # 10	(g)	787,05
Amostra total Seca	(g)	991,03
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,87

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	991,0	100,0	
1"	100,45	890,6	89,9	
3/4"	149,25	841,8	84,9	
3/8"	158,62	832,4	84,0	
4	170,66	820,4	82,8	
10	203,98	787,1	79,4	79,4
40	14,24	84,63	85,6	68,0
200	38,34	60,53	61,2	48,6

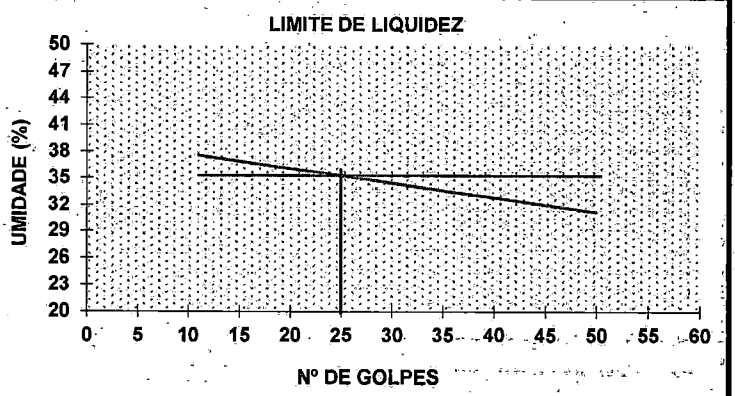
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	35,3
LP	25,0
IP	10,3

GRANULOMETRIA

# 10	79,4
# 40	68,0
# 200	48,6
I G	3
HRB	A-4



Tipo do material: **SILTE CLARO C/ PEDREGULHO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARENITO CLARO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA		
PIÊN / PR	0,00 A 1,00	NORMAL	11/11/2024		
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA	
0+000	L.E	SOLO NATURAL	3044	B	

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	800	920	1040	1160	1280
CILINDRO No.	05	14	25	27	09
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8334	8456	9058	9793	8454
PESO DO CILINDRO	4185	4089	4592	5312	4108
SOLO ÚMIDO	4149	4367	4466	4481	4346
VOLUME DO CILINDRO	2308	2305	2308	2336	2323
DENSIDADE ÚMIDA	1,798	1,895	1,935	1,918	1,871
CAPSULA No.	30	56	67	12	41
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	96,56	98,79	90,83	104,72	99,57
CAPSULA + SOLO SECO	83,79	84,65	76,53	87,59	82,29
PESO DA ÁGUA	12,77	14,14	14,30	17,13	17,28
TARA DA CAPSULA	14,21	15,61	11,98	17,25	16,46
PESO DO SOLO SECO	69,58	69,04	64,55	70,34	65,83
TEOR DE UMIDADE	18,4	20,5	22,2	24,4	26,2
DENSIDADE SECA	1,519	1,573	1,584	1,542	1,482

UMIDADE NATURAL

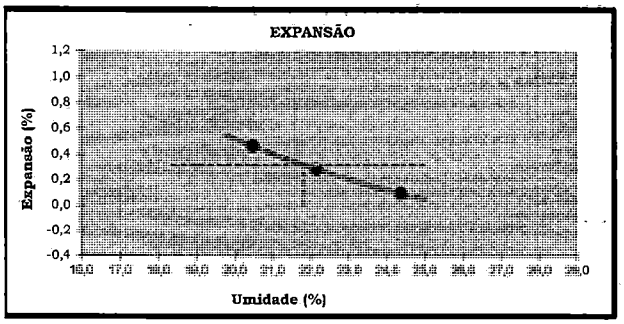
Cápsula N°.:	10	8
Cápsula + Solo Úmido (g)	93,81	90,49
Cápsula + Solo Seco (g)	77,02	74,52
Peso da Cápsula (g)	16,53	15,82
Água (g)	16,79	15,97
Solo Seco (g)	60,49	58,70
Umidade %	27,8	27,2
Média	27,5	

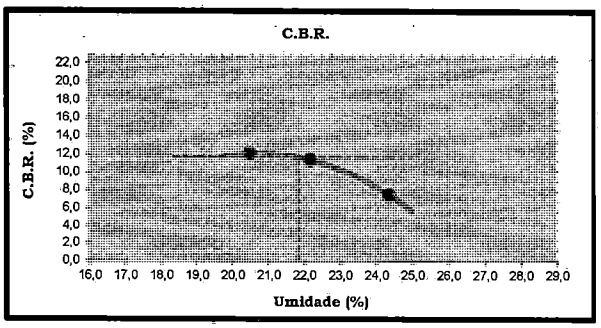
NORMA

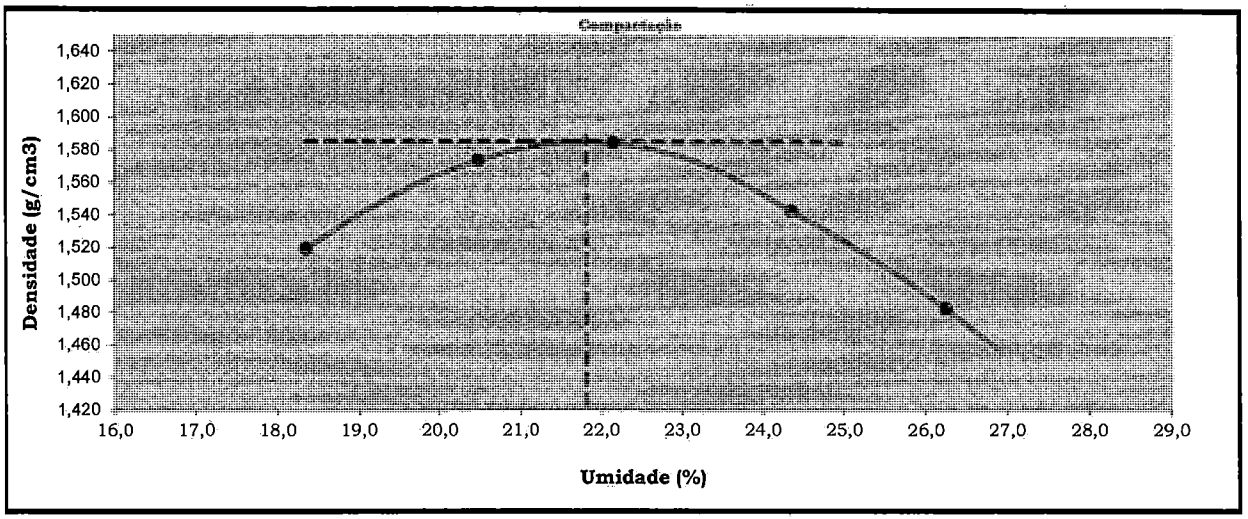
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	21,8	%
Dmax	1,585	g/cm3

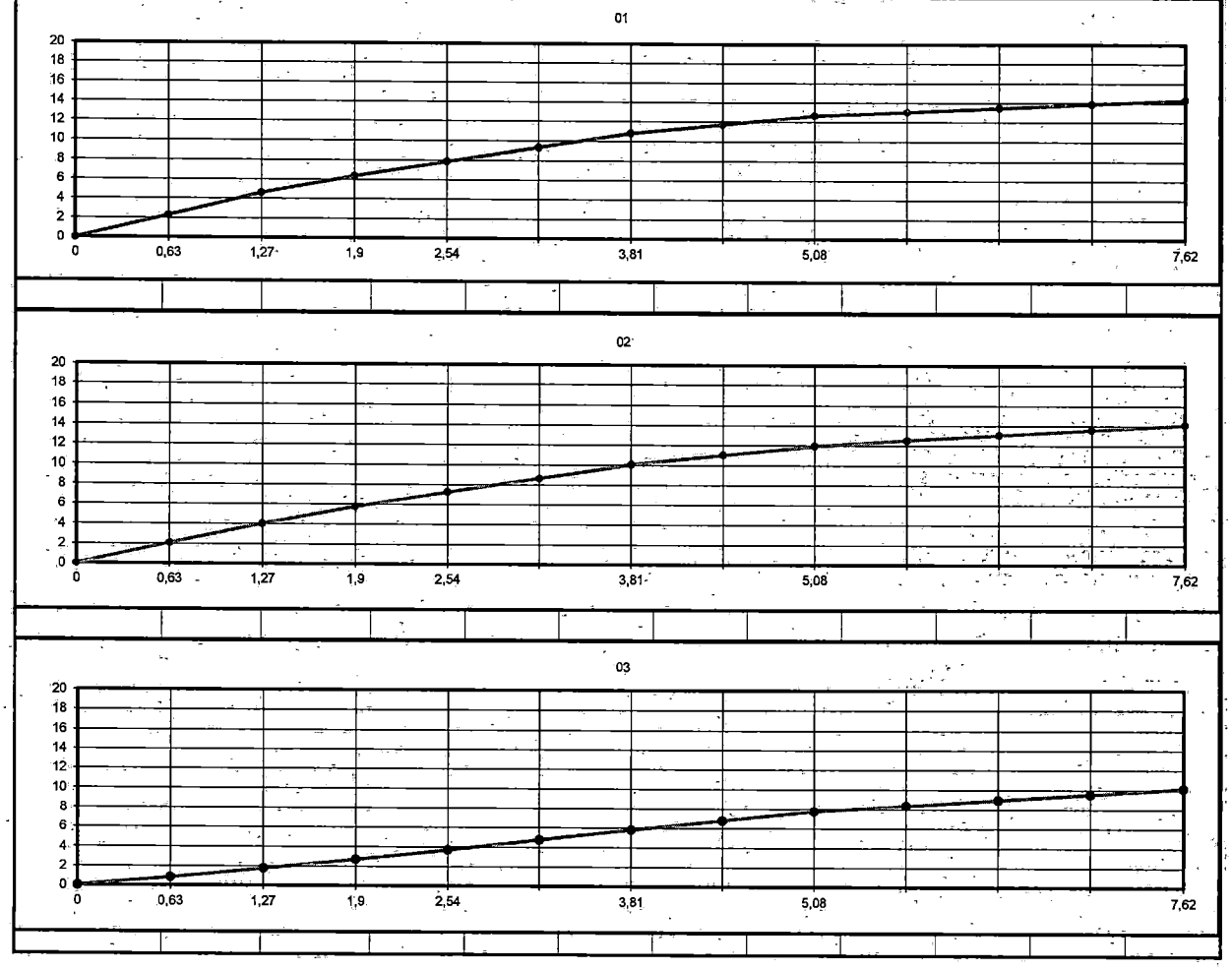






Hnatural	*Hot*	*21,8*	*%*	*I.S.C.*	*11,3*	*%*
27,5%	*Dmax*	*1,585*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,28*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	14	25	27						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		0,58	0,35	0,11						
% de Expansão			0,46	0,28	0,09						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				14		25		27			
0.5 MIN	0.63 mm			22	2,28	20	2,08	8	0,83		
1	1,27			44	4,57	39	4,05	17	1,76		
1,5	1,90			61	6,33	55	5,71	26	2,70		
2	2,54			76	7,89	70	7,27	36	3,74		
3	3,81			104	10,79	97	10,07	56	5,81		
4	5,08			122	12,66	115	11,94	75	7,78		
6	7,62			138	14,32	136	14,12	98	10,17		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	7,89	PC=	7,27	PC=	3,74		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	12,66	PC'=	11,94	PC'=	7,78		
	PC/0.7031			ISC=	11,22	ISC=	10,33	ISC=	5,31		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	12,01	ISC'=	11,32	ISC'=	7,38		
	ADOTADO				12,0		11,3		7,4		



DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARENITO CLARO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,00 A 1,00		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.E	SOLO NATURAL	3044	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
69	15,40	13,16	6,79	2,24	6,37	35,2	53
35	16,61	14,25	8,23	2,36	6,02	39,2	42
47	17,48	14,85	8,32	2,63	6,53	40,3	33
12	17,29	14,45	7,80	2,84	6,65	42,7	17
58	16,85	13,44	5,98	3,41	7,46	45,7	10

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
45	11,29	10,68	8,37	0,61	2,31	26,4	
16	10,56	9,93	7,46	0,63	2,47	25,5	
29	11,97	11,15	8,00	0,82	3,15	26,0	25,7
38	11,41	10,74	8,13	0,67	2,61	25,7	
44	12,57	11,78	8,60	0,79	3,18	24,8	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		43
Amostra + tara +água	(g)	85,41
Amostra + tara	(g)	84,26
Tara	(g)	16,53
Umidade	(%)	1,7
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	6,84
Solo úmido passado # 10	(g)	993,16
Solo seco pass. # 10	(g)	976,58
Amostra total Seca	(g)	983,42
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,33

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	983,4	100,0	
1"	0,00	983,4	100,0	
3/4"	0,00	983,4	100,0	
3/8"	0,00	983,4	100,0	
4	0,00	983,4	100,0	
10	6,84	976,6	99,3	99,3
40	21,89	76,44	77,7	77,2
200	38,95	59,38	60,4	60,0

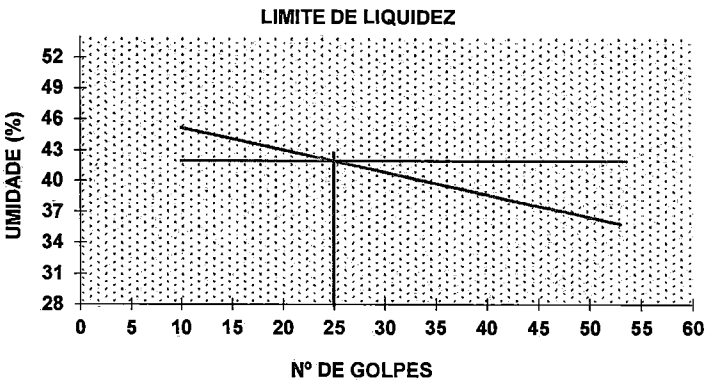
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	41,9
LP	25,7
IP	16,2

GRANULOMETRIA

# 10	99,3
# 40	77,2
# 200	60,0
I G	8
HRB	A7-6



Tipo do material: **ARENITO CLARO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA		
PIÉN / PR	0,20 A 1,00	NORMAL	11/11/2024		
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA	
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3045	B	

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	840	960	1080	1200	1320
CILINDRO No.	30	25	05	14	08
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9374	8811	8516	8379	8214
PESO DO CILINDRO	5292	4592	4185	4089	4025
SOLO ÚMIDO	4082	4219	4331	4290	4189
VOLUME DO CILINDRO	2336	2308	2308	2305	2290
DENSIDADE ÚMIDA	1,747	1,828	1,877	1,861	1,829
CAPSULA No.	12	28	48	42	59
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	112,68	109,74	127,18	110,78	108,39
CAPSULA + SOLO SECO	94,99	91,58	103,76	90,10	87,71
PESO DA ÁGUA	17,69	18,16	23,42	20,68	20,68
TARA DA CAPSULA	17,25	16,66	15,01	16,75	18,56
PESO DO SOLO SECO	77,74	74,92	88,75	73,35	69,15
TEOR DE UMIDADE	22,8	24,2	26,4	28,2	29,9
DENSIDADE SECA	1,423	1,471	1,485	1,452	1,408

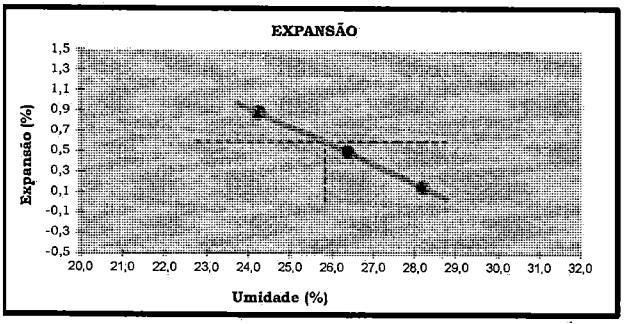
UMIDADE NATURAL

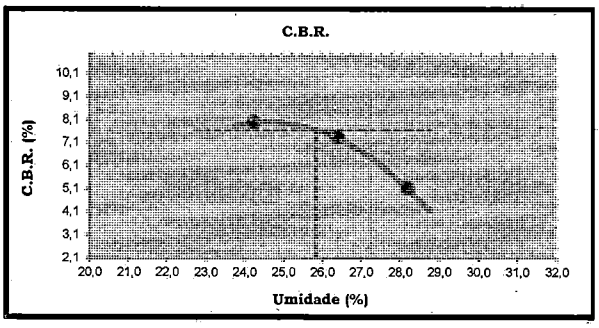
Cápsula Nº.:	16	18
Cápsula + Solo Úmido (g)	118,81	90,52
Cápsula + Solo Seco (g)	95,61	73,43
Peso da Cápsula (g)	16,35	15,82
Água (g)	23,20	17,09
Solo Seco (g)	79,26	57,61
Umidade %	29,3	29,7
Média	29,5	

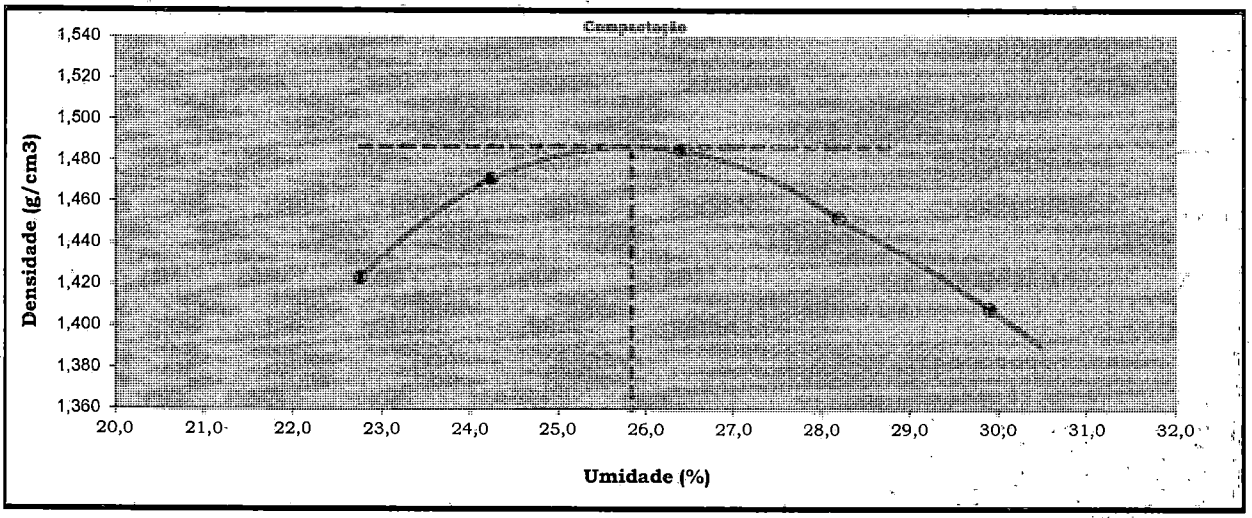
NORMA

DNER 49-74
NBR 7182/86

Hot	25,8	%
Dmax	1,487	g/cm3

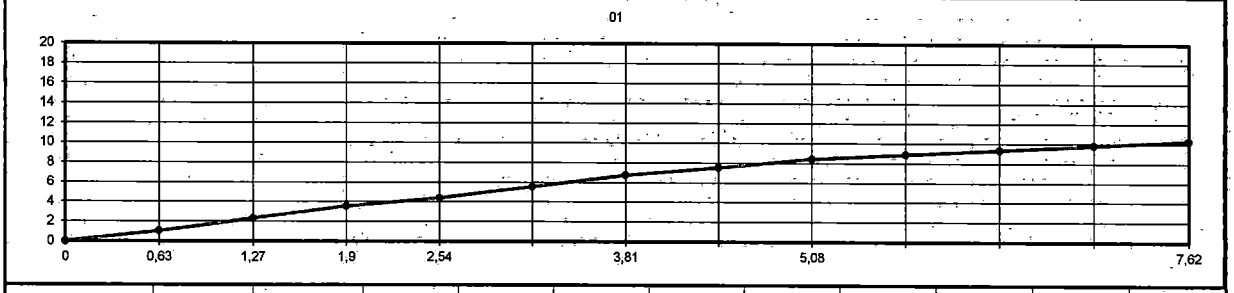


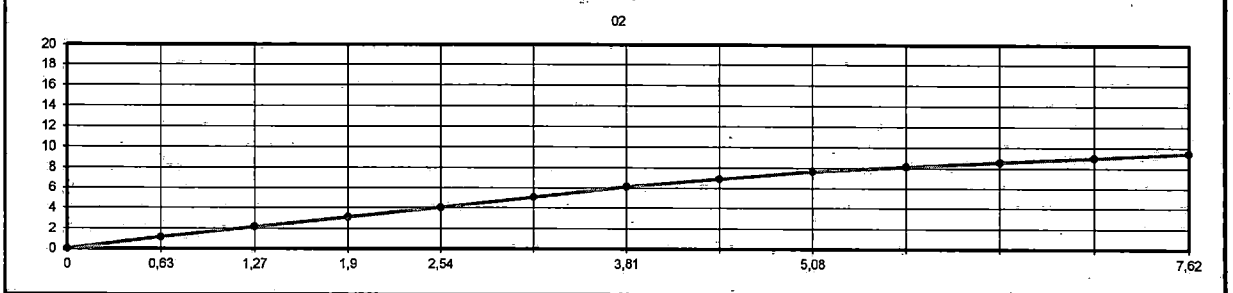


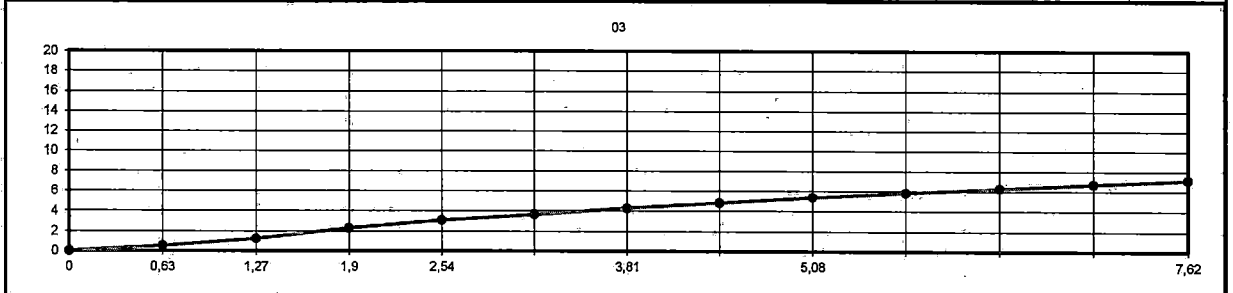


Hnatural	*Hot*	*25,8*	*%*	*I.S.C.*	*7,3*	*%*
29,5%	*Dmax*	*1,487*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,49*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	25	5	14						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,12	0,62	0,19						
% de Expansão			0,88	0,49	0,15						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				25		5		14			
0.5 MIN	0.63 mm			10	1,04	11	1,14	5	0,52		
1	1,27			22	2,28	21	2,18	12	1,25		
1,5	1,90			34	3,53	30	3,11	22	2,28		
2	2,54			42	4,36	39	4,05	30	3,11		
3	3,81			65	6,75	59	6,12	41	4,26		
4	5,08			81	8,41	74	7,68	52	5,40		
6	7,62			99	10,28	91	9,44	69	7,16		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,36	PC=	4,05	PC=	3,11		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	8,41	PC'=	7,68	PC'=	5,40		
	PC/0.7031			ISC=	6,20	ISC=	5,76	ISC=	4,43		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	7,97	ISC'=	7,28	ISC'=	5,12		
	ADOTADO				8,0		7,3		5,1		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,20 A 1,00		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3045	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No:	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
56	17,91	14,57	5,76	3,34	8,81	37,9	54
25	14,27	12,27	7,15	2,00	5,12	39,1	42
36	15,89	13,32	7,21	2,57	6,11	42,1	28
44	14,29	12,51	8,60	1,78	3,91	45,5	19
28	20,14	15,95	7,32	4,19	8,63	48,6	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
6	11,17	10,47	8,37	0,70	2,10	33,3	
51	9,77	8,74	5,73	1,03	3,01	34,2	
22	9,56	9,11	7,77	0,45	1,34	33,5	33,5
54	11,45	10,03	5,72	1,42	4,31	32,9	
62	10,65	9,63	6,60	1,02	3,03	33,7	

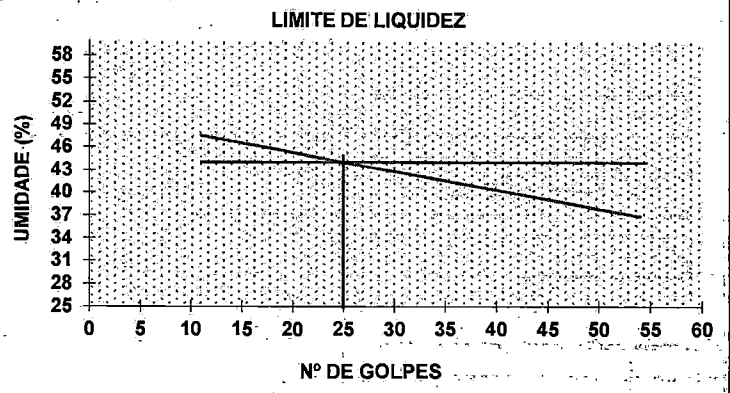
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		49
Amostra + tara +água	(g)	87,41
Amostra + tara	(g)	86,37
Tara	(g)	18,19
Umidade	(%)	1,5
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	84,79
Solo úmido passado # 10	(g)	915,21
Solo seco pass. # 10	(g)	901,46
Amostra total Seca	(g)	986,25
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,50

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	986,2	100,0	
1"	0,00	986,2	100,0	
3/4"	0,00	986,2	100,0	
3/8"	21,06	965,2	97,9	
4	52,64	933,6	94,7	
10	84,79	901,5	91,4	91,4
40	6,41	92,09	93,5	85,5
200	29,17	69,33	70,4	64,3



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	44,1
LP	33,5
IP	10,6

GRANULOMETRIA

# 10	91,4
# 40	85,5
# 200	64,3
I G	7
HRB	A7-5

Tipo do material: **ARGILA MARROM ESCURA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO	MATERIAL
ESTRADA CAMPO NOVO	ARGILA MARROM ESCURA

CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,20 A 0,70	NORMAL	18/11/2024

ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3047	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	700	820	940	1060	1180
CILINDRO No.	10	17	07	05	23
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8002	9525	8474	8498	9883
PESO DO CILINDRO	4035	5363	4195	4185	5584
SOLO ÚMIDO	3967	4162	4279	4313	4299
VOLUME DO CILINDRO	2317	2337	2310	2308	2342
DENSIDADE ÚMIDA	1,712	1,781	1,852	1,869	1,836
CAPSULA No.	30	41	28	49	21
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	103,29	110,77	107,61	101,89	106,51
CAPSULA + SOLO SECO	87,59	92,99	89,20	83,89	86,39
PESO DA ÁGUA	15,70	17,78	18,41	18,00	20,12
TARA DA CAPSULA	14,21	16,46	16,66	18,19	17,70
PESO DO SOLO SECO	73,38	76,53	72,54	65,7	68,69
TEOR DE UMIDADE	21,4	23,2	25,4	27,4	29,3
DENSIDADE SECA	1,410	1,445	1,477	1,467	1,420

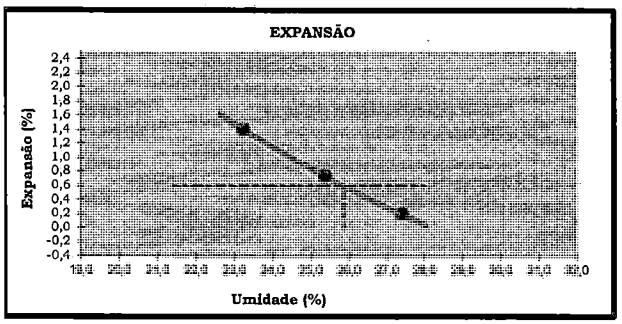
UMIDADE NATURAL

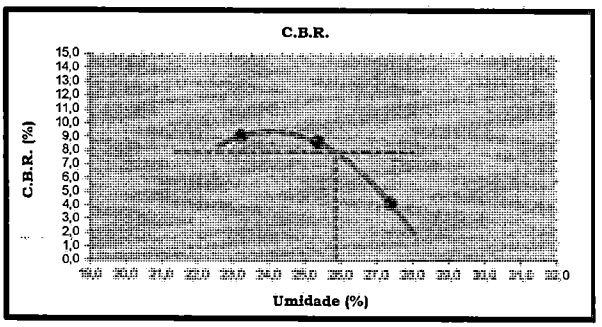
Cápsula Nº.:	16	19
Cápsula + Solo Úmido (g)	113,76	118,91
Cápsula + Solo Seco (g)	91,41	95,34
Peso da Cápsula (g)	16,35	14,55
Água (g)	22,35	23,57
Solo Seco (g)	75,06	80,79
Umidade %	29,8	29,2
Média	29,5	

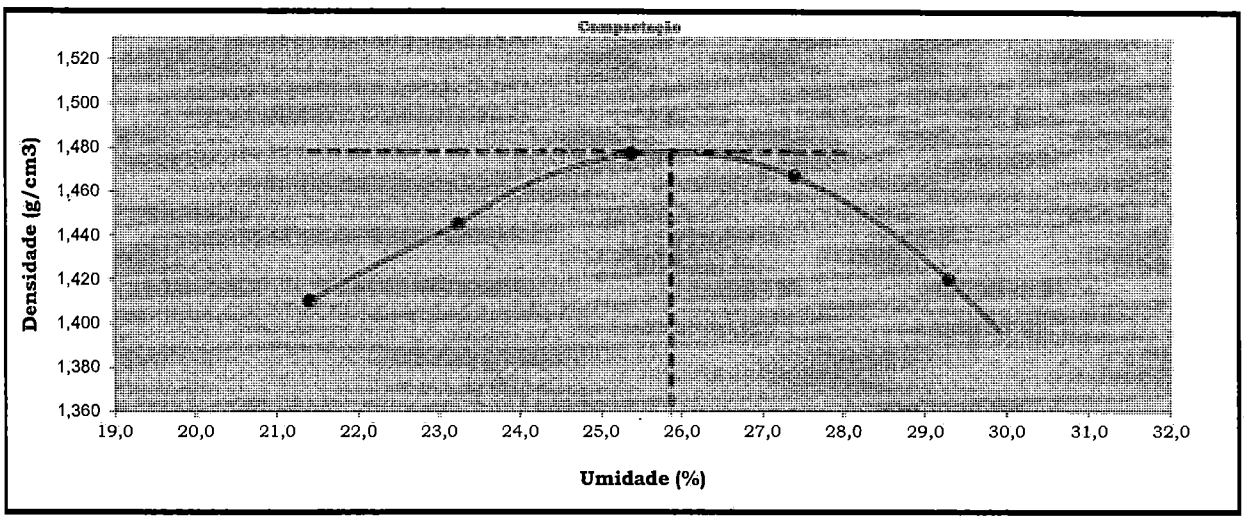
NORMA

DNER 49-74
NBR 7182/86

Hot	25,9	%
Dmax	1,478	g/cm3



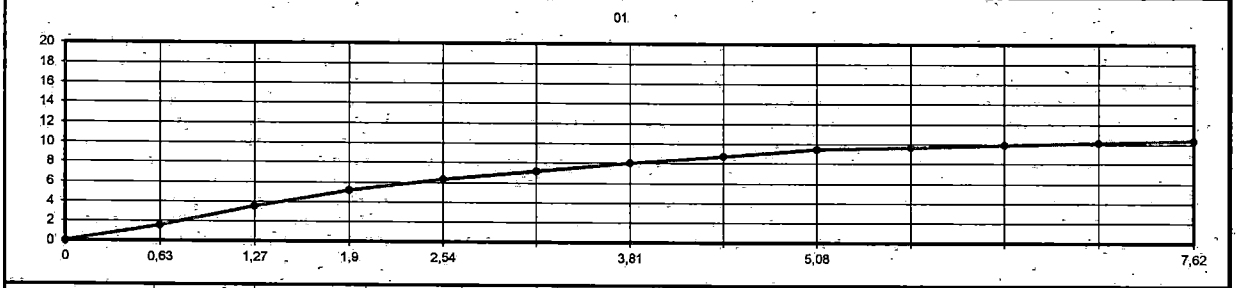


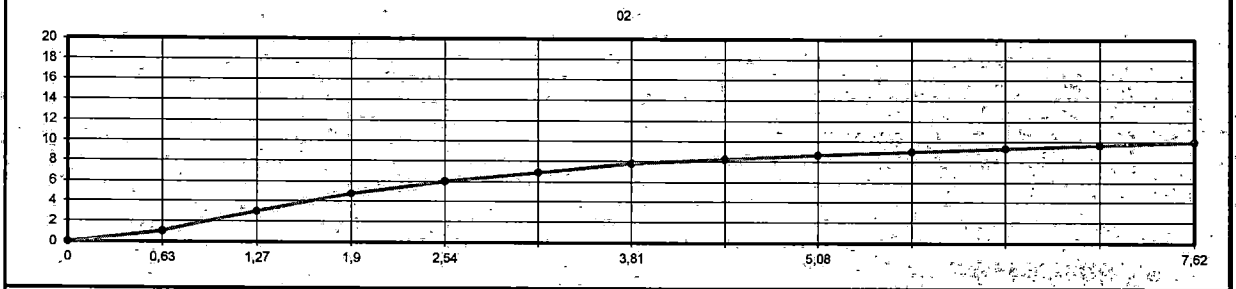


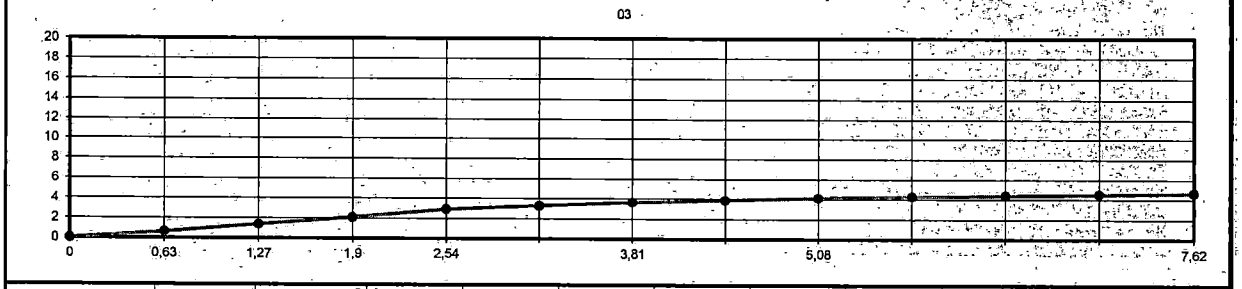
Hnatural	*Hot*	*25,9*	*%*	*I.S.C.*	*8,6*	*%*
29,5%	*Dmax*	*1,478*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,73*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	17	7	5						
18/11/2024	0 h										
19/11/2024	24 h										
20/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
21/11/2024	72 h										
22/11/2024	96 h		1,78	0,93	0,24						
% de Expansão			1,40	0,73	0,19						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				17		7		5			
0.5 MIN	0.63 mm			15	1,56	10	1,04	6	0,62		
1	1,27			34	3,53	29	3,01	13	1,35		
1,5	1,90			50	5,19	46	4,77	20	2,08		
2	2,54			61	6,33	58	6,02	28	2,91		
3	3,81			77	7,99	75	7,78	35	3,63		
4	5,08			91	9,44	83	8,61	40	4,15		
6	7,62			100	10,38	96	9,96	45	4,67		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	6,33	PC=	6,02	PC=	2,91		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,44	PC'=	8,61	PC'=	4,15		
	PC/0.7031			ISC=	9,00	ISC=	8,56	ISC=	4,13		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,96	ISC'=	8,17	ISC'=	3,94		
	ADOTADO				9,0		8,6		4,1		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,20 A 0,70		NORMAL	18/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3047	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
79	17,44	14,21	6,04	3,23	8,17	39,5	48
82	15,39	12,62	6,04	2,77	6,58	42,1	39
70	14,23	11,86	6,60	2,37	5,26	45,1	31
49	16,50	13,71	7,88	2,79	5,83	47,9	23
66	14,42	11,61	6,25	2,81	5,36	52,4	12

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
23	12,21	11,25	8,25	0,96	3,00	32,0	
26	10,76	9,94	7,49	0,82	2,45	33,5	
68	9,95	8,95	6,10	1,00	2,85	35,1	33,7
42	10,47	9,66	7,20	0,81	2,46	32,9	
15	11,82	10,91	8,30	0,91	2,61	34,9	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		12
Amostra + tara +água	(g)	66,59
Amostra + tara	(g)	64,32
Tara	(g)	17,25
Umidade	(%)	4,8
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	49,94
Solo úmido passado # 10	(g)	950,06
Solo seco pass. # 10	(g)	906,35
Amostra total Seca	(g)	956,29
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	95,40

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	956,3	100,0	
1"	0,00	956,3	100,0	
3/4"	0,00	956,3	100,0	
3/8"	0,00	956,3	100,0	
4	14,51	941,8	98,5	
10	49,94	906,4	94,8	94,8
40	24,18	71,22	74,7	70,8
200	46,35	49,05	51,4	48,7

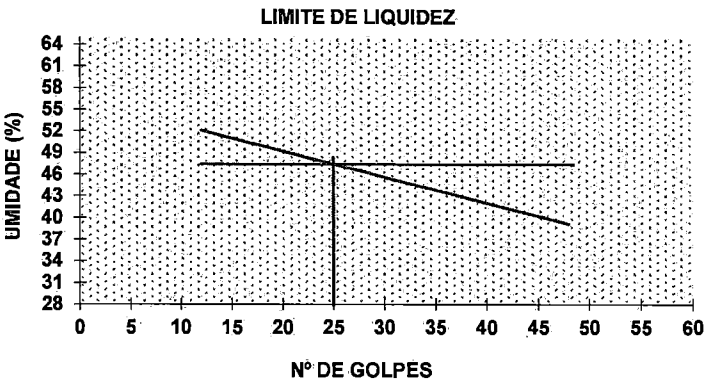
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	47,4
LP	33,7
IP	13,7

GRANULOMETRIA

# 10	94,8
# 40	70,8
# 200	48,7
I G	5
HRB	A7-5



Tipo do material: **ARGILA MARROM ESCURA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA VARIEGADA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,20 A 1,50		NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO		ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D		SOLO NATURAL	3048	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	550	670	790	910	1030
CILINDRO No.	12	07	05	13	23
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8015	8476	8621	8729	10045
PESO DO CILINDRO	3940	4195	4185	4255	5584
SOLO ÚMIDO	4075	4281	4436	4474	4461
VOLUME DO CILINDRO	2314	2310	2308	2308	2342
DENSIDADE ÚMIDA	1,761	1,853	1,922	1,938	1,905
CAPSULA No.	36	49	52	19	25
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	92,77	89,41	99,64	90,73	84,51
CAPSULA + SOLO SECO	78,71	75,41	81,98	73,71	67,98
PESO DA ÁGUA	14,06	14,00	17,66	17,02	16,53
TARA DA CAPSULA	16,05	18,19	16,17	14,55	14,52
PESO DO SOLO SECO	62,66	57,22	65,81	59,16	53,46
TEOR DE UMIDADE	22,4	24,5	26,8	28,8	30,9
DENSIDADE SECA	1,438	1,489	1,515	1,505	1,455

UMIDADE NATURAL

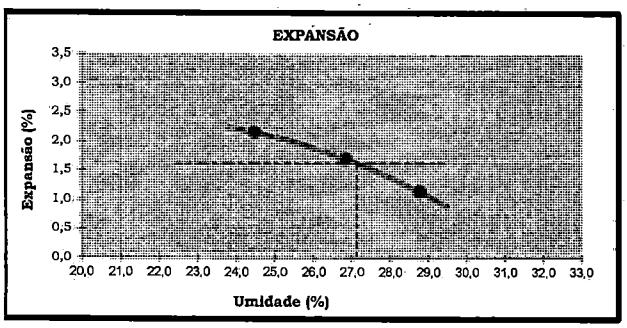
Cápsula Nº.:	11	23
Cápsula + Solo Úmido (g)	100,61	98,26
Cápsula + Solo Seco (g)	82,42	80,74
Peso da Cápsula (g)	16,33	16,37
Água (g)	18,19	17,52
Solo Seco (g)	66,09	64,37
Umidade %	27,5	27,2
Média	27,4	

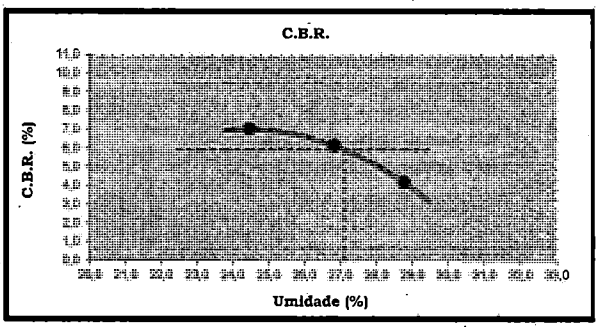
NORMA

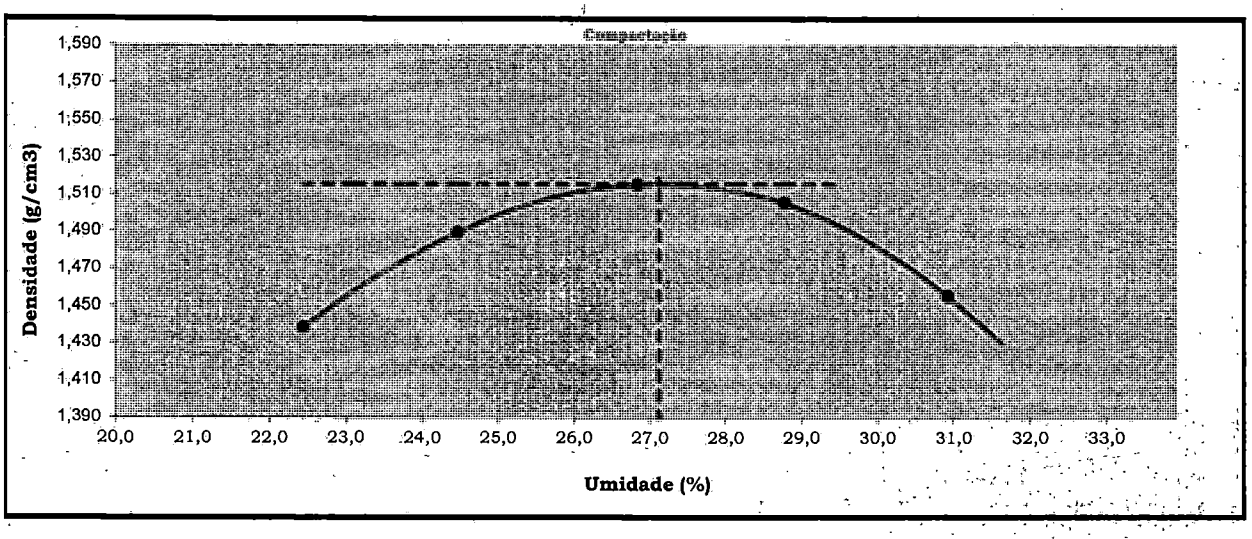
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	27,1	%
Dmax	1,515	g/cm3

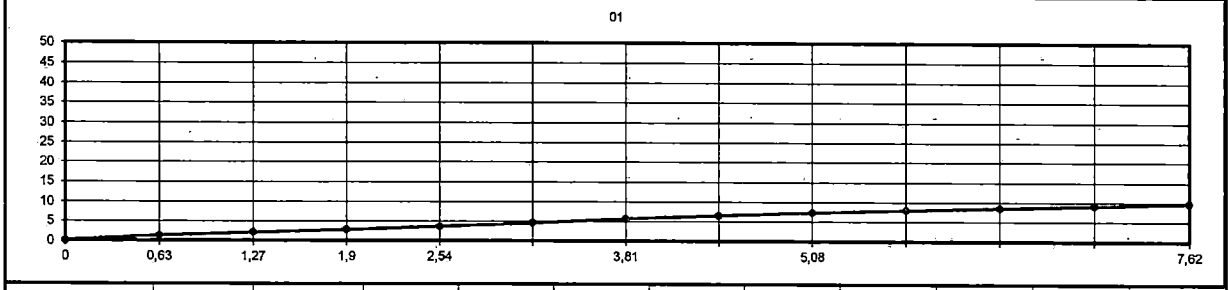


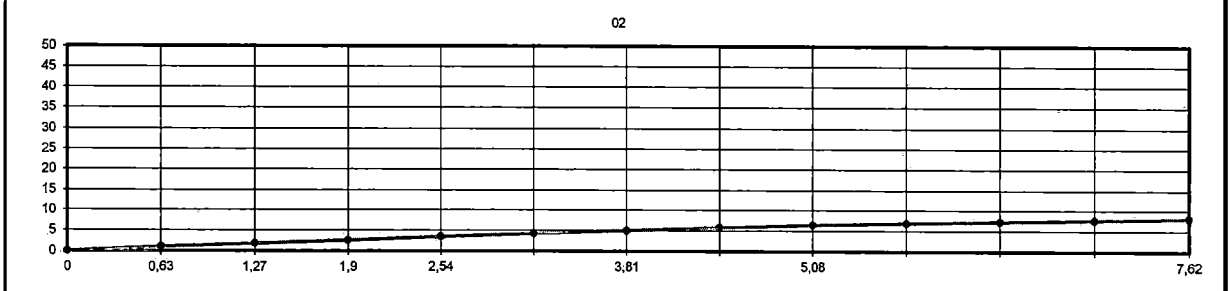


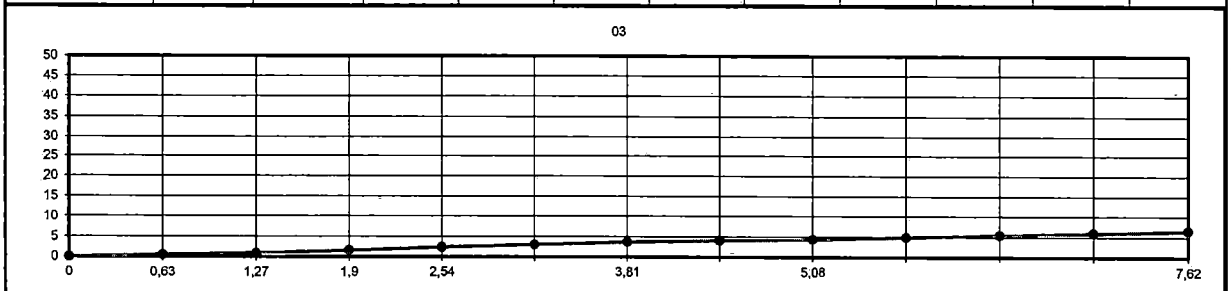


Hnatural	*Hot*	*27,1*	*%*	*I.S.C.*	*6,1*	*%*
27,4%	*Dmax*	*1,515*	*g/cm3*	*Exp.*	*1,69*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	7	5	13						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		2,73	2,14	1,44						
% de Expansão			2,15	1,69	1,13						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				7		5		13			
0.5 MIN	0.63 mm			12	1,25	10	1,04	4	0,42		
1	1,27			20	2,08	18	1,87	8	0,83		
1,5	1,90			27	2,80	25	2,59	15	1,56		
2	2,54			35	3,63	34	3,53	22	2,28		
3	3,81			54	5,60	48	4,98	35	3,63		
4	5,08			71	7,37	62	6,43	42	4,36		
6	7,62			94	9,76	78	8,10	63	6,54		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	3,63	PC=	3,53	PC=	2,28		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	7,37	PC'=	6,43	PC'=	4,36		
	PC/0.7031			ISC=	5,17	ISC=	5,02	ISC=	3,25		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	6,99	ISC'=	6,10	ISC'=	4,13		
	ADOTADO				7,0		6,1		4,1		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA VARIEGADA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,20 A 1,50		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3048	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
59	17,49	14,11	5,90	3,38	8,21	41,2	53
28	15,63	13,07	7,32	2,56	5,75	44,5	43
19	14,24	11,91	6,89	2,33	5,02	46,4	28
51	14,81	11,87	5,73	2,94	6,14	47,9	17
65	16,19	12,68	5,65	3,51	7,03	49,9	10

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
30	10,39	9,83	8,12	0,56	1,71	32,7	
24	11,41	10,73	8,61	0,68	2,12	32,1	
56	9,48	8,55	5,76	0,93	2,79	33,3	32,7
17	11,54	10,60	7,72	0,94	2,88	32,6	
11	10,22	9,48	7,21	0,74	2,27	32,6	

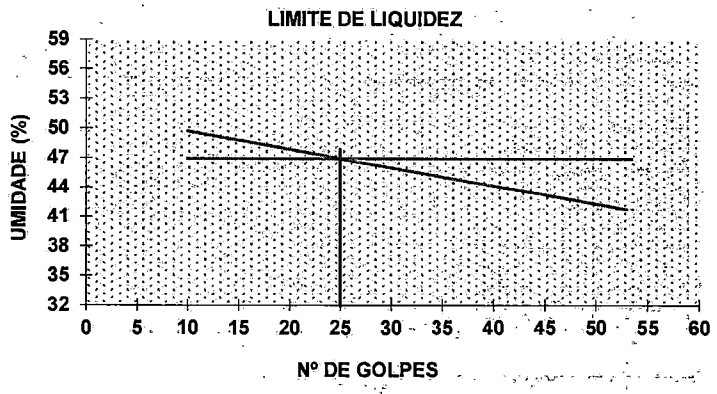
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		36
Amostra + tara +água	(g)	124,49
Amostra + tara	(g)	123,86
Tara	(g)	16,05
Umidade	(%)	0,6
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	61,05
Solo úmido passado # 10	(g)	938,95
Solo seco pass. # 10	(g)	933,50
Amostra total Seca	(g)	994,55
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,42

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	994,5	100,0	
1"	0,00	994,5	100,0	
3/4"	0,00	994,5	100,0	
3/8"	0,00	994,5	100,0	
4	20,17	974,4	98,0	
10	61,05	933,5	93,9	93,9
40	24,68	74,74	75,2	70,6
200	49,79	49,63	49,9	46,9



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	46,9
LP	32,7
IP	14,2

GRANULOMETRIA

# 10	93,9
# 40	70,6
# 200	46,9
I G	4
HRB	A7-5

Tipo do material: **ARGILA VARIEGADA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA VERMELHA ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN/ PR	0,10 A 1,60	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3049	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	700	820	940	1060	1180
CILINDRO No.	01	23	10	30	18
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8326	10041	8645	9984	8669
PESO DO CILINDRO	4085	5584	4035	5292	4142
SOLO ÚMIDO	4241	4457	4610	4692	4527
VOLUME DO CILINDRO	2332	2342	2317	2336	2294
DENSIDADE ÚMIDA	1,819	1,903	1,99	2,009	1,973
CAPSULA No.	54	16	28	34	55
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	91,45	96,71	90,63	95,38	93,29
CAPSULA + SOLO SECO	76,85	80,04	74,36	76,90	74,74
PESO DA ÁGUA	14,60	16,67	16,27	18,48	18,55
TARA DA CAPSULA	17,88	16,35	16,66	16,27	17,46
PESO DO SOLO SECO	58,97	63,69	57,70	60,63	57,28
TEOR DE UMIDADE	24,8	26,2	28,2	30,5	32,4
DENSIDADE SECA	1,458	1,508	1,552	1,540	1,490

UMIDADE NATURAL

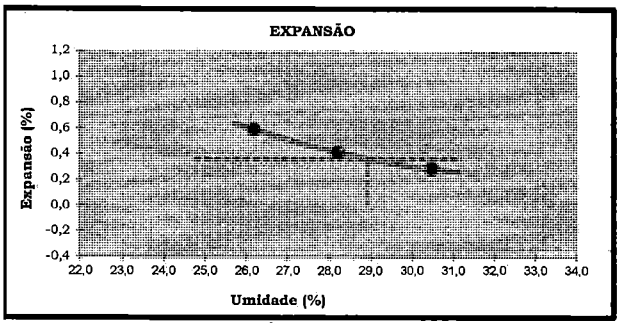
Cápsula Nº.:	67	70
Cápsula + Solo Úmido (g)	91,78	88,52
Cápsula + Solo Seco (g)	74,51	70,65
Peso da Cápsula (g)	11,98	5,00
Água (g)	17,27	17,87
Solo Seco (g)	62,53	65,65
Umidade %	27,6	27,2
Média	27,4	

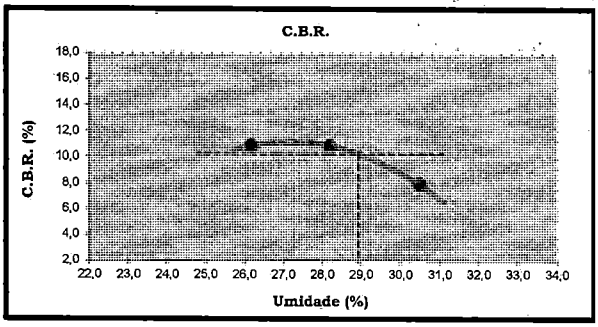
NORMA

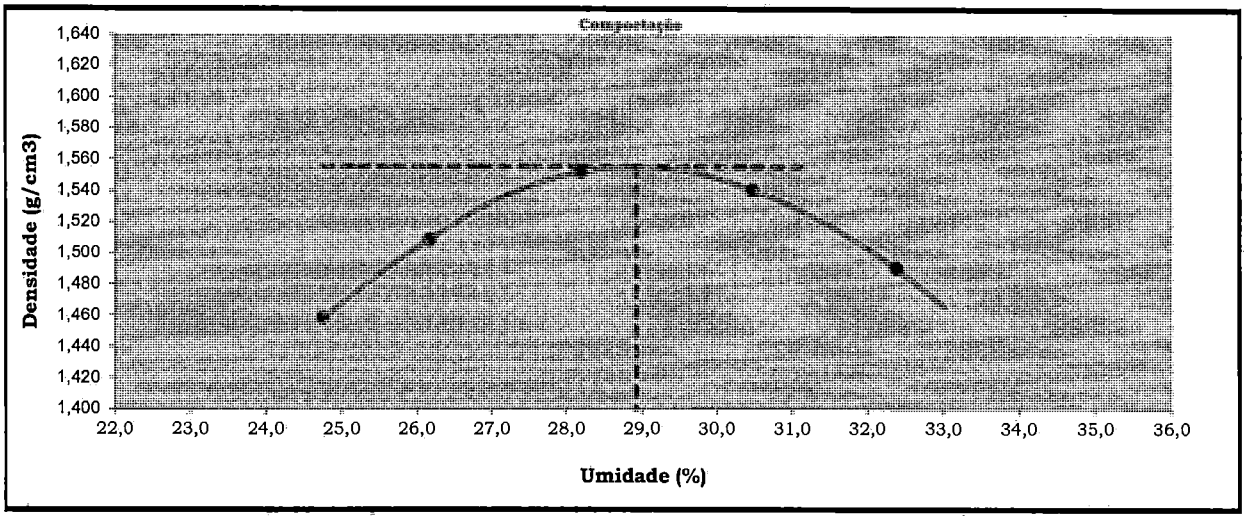
6,00 DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	28,9	%
Dmax	1,555	g/cm3

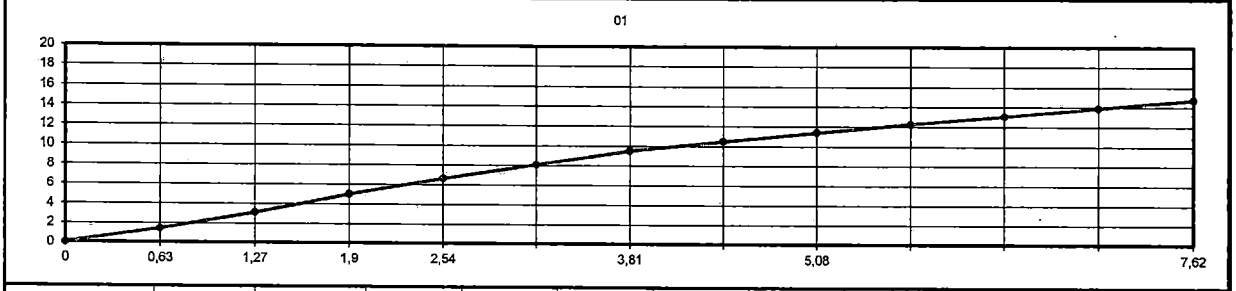


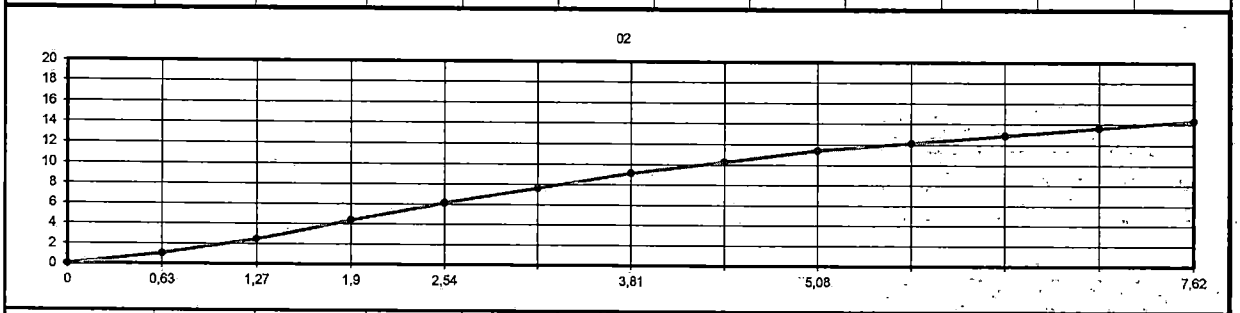


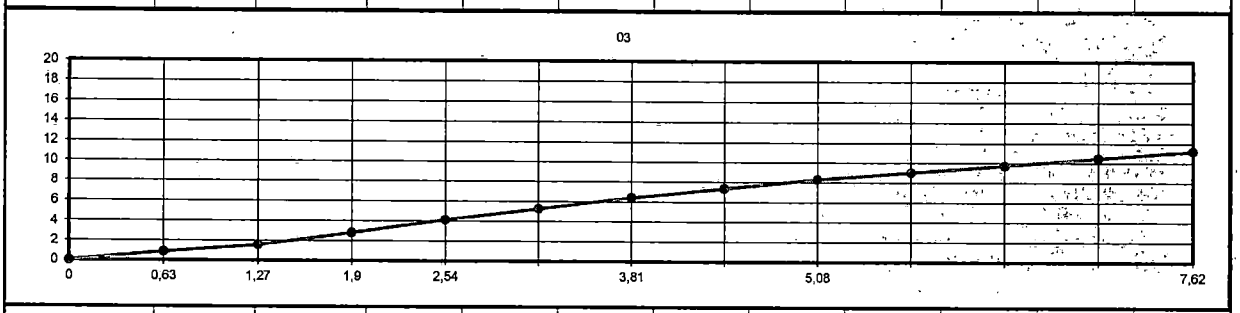


Hnatural	*Hot*	*28,9*	*%*	*I.S.C.*	*10,8*	*%*
27,4%	*Dmax*	*1,555*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,41*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	23	10	30						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		0,75	0,52	0,35						
% de Expansão			0,59	0,41	0,28						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				23		10		30			
0.5 MIN	0.63 mm			14	1,45	10	1,04	8	0,83		
1	1,27			30	3,11	24	2,49	15	1,56		
1,5	1,90			48	4,98	42	4,36	27	2,80		
2	2,54			64	6,64	59	6,12	40	4,15		
3	3,81			92	9,55	88	9,13	62	6,43		
4	5,08			110	11,42	110	11,42	80	8,30		
6	7,62			142	14,74	138	14,32	108	11,21		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	6,64	PC=	6,12	PC=	4,15		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	11,42	PC'=	11,42	PC'=	8,30		
	PC/0.7031			ISC=	9,45	ISC=	8,71	ISC=	5,90		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	10,83	ISC'=	10,83	ISC'=	7,87		
	ADOTADO				10,8		10,8		7,9		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA VERMELHA ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN/ PR	0,10 A 1,60		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3049	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
78	17,69	14,44	6,04	3,25	8,40	38,7	50
52	15,47	12,71	6,19	2,76	6,52	42,3	41
69	14,36	12,04	6,79	2,32	5,25	44,2	29
37	14,29	11,96	6,77	2,33	5,19	44,9	18
45	15,81	13,42	8,37	2,39	5,05	47,3	9

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
67	10,63	9,47	5,83	1,16	3,64	31,9	
51	9,39	8,49	5,73	0,90	2,76	32,6	
48	12,45	11,54	8,66	0,91	2,88	31,6	32,1
75	10,76	9,62	6,04	1,14	3,58	31,8	
33	10,92	9,99	7,13	0,93	2,86	32,5	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		66
Amostra + tara +água	(g)	93,81
Amostra + tara	(g)	92,45
Tara	(g)	16,15
Umidade	(%)	1,8
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	3,28
Solo úmido passado # 10	(g)	996,72
Solo seco pass. # 10	(g)	979,27
Amostra total Seca	(g)	982,55
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,25

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
	RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
2"	0,00	982,5	100,0	
1"	0,00	982,5	100,0	
3/4"	0,00	982,5	100,0	
3/8"	0,00	982,5	100,0	
4	0,00	982,5	100,0	
10	3,28	979,3	99,7	99,7
40	22,57	75,68	77,0	76,8
200	41,79	56,46	57,5	57,3

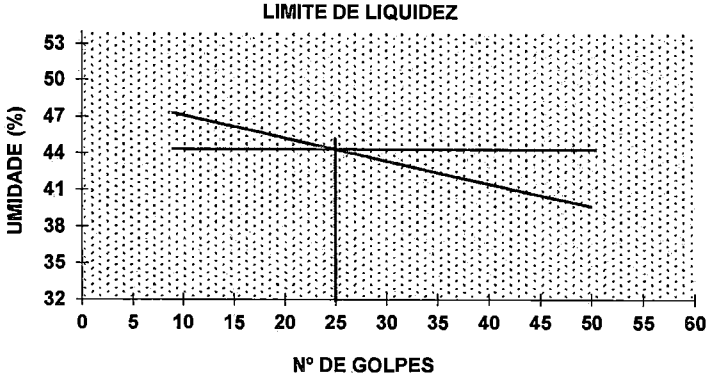
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	44,3
LP	32,1
IP	12,2

GRANULOMETRIA

# 10	99,7
# 40	76,8
# 200	57,3
I G	6
HRB	A7-5



Tipo do material: **ARGILA VERMELHA ESCURA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,10 A 1,50	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3050	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	700	820	940	1060	1180
CILINDRO No.	09	11	27	30	15
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7950	8176	9587	9626	8399
PESO DO CILINDRO	4108	4160	5312	5292	4195
SOLO ÚMIDO	3842	4016	4275	4334	4204
VOLUME DO CILINDRO	2323	2302	2336	2336	2299
DENSIDADE ÚMIDA	1,654	1,745	1,83	1,855	1,829
CAPSULA No.	44	16	5	37	51
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	117,94	121,63	118,67	123,68	124,47
CAPSULA + SOLO SECO	102,01	103,81	99,92	102,15	102,16
PESO DA ÁGUA	15,93	17,82	18,75	21,53	22,31
TARA DA CAPSULA	15,90	16,35	17,06	14,63	17,08
PESO DO SOLO SECO	86,11	87,46	82,86	87,52	85,08
TEOR DE UMIDADE	18,5	20,4	22,6	24,6	26,2
DENSIDADE SECA	1,396	1,450	1,492	1,489	1,449

UMIDADE NATURAL

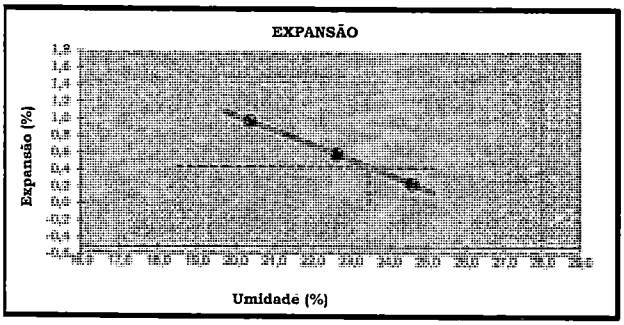
Cápsula N°.:	70	19
Cápsula + Solo Úmido (g)	101,79	119,96
Cápsula + Solo Seco (g)	82,01	95,42
Peso da Cápsula (g)	16,22	14,55
Água (g)	19,78	24,54
Solo Seco (g)	65,79	80,87
Umidade %	30,1	30,3
Média	30,2	

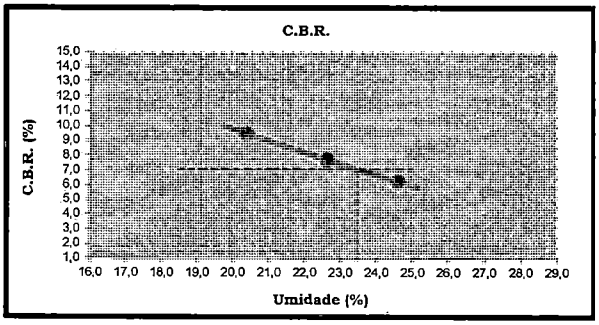
NORMA

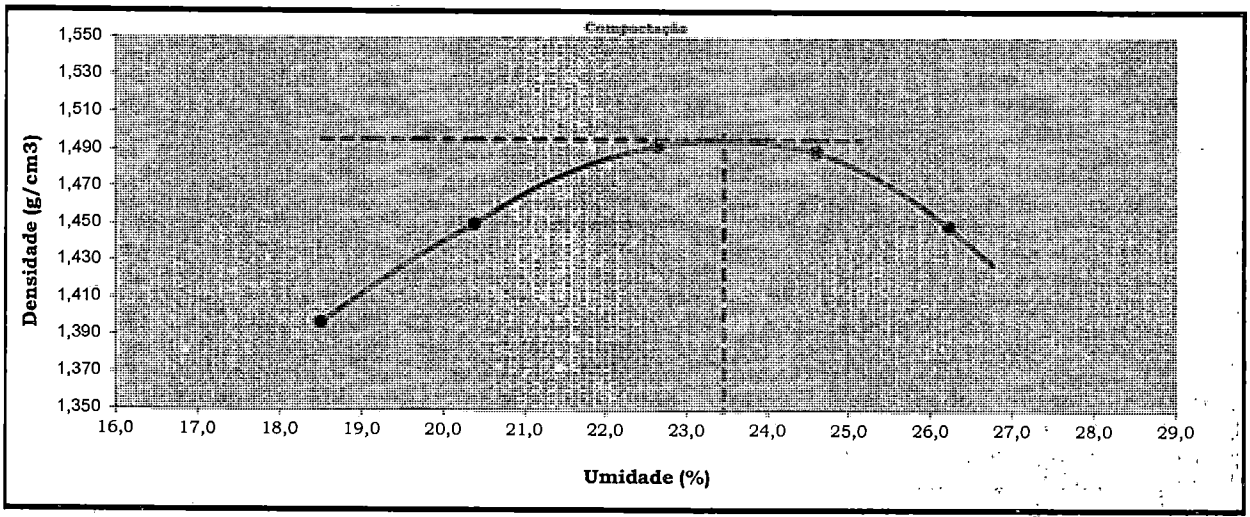
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	23,5	%
Dmax	1,495	g/cm3

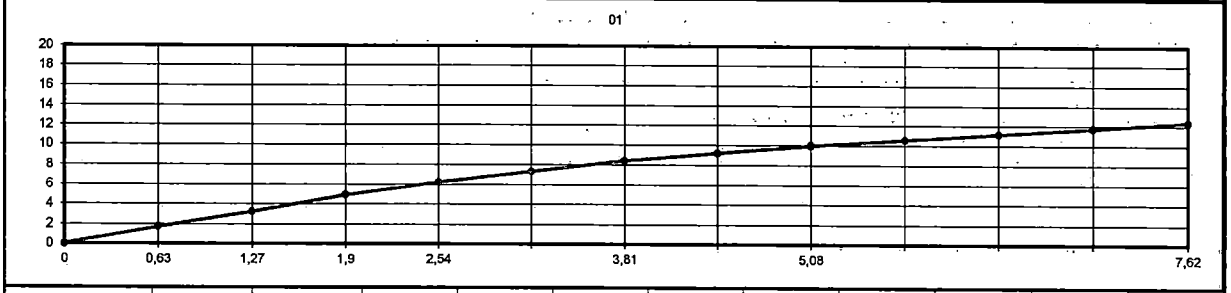


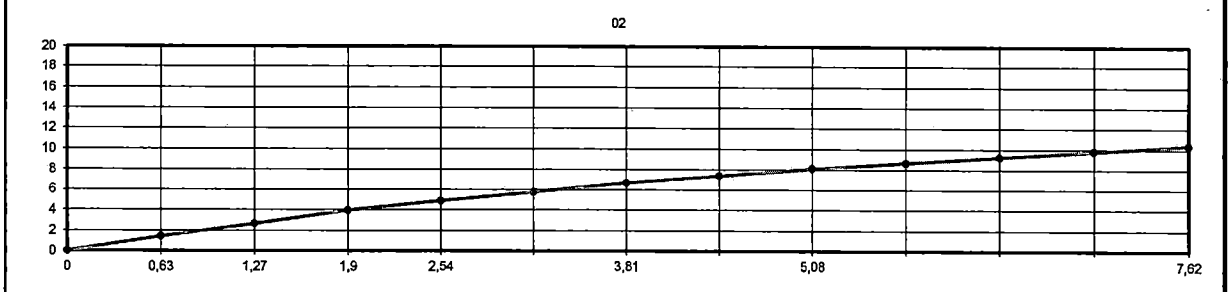


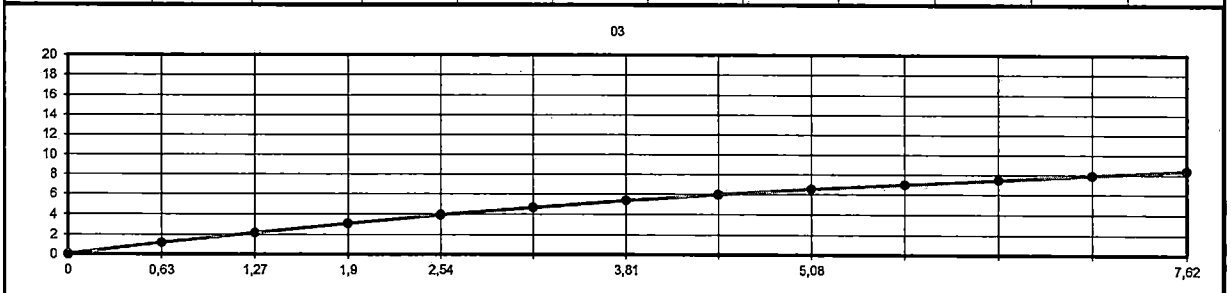


Hnatural	*Hot*	*23,5*	*%*	*I.S.C.*	*7,7*	*%*
30,2%	*Dmax*	*1,495*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,59*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	11	27	30						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,25	0,75	0,31						
% de Expansão			0,98	0,59	0,24						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				11		27		30			
0.5 MIN	0.63 mm			17	1,76	14	1,45	11	1,14		
1	1,27			31	3,22	26	2,70	21	2,18		
1,5	1,90			47	4,88	38	3,94	30	3,11		
2	2,54			60	6,23	47	4,88	38	3,94		
3	3,81			81	8,41	64	6,64	52	5,40		
4	5,08			96	9,96	78	8,10	63	6,54		
6	7,62			119	12,35	100	10,38	81	8,41		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	6,23	PC=	4,88	PC=	3,94		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,96	PC'=	8,10	PC'=	6,54		
	PC/0.7031			ISC=	8,86	ISC=	6,94	ISC=	5,61		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	9,45	ISC'=	7,68	ISC'=	6,20		
	ADOTADO				9,4		7,7		6,2		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,10 A 1,50		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3050	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
67	14,30	11,95	5,83	2,35	6,12	38,4	51
88	14,69	12,18	6,04	2,51	6,14	40,9	39
56	16,43	13,21	5,76	3,22	7,45	43,2	28
29	17,25	14,38	8,00	2,87	6,38	45,0	17
61	15,38	12,20	5,61	3,18	6,59	48,3	9

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
52	9,46	8,64	6,19	0,82	2,45	33,5	
68	11,41	10,05	6,10	1,36	3,95	34,4	
12	10,85	10,09	7,80	0,76	2,29	33,2	33,4
23	11,04	10,35	8,25	0,69	2,10	32,9	
17	10,78	10,02	7,72	0,76	2,30	33,0	

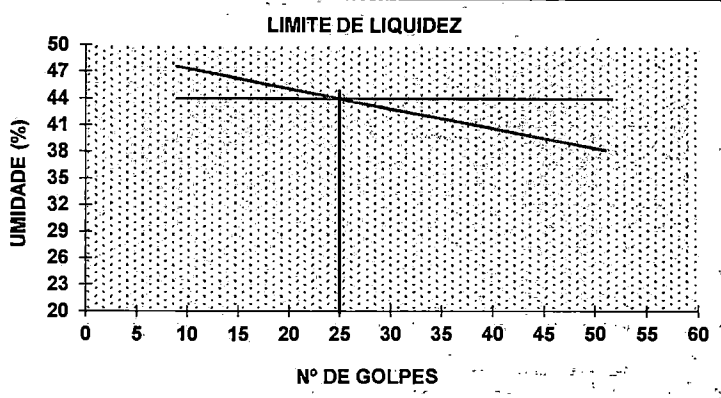
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		22
Amostra + tara +água	(g)	106,39
Amostra + tara	(g)	105,12
Tara	(g)	17,75
Umidade	(%)	1,5
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	43,64
Solo úmido passado # 10	(g)	956,36
Solo seco pass. # 10	(g)	942,66
Amostra total Seca	(g)	986,30
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,57

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	986,3	100,0	
1"	0,00	986,3	100,0	
3/4"	0,00	986,3	100,0	
3/8"	8,95	977,3	99,1	
4	21,04	965,3	97,9	
10	43,64	942,7	95,6	95,6
40	12,64	85,93	87,2	83,3
200	36,25	62,32	63,2	60,4



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	44,0
LP	33,4
IP	10,6

GRANULOMETRIA

# 10	95,6
# 40	83,3
# 200	60,4
I G	6
HRB	A7-5

Tipo do material: **ARGILA MARROM ESCURA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,20 A 1,70	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3051	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	800	920	1040	1160	1280
CILINDRO No.	29	05	10	01	23
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8487	8324	8286	8312	9715
PESO DO CILINDRO	4586	4185	4035	4085	5584
SOLO ÚMIDO	3901	4139	4251	4227	4131
VOLUME DO CILINDRO	2328	2308	2317	2332	2342
DENSIDADE ÚMIDA	1,676	1,793	1,835	1,813	1,764
CAPSULA No.	52	49	14	36	40
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	93,26	98,36	110,72	91,43	92,50
CAPSULA + SOLO SECO	77,84	81,26	89,34	73,51	73,46
PESO DA ÁGUA	15,42	17,10	21,38	17,92	19,04
TARA DA CAPSULA	16,17	18,19	15,54	16,05	15,71
PESO DO SOLO SECO	61,67	63,07	73,80	57,46	57,75
TEOR DE UMIDADE	25,0	27,1	29,0	31,2	33,0
DENSIDADE SECA	1,341	1,411	1,423	1,382	1,327

UMIDADE NATURAL

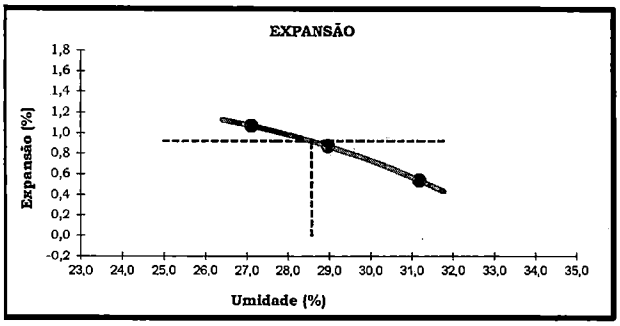
Cápsula Nº.:	5	48
Cápsula + Solo Úmido (g)	124,03	120,65
Cápsula + Solo Seco (g)	98,67	95,77
Peso da Cápsula (g)	17,06	15,01
Água (g)	25,36	24,88
Solo Seco (g)	81,61	80,76
Umidade %	31,1	30,8
Média	30,9	

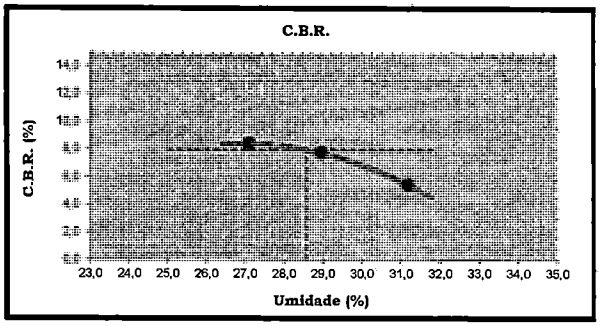
NORMA

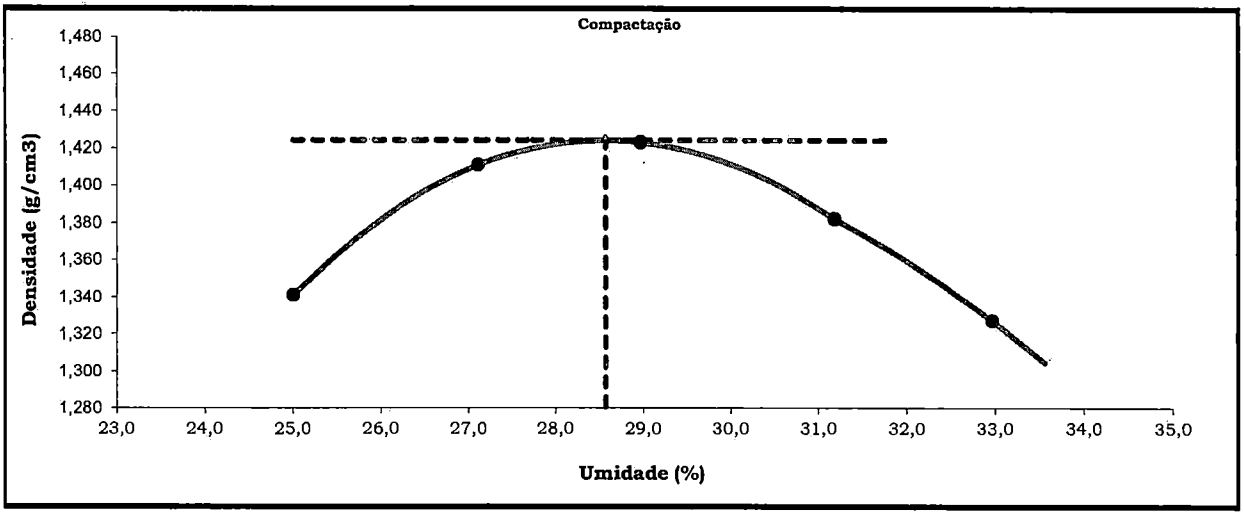
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	28,6	%
Dmax	1,424	g/cm3

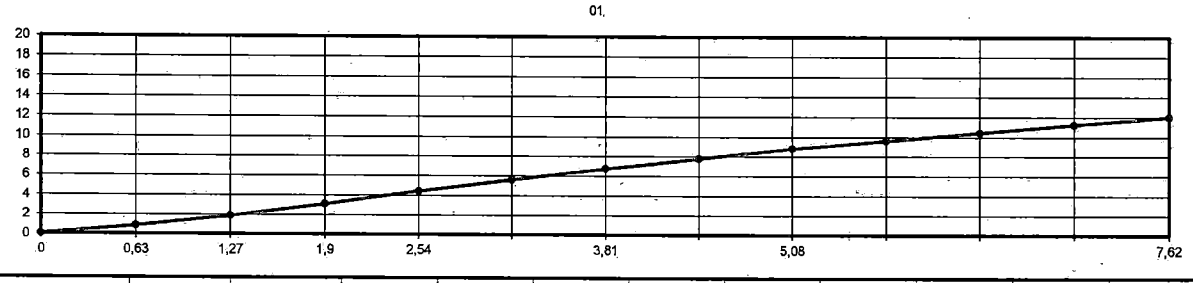


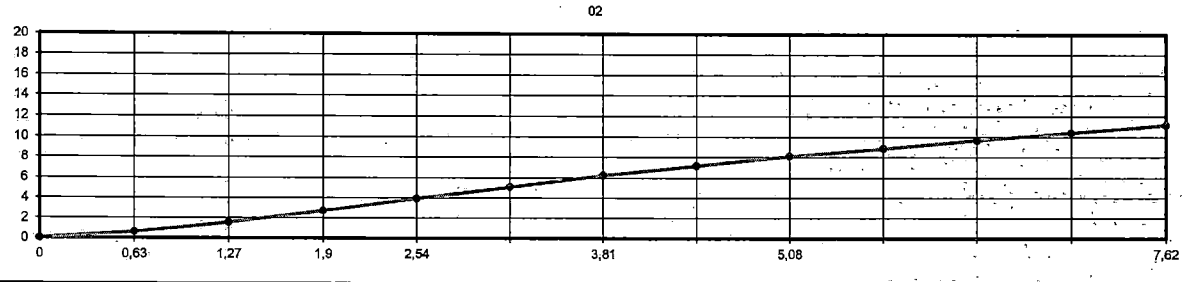


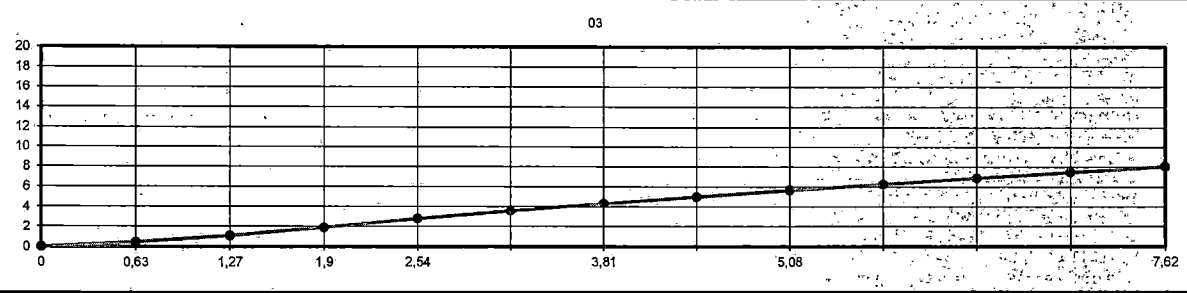


Hnatural	*Hot*	*28,6*	*%*	*I.S.C.*	*7,7*	*%*
30,9%	*Dmax*	*1,424*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,87*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	5	10	1						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,36	1,11	0,68						
% de Expansão			1,07	0,87	0,54						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				5		10		1			
0.5 MIN	0.63 mm			8	0,83	6	0,62	4	0,42		
1	1,27			18	1,87	16	1,56	10	1,04		
1,5	1,90			30	3,11	26	2,70	18	1,87		
2	2,54			43	4,46	38	3,94	27	2,80		
3	3,81			65	6,75	60	6,23	42	4,36		
4	5,08			85	8,82	78	8,10	55	5,71		
6	7,62			116	12,04	108	11,21	78	8,10		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,46	PC=	3,94	PC=	2,80		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	8,82	PC'=	8,10	PC'=	5,71		
	PC/0.7031			ISC=	6,35	ISC=	5,61	ISC=	3,99		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,37	ISC'=	7,68	ISC'=	5,41		
	ADOTADO				8,4		7,7		5,4		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL		
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM ESCURA		
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA		DATA
PIÊN / PR	0,20 A 1,70		NORMAL		11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO		FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL		3051	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
25	16,38	13,74	7,15	2,64	6,59	40,1	48
56	14,65	12,04	5,76	2,61	6,28	41,6	39
41	15,19	13,03	8,00	2,16	5,03	42,9	28
35	16,36	13,82	8,23	2,54	5,59	45,4	20
50	18,35	14,73	7,30	3,62	7,43	48,7	8

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
16	11,82	10,75	7,46	1,07	3,29	32,5	
52	9,79	8,92	6,19	0,87	2,73	31,9	
43	9,68	9,23	7,86	0,45	1,37	32,8	32,6
64	11,84	10,34	5,88	1,50	4,46	33,6	
20	10,56	9,75	7,24	0,81	2,51	32,3	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		56
Amostra + tara +água	(g)	76,21
Amostra + tara	(g)	75,36
Tara	(g)	15,61
Umidade	(%)	1,4
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	69,89
Solo úmido passado # 10	(g)	930,11
Solo seco pass. # 10	(g)	917,06
Amostra total Seca	(g)	986,95
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,60

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	987,0	100,0	
1"	0,00	987,0	100,0	
3/4"	0,00	987,0	100,0	
3/8"	11,84	975,1	98,8	
4	41,57	945,4	95,8	
10	69,89	917,1	92,9	92,9
40	8,86	89,74	91,0	84,6
200	19,04	79,56	80,7	75,0

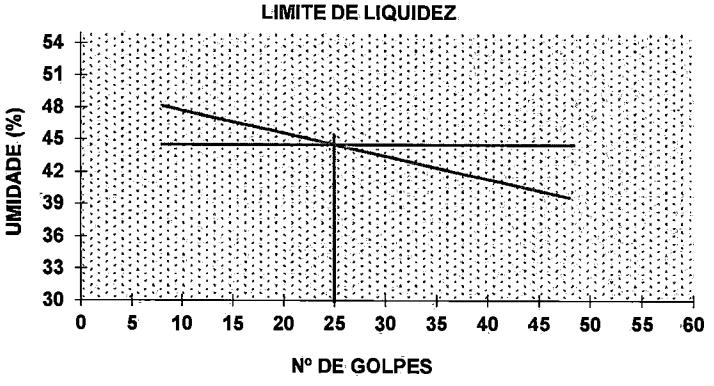
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	44,5
LP	32,6
IP	11,9

GRANULOMETRIA

# 10	92,9
# 40	84,6
# 200	75,0
I G	10
HRB	A7-5



Tipo do material: **ARGILA MARROM ESCURA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,15 A 1,60		NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO		ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D		SOLO NATURAL	3052	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	960	1080	1200	1320	1440
CILINDRO No.	15	23	30	11	28
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8098	9784	9622	8453	9667
PESO DO CILINDRO	4195	5584	5292	4160	5419
SOLO ÚMIDO	3903	4200	4330	4293	4248
VOLUME DO CILINDRO	2299	2342	2336	2302	2323
DENSIDADE ÚMIDA	1,698	1,793	1,854	1,865	1,829
CAPSULA No.	51	26	38	44	69
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	88,28	83,53	81,63	80,49	82,72
CAPSULA + SOLO SECO	75,26	70,11	67,56	66,21	67,89
PESO DA ÁGUA	13,02	13,42	14,07	14,28	14,83
TARA DA CAPSULA	17,08	15,62	14,74	15,90	18,81
PESO DO SOLO SECO	58,18	54,49	52,82	50,31	49,08
TEOR DE UMIDADE	22,4	24,6	26,6	28,4	30,2
DENSIDADE SECA	1,387	1,439	1,464	1,453	1,405

UMIDADE NATURAL

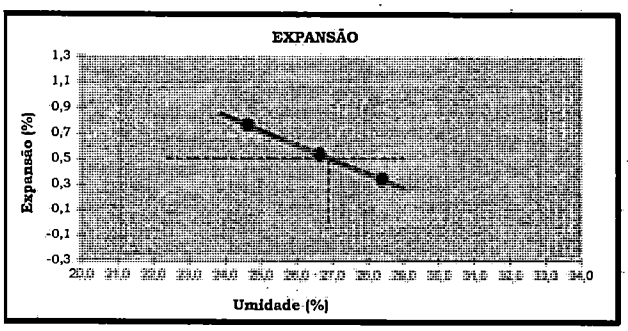
Cápsula Nº.:	16	14
Cápsula + Solo Úmido (g)	91,57	98,23
Cápsula + Solo Seco (g)	74,10	78,72
Peso da Cápsula (g)	16,35	15,54
Água (g)	17,47	19,51
Solo Seco (g)	57,75	63,18
Umidade %	30,3	30,9
Média	30,6	

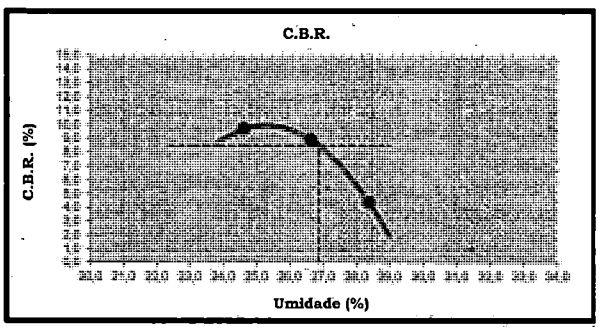
NORMA

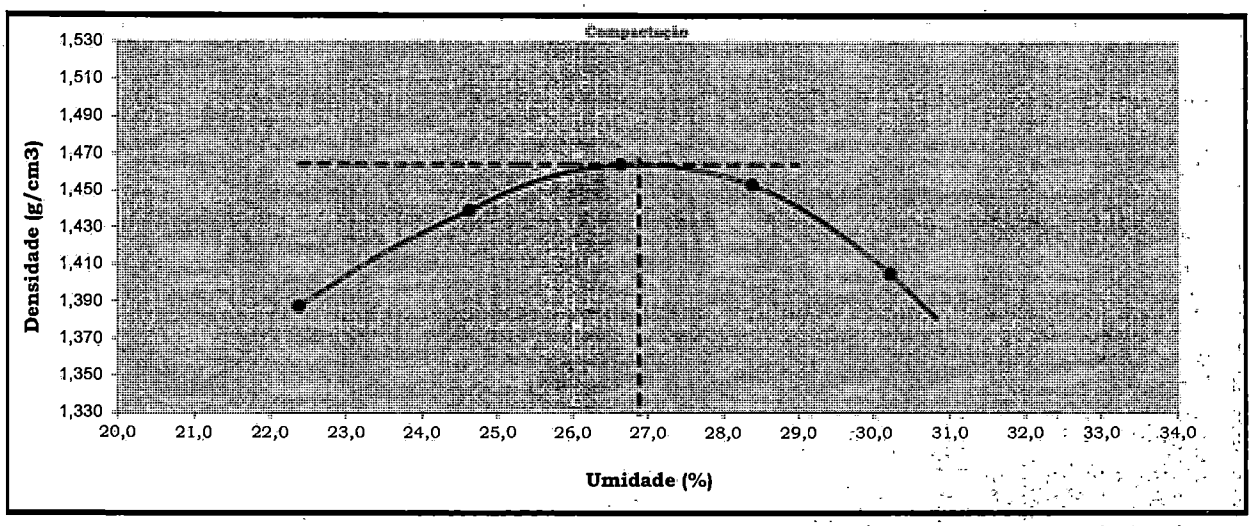
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	26,9	%
Dmax	1,464	g/cm3





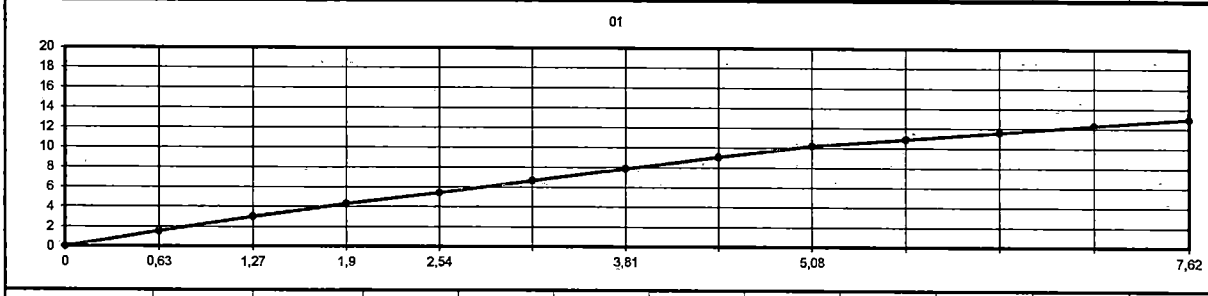


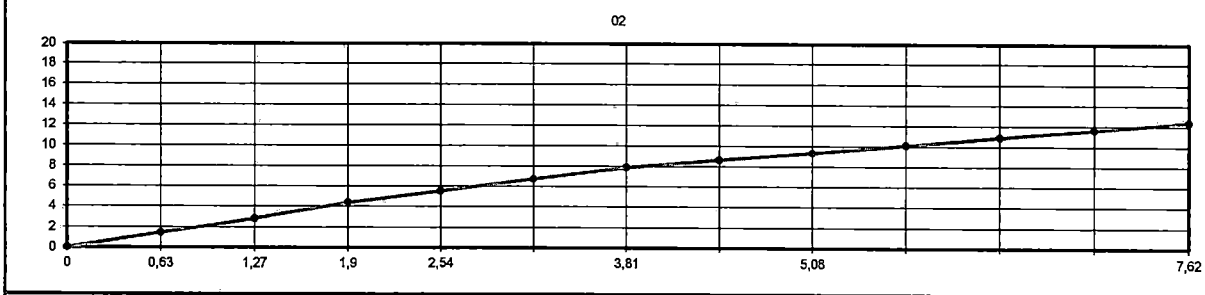
Hnatural	*Hot*	*26,9*	*%*	*I.S.C.*	*8,9*	*%*
30,6%	*Dmax*	*1,464*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,53*	*%*

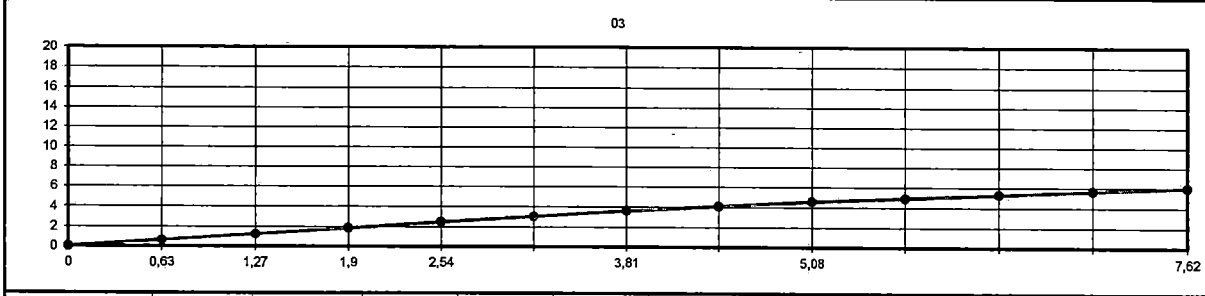
105

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	23	30	11						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		0,96	0,67	0,43						
% de Expansão			0,76	0,53	0,34						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				23		30		11			
0.5 MIN	0.63 mm			15	1,56	14	1,45	6	0,62		
1	1,27			29	3,01	27	2,80	12	1,25		
1,5	1,90			41	4,26	42	4,36	18	1,87		
2	2,54			52	5,40	53	5,50	24	2,49		
3	3,81			76	7,89	76	7,89	35	3,63		
4	5,08			98	10,17	90	9,34	44	4,57		
6	7,62			125	12,97	119	12,35	58	6,02		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	5,40	PC=	5,50	PC=	2,49		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	10,17	PC'=	9,34	PC'=	4,57		
	PC/0.7031			ISC=	7,68	ISC=	7,82	ISC=	3,54		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	9,64	ISC'=	8,86	ISC'=	4,33		
	ADOTADO				9,6		8,9		4,3		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,15 A 1,60		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3052	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
69	16,45	13,63	6,79	2,82	6,84	41,2	48
50	15,53	13,04	7,30	2,49	5,74	43,4	37
18	15,68	13,19	7,69	2,49	5,50	45,3	29
45	17,04	14,30	8,37	2,74	5,93	46,2	20
37	17,27	13,84	6,77	3,43	7,07	48,5	10

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
54	10,24	9,12	5,72	1,12	3,40	32,9	
18	10,86	10,05	7,69	0,81	2,36	34,3	
27	11,54	10,66	8,03	0,88	2,63	33,5	33,6
63	10,30	9,16	5,82	1,14	3,34	34,1	
75	10,61	9,47	6,04	1,14	3,43	33,2	

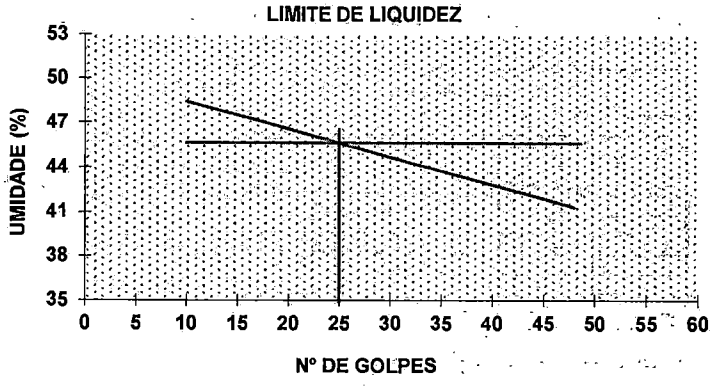
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		69
Amostra + tara +água	(g)	124,29
Amostra + tara	(g)	123,58
Tara	(g)	18,81
Umidade	(%)	0,7
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	75,98
Solo úmido passado # 10	(g)	924,02
Solo seco pass. # 10	(g)	917,80
Amostra total Seca	(g)	993,78
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,33

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	993,8	100,0	
1"	0,00	993,8	100,0	
3/4"	0,00	993,8	100,0	
3/8"	10,24	983,5	99,0	
4	40,51	953,3	95,9	
10	75,98	917,8	92,4	92,4
40	9,82	89,51	90,1	83,2
200	20,58	78,75	79,3	73,2



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	45,6
LP	33,6
IP	12,0

GRANULOMETRIA

# 10	92,4
# 40	83,2
# 200	73,2
I G	10
HRB	A7-5

Tipo do material: **ARGILA MARROM ESCURA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARENITO CLARO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,10 A 1,50	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3053	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	700	820	940	1060	1180
CILINDRO No.	06	17	10	28	30
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8354	9821	8615	10030	9857
PESO DO CILINDRO	4173	5363	4035	5419	5292
SOLO ÚMIDO	4181	4458	4580	4611	4565
VOLUME DO CILINDRO	2302	2337	2317	2323	2336
DENSIDADE ÚMIDA	1,816	1,908	1,977	1,985	1,954
CAPSULA No.	22	46	58	37	49
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	89,47	91,38	86,27	88,75	90,12
CAPSULA + SOLO SECO	78,26	78,43	73,67	74,12	75,09
PESO DA ÁGUA	11,21	12,95	12,60	14,63	15,03
TARA DA CAPSULA	17,75	15,30	18,10	14,63	18,19
PESO DO SOLO SECO	60,51	63,13	55,57	59,49	56,9
TEOR DE UMIDADE	18,5	20,5	22,7	24,6	26,4
DENSIDADE SECA	1,532	1,583	1,612	1,593	1,546

UMIDADE NATURAL

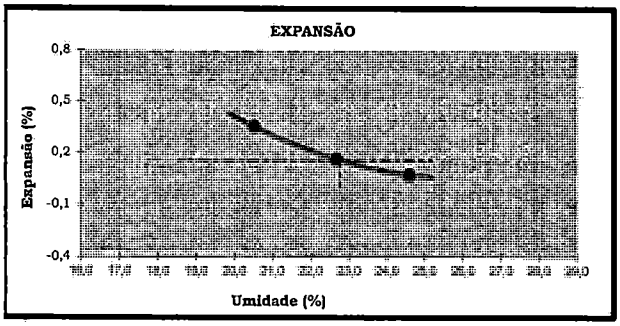
Cápsula Nº.:	25	17
Cápsula + Solo Úmido (g)	98,31	95,76
Cápsula + Solo Seco (g)	80,63	79,13
Peso da Cápsula (g)	14,52	16,33
Água (g)	17,68	16,63
Solo Seco (g)	66,11	62,80
Umidade %	26,7	26,5
Média	26,6	

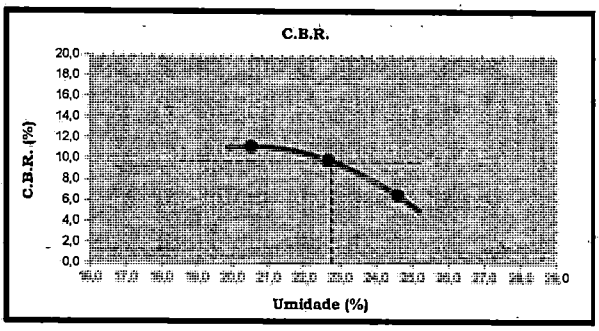
NORMA

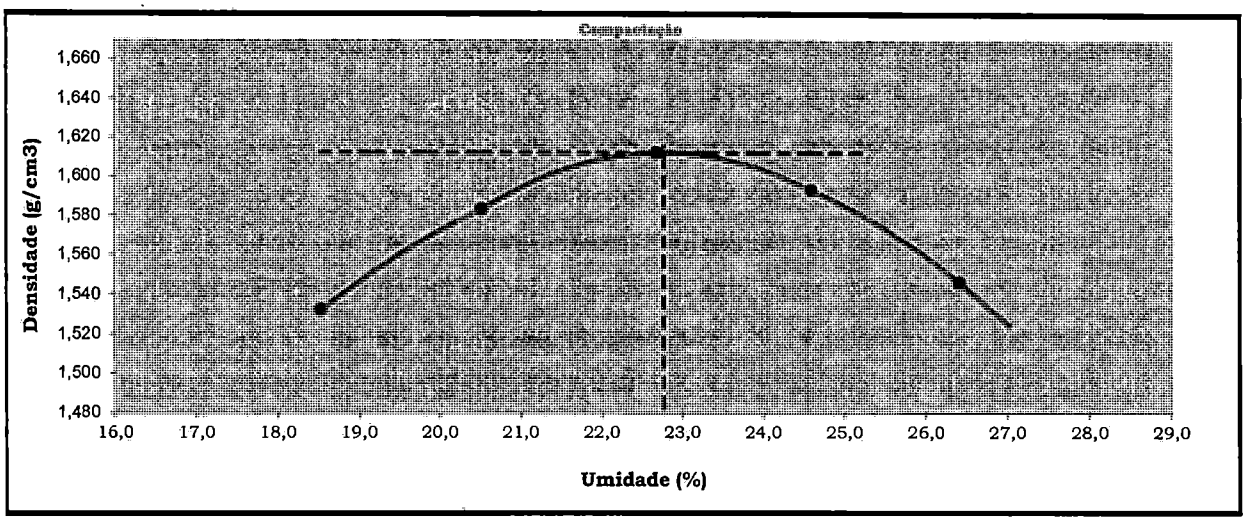
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	22,8	%
Dmax	1,612	g/cm3

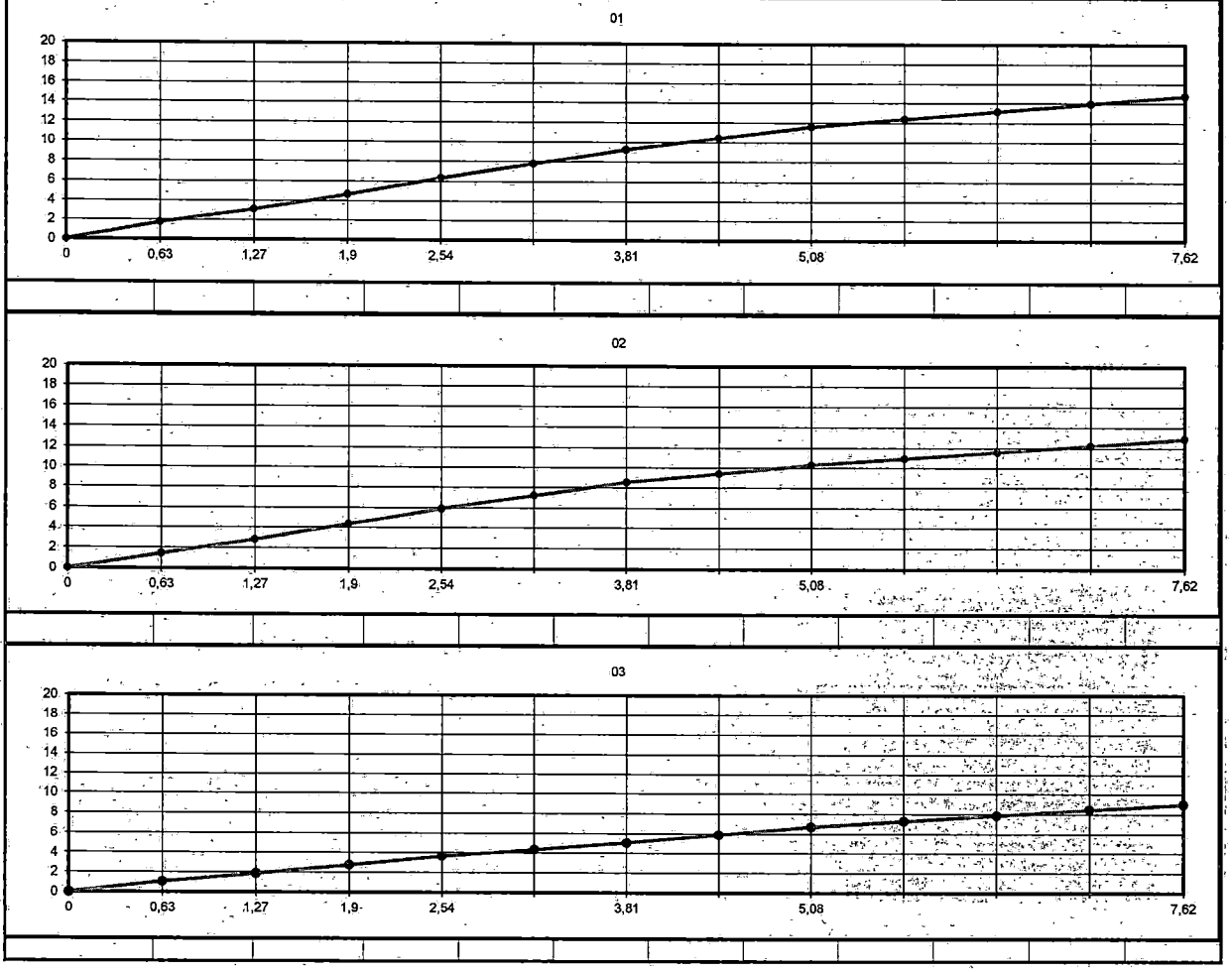






Hnatural	*Hot*	*22,8*	*%*	*I.S.C.*	*9,7*	*%*
26,6%	*Dmax*	*1,612*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,16*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	17	10	28						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		0,44	0,20	0,09						
% de Expansão			0,35	0,16	0,07						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				17		10		28			
0.5 MIN	0.63 mm			17	1,76	14	1,45	10	1,04		
1	1,27			30	3,11	27	2,80	18	1,87		
1,5	1,90			45	4,67	42	4,36	26	2,70		
2	2,54			61	6,33	57	5,92	35	3,63		
3	3,81			89	9,24	82	8,51	49	5,09		
4	5,08			112	11,62	99	10,28	65	6,75		
6	7,62			142	14,74	124	12,87	87	9,03		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	6,33	PC=	5,92	PC=	3,63		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	11,62	PC'=	10,28	PC'=	6,75		
	PC/0.7031			ISC=	9,00	ISC=	8,41	ISC=	5,17		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	11,02	ISC'=	9,74	ISC'=	6,40		
	ADOTADO				11,0		9,7		6,4		



DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL		
ESTRADA CAMPO NOVO			ARENITO CLARO		
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,10 A 1,50		NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA	
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3053	B	

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
56	16,44	13,61	5,76	2,83	7,85	36,1	53
37	17,27	14,39	6,77	2,88	7,62	37,8	41
20	14,31	12,27	7,24	2,04	5,03	40,6	33
71	14,65	12,04	6,04	2,61	6,00	43,5	19
85	15,48	12,51	6,04	2,97	6,47	45,9	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
44	11,91	11,23	8,60	0,68	2,63	25,9	
59	11,58	10,39	5,90	1,19	4,49	26,5	
21	9,75	9,32	7,65	0,43	1,67	25,7	26,0
13	10,69	9,92	6,94	0,77	2,98	25,8	
25	11,21	10,37	7,15	0,84	3,22	26,1	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		31
Amostra + tara +água	(g)	129,45
Amostra + tara	(g)	128,78
Tara	(g)	14,97
Umidade	(%)	0,6
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	8,49
Solo úmido passado # 10	(g)	991,51
Solo seco pass. # 10	(g)	985,71
Amostra total Seca	(g)	994,20
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,41

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	994,2	100,0	
1"	0,00	994,2	100,0	
3/4"	0,00	994,2	100,0	
3/8"	0,00	994,2	100,0	
4	0,00	994,2	100,0	
10	8,49	985,7	99,1	99,1
40	26,04	73,37	73,8	73,2
200	42,77	56,64	57,0	56,5

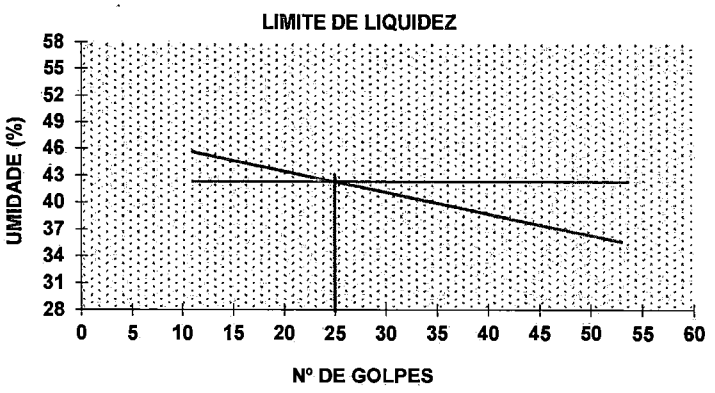
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	42,3
LP	26,0
IP	16,3

GRANULOMETRIA

# 10	99,1
# 40	73,2
# 200	56,5
I G	7
HRB	A7-6



Tipo do material: **ARENITO CLARO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL		
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA ESCURA		
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA		
PIÊN / PR	0,32 A 1,40	NORMAL	11/11/2024		
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA	
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3054	B	

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRÉSCENTADA	700	820	940	1060	1180
CILINDRO No.	09	02	17	20	16
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7058	7300	8780	8206	8745
PESO DO CILINDRO	4108	4155	5363	4757	5393
SOLO ÚMIDO	2950	3145	3417	3449	3352
VOLUME DO CILINDRO	2323	2308	2337	2325	2323
DENSIDADE ÚMIDA	1,270	1,363	1,462	1,483	1,443
CAPSULA No.	58	14	22	19	17
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	88,69	85,12	87,36	80,93	89,37
CAPSULA + SOLO SECO	68,25	64,31	65,88	59,90	65,51
PESO DA ÁGUA	20,44	20,81	21,48	21,03	23,86
TARA DA CAPSULA	18,10	15,54	17,75	14,55	16,33
PESO DO SOLO SECO	50,15	48,77	48,13	45,35	49,18
TEOR DE UMIDADE	40,8	42,7	44,6	46,4	48,5
DENSIDADE SECA	0,902	0,955	1,011	1,013	0,972

UMIDADE NATURAL

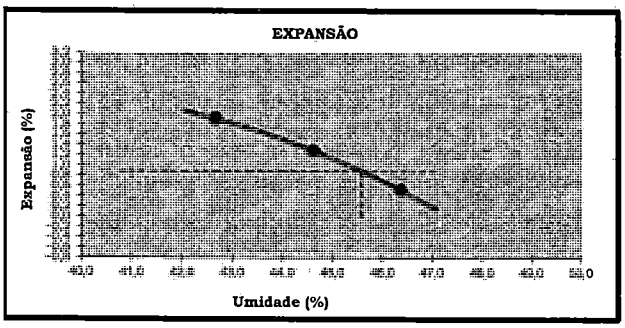
Cápsula Nº.:	49	11
Cápsula + Solo Úmido (g)	85,47	89,25
Cápsula + Solo Seco (g)	60,42	61,99
Peso da Cápsula (g)	18,19	16,33
Água (g)	25,05	27,26
Solo Seco (g)	42,23	45,66
Umidade %	59,3	59,7
Média	59,5	

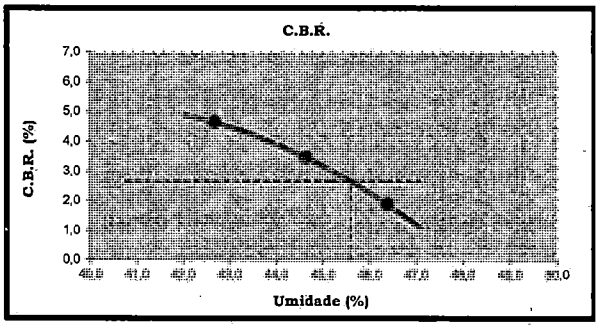
NORMA

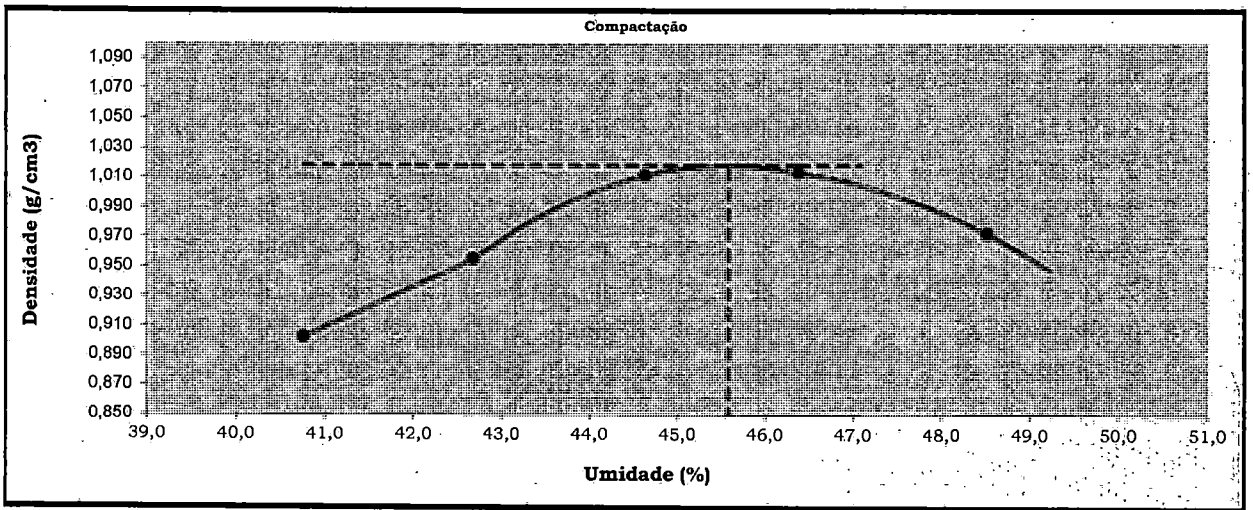
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	45,6	%
Dmax	1,018	g/cm3

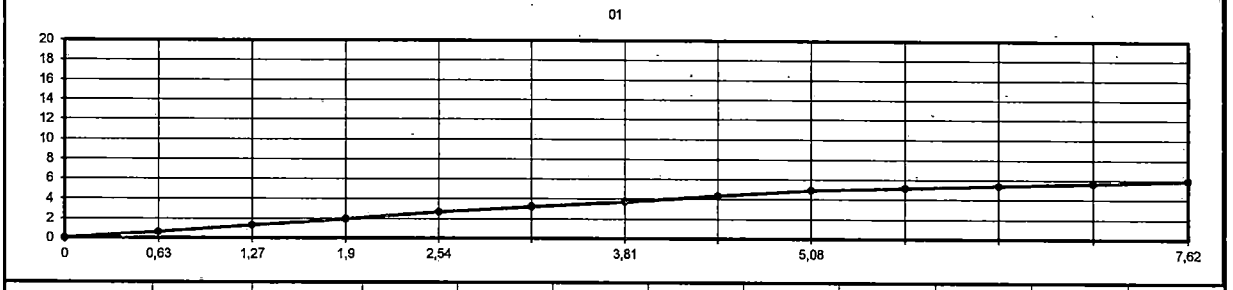


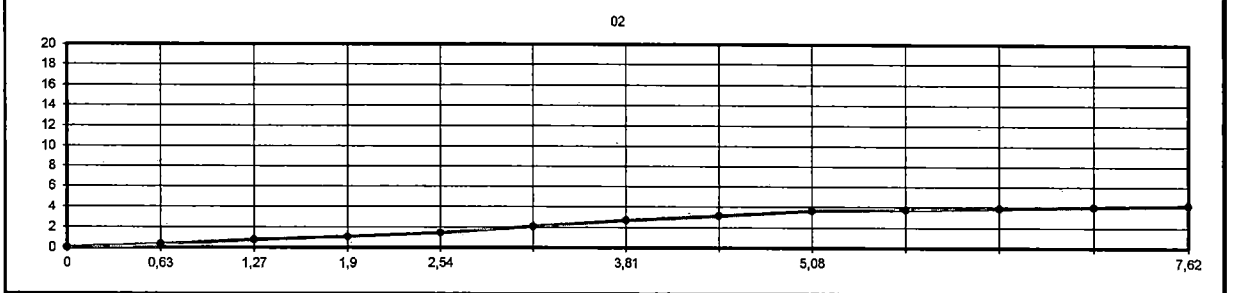


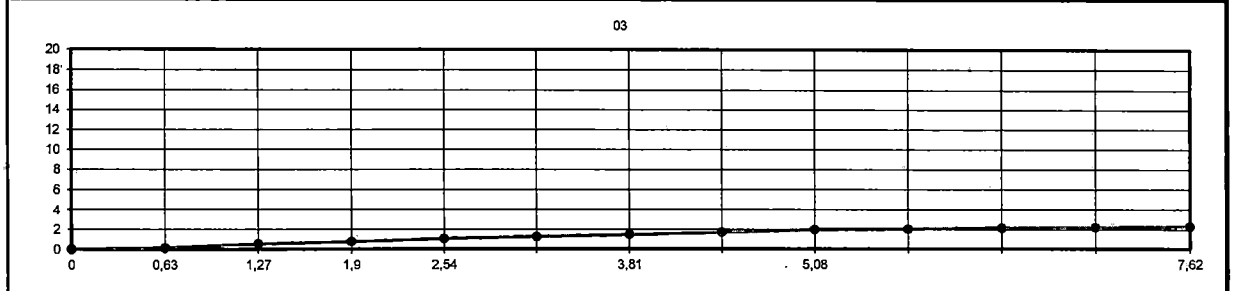


Hnatural	*Hot*	*45,6*	*%*	*I.S.C.*	*3,4*	*%*
59,5%	*Dmax*	*1,018*	*g/cm3*	*Exp.*	*1,28*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	2	17	20						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		2,42	1,62	0,66						
% de Expansão			1,91	1,28	0,52						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				2		17		20			
0.5 MIN	0.63 mm			6	0,62	3	0,31	1	0,10		
1	1,27			13	1,35	7	0,73	5	0,52		
1,5	1,90			19	1,97	10	1,04	7	0,73		
2	2,54			26	2,70	14	1,45	10	1,04		
3	3,81			36	3,74	25	2,70	14	1,45		
4	5,08			47	4,88	35	3,63	19	1,97		
6	7,62			57	5,92	40	4,15	22	2,28		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	2,70	PC=	1,45	PC=	1,04		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	4,88	PC'=	3,63	PC'=	1,97		
	PC/0.7031			ISC=	3,84	ISC=	2,07	ISC=	1,48		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	4,63	ISC'=	3,44	ISC'=	1,87		
	ADOTADO				4,6		3,4		1,9		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIEN / PR	0,32 A 1,40		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3054	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
39	17,16	14,40	7,69	2,76	6,71	**41,1**	52
62	15,41	12,78	6,60	2,63	6,18	**42,6**	40
84	14,15	11,65	6,04	2,50	5,61	**44,6**	23
49	14,29	12,28	7,88	2,01	4,40	**45,7**	17
25	16,46	13,45	7,15	3,01	6,30	**47,8**	10

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
64	10,85	9,76	5,88	1,09	3,88	**28,1**	
43	11,61	10,80	7,86	0,81	2,94	**27,6**	
25	10,67	9,91	7,15	0,76	2,76	**27,5**	**27,4**
53	10,65	9,75	6,35	0,90	3,40	**26,5**	
70	11,23	10,23	6,60	1,00	3,63	**27,5**	

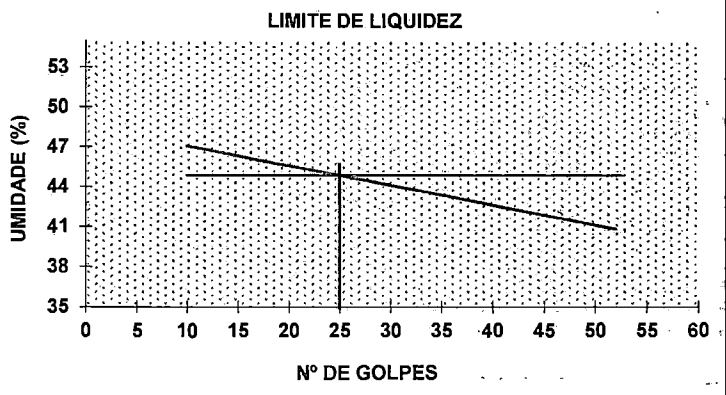
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		68
Amostra + tara +água	(g)	125,29
Amostra + tara	(g)	124,74
Tara	(g)	17,79
Umidade	(%)	**0,5**
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	31,47
Solo úmido passado # 10	(g)	968,53
Solo seco pass. # 10	(g)	963,57
Amostra total Seca	(g)	995,04
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,49

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
	RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
2"	0,00	995,0	100,0	
1"	0,00	995,0	100,0	
3/4"	0,00	995,0	100,0	
3/8"	5,46	989,6	99,5	
4	16,27	978,8	98,4	
10	31,47	963,6	96,8	**96,8**
40	5,05	94,44	94,9	**91,9**
200	18,74	80,75	81,2	**78,6**



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	**44,8**
LP	**27,4**
IP	**17,4**

GRANULOMETRIA

# 10	**96,8**
# 40	**91,9**
# 200	**78,6**
I G	**12**
HRB	**A7-6**

Tipo do material: **ARGILA ESCURA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARENITO CLARO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA		
PIÊN / PR	0,50 A 1,10	NORMAL	11/11/2024		
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA	
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3055	B	

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	700	820	940	1060	1180
CILINDRO No.	06	17	10	28	30
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8354	9821	8615	10030	9857
PESO DO CILINDRO	4173	5363	4035	5419	5292
SOLO ÚMIDO	4181	4458	4580	4611	4565
VOLUME DO CILINDRO	2302	2337	2317	2323	2336
DENSIDADE ÚMIDA	1,816	1,908	1,977	1,985	1,954
CAPSULA No.	22	46	58	37	49
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	89,47	91,38	86,27	88,75	90,12
CAPSULA + SOLO SECO	78,26	78,43	73,67	74,12	75,09
PESO DA ÁGUA	11,21	12,95	12,60	14,63	15,03
TARA DA CAPSULA	17,75	15,30	18,10	14,63	18,19
PESO DO SOLO SECO	60,51	63,13	55,57	59,49	56,9
TEOR DE UMIDADE	18,5	20,5	22,7	24,6	26,4
DENSIDADE SECA	1,532	1,583	1,612	1,593	1,546

UMIDADE NATURAL

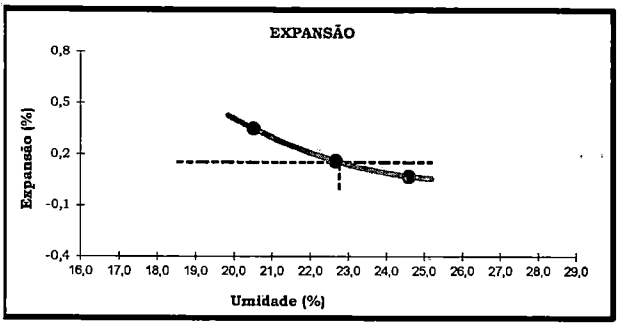
Cápsula N°.:	25	17
Cápsula + Solo Úmido (g)	98,4	95,87
Cápsula + Solo Seco (g)	80,53	79,03
Peso da Cápsula (g)	14,52	16,33
Água (g)	17,87	16,84
Solo Seco (g)	66,01	62,70
Umidade %	27,1	26,9
Média	27,0	

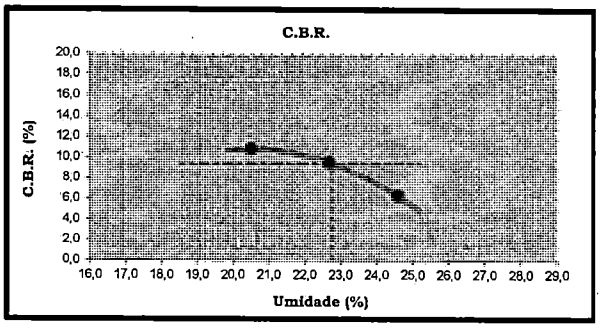
NORMA

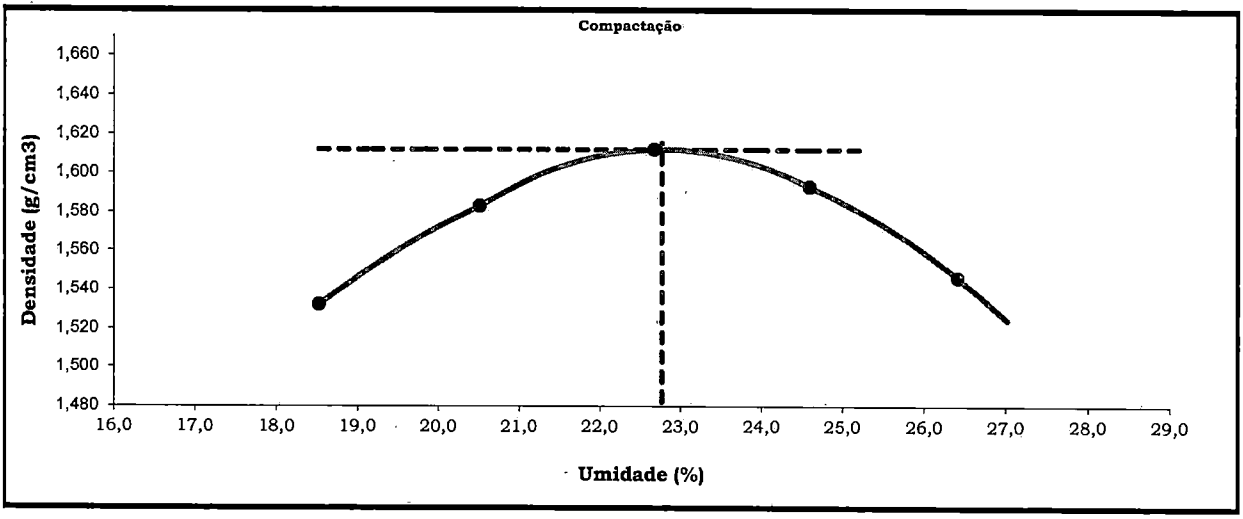
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	22,8	%
Dmax	1,612	g/cm3



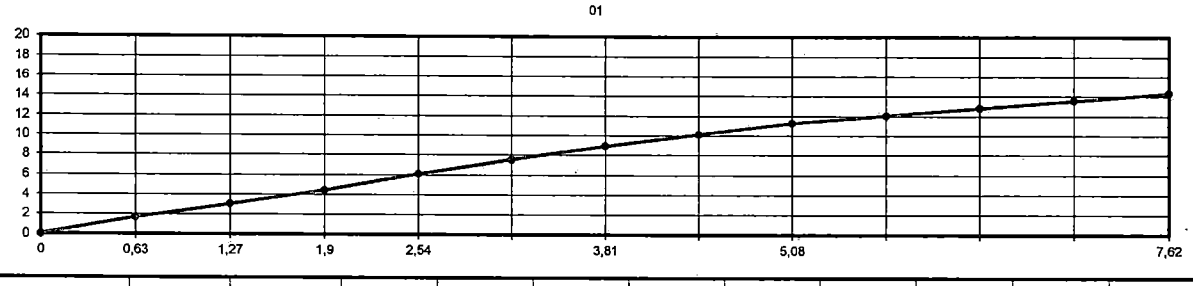


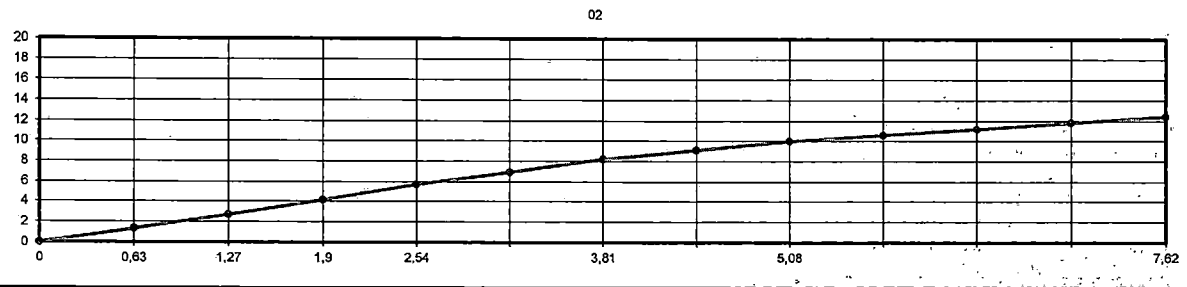


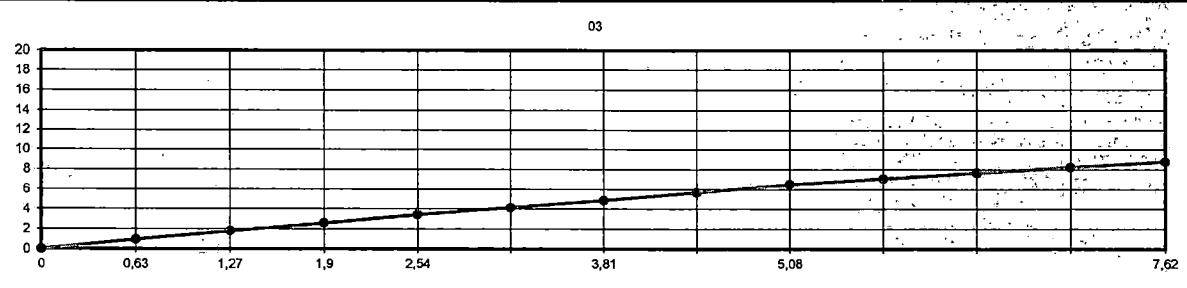
Hnatural	*Hot*	*22,8*	*%*	*I.S.C.*	*9,4*	*%*
27,0%	*Dmax*	*1,612*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,16*	*%*

114

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	17	10	28						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		0,44	0,20	0,09						
% de Expansão			0,35	0,16	0,07						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				17		10		28			
0.5 MIN	0.63 mm			16	1,66	13	1,35	9	0,93		
1	1,27			29	3,01	26	2,70	17	1,76		
1,5	1,90			43	4,46	40	4,15	25	2,59		
2	2,54			59	6,12	55	5,71	33	3,43		
3	3,81			86	8,93	79	8,20	47	4,88		
4	5,08			109	11,31	96	9,96	63	6,54		
6	7,62			138	14,32	120	12,45	85	8,82		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	6,12	PC=	5,71	PC=	3,43		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	11,31	PC'=	9,96	PC'=	6,54		
	PC/0.7031			ISC=	8,71	ISC=	8,12	ISC=	4,87		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	10,73	ISC'=	9,45	ISC'=	6,20		
	ADOTADO				10,7		9,4		6,2		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARENITO CLARO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,50 A 1,10		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3055	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
56	16,44	13,61	5,76	2,83	7,85	36,1	53
37	17,27	14,39	6,77	2,88	7,62	37,8	41
20	14,31	12,27	7,24	2,04	5,03	40,6	33
71	14,65	12,04	6,04	2,61	6,00	43,5	19
85	15,48	12,51	6,04	2,97	6,47	45,9	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
44	11,91	11,23	8,60	0,68	2,63	25,9	
59	11,58	10,39	5,90	1,19	4,49	26,5	
21	9,75	9,32	7,65	0,43	1,67	25,7	26,0
13	10,69	9,92	6,94	0,77	2,98	25,8	
25	11,21	10,37	7,15	0,84	3,22	26,1	

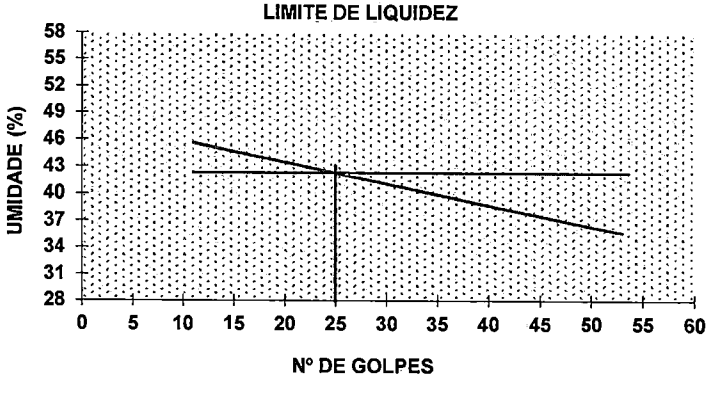
DNER 80-94

PREPARAÇAO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		31
Amostra + tara +água	(g)	129,45
Amostra + tara	(g)	128,78
Tara	(g)	14,97
Umidade	(%)	0,6
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	8,49
Solo úmido passado # 10	(g)	991,51
Solo seco pass. # 10	(g)	985,71
Amostra total Seca	(g)	994,20
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,41

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	994,2	100,0	
1"	0,00	994,2	100,0	
3/4"	0,00	994,2	100,0	
3/8"	0,00	994,2	100,0	
4	0,00	994,2	100,0	
10	8,49	985,7	99,1	99,1
40	26,04	73,37	73,8	73,2
200	42,77	56,64	57,0	56,5



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	42,3
LP	26,0
IP	16,3

GRANULOMETRIA

# 10	99,1
# 40	73,2
# 200	56,5
I G	7
HRB	A7-6

Tipo do material: **ARENITO CLARO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA		
PIÊN / PR	0,40 A 1,70	NORMAL	11/11/2024		
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA	
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3056	B	

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	700	820	940	1060	1180
CILINDRO No.	09	02	17	20	16
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7258	7520	8980	8406	8945
PESO DO CILINDRO	4108	4155	5363	4757	5393
SOLO ÚMIDO	3150	3365	3617	3649	3552
VOLUME DO CILINDRO	2323	2308	2337	2325	2323
DENSIDADE ÚMIDA	1,356	1,458	1,548	1,569	1,529
CAPSULA No.	58	14	22	19	17
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	88,69	85,12	87,36	80,93	89,37
CAPSULA + SOLO SECO	69,50	65,31	66,88	60,70	66,51
PESO DA ÁGUA	19,19	19,81	20,48	20,23	22,86
TARA DA CAPSULA	18,10	15,54	17,75	14,55	16,33
PESO DO SOLO SECO	51,4	49,77	49,13	46,15	50,18
TEOR DE UMIDADE	37,3	39,8	41,7	43,8	45,6
DENSIDADE SECA	0,987	1,043	1,093	1,091	1,050

UMIDADE NATURAL

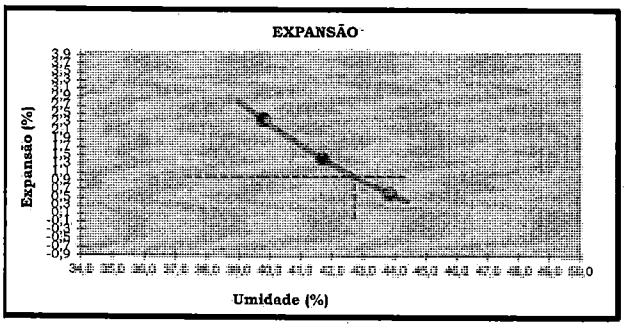
Cápsula Nº.:	49	11
Cápsula + Solo Úmido (g)	85,47	89,25
Cápsula + Solo Seco (g)	60,52	62,09
Péso da Cápsula (g)	18,19	16,33
Água (g)	24,95	27,16
Solo Seco (g)	42,33	45,76
Umidade %	58,9	59,4
Média	59,1	

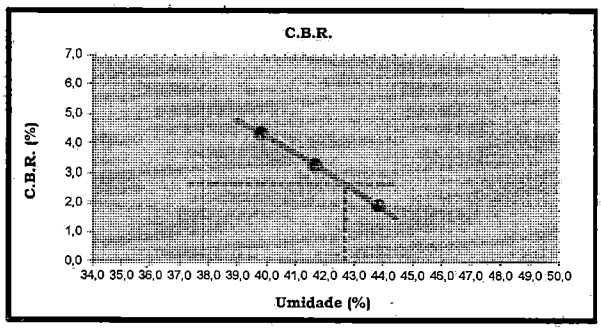
NORMA

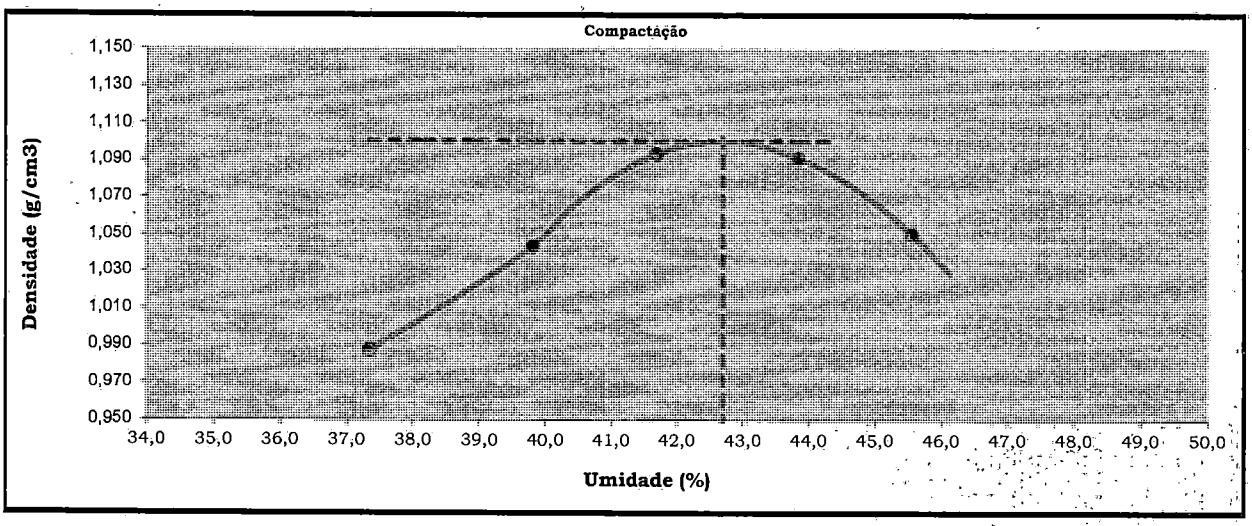
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	42,7	%
Dmax	1,100	g/cm3



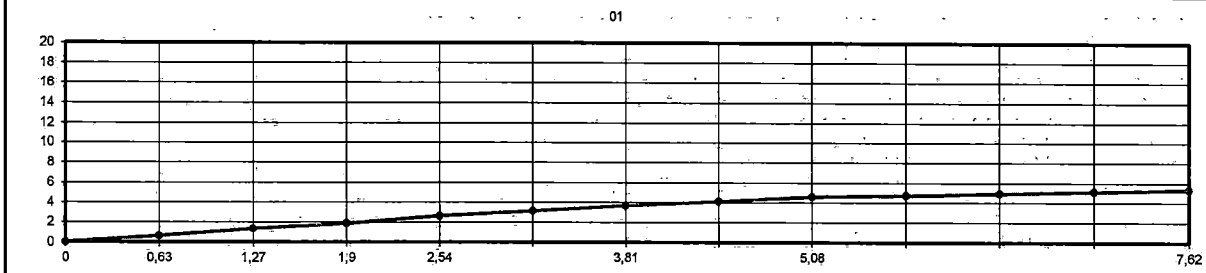


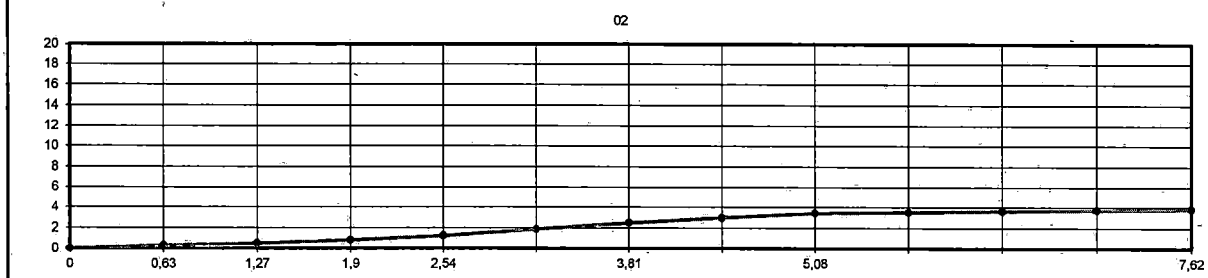


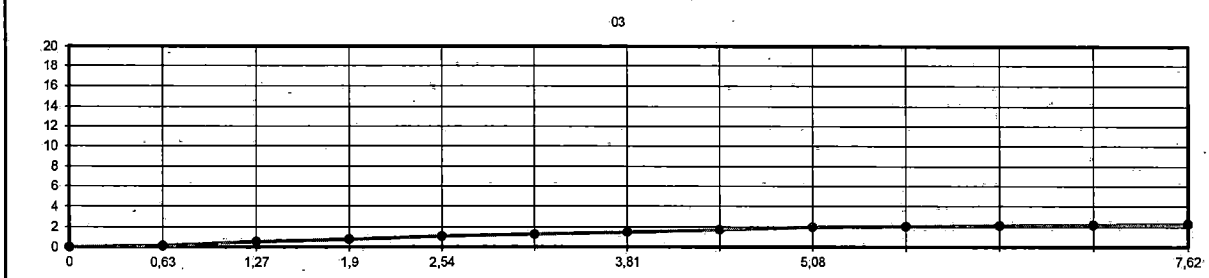
Hnatural	*Hot*	*42,7*	*%*	*I.S.C.*	*3,2*	*%*
59,1%	*Dmax*	*1,100*	*g/cm3*	*Exp.*	*1,43*	*%*

117

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	2	17	20						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		2,99	1,81	0,76						
% de Expansão			2,35	1,43	0,60						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				2		17		20			
0.5 MIN	0.63 mm			6	0,62	3	0,31	1	0,10		
1	1,27			13	1,35	5	0,52	5	0,52		
1,5	1,90			18	1,87	8	0,83	7	0,73		
2	2,54			25	2,59	12	1,25	10	1,04		
3	3,81			35	3,63	24	2,49	14	1,45		
4	5,08			44	4,57	33	3,43	19	1,97		
6	7,62			51	5,29	37	3,84	22	2,28		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	2,59	PC=	1,25	PC=	1,04		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	4,57	PC'=	3,43	PC'=	1,97		
	PC/0.7031			ISC=	3,69	ISC=	1,77	ISC=	1,48		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	4,33	ISC'=	3,25	ISC'=	1,87		
	ADOTADO				4,3		3,2		1,9		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,40 A 1,70		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3056	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
39	17,16	14,41	7,69	2,75	6,72	40,9	52
62	15,41	12,79	6,60	2,62	6,19	42,3	40
84	14,15	11,66	6,04	2,49	5,62	44,3	23
49	14,29	12,29	7,88	2,00	4,41	45,4	17
25	16,46	13,46	7,15	3,00	6,31	47,5	10

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
64	10,85	9,77	5,88	1,08	3,89	27,8	
43	11,61	10,81	7,86	0,80	2,95	27,1	
25	10,67	9,92	7,15	0,75	2,77	27,1	27,1
53	10,65	9,76	6,35	0,89	3,41	26,1	
70	11,23	10,24	6,60	0,99	3,64	27,2	

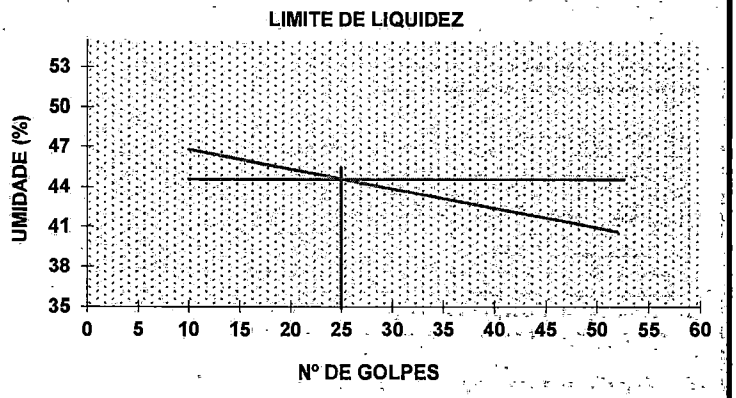
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		68
Amostra + tara +água	(g)	125,29
Amostra + tara	(g)	124,74
Tara	(g)	17,79
Umidade	(%)	0,5
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	31,47
Solo úmido passado # 10	(g)	968,53
Solo seco pass. # 10	(g)	963,57
Amostra total Seca	(g)	995,04
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,49

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	995,0	100,0	
1"	0,00	995,0	100,0	
3/4"	0,00	995,0	100,0	
3/8"	5,46	989,6	99,5	
4	16,27	978,8	98,4	
10	31,47	963,6	96,8	96,8
40	5,05	94,44	94,9	91,9
200	18,74	80,75	81,2	78,6



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	44,6
LP	27,1
IP	17,5

GRANULOMETRIA

# 10	96,8
# 40	91,9
# 200	78,6
I G	12
HRB	A7-6

Tipo do material: **ARGILA ESCURA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,60 A 1,60 - N.A. 1,55	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3058	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	1000	1120	1240	1360	1480
CILINDRO No.	16	23	05	17	30
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8481	8959	7655	8859	8667
PESO DO CILINDRO	5393	5584	4185	5363	5292
SOLO ÚMIDO	3088	3375	3470	3496	3375
VOLUME DO CILINDRO	2323	2342	2308	2337	2336
DENSIDADE ÚMIDA	1,329	1,441	1,503	1,496	1,445
CAPSULA No.	55	27	45	13	25
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	115,42	111,37	118,61	116,09	120,53
CAPSULA + SOLO SECO	95,67	91,01	95,06	92,41	94,11
PESO DA ÁGUA	19,75	20,36	23,55	23,68	26,42
TARA DA CAPSULA	17,46	16,70	14,29	17,42	14,52
PESO DO SOLO SECO	78,21	74,31	80,77	74,99	79,59
TEOR DE UMIDADE	25,3	27,4	29,2	31,6	33,2
DENSIDADE SECA	1,061	1,131	1,164	1,137	1,085

UMIDADE NATURAL

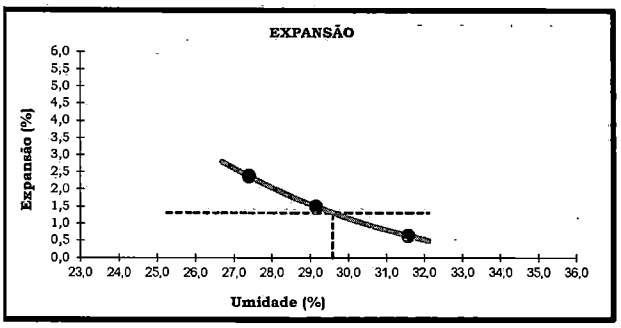
Cápsula N°.:	59	23
Cápsula + Solo Úmido (g)	127,45	124,31
Cápsula + Solo Seco (g)	98,85	96,51
Peso da Cápsula (g)	18,56	16,37
Água (g)	28,60	27,80
Solo Seco (g)	80,29	80,14
Umidade %	35,6	34,7
Média	35,2	

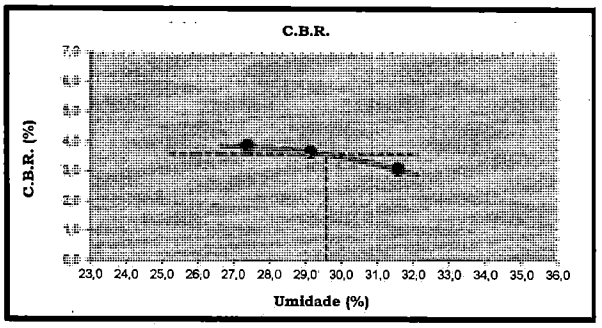
NORMA

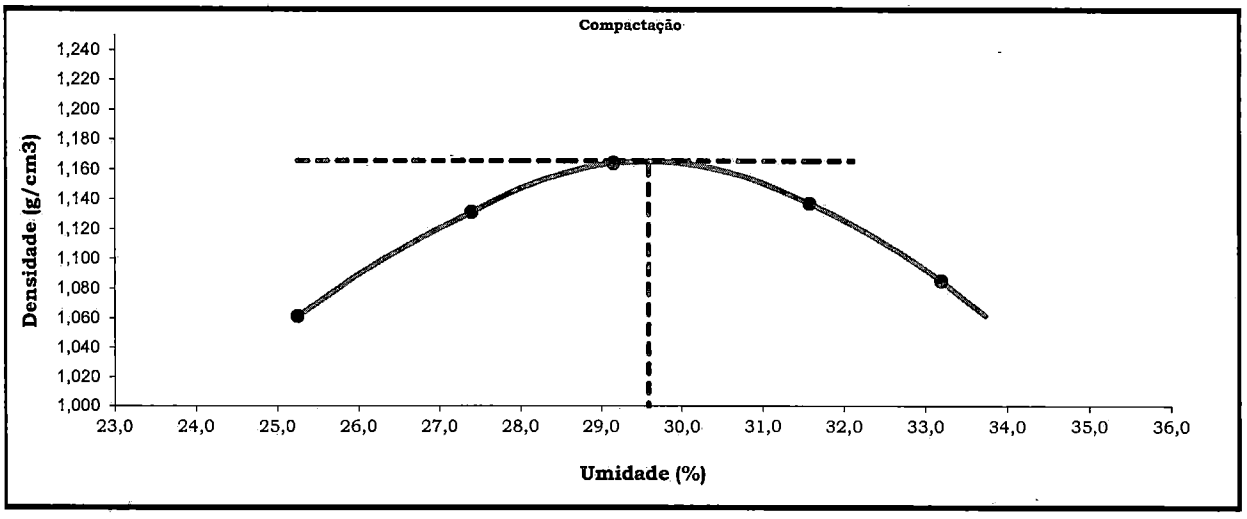
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	29,6	%
Dmax	1,165	g/cm3

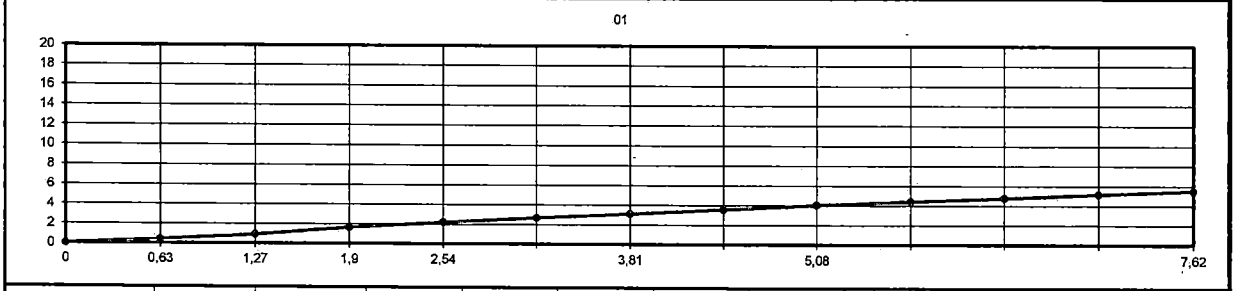


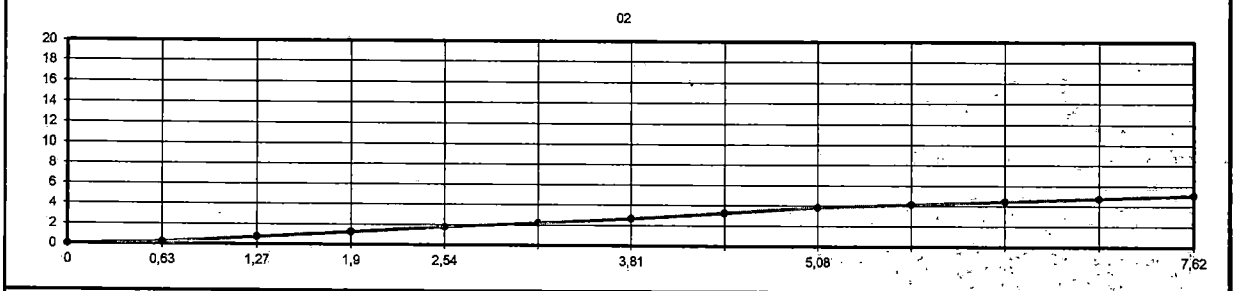


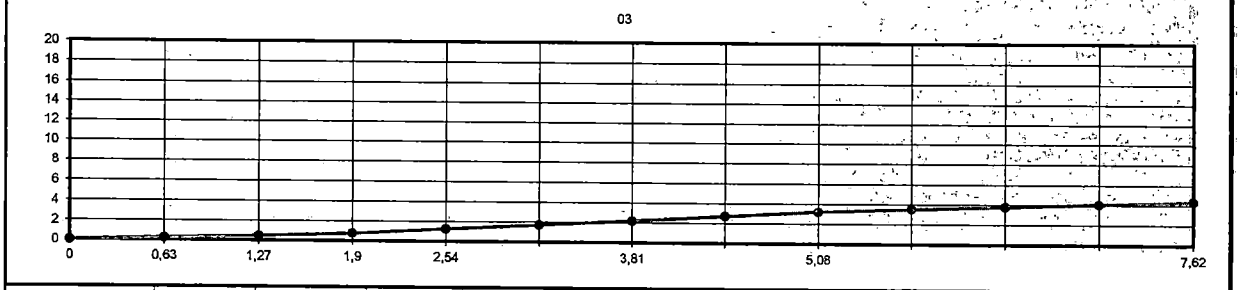


Hnatural	*Hot*	*29,6*	*%*	*I.S.C.*	*3,6*	*%*
35,2%	*Dmax*	*1,165*	*g/cm3*	*Exp.*	*1,49*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	23	5	17						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		3,01	1,89	0,79						
% de Expansão			2,37	1,49	0,62						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				23		5		17			
0.5 MIN	0.63 mm			4	0,42	2	0,21	2	0,21		
1	1,27			9	0,93	7	0,73	4	0,42		
1,5	1,90			16	1,66	12	1,25	7	0,73		
2	2,54			21	2,18	17	1,76	12	1,25		
3	3,81			30	3,11	26	2,70	21	2,18		
4	5,08			39	4,05	37	3,84	31	3,22		
6	7,62			53	5,50	49	5,09	42	4,36		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	2,18	PC=	1,76	PC=	1,25		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	4,05	PC'=	3,84	PC'=	3,22		
	PC/0.7031			ISC=	3,10	ISC=	2,51	ISC=	1,77		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	3,84	ISC'=	3,64	ISC'=	3,05		
	ADOTADO				3,8		3,6		3,1		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO		MATERIAL		
ESTRADA CAMPO NOVO		ARGILA ESCURA		
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA		DATA
PIÊN / PR	0,60 A 1,60 - N.A. 1,55	NORMAL		11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3058	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
75	16,11	13,73	6,04	2,38	7,69	30,9	51
81	17,74	14,97	6,04	2,77	8,93	31,0	43
69	14,38	12,47	6,79	1,91	5,68	33,6	34
53	14,49	12,32	6,35	2,17	5,97	36,3	23
45	15,26	13,37	8,37	1,89	5,00	37,8	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
44	12,65	11,89	8,60	0,76	3,29	23,1	
39	10,18	9,69	7,69	0,49	2,00	24,5	
27	11,88	11,15	8,03	0,73	3,12	23,4	23,8
63	10,21	9,35	5,82	0,86	3,53	24,4	
40	12,10	11,26	8,00	0,84	3,26	25,8	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		54
Amostra + tara +água	(g)	98,45
Amostra + tara	(g)	97,11
Tara	(g)	17,88
Umidade	(%)	1,7
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	3,62
Solo úmido passado # 10	(g)	996,38
Solo seco pass. # 10	(g)	979,81
Amostra total Seca	(g)	983,43
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,34

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	983,4	100,0	
1"	0,00	983,4	100,0	
3/4"	0,00	983,4	100,0	
3/8"	0,00	983,4	100,0	
4	1,24	982,2	99,9	
10	3,62	979,8	99,6	99,6
40	3,95	94,39	96,0	95,6
200	10,84	87,50	89,0	88,6

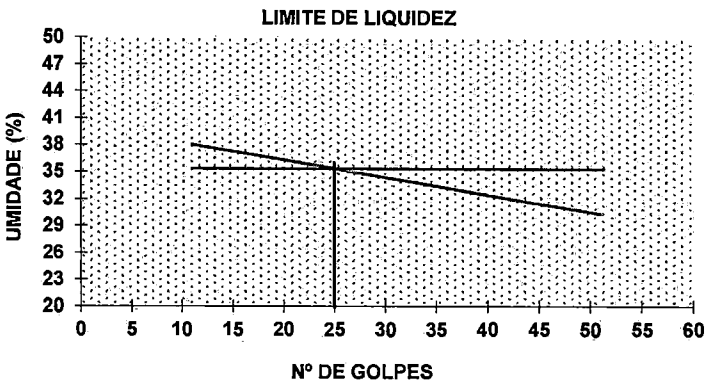
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	35,4
LP	23,8
IP	11,6

GRANULOMETRIA

# 10	99,6
# 40	95,6
# 200	88,6
I G	9
HRB	A-6



Tipo do material: **ARGILA ESCURA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA		DATA	
PIÊN / PR	0,00 A 1,50	NORMAL		11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO		FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL		3059	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	900	1020	1140	1260	1380
CILINDRO No.	30	15	08	24	17
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9082	8208	8165	8674	9430
PESO DO CILINDRO	5292	4195	4025	4505	5363
SOLO ÚMIDO	3790	4013	4140	4169	4067
VOLUME DO CILINDRO	2336	2299	2290	2314	2337
DENSIDADE ÚMIDA	1,622	1,746	1,808	1,802	1,740
CAPSULA No.	28	34	16	28	49
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	91,48	93,89	97,63	99,71	94,51
CAPSULA + SOLO SECO	76,70	77,54	79,41	80,32	75,82
PESO DA ÁGUA	14,78	16,35	18,22	19,39	18,69
TARA DA CAPSULA	16,66	16,27	16,35	16,66	18,19
PESO DO SOLO SECO	60,04	61,27	63,06	63,66	57,63
TEOR DE UMIDADE	24,6	26,7	28,9	30,5	32,4
DENSIDADE SECA	1,302	1,378	1,403	1,381	1,314

UMIDADE NATURAL

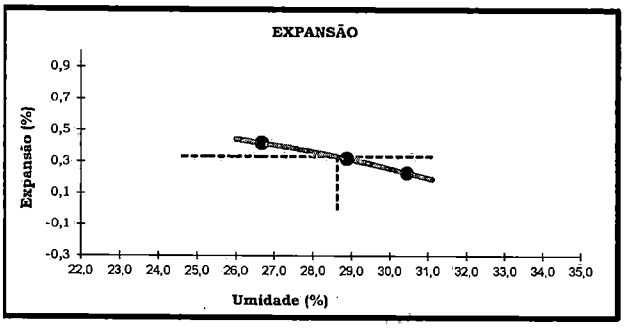
Cápsula Nº.:	18	21
Cápsula + Solo Úmido (g)	99,38	85,18
Cápsula + Solo Seco (g)	78,89	68,97
Peso da Cápsula (g)	15,82	17,70
Água (g)	20,49	16,21
Solo Seco (g)	63,07	51,27
Umidade %	32,5	31,6
Média	32,1	

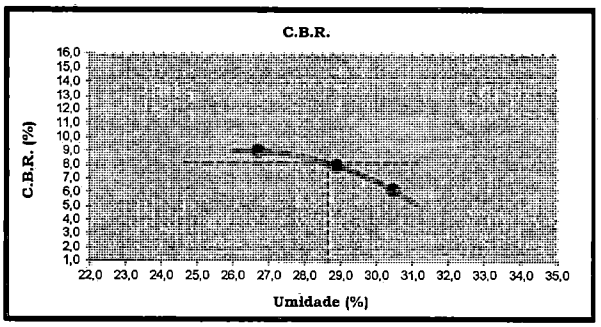
NORMA

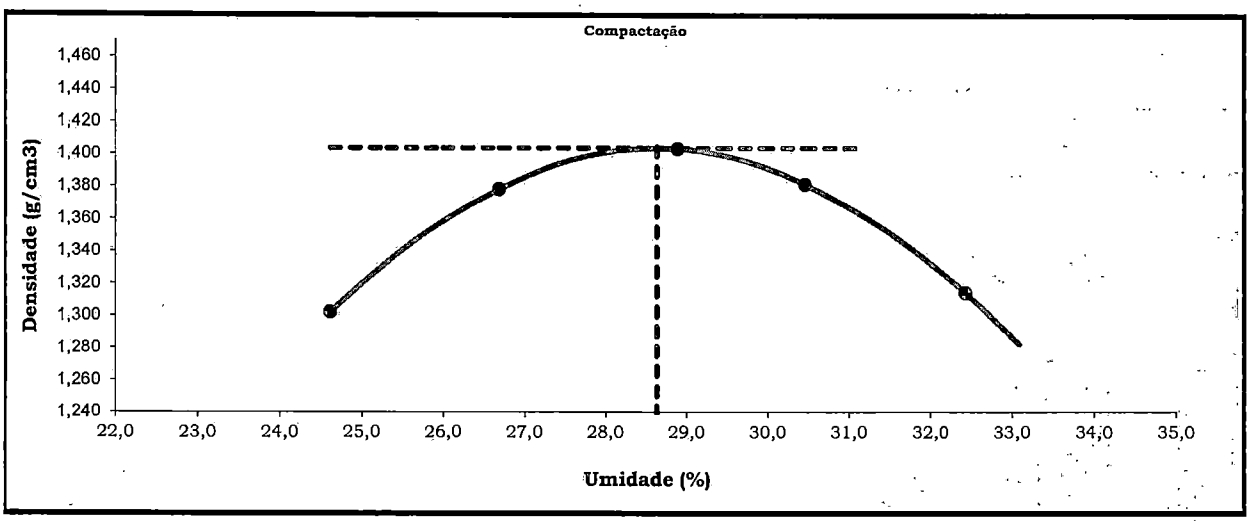
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	28,6	%
Dmax	1,403	g/cm3



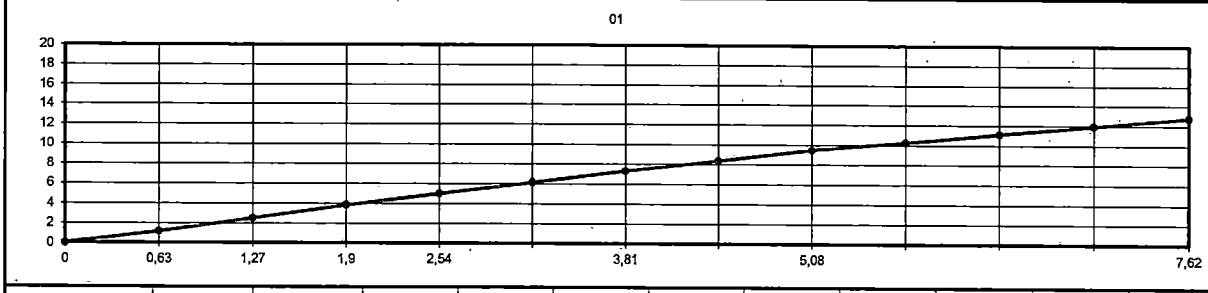


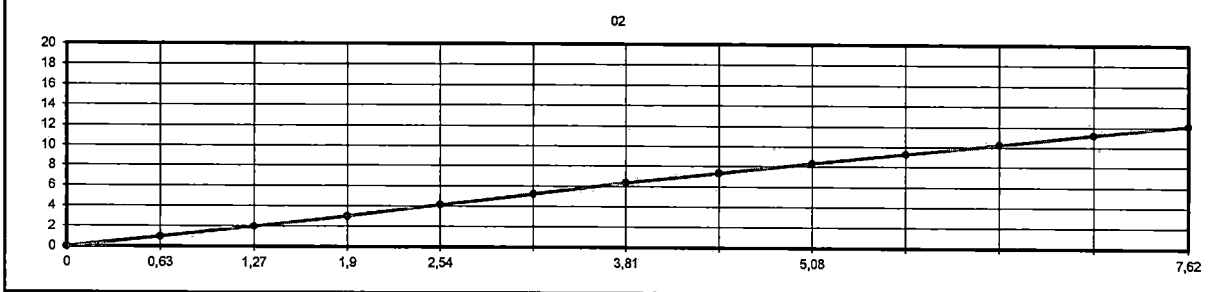


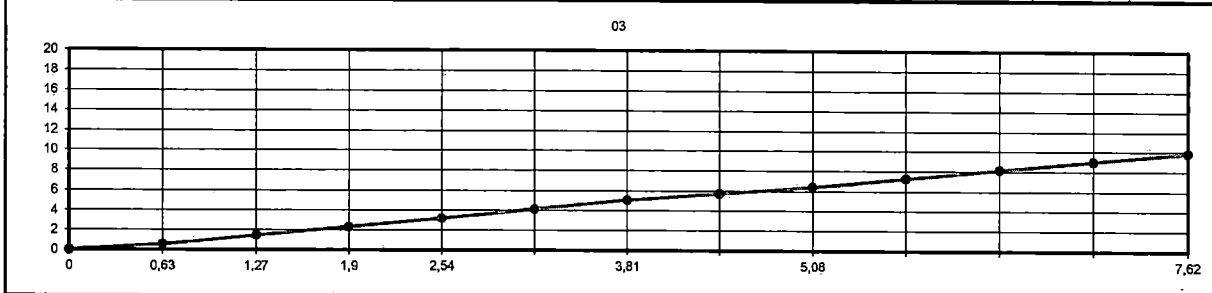
Hnatural	*Hot*	*28,6*	*%*	*I.S.C.*	*7,9*	*%*
32,1%	*Dmax*	*1,403*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,32*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	15	8	24						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		0,53	0,41	0,29						
% de Expansão			0,42	0,32	0,23						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				15		8		24			
0.5 MIN	0.63 mm			11	1,14	9	0,93	5	0,52		
1	1,27			24	2,49	19	1,97	14	1,45		
1,5	1,90			37	3,84	29	3,01	22	2,28		
2	2,54			48	4,98	40	4,15	31	3,22		
3	3,81			70	7,27	61	6,33	49	5,09		
4	5,08			91	9,44	80	8,30	62	6,43		
6	7,62			123	12,77	117	12,14	95	9,86		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,98	PC=	4,15	PC=	3,22		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,44	PC'=	8,30	PC'=	6,43		
	PC/0.7031			ISC=	7,09	ISC=	5,90	ISC=	4,58		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,96	ISC'=	7,87	ISC'=	6,10		
	ADOTADO				9,0		7,9		6,1		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
RUA HERMINIA LUPION			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,00 A 1,50		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3059	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
36	15,59	13,01	7,21	2,58	5,80	44,5	48
45	16,95	14,23	8,37	2,72	5,86	46,4	37
29	16,48	13,71	8,00	2,77	5,71	48,5	29
51	17,69	13,69	5,73	4,00	7,96	50,3	17
69	16,41	13,15	6,79	3,26	6,36	51,3	7

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e sôlo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
40	10,69	9,97	8,00	0,72	1,97	36,5	
79	10,47	9,26	6,04	1,21	3,22	37,6	
67	9,59	8,58	5,83	1,01	2,75	36,7	37,0
41	11,34	10,43	8,00	0,91	2,43	37,4	
86	11,15	9,78	6,04	1,37	3,74	36,6	

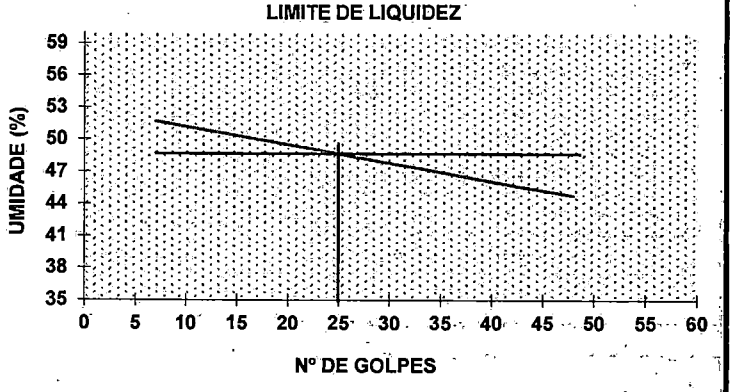
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		42
Amostra + tara +água	(g)	93,67
Amostra + tara	(g)	92,31
Tara	(g)	16,75
Umidade	(%)	1,8
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	23,19
Solo úmido passado # 10	(g)	976,81
Solo seco pass. # 10	(g)	959,54
Amostra total Seca	(g)	982,73
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,23

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	982,7	100,0	
1"	0,00	982,7	100,0	
3/4"	0,00	982,7	100,0	
3/8"	0,00	982,7	100,0	
4	7,63	975,1	99,2	
10	23,19	959,5	97,6	97,6
40	14,37	83,86	85,4	83,4
200	37,78	60,45	61,5	60,1



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	48,6
LP	37,0
IP	11,6

GRANULOMETRIA

# 10	97,6
# 40	83,4
# 200	60,1
I G	7
HRB	A7-5

Tipo do material: **ARGILA MARROM**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,50 A 1,50	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3060	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	980	1100	1220	1340	1460
CILINDRO No.	13	25	17	10	08
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8325	8851	9810	8439	8274
PESO DO CILINDRO	4255	4592	5363	4035	4025
SOLO ÚMIDO	4070	4259	4447	4404	4249
VOLUME DO CILINDRO	2308	2308	2337	2317	2290
DENSIDADE ÚMIDA	1,763	1,845	1,903	1,901	1,855
CAPSULA No.	1	14	23	45	27
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	91,58	88,76	86,21	92,43	90,53
CAPSULA + SOLO SECO	77,96	74,52	71,81	75,09	73,41
PESO DA ÁGUA	13,62	14,24	14,40	17,34	17,12
TARA DA CAPSULA	17,10	15,54	16,37	14,29	16,70
PESO DO SOLO SECO	60,86	58,98	55,44	60,8	56,71
TEOR DE UMIDADE	22,4	24,1	26,0	28,5	30,2
DENSIDADE SECA	1,441	1,486	1,511	1,479	1,425

UMIDADE NATURAL

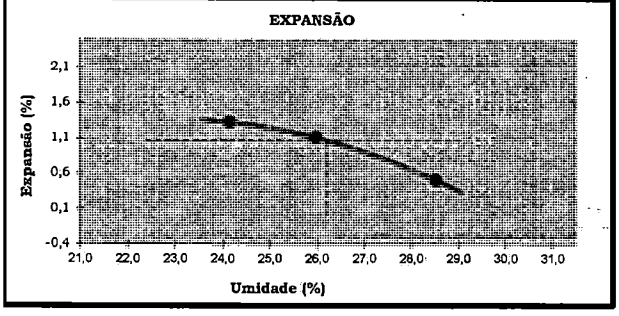
Cápsula Nº.:	69	72
Cápsula + Solo Úmido (g)	84,26	80,78
Cápsula + Solo Seco (g)	69,77	66,94
Peso da Cápsula (g)	18,81	18,48
Água (g)	14,49	13,84
Solo Seco (g)	50,96	48,46
Umidade %	28,4	28,6
Média	28,5	

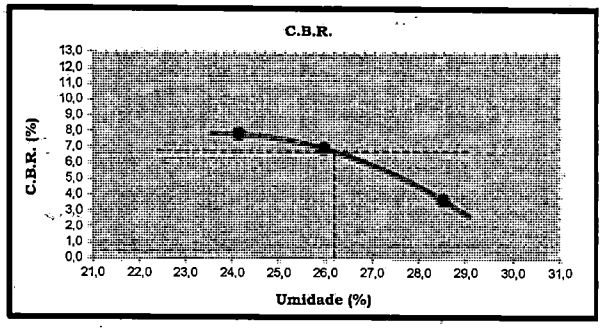
NORMA

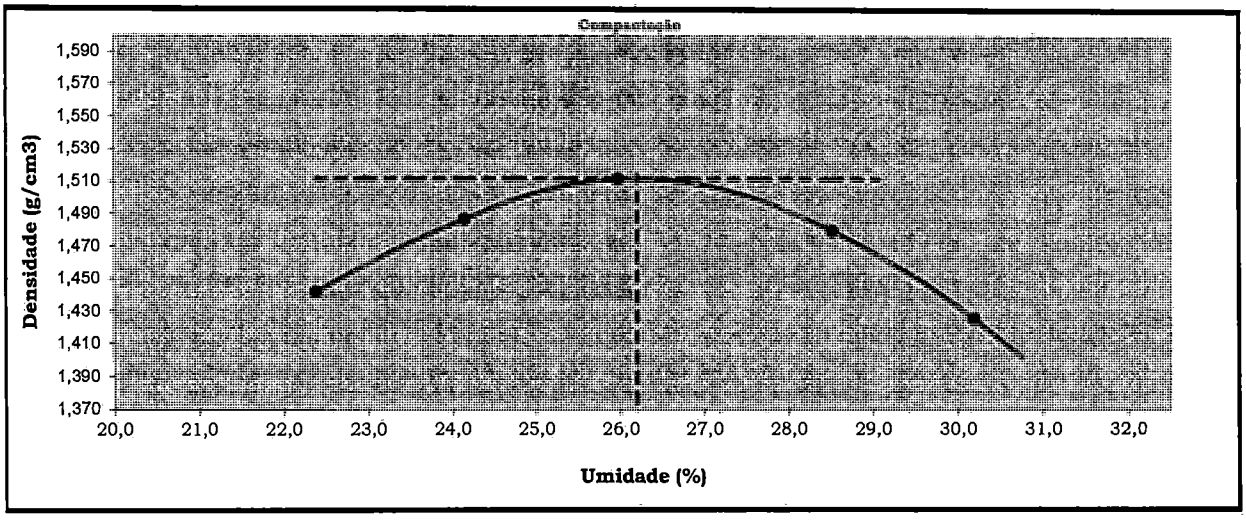
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	26,2	%
Dmax	1,511	g/cm3

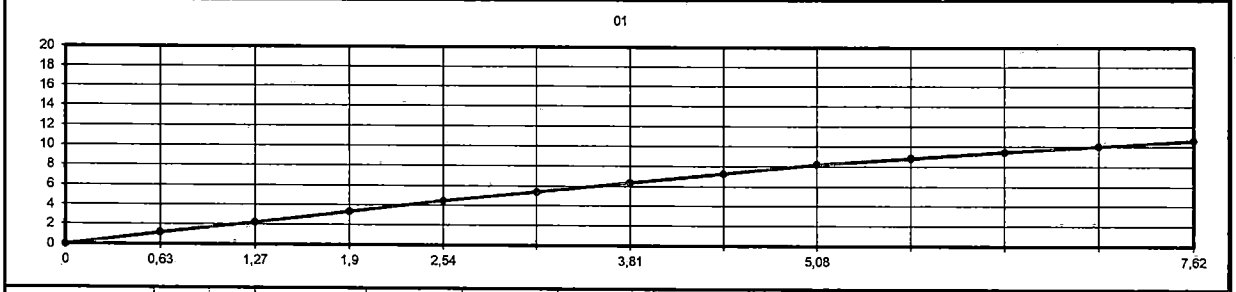


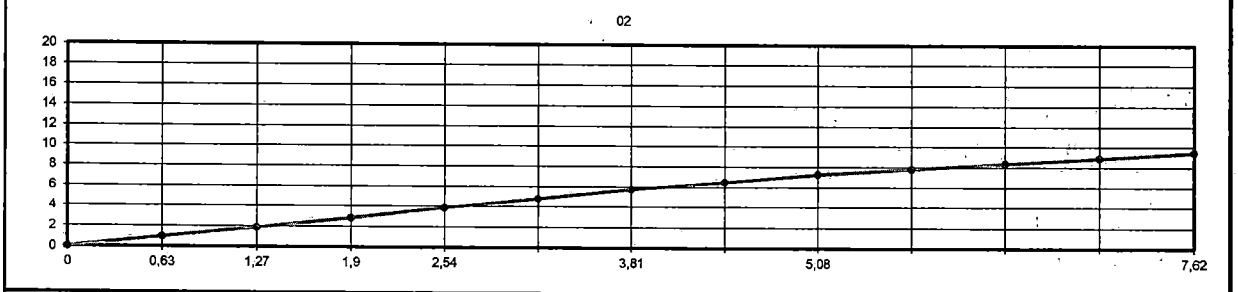


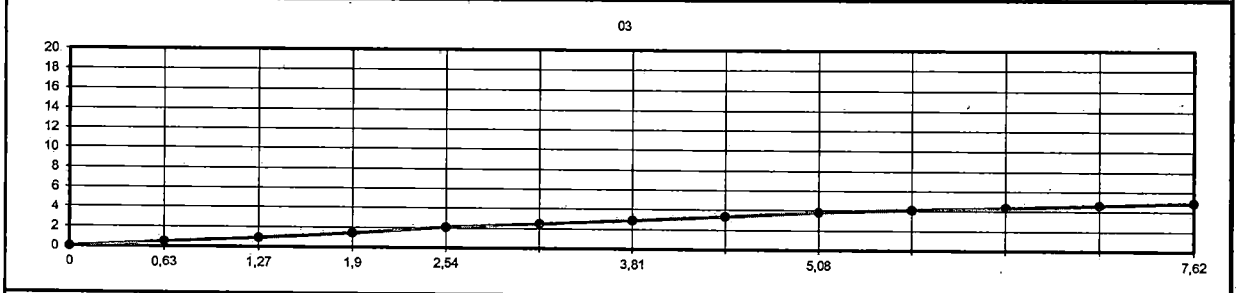


Hnatural	*Hot*	*26,2*	*%*	*I.S.C.*	*6,9*	*%*
28,5%	*Dmax*	*1,511*	*g/cm3*	*Exp.*	*1,10*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	25	17	10						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,68	1,40	0,63						
% de Expansão			1,32	1,10	0,50						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				25		17		10			
0.5 MIN	0.63 mm			11	1,14	9	0,93	5	0,52		
1	1,27			21	2,18	18	1,87	9	0,93		
1,5	1,90			32	3,32	27	2,80	14	1,45		
2	2,54			43	4,46	37	3,84	20	2,08		
3	3,81			61	6,33	55	5,71	28	2,91		
4	5,08			79	8,20	70	7,27	37	3,84		
6	7,62			102	10,59	91	9,44	47	4,88		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,46	PC=	3,84	PC=	2,08		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	8,20	PC'=	7,27	PC'=	3,84		
	PC/0.7031			ISC=	6,35	ISC=	5,46	ISC=	2,95		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	7,77	ISC'=	6,89	ISC'=	3,64		
	ADOTADO				7,8		6,9		3,6		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,50 A 1,50		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3060	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
36	14,63	12,57	7,21	2,06	5,36	38,4	50
21	15,78	13,41	7,65	2,37	5,76	41,1	42
42	15,47	12,95	7,20	2,52	5,75	43,8	30
33	17,59	14,35	7,13	3,24	7,22	44,9	23
54	16,25	12,89	5,72	3,36	7,17	46,9	10

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
25	10,84	9,92	7,15	0,92	2,77	33,2	
23	11,59	10,78	8,25	0,81	2,53	32,0	
40	11,90	10,92	8,00	0,98	2,92	33,6	32,8
61	10,31	9,15	5,61	1,16	3,54	32,8	
36	10,79	9,91	7,21	0,88	2,70	32,6	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		65
Amostra + tara +água	(g)	117,68
Amostra + tara	(g)	116,27
Tara	(g)	18,25
Umidade	(%)	1,4
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	30,45
Solo úmido passado # 10	(g)	969,55
Solo seco pass. # 10	(g)	955,80
Amostra total Seca	(g)	986,25
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,58

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	986,3	100,0	
1"	0,00	986,3	100,0	
3/4"	0,00	986,3	100,0	
3/8"	2,65	983,6	99,7	
4	13,24	973,0	98,7	
10	30,45	955,8	96,9	96,9
40	9,49	89,09	90,4	87,6
200	30,15	68,43	69,4	67,3

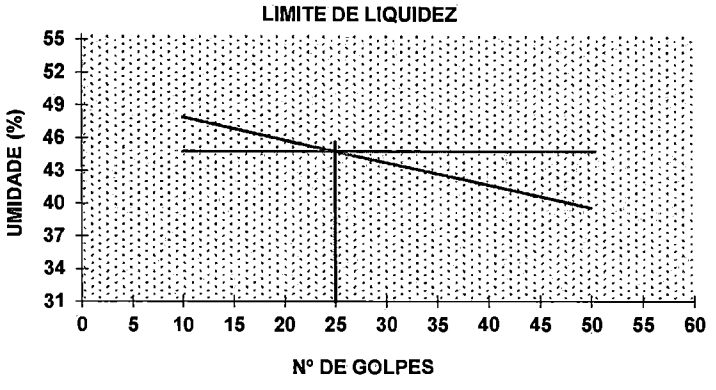
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	44,3
LP	32,8
IP	11,5

GRANULOMETRIA

# 10	96,9
# 40	87,6
# 200	67,3
I G	8
HRB	A7-5



Tipo do material: **ARGILA MARROM**

Engenheiro responsável

Laboratorista

3 ESTUDO DE TRÁFEGO

O Estudo de Tráfego tem como objetivo obter, através de métodos sistemáticos de coleta, dados relativos ao comportamento deste tráfego ao longo da vida útil desta via no que se refere ao pedestre, o veículo, a via e finalmente o meio ambiente. O Estudo de Tráfego foi desenvolvido com base na Instrução de Serviço IS-02 do DER/PR e teve por objetivo caracterizar o tráfego existente e previsto para o trecho, durante toda a vida útil do projeto, fornecendo os parâmetros e embasamentos a serem empregados no dimensionamento das soluções de geometria, pavimentação, sinalização e outros.

Por meio dos estudos de tráfego é possível conhecer o número de veículos que circulam por uma via em um determinado, período, suas velocidades, suas ações mútuas, os locais onde seus condutores desejam estacioná-los, os locais onde se concentram os acidentes de trânsito, etc. Permitem a determinação quantitativa da capacidade das vias e, em consequência, o estabelecimento dos meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características de seu projeto.

Para a estimativa dos volumes de tráfego atual e futuro no trecho efetuaram-se contagens volumétricas e classificatórias, cujos resultados foram devidamente tratados para a obtenção dos dados desejados.

3.1 Dados do Tráfego

Os dados do tráfego local foram obtidos através de contagens volumétrico-classificatórias realizadas nas proximidades da estaca 0+0,00 do trecho em estudo, nos dois movimentos principais. Os resultados destas pesquisas foram devidamente tratados para a obtenção da demanda no que diz respeito ao tráfego gerado e principalmente ao tráfego futuro.

As contagens volumétrico-classificatórias foram realizadas durante três dias consecutivos, no período de 13 horas em dois dias e, 24 horas em um dia. A contagem de 24 horas possibilitou a determinação do Fator de Expansão Horária – Fh, a ser aplicado sobre os volumes de 13 horas.

Tabela 3-1 – Posto de Contagem de Tráfego

POSTO	LOCALIZAÇÃO	DATA	HORÁRIO
P1	0+0,00	08/10/2024	6:00 às 19:00 (13 horas)
		09/10/2024	0:00 às 24:00 (24 horas)
		10/10/2024	6:00 às 19:00 (13 horas)

Fonte: Arquivo Pessoal

DAVANTI ENGENHARIA

PAVIMENTO DE CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND

Memória de Cálculo da Determinação do Tráfego Solicitante

Responsável Técnico:		Data:
Oeliton Antunes Coelho		28/05/25
Registro CREA:	UF:	Versão:
CREA-SC 115.283-2	SC	0

Células para inserção dos dados

INFORMAÇÕES GERAIS DA OBRA

Rodovia: Estrada Campo Novo - T03
Trecho: 3
Extensão: 4.666,00

PARÂMETROS DE TRÁFEGO

42	Volume Médio Diário Anual de Veículos Comerciais (VMDAc) inicial adotado em 2024	Horizonte do Projeto (anos)	20
2024	Ano de referência do VMDAc	Distribuição direcional	100%
2025	Primeiro ano do período de projeto - primeiro ano de operação do pavimento	Fluxo direcional dos veículos pesados na faixa de projeto	100%

VOLUME TOTAL DE VEÍCULOS COMERCIAIS (Vt)

Quantidade de Eixos	Taxa de Crescimento	Distribuição	VMDAc em 2024	VMDAc em 2025	Volume Total do Tráfego (Vt) em 2044
1 a 3	7,00%	100,00%	42	45	672.914
4 a 5	7,00%	0,00%	0	0	0
6 a 7	7,00%	0,00%	0	0	0
8 a 9	7,00%	0,00%	0	0	0
					672.914

TIPOS E DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS COMERCIAIS

Classe (Nomenclatura DNIT)			Distribuição do tráfego	VMDAc em 2024	Vt em 2044	Quant. de Eixos	PBT ou PBTC / (5%)
2C	caminhão simples		38,10%	16	256.348	2	16 / 16,8
3C	caminhão duplo		52,38%	22	352.479	3	23 / 24,2
2CB	ônibus		9,52%	4	64.087	2	16 / 16,8
		TOTAIS	100,00%	42	672.914		

DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE TOTAL DE REPETIÇÕES POR TIPO DE EIXO

				TIPO DE EIXO											
				ESRS		ESRD		EDD		ETM		ETD		ETT	
				CML = 6,0 tf		CML = 10,0 tf		CML = 12,0 tf		CML = 18,5 tf		CML = 17,0 tf		CML = 25,5 tf	
Classe (Nomenclatura DNIT)	Distribuição do tráfego	Quant. de Eixos	Vt em 2044	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas
2C	38,10%	2	256.348	1	256.348	1	256.348	0	0	0	0	0	0	0	0
3C	52,38%	3	352.479	1	352.479	0	0	0	0	0	0	1	352.479	0	0
4C	0,00%	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2S1	0,00%	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S2	0,00%	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2S3	0,00%	5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3S3	0,00%	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2CB	9,52%	2	64.087	1	64.087	1	64.087	0	0	0	0	0	0	0	0
			672.914		672.914		320.435		0		0		352.479		0

HIPÓTESES DE CARREGAMENTO

Hipóteses de Carregamento	Distribuição
% de veículos comerciais com 105 % carga máxima legal (105% CML)	10%
% de veículos comerciais com 100% carga máxima legal (100% CML)	60%
% de veículos comerciais com 75% carga máxima legal (75% CML)	20%
% de veículos comerciais sem carga (Vazio)	10%
	100%

DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE TOTAL DE REPETIÇÕES POR TIPO DE EIXO E CARGA

	Tipo de Eixo	Representação Gráfica	HIPÓTESES DE CARREGAMENTO			TOTAL DE REPETIÇÕES PREVISTAS		EIXOS POR 1000 VEÍCULOS COMERCIAIS
			Condição	Distribuição	Carga (tf)	Por Tipo de Eixo	Por Carga	
ES	Eixo Simples de Rodagem Simples (ESRS) e Eixo Duplo Direcional (EDD) x 2		105% CML	10%	6,30	672.914	67.291	100,00
			100% CML	60%	6,00		403.748	600,00
			75% CML	20%	4,50		134.583	200,00
			Vazio	10%	3,00		67.291	100,00
	Eixo Simples de Rodagem Dupla (ESRD)		105% CML	10%	10,50	320.435	32.044	47,62
			100% CML	60%	10,00		192.261	285,71
			75% CML	20%	7,50		64.087	95,24
			Vazio	10%	5,00		32.044	47,62
ETD	Eixo Traseiro Misto (ETM)		105% CML	10%	14,18	0	0	0,00
			100% CML	60%	13,50		0	0,00
			75% CML	20%	10,13		0	0,00
			Vazio	10%	5,50		0	0,00
	Eixo Tandem Duplo (ETD)		105% CML	10%	17,85	352.479	35.248	52,38
			100% CML	60%	17,00		211.487	314,29
			75% CML	20%	12,75		70.496	104,76
			Vazio	10%	6,00		35.248	52,38
ETT	Eixo Tandem Triplo (ETT)		105% CML	10%	26,78	0	0	0,00
			100% CML	60%	25,50		0	0,00
			75% CML	20%	19,13		0	0,00
			Vazio	10%	9,00		0	0,00

3 PROJETO DE INTERFERÊNCIA

Esta fase denominada de Projeto de interferências objetiva detalhar as soluções para os problemas decorrentes das interferências resultantes da implantação do projeto com o sistema viário local, linhas de concessionárias de serviços públicos, construções particulares, de maneira a minimizar os riscos de acidentes e/ou interrupção dos serviços e também proporcionar aos usuários uma rodovia segura e confiável.

3.1 Levantamento de Campo

O levantamento topográfico da área de interesse fornece as informações de existência e localização de interferências aéreas existentes, tampões de poços de visita, caixas de inspeção, cercas, muros, portões, arvores etc., motivo pelo qual deve-se inicialmente analisar as informações já obtidas no levantamento topográfico para verificar a necessidade de complementação.

Deve-se analisar ainda as informações obtidas em concessionárias de serviços e acrescentá-las ao levantamento, pois geralmente as empresas responsáveis possuem cadastradas informações sobre tubulações enterradas, incluindo cotas, diâmetros etc.

3.2 Tipos de Interferências

As interferências podem apresentar-se de diversas formas. Deve-se cadastrar todas aquelas que influenciarem o projeto que será implantado, como por exemplo galerias, dutos, caixas, cabos etc., sejam dos sistemas de

águas pluviais, águas frias e esgotos, energia elétrica, gás, telefonia e comunicações etc.

3.3 Forma de Apresentação

O produto das atividades de cadastro e levantamento consiste no registro das interferências identificadas e de suas plantas ilustrativas. Após o exame feito pela fiscalização e eventuais correções efetuadas pela empresa consultora, deve ser apresentada a versão definitiva.

3 PROJETO GEOMÉTRICO

Esta fase denominada de Projeto Executivo objetiva detalhar e consolidar o que foi apresentado e discutido na fase Preliminar de Pavimentação.

Com a proposição acima descrita, os trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de enquadrar a rua dentro dos limites existente, respeitando as edificações lindeiras, com a função de atender o tráfego de local. Acima de tudo, para permitir a expansão ocupacional futura das áreas lindeiras, sem prejudicar a qualidade de trânsito da rua.

O eixo proposto para pavimentação foi traçado tendo em vista os muros existentes, procurou-se onde houvesse maior disponibilidade de espaço lateral.

3.1 Elementos da Seção Transversal

A plataforma da pista pavimentada é composta dos seguintes elementos:

- *Pista de Rolamento* — 2 faixas de tráfego com 3,50 m cada;
- *Faixa Compartilhada* — No Lado Esquerdo com 1,50 m;

3.2 Faixa de Domínio

Por estar inserida numa região urbanizada, a faixa de domínio, de forma geral, é o limite dos muros.

3.3 Caderneta de Locação

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: Estrada Campo Novo - Trecho 03

Município: Piên - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
0+0,000	0,00	0,00	7.114.558,147	650.996,472	941,829	
1+0,000	20,00	0,00	7.114.538,479	650.992,842	941,565	
2+0,000	40,00	20,00	7.114.518,811	650.989,213	941,302	
3+0,000	60,00	40,00	7.114.499,143	650.985,583	941,039	
4+0,000	80,00	60,00	7.114.479,475	650.981,954	940,775	
5+0,000	100,00	80,00	7.114.459,807	650.978,324	940,512	
5+7,509 PC	107,51	100,00	7.114.452,423	650.976,962	940,413	
6+0,000	120,00	107,51	7.114.440,155	650.974,613	940,249	
7+0,000	140,00	120,00	7.114.420,580	650.970,514	939,986	
7+19,987 PT	159,99	140,00	7.114.401,109	650.966,003	939,722	
8+0,000	160,00	159,99	7.114.401,096	650.966,000	939,722	
9+0,000	180,00	160,00	7.114.381,661	650.961,279	939,459	
10+0,000	200,00	180,00	7.114.362,226	650.956,558	939,196	
11+0,000	220,00	200,00	7.114.342,792	650.951,837	938,932	
12+0,000	240,00	220,00	7.114.323,357	650.947,116	938,669	
13+0,000	260,00	240,00	7.114.303,922	650.942,395	938,406	
14+0,000	280,00	260,00	7.114.284,487	650.937,674	938,142	
15+0,000	300,00	280,00	7.114.265,052	650.932,954	937,879	
16+0,000	320,00	300,00	7.114.245,617	650.928,233	937,743	
17+0,000	340,00	320,00	7.114.226,183	650.923,512	937,940	
17+6,322 PC	346,32	340,00	7.114.220,039	650.922,019	937,992	
18+0,000	360,00	346,32	7.114.206,720	650.918,906	938,013	
18+19,995 PT	380,00	360,00	7.114.187,158	650.914,769	937,913	
19+0,000	380,00	380,00	7.114.187,154	650.914,768	937,913	
20+0,000	400,00	380,00	7.114.167,536	650.910,879	937,810	
21+0,000	420,00	400,00	7.114.147,917	650.906,989	937,707	
22+0,000	440,00	420,00	7.114.128,299	650.903,099	937,603	
23+0,000	460,00	440,00	7.114.108,681	650.899,209	937,500	
23+3,481 PC	463,48	460,00	7.114.105,267	650.898,532	937,482	
24+0,000	480,00	463,48	7.114.088,883	650.896,552	937,381	
25+0,000	500,00	480,00	7.114.068,932	650.897,484	937,109	
26+0,000	520,00	500,00	7.114.049,484	650.902,027	936,669	
26+16,825 PT	536,83	520,00	7.114.033,988	650.908,539	936,291	
27+0,000	540,00	536,83	7.114.031,164	650.909,990	936,234	
28+0,000	560,00	540,00	7.114.013,375	650.919,132	935,993	
29+0,000	580,00	560,00	7.113.995,587	650.928,273	935,933	
29+9,393 PC	589,39	580,00	7.113.987,233	650.932,566	935,915	
30+0,000	600,00	589,39	7.113.977,840	650.937,495	935,894	
31+0,000	620,00	600,00	7.113.960,366	650.947,223	935,856	
32+0,000	640,00	620,00	7.113.943,216	650.957,510	935,817	
33+0,000	660,00	640,00	7.113.926,406	650.968,345	935,778	
34+0,000	680,00	660,00	7.113.909,955	650.979,717	935,755	
35+0,000	700,00	680,00	7.113.893,880	650.991,615	935,861	
36+0,000	720,00	700,00	7.113.878,197	651.004,025	936,099	
36+16,169 PT	736,17	720,00	7.113.865,816	651.014,425	936,307	
37+0,000	740,00	736,17	7.113.862,915	651.016,926	936,357	
38+0,000	760,00	740,00	7.113.847,770	651.029,988	936,603	
38+6,890 PC	766,89	760,00	7.113.842,552	651.034,488	936,663	
39+0,000	780,00	766,89	7.113.832,194	651.042,514	936,729	
40+0,000	800,00	780,00	7.113.814,922	651.052,555	936,706	

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: Estrada Campo Novo - Trecho 03

Município: Piên - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
41+0,000	820,00	800,00	7.113.796,269	651.059,712	936,553	
42+0,000	840,00	820,00	7.113.776,713	651.063,802	936,381	
43+0,000	860,00	840,00	7.113.756,756	651.064,721	936,174	
44+0,000	880,00	860,00	7.113.736,908	651.062,445	935,901	
45+0,000	900,00	880,00	7.113.717,676	651.057,031	935,561	
45+4,984 PT	904,98	900,00	7.113.713,038	651.055,208	935,468	
46+0,000	920,00	904,98	7.113.699,175	651.049,438	935,186	
47+0,000	940,00	920,00	7.113.680,710	651.041,753	934,811	
48+0,000	960,00	940,00	7.113.662,246	651.034,068	934,436	
49+0,000	980,00	960,00	7.113.643,781	651.026,383	934,061	
50+0,000	1.000,00	980,00	7.113.625,317	651.018,698	933,733	
51+0,000	1.020,00	1.000,00	7.113.606,852	651.011,012	933,498	
52+0,000	1.040,00	1.020,00	7.113.588,388	651.003,327	933,356	
52+12,503 PC	1.052,50	1.040,00	7.113.576,844	650.998,523	933,314	
53+0,000	1.060,00	1.052,50	7.113.569,965	650.995,544	933,300	
54+0,000	1.080,00	1.060,00	7.113.552,052	650.986,661	933,265	
54+2,489 PT	1.082,49	1.080,00	7.113.549,870	650.985,461	933,261	
55+0,000	1.100,00	1.082,49	7.113.534,567	650.976,951	933,230	
56+0,000	1.120,00	1.100,00	7.113.517,087	650.967,231	933,194	
57+0,000	1.140,00	1.120,00	7.113.499,608	650.957,511	933,159	
58+0,000	1.160,00	1.140,00	7.113.482,129	650.947,791	933,072	
58+2,736 PC	1.162,74	1.160,00	7.113.479,737	650.946,462	933,051	
59+0,000	1.180,00	1.162,74	7.113.463,912	650.939,637	932,862	
60+0,000	1.200,00	1.180,00	7.113.444,318	650.935,856	932,530	
60+4,642 PT	1.204,64	1.200,00	7.113.439,682	650.935,636	932,445	
61+0,000	1.220,00	1.204,64	7.113.424,327	650.935,323	932,164	
62+0,000	1.240,00	1.220,00	7.113.404,331	650.934,915	931,798	
63+0,000	1.260,00	1.240,00	7.113.384,335	650.934,507	931,444	
64+0,000	1.280,00	1.260,00	7.113.364,340	650.934,099	931,159	
64+10,019 PC	1.290,02	1.280,00	7.113.354,322	650.933,895	931,045	
65+0,000	1.300,00	1.290,02	7.113.344,350	650.933,501	930,952	
66+0,000	1.320,00	1.300,00	7.113.324,448	650.931,569	930,811	
66+0,803 PT	1.320,80	1.320,00	7.113.323,653	650.931,460	930,806	
67+0,000	1.340,00	1.320,80	7.113.304,639	650.928,818	930,677	
68+0,000	1.360,00	1.340,00	7.113.284,829	650.926,066	930,543	
69+0,000	1.380,00	1.360,00	7.113.265,019	650.923,313	930,409	
70+0,000	1.400,00	1.380,00	7.113.245,209	650.920,561	930,274	
71+0,000	1.420,00	1.400,00	7.113.225,400	650.917,809	930,140	
71+1,421 PC	1.421,42	1.420,00	7.113.223,993	650.917,613	930,131	
72+0,000	1.440,00	1.421,42	7.113.205,464	650.916,561	930,006	
73+0,000	1.460,00	1.440,00	7.113.185,615	650.918,798	929,872	
74+0,000	1.480,00	1.460,00	7.113.166,459	650.924,459	929,738	
74+17,167 PT	1.497,17	1.480,00	7.113.151,016	650.931,920	929,624	
75+0,000	1.500,00	1.497,17	7.113.148,565	650.933,341	929,609	
76+0,000	1.520,00	1.500,00	7.113.131,261	650.943,369	929,584	
77+0,000	1.540,00	1.520,00	7.113.113,957	650.953,398	929,700	
78+0,000	1.560,00	1.540,00	7.113.096,653	650.963,426	929,959	
79+0,000	1.580,00	1.560,00	7.113.079,349	650.973,455	930,360	
80+0,000	1.600,00	1.580,00	7.113.062,045	650.983,484	930,860	
80+4,191 PC	1.604,19	1.600,00	7.113.058,419	650.985,585	930,966	

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: Estrada Campo Novo - Trecho 03

Município: Piên - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
81+0,000	1.620,00	1.604,19	7.113.044,980	650.993,907	931,294	
81+15,773 PT	1.635,77	1.620,00	7.113.032,078	651.002,976	931,431	
82+0,000	1.640,00	1.635,77	7.113.028,692	651.005,506	931,435	
83+0,000	1.660,00	1.640,00	7.113.012,672	651.017,479	931,266	
84+0,000	1.680,00	1.660,00	7.112.996,652	651.029,452	930,789	
85+0,000	1.700,00	1.680,00	7.112.980,632	651.041,425	930,155	
86+0,000	1.720,00	1.700,00	7.112.964,611	651.053,398	929,521	
87+0,000	1.740,00	1.720,00	7.112.948,591	651.065,371	928,887	
87+11,165 PC	1.751,17	1.740,00	7.112.939,647	651.072,055	928,533	
88+0,000	1.760,00	1.751,17	7.112.932,422	651.077,137	928,253	
89+0,000	1.780,00	1.760,00	7.112.915,070	651.087,053	927,620	
89+8,027 PT	1.788,03	1.780,00	7.112.907,768	651.090,383	927,387	
90+0,000	1.800,00	1.788,03	7.112.896,748	651.095,065	927,093	
91+0,000	1.820,00	1.800,00	7.112.878,340	651.102,886	926,741	
92+0,000	1.840,00	1.820,00	7.112.859,932	651.110,706	926,517	
92+10,014 PC	1.850,01	1.840,00	7.112.850,716	651.114,622	926,407	
93+0,000	1.860,00	1.850,01	7.112.841,626	651.118,755	926,298	
94+0,000	1.880,00	1.860,00	7.112.824,102	651.128,376	926,079	
95+0,000	1.900,00	1.880,00	7.112.807,631	651.139,706	925,809	
95+17,654 PT	1.917,65	1.900,00	7.112.794,099	651.151,035	925,277	
96+0,000	1.920,00	1.917,65	7.112.792,369	651.152,620	925,183	
97+0,000	1.940,00	1.920,00	7.112.777,618	651.166,126	924,296	
97+16,863 PC	1.956,86	1.940,00	7.112.765,181	651.177,513	923,543	
98+0,000	1.960,00	1.956,86	7.112.762,848	651.179,611	923,403	
99+0,000	1.980,00	1.960,00	7.112.747,127	651.191,956	922,510	
100+0,000	2.000,00	1.980,00	7.112.730,091	651.202,413	921,631	
100+14,240 PT	2.014,24	2.000,00	7.112.717,284	651.208,629	921,061	
101+0,000	2.020,00	2.014,24	7.112.712,004	651.210,930	920,845	
102+0,000	2.040,00	2.020,00	7.112.693,669	651.218,918	920,164	
102+0,590 PC	2.040,59	2.040,00	7.112.693,128	651.219,154	920,146	
103+0,000	2.060,00	2.040,59	7.112.675,004	651.226,082	919,588	
103+6,396 PT	2.066,40	2.060,00	7.112.668,902	651.227,998	919,426	
104+0,000	2.080,00	2.066,40	7.112.655,863	651.231,878	919,117	
105+0,000	2.100,00	2.080,00	7.112.636,693	651.237,582	918,751	
105+11,461 PC	2.111,46	2.100,00	7.112.625,708	651.240,850	918,588	
106+0,000	2.120,00	2.111,46	7.112.617,470	651.243,095	918,489	
107+0,000	2.140,00	2.120,00	7.112.597,834	651.246,841	918,306	
107+16,897 PT	2.156,90	2.140,00	7.112.581,008	651.248,330	918,155	
108+0,000	2.160,00	2.156,90	7.112.577,909	651.248,462	918,127	
109+0,000	2.180,00	2.160,00	7.112.557,927	651.249,309	917,949	
109+8,113 PC	2.188,11	2.180,00	7.112.549,821	651.249,653	917,876	
110+0,000	2.200,00	2.188,11	7.112.537,985	651.250,711	917,770	
111+0,000	2.220,00	2.200,00	7.112.518,465	651.254,969	917,600	
112+0,000	2.240,00	2.220,00	7.112.499,854	651.262,237	917,477	
113+0,000	2.260,00	2.240,00	7.112.482,614	651.272,333	917,405	
114+0,000	2.280,00	2.260,00	7.112.467,171	651.285,010	917,384	
114+9,311 PT	2.289,31	2.280,00	7.112.460,704	651.291,705	917,392	
115+0,000	2.300,00	2.289,31	7.112.453,564	651.299,660	917,413	
116+0,000	2.320,00	2.300,00	7.112.440,206	651.314,545	917,459	
116+14,603 PC	2.334,60	2.320,00	7.112.430,453	651.325,414	917,492	

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: Estrada Campo Novo - Trecho 03

Município: Piên - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
117+0,000	2.340,00	2.334,60	7.112.426,820	651.329,404	917,504	
118+0,000	2.360,00	2.340,00	7.112.412,873	651.343,737	917,549	
119+0,000	2.380,00	2.360,00	7.112.398,195	651.357,318	917,874	
120+0,000	2.400,00	2.380,00	7.112.382,826	651.370,112	918,794	
120+3,095 PT	2.403,10	2.400,00	7.112.380,388	651.372,019	918,924	
120+17,604 PC	2.417,60	2.403,10	7.112.368,925	651.380,913	919,367	
121+0,000	2.420,00	2.417,60	7.112.367,030	651.382,380	919,415	
122+0,000	2.440,00	2.420,00	7.112.351,083	651.394,450	919,523	
123+0,000	2.460,00	2.440,00	7.112.334,905	651.406,209	919,213	
124+0,000	2.480,00	2.460,00	7.112.318,503	651.417,652	918,862	
124+10,814 PT	2.490,81	2.480,00	7.112.309,543	651.423,706	918,673	
125+0,000	2.500,00	2.490,81	7.112.301,905	651.428,809	918,512	
125+13,576 PC	2.513,58	2.500,00	7.112.290,617	651.436,351	918,273	
126+0,000	2.520,00	2.513,58	7.112.285,324	651.439,992	918,158	
127+0,000	2.540,00	2.520,00	7.112.269,509	651.452,226	917,351	
128+0,000	2.560,00	2.540,00	7.112.254,784	651.465,751	916,452	
129+0,000	2.580,00	2.560,00	7.112.241,254	651.480,471	916,204	
130+0,000	2.600,00	2.580,00	7.112.229,015	651.496,282	916,100	
131+0,000	2.620,00	2.600,00	7.112.218,154	651.513,069	915,996	
131+9,794 PT	2.629,79	2.620,00	7.112.213,363	651.521,610	915,945	
132+0,000	2.640,00	2.629,79	7.112.208,554	651.530,612	915,891	
133+0,000	2.660,00	2.640,00	7.112.199,132	651.548,253	915,787	
134+0,000	2.680,00	2.660,00	7.112.189,709	651.565,895	915,681	
135+0,000	2.700,00	2.680,00	7.112.180,287	651.583,536	915,377	
136+0,000	2.720,00	2.700,00	7.112.170,864	651.601,177	914,746	
137+0,000	2.740,00	2.720,00	7.112.161,442	651.618,819	913,788	
137+5,983 PC	2.745,98	2.740,00	7.112.158,623	651.624,096	913,439	
138+0,000	2.760,00	2.745,98	7.112.152,148	651.636,528	912,505	
138+13,300 PT	2.773,30	2.760,00	7.112.146,244	651.648,446	911,470	
139+0,000	2.780,00	2.773,30	7.112.143,329	651.654,478	910,895	
140+0,000	2.800,00	2.780,00	7.112.134,628	651.672,486	908,958	
140+5,634 PC	2.805,63	2.800,00	7.112.132,176	651.677,559	908,354	
141+0,000	2.820,00	2.805,63	7.112.125,773	651.690,418	906,695	
141+16,585 PT	2.836,59	2.820,00	7.112.118,003	651.705,070	904,619	
142+0,000	2.840,00	2.836,59	7.112.116,362	651.708,065	904,222	
143+0,000	2.860,00	2.840,00	7.112.106,750	651.725,604	902,340	
144+0,000	2.880,00	2.860,00	7.112.097,139	651.743,143	901,216	
145+0,000	2.900,00	2.880,00	7.112.087,527	651.760,682	900,619	
146+0,000	2.920,00	2.900,00	7.112.077,915	651.778,221	900,080	
146+13,304 PC	2.933,30	2.920,00	7.112.071,521	651.789,888	899,869	
147+0,000	2.940,00	2.933,30	7.112.068,321	651.795,769	899,815	
148+0,000	2.960,00	2.940,00	7.112.058,964	651.813,445	899,863	
148+7,811 PT	2.967,81	2.960,00	7.112.055,393	651.820,393	899,964	
149+0,000	2.980,00	2.967,81	7.112.049,858	651.831,252	900,141	
150+0,000	3.000,00	2.980,00	7.112.040,776	651.849,071	900,431	
151+0,000	3.020,00	3.000,00	7.112.031,694	651.866,890	900,721	
152+0,000	3.040,00	3.020,00	7.112.022,612	651.884,709	901,140	
153+0,000	3.060,00	3.040,00	7.112.013,529	651.902,528	901,999	
154+0,000	3.080,00	3.060,00	7.112.004,447	651.920,346	903,012	
155+0,000	3.100,00	3.080,00	7.111.995,365	651.938,165	903,239	

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: Estrada Campo Novo - Trecho 03

Município: Piên - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
156+0,000	3.120,00	3.100,00	7.111.986,283	651.955,984	903,249	
157+0,000	3.140,00	3.120,00	7.111.977,200	651.973,803	903,258	
158+0,000	3.160,00	3.140,00	7.111.968,118	651.991,622	903,268	
159+0,000	3.180,00	3.160,00	7.111.959,036	652.009,441	903,278	
160+0,000	3.200,00	3.180,00	7.111.949,954	652.027,260	903,288	
161+0,000	3.220,00	3.200,00	7.111.940,871	652.045,079	903,297	
162+0,000	3.240,00	3.220,00	7.111.931,789	652.062,898	903,326	
163+0,000	3.260,00	3.240,00	7.111.922,707	652.080,716	903,922	
163+13,585 PC	3.273,59	3.260,00	7.111.916,538	652.092,820	904,792	
164+0,000	3.280,00	3.273,59	7.111.913,549	652.098,496	905,312	
165+0,000	3.300,00	3.280,00	7.111.903,283	652.115,654	906,860	
166+0,000	3.320,00	3.300,00	7.111.891,637	652.131,906	907,456	
167+0,000	3.340,00	3.320,00	7.111.878,689	652.147,142	906,870	
167+16,886 PT	3.356,89	3.340,00	7.111.866,809	652.159,137	905,455	
168+0,000	3.360,00	3.356,89	7.111.864,542	652.161,272	905,111	
169+0,000	3.380,00	3.360,00	7.111.849,981	652.174,983	903,225	
169+0,888 PC	3.380,89	3.380,00	7.111.849,335	652.175,591	903,165	
170+0,000	3.400,00	3.380,89	7.111.834,783	652.187,968	902,345	
170+4,986 PT	3.404,99	3.400,00	7.111.830,786	652.190,950	902,255	
171+0,000	3.420,00	3.404,99	7.111.818,635	652.199,769	901,987	
172+0,000	3.440,00	3.420,00	7.111.802,449	652.211,516	901,613	
172+3,415 PC	3.443,42	3.440,00	7.111.799,686	652.213,522	901,527	
173+0,000	3.460,00	3.443,42	7.111.786,558	652.223,654	900,950	
173+14,132 PT	3.474,13	3.460,00	7.111.775,859	652.232,885	900,269	
174+0,000	3.480,00	3.474,13	7.111.771,514	652.236,829	899,982	
175+0,000	3.500,00	3.480,00	7.111.756,705	652.250,270	899,250	
176+0,000	3.520,00	3.500,00	7.111.741,895	652.263,712	898,831	
177+0,000	3.540,00	3.520,00	7.111.727,086	652.277,154	898,438	
178+0,000	3.560,00	3.540,00	7.111.712,276	652.290,595	897,490	
178+0,253 PC	3.560,25	3.560,00	7.111.712,089	652.290,765	897,470	
179+0,000	3.580,00	3.560,25	7.111.697,403	652.303,966	895,237	
179+11,885 PT	3.591,89	3.580,00	7.111.688,503	652.311,843	893,516	
180+0,000	3.600,00	3.591,89	7.111.682,410	652.317,203	892,375	
181+0,000	3.620,00	3.600,00	7.111.667,395	652.330,415	889,993	
182+0,000	3.640,00	3.620,00	7.111.652,379	652.343,626	887,951	
183+0,000	3.660,00	3.640,00	7.111.637,364	652.356,837	886,475	
184+0,000	3.680,00	3.660,00	7.111.622,349	652.370,048	885,565	
185+0,000	3.700,00	3.680,00	7.111.607,333	652.383,260	885,221	
185+1,901 PC	3.701,90	3.700,00	7.111.605,906	652.384,515	885,218	
186+0,000	3.720,00	3.701,90	7.111.591,347	652.395,229	885,443	
187+0,000	3.740,00	3.720,00	7.111.573,373	652.403,930	886,232	
188+0,000	3.760,00	3.740,00	7.111.554,066	652.409,028	887,554	
189+0,000	3.780,00	3.760,00	7.111.534,140	652.410,335	888,854	
189+15,755 PT	3.795,76	3.780,00	7.111.518,489	652.408,658	889,218	
190+0,000	3.800,00	3.795,76	7.111.514,315	652.407,887	889,202	
191+0,000	3.820,00	3.800,00	7.111.494,648	652.404,254	888,488	
192+0,000	3.840,00	3.820,00	7.111.474,980	652.400,622	887,377	
192+2,517 PC	3.842,52	3.840,00	7.111.472,505	652.400,165	887,237	
193+0,000	3.860,00	3.842,52	7.111.455,163	652.398,038	886,266	
194+0,000	3.880,00	3.860,00	7.111.435,179	652.398,197	885,154	

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: Estrada Campo Novo - Trecho 03

Município: Piên - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
194+2,962 PT	3.882,96	3.880,00	7.111.432,229	652.398,456	884,990	
195+0,000	3.900,00	3.882,96	7.111.415,272	652.400,120	884,043	
196+0,000	3.920,00	3.900,00	7.111.395,368	652.402,073	882,931	
197+0,000	3.940,00	3.920,00	7.111.375,464	652.404,026	881,688	
197+8,188 PC	3.948,19	3.940,00	7.111.367,315	652.404,826	881,016	
198+0,000	3.960,00	3.948,19	7.111.355,557	652.405,954	880,028	
199+0,000	3.980,00	3.960,00	7.111.335,637	652.407,748	878,356	
199+9,982 PT	3.989,98	3.980,00	7.111.325,691	652.408,588	877,522	
200+0,000	4.000,00	3.989,98	7.111.315,707	652.409,413	876,684	
201+0,000	4.020,00	4.000,00	7.111.295,775	652.411,060	875,019	
202+0,000	4.040,00	4.020,00	7.111.275,843	652.412,707	873,520	
202+17,122 PC	4.057,12	4.040,00	7.111.258,779	652.414,117	872,419	
203+0,000	4.060,00	4.057,12	7.111.255,915	652.414,403	872,251	
204+0,000	4.080,00	4.060,00	7.111.236,513	652.419,060	871,211	
204+5,334 PT	4.085,33	4.080,00	7.111.231,573	652.421,069	870,973	
205+0,000	4.100,00	4.085,33	7.111.218,169	652.427,021	870,402	
206+0,000	4.120,00	4.100,00	7.111.199,890	652.435,138	869,822	
207+0,000	4.140,00	4.120,00	7.111.181,612	652.443,255	869,473	
207+16,257 PC	4.156,26	4.140,00	7.111.166,754	652.449,853	869,358	
208+0,000	4.160,00	4.156,26	7.111.163,319	652.451,341	869,353	
209+0,000	4.180,00	4.160,00	7.111.144,544	652.458,208	869,464	
210+0,000	4.200,00	4.180,00	7.111.125,187	652.463,208	869,805	
210+16,107 PT	4.216,11	4.200,00	7.111.109,301	652.465,844	870,208	
211+0,000	4.220,00	4.216,11	7.111.105,439	652.466,330	870,307	
212+0,000	4.240,00	4.220,00	7.111.085,595	652.468,824	870,815	
212+8,097 PC	4.248,10	4.240,00	7.111.077,561	652.469,833	871,021	
213+0,000	4.260,00	4.248,10	7.111.065,843	652.471,897	871,323	
214+0,000	4.280,00	4.260,00	7.111.046,797	652.477,925	871,831	
214+19,375 PT	4.299,38	4.280,00	7.111.029,539	652.486,684	872,324	
215+0,000	4.300,00	4.299,38	7.111.029,006	652.487,011	872,339	
216+0,000	4.320,00	4.300,00	7.111.011,954	652.497,463	872,848	
217+0,000	4.340,00	4.320,00	7.110.994,903	652.507,915	873,356	
217+6,064 PC	4.346,06	4.340,00	7.110.989,733	652.511,084	873,510	
218+0,000	4.360,00	4.346,06	7.110.978,125	652.518,791	873,864	
219+0,000	4.380,00	4.360,00	7.110.962,510	652.531,273	874,372	
219+3,828 PT	4.383,83	4.380,00	7.110.959,673	652.533,843	874,469	
220+0,000	4.400,00	4.383,83	7.110.947,798	652.544,821	874,880	
221+0,000	4.420,00	4.400,00	7.110.933,113	652.558,398	875,367	
222+0,000	4.440,00	4.420,00	7.110.918,427	652.571,975	875,790	
223+0,000	4.460,00	4.440,00	7.110.903,741	652.585,552	876,146	
223+3,196 PC	4.463,20	4.460,00	7.110.901,394	652.587,722	876,197	
224+0,000	4.480,00	4.463,20	7.110.887,961	652.597,766	876,458	
225+0,000	4.500,00	4.480,00	7.110.869,695	652.605,787	876,880	
225+2,614 PT	4.502,61	4.500,00	7.110.867,179	652.606,493	876,957	
226+0,000	4.520,00	4.502,61	7.110.850,365	652.610,918	877,599	
227+0,000	4.540,00	4.520,00	7.110.831,024	652.616,008	878,619	
228+0,000	4.560,00	4.540,00	7.110.811,683	652.621,099	879,940	
228+5,052 PC	4.565,05	4.560,00	7.110.806,797	652.622,385	880,321	
229+0,000	4.580,00	4.565,05	7.110.792,621	652.627,096	881,558	
229+15,391 PT	4.595,39	4.580,00	7.110.778,771	652.633,783	882,889	

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: Estrada Campo Novo - Trecho 03

Município: Piên - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
230+0,000	4.600,00	4.595,39	7.110.774,760	652.636,054	883,288	
231+0,000	4.620,00	4.600,00	7.110.757,357	652.645,908	885,017	
232+0,000	4.640,00	4.620,00	7.110.739,953	652.655,762	886,747	
233+0,000	4.660,00	4.640,00	7.110.722,549	652.665,616	888,476	
233+6,000	4.666,00	4.660,00	7.110.717,328	652.668,572	888,995	

3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto em questão objetiva a orientação dos serviços da terraplenagem e distribuição de materiais. A seguir, apresenta-se as diretrizes básicas que nortearam este projeto.

3.1 Cortes

Devido a qualidade do material encontrado no subleito, foi necessária a utilização de empréstimo de jazidas, a fim de suprir a deficiência de materiais para a execução das calçadas, corpo de aterro e camadas finais de aterros.

3.2 Aterros

Para as calçadas, corpo de aterro e camada final de terraplenagem, deverão ser empregados materiais provenientes do corte.

Sendo que para as áreas onde serão executadas as calçadas deve-se compactar com equipamento apropriado sem controle do grau de compactação, para a camada de corpo de aterro está deve ser lançada em camadas inferiores a 0,30 metros e aplicada a compactação até atingir a energia de 95% do proctor Normal, para a camada final de terraplenagem esta deve ser lançada em camadas inferiores a 0,20 metros e aplicada a compactação até atingir a energia de 100% do proctor Normal.

3.3 Taludes

Denomina-se talude a superfície inclinada ou vertical, proveniente dos trabalhos de terraplenagem e que limita o terreno natural com o corpo da estrada. É também chamado de saia de corte ou de aterro.

Entende-se por estabilidade de um talude a capacidade que esse possui de permanecer inalterado após a sua execução, resistindo à ação do intemperismo.

A inclinação do talude é definida com base em considerações técnico-econômicas.

Após a análise das seções transversais, verificamos que os taludes de corte e aterro são de pequena ordem e que não extrapolam a altura de 5,00 metros.

Por este motivo aplicamos no projeto o que recomenda o Manual do DNIT "*A prática rodoviária aconselha, para os cortes, um talude máximo de 1:1 (V:H) e, para os aterros compactados, a inclinação máxima de 2:3 (V:H)*".

3.4 Serviços Preliminares

Previamente as operações de corte e aterro, deverão ser executadas as operações de preparação da área destinada a implantação do corpo estradal, o que compreende: a remoção da camada vegetal superficial e árvores, arbustos, tocos, entulhos e quaisquer outros considerados prejudiciais, Serviço esse que deverá ser executado pelo contrato e assumirá a responsabilidade por qualquer dano causado.

3.5 Determinação de Volumes

A metodologia utilizada para o cálculo de volumes foi a planimetria das seções transversais gabaritadas pelo processo de integração gráfica, cujos valores de área foram transportados a planilhas em anexo e conforme apresentado na peça gráfica do projeto de terraplenagem.

O cálculo do volume é elaborado a partir das áreas das secções transversais, pela aplicação do método da média da área conforme fórmula abaixo:

$$V = \frac{A1 + A2}{2} x \frac{L}{2}$$

O resultado é o volume dos prismas correspondentes as estacas em estudo.

3.6 Recomendações

Deverão ser seguidas as Instruções de Serviço do DNIT e as Especificações Complementares que fazem parte integrante deste projeto.

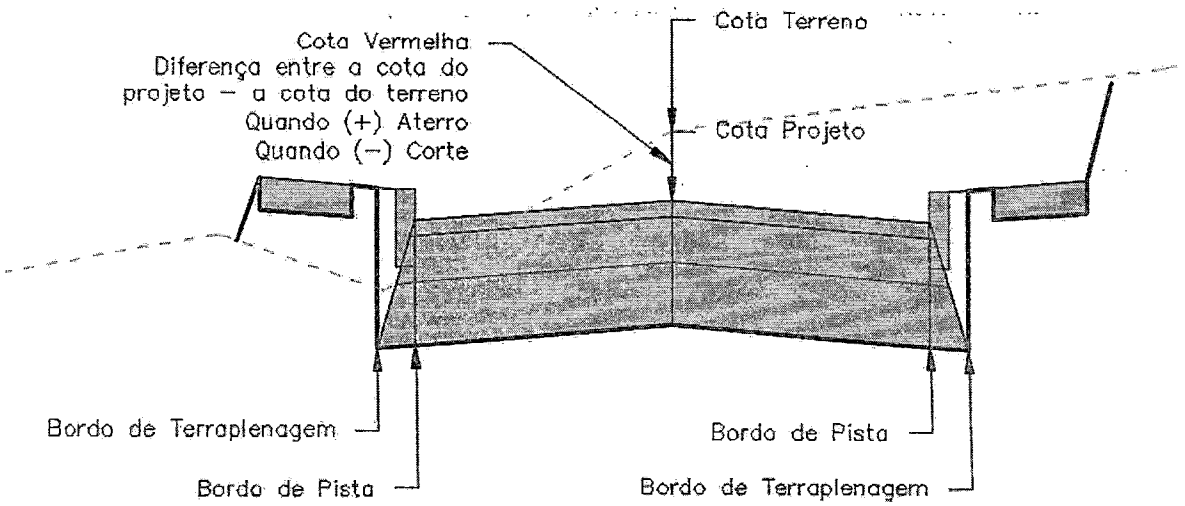
Tabela 3-1 – Especificações de Serviço

SERVIÇOS	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO
Serviços Preliminares	104/2009
Caminho de Serviço	105/2009
Corte	106/2009
Empréstimo	107/2009
Aterro	108/2009

Fonte: Arquivo Pessoal

3.7 Nota de Serviço de Terraplenagem

Abaixo segue imagem com instruções para leitura e interpretação da nota de serviço.



DAVANTI ENGENHARIA

Nota de Serviço Tabela

CampoNovoT3 CampoNovoT3 0+0.000 233+6.000

Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito		
Terraplenagem			Pista			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Terraplenagem		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-4.700	941.335	-2.00	-4.250	941.344	-2.00	0+0.000			941.829	941.829	0.000	4.700	941.335	-2.00
-4.700	941.071	-2.00	-4.250	941.080	-2.00	1+0.000			941.565	941.505	0.060	4.700	941.071	-2.00
-4.700	940.808	-2.00	-4.250	940.817	-2.00	2+0.000			941.302	941.427	-0.125	4.700	940.808	-2.00
-4.700	940.545	-2.00	-4.250	940.554	-2.00	3+0.000			941.039	940.593	0.445	4.700	940.545	-2.00
-4.700	940.281	-2.00	-4.250	940.290	-2.00	4+0.000			940.775	940.197	0.578	4.700	940.281	-2.00
-4.700	940.018	-2.00	-4.250	940.027	-2.00	5+0.000			940.512	939.938	0.575	4.700	940.018	-2.00
-4.700	939.755	-2.00	-4.250	939.764	-2.00	6+0.000			940.249	939.607	0.642	4.700	939.755	-2.00
-4.700	939.492	-2.00	-4.250	939.501	-2.00	7+0.000			939.986	939.308	0.678	4.700	939.492	-2.00
-4.700	939.228	-2.00	-4.250	939.237	-2.00	8+0.000			939.722	939.136	0.586	4.700	939.228	-2.00
-4.700	938.965	-2.00	-4.250	938.974	-2.00	9+0.000			939.459	938.901	0.558	4.700	938.965	-2.00
-4.700	938.702	-2.00	-4.250	938.711	-2.00	10+0.000			939.196	938.511	0.684	4.700	938.702	-2.00
-4.700	938.438	-2.00	-4.250	938.447	-2.00	11+0.000			938.932	938.247	0.685	4.700	938.438	-2.00
-4.700	938.175	-2.00	-4.250	938.184	-2.00	12+0.000			938.669	938.052	0.617	7.051	938.128	-2.00
-6.848	937.869	-2.00	-6.398	937.878	-2.00	13+0.000			938.406	937.879	0.526	4.700	937.912	-2.00
-7.200	937.598	-2.00	-6.750	937.607	-2.00	14+0.000			938.142	937.680	0.462	4.700	937.648	-2.00
-5.075	937.378	-2.00	-4.625	937.387	-2.00	15+0.000		BVC	937.879	937.442	0.437	4.700	937.385	-2.00
-4.700	937.249	-2.00	-4.250	937.258	-2.00	16+0.000		BVC	937.743	937.256	0.487	4.700	937.249	-2.00
-4.700	937.446	-2.00	-4.250	937.455	-2.00	17+0.000			937.940	937.456	0.484	4.700	937.446	-2.00
-4.700	937.519	-2.00	-4.250	937.528	-2.00	18+0.000		EVC	938.013	937.477	0.536	4.700	937.519	-2.00
-4.700	937.419	-2.00	-4.250	937.428	-2.00	19+0.000			937.913	937.335	0.578	4.700	937.419	-2.00

-4.700	937.316	-2.00	-4.250	937.325	-2.00	20+0.000			937.810	937.218	0.592	4.700	937.316	-2.00
-4.700	937.213	-2.00	-4.250	937.222	-2.00	21+0.000			937.707	937.186	0.521	4.700	937.213	-2.00
-4.700	937.109	-2.00	-4.250	937.118	-2.00	22+0.000			937.603	937.102	0.502	4.700	937.109	-2.00
-4.700	937.006	-2.00	-4.250	937.015	-2.00	23+0.000		BVC	937.500	937.029	0.472	4.700	937.006	-2.00
-4.700	936.887	-2.00	-4.250	936.896	-2.00	24+0.000			937.381	936.879	0.502	4.700	936.887	-2.00
-4.700	936.615	-2.00	-4.250	936.624	-2.00	25+0.000		EVC	937.109	936.686	0.423	4.700	936.615	-2.00
-4.700	936.175	-2.00	-4.250	936.184	-2.00	26+0.000		BVC	936.669	936.245	0.424	4.700	936.175	-2.00
-4.700	935.740	-2.00	-4.250	935.749	-2.00	27+0.000			936.234	935.550	0.683	4.700	935.740	-2.00
-4.700	935.499	-2.00	-4.250	935.508	-2.00	28+0.000		EVC	935.993	935.520	0.473	4.700	935.499	-2.00
-4.700	935.439	-2.00	-4.250	935.448	-2.00	29+0.000			935.933	935.279	0.654	4.700	935.439	-2.00
-4.700	935.400	-2.00	-4.250	935.409	-2.00	30+0.000			935.894	935.288	0.606	4.700	935.400	-2.00
-4.700	935.362	-2.00	-4.250	935.371	-2.00	31+0.000			935.856	935.302	0.553	4.700	935.362	-2.00
-4.700	935.323	-2.00	-4.250	935.332	-2.00	32+0.000			935.817	935.295	0.522	4.700	935.323	-2.00
-4.700	935.284	-2.00	-4.250	935.293	-2.00	33+0.000		BVC	935.778	935.314	0.464	4.700	935.284	-2.00
-4.700	935.261	-2.00	-4.250	935.270	-2.00	34+0.000			935.755	935.273	0.482	4.700	935.261	-2.00
-4.700	935.367	-2.00	-4.250	935.376	-2.00	35+0.000		EVC	935.861	935.429	0.432	4.700	935.367	-2.00
-4.700	935.605	-2.00	-4.250	935.614	-2.00	36+0.000			936.099	935.574	0.525	4.700	935.605	-2.00
-4.700	935.863	-2.00	-4.250	935.872	-2.00	37+0.000		BVC	936.357	935.817	0.540	4.700	935.863	-2.00
-4.700	936.109	-2.00	-4.250	936.118	-2.00	38+0.000			936.603	936.123	0.480	4.700	936.109	-2.00
-4.700	936.235	-2.00	-4.250	936.244	-2.00	39+0.000			936.729	936.291	0.438	4.700	936.235	-2.00
-4.700	936.212	-2.00	-4.250	936.221	-2.00	40+0.000		EVC	936.706	936.167	0.539	4.700	936.212	-2.00
-4.700	936.059	-2.00	-4.250	936.068	-2.00	41+0.000		BVC	936.553	936.099	0.454	4.700	936.059	-2.00
-4.700	935.887	-2.00	-4.250	935.896	-2.00	42+0.000			936.381	935.961	0.420	4.700	935.887	-2.00
-4.700	935.680	-2.00	-4.250	935.689	-2.00	43+0.000			936.174	935.618	0.556	4.700	935.680	-2.00
-4.700	935.407	-2.00	-4.250	935.416	-2.00	44+0.000			935.901	935.228	0.673	4.700	935.407	-2.00
-4.700	935.067	-2.00	-4.250	935.076	-2.00	45+0.000		EVC	935.561	934.742	0.819	4.700	935.067	-2.00
-4.700	934.692	-2.00	-4.250	934.701	-2.00	46+0.000			935.186	934.171	1.014	4.700	934.692	-2.00
-4.700	934.317	-2.00	-4.250	934.326	-2.00	47+0.000			934.811	933.851	0.960	4.700	934.317	-2.00
-4.700	933.942	-2.00	-4.250	933.951	-2.00	48+0.000		BVC	934.436	934.090	0.346	4.700	933.942	-2.00
-4.700	933.567	-2.00	-4.250	933.576	-2.00	49+0.000			934.061	933.489	0.572	4.700	933.567	-2.00

-4.700	933.239	-2.00	-4.250	933.248	-2.00	50+0.000			933.733	933.204	0.529	4.700	933.239	-2.00
-4.700	933.004	-2.00	-4.250	933.013	-2.00	51+0.000			933.498	933.053	0.445	4.700	933.004	-2.00
-4.700	932.862	-2.00	-4.250	932.871	-2.00	52+0.000		EVC	933.356	932.934	0.422	4.700	932.862	-2.00
-4.700	932.806	-2.00	-4.250	932.815	-2.00	53+0.000			933.300	932.802	0.498	4.700	932.806	-2.00
4.700	932.771	-2.00	-4.250	932.780	-2.00	54+0.000			933.265	932.720	0.545	4.700	932.771	-2.00
4.700	932.736	-2.00	-4.250	932.745	-2.00	55+0.000			933.230	932.650	0.580	4.700	932.736	-2.00
-4.700	932.700	-2.00	-4.250	932.709	-2.00	56+0.000			933.194	932.657	0.537	4.700	932.700	-2.00
-4.700	932.665	-2.00	-4.250	932.674	-2.00	57+0.000		BVC	933.159	932.706	0.453	5.310	932.653	-2.00
-4.700	932.578	-2.00	-4.250	932.587	-2.00	58+0.000			933.072	932.624	0.449	7.200	932.528	-2.00
-7.200	932.318	-2.00	-6.750	932.327	-2.00	59+0.000		EVC	932.862	932.343	0.518	6.428	932.333	-2.00
-6.227	932.005	-2.00	-5.777	932.014	-2.00	60+0.000			932.530	931.901	0.628	4.700	932.036	-2.00
-4.700	931.670	-2.00	-4.250	931.679	-2.00	61+0.000			932.164	931.524	0.640	4.700	931.670	-2.00
-4.700	931.304	-2.00	-4.250	931.313	-2.00	62+0.000		BVC	931.798	931.240	0.558	4.700	931.304	-2.00
-4.700	930.950	-2.00	-4.250	930.959	-2.00	63+0.000			931.444	930.969	0.474	4.700	930.950	-2.00
-4.700	930.665	-2.00	-4.250	930.674	-2.00	64+0.000			931.159	930.682	0.477	4.700	930.665	-2.00
-4.700	930.458	-2.00	-4.250	930.467	-2.00	65+0.000		EVC	930.952	930.360	0.592	4.700	930.458	-2.00
-4.700	930.317	-2.00	-4.250	930.326	-2.00	66+0.000			930.811	930.302	0.509	4.700	930.317	-2.00
-4.700	930.183	-2.00	-4.250	930.192	-2.00	67+0.000			930.677	930.272	0.405	4.700	930.183	-2.00
-4.700	930.049	-2.00	-4.250	930.058	-2.00	68+0.000			930.543	930.130	0.413	4.700	930.049	-2.00
-4.700	929.915	-2.00	-4.250	929.924	-2.00	69+0.000			930.409	930.126	0.282	4.700	929.915	-2.00
-4.700	929.780	-2.00	-4.250	929.789	-2.00	70+0.000			930.274	930.546	-0.272	4.700	929.780	-2.00
-4.700	929.646	-2.00	-4.250	929.655	-2.00	71+0.000			930.140	930.976	-0.836	4.700	929.646	-2.00
-4.700	929.512	-2.00	-4.250	929.521	-2.00	72+0.000			930.006	930.654	-0.648	4.700	929.512	-2.00
4.700	929.378	-2.00	-4.250	929.387	-2.00	73+0.000			929.872	929.894	-0.022	4.700	929.378	-2.00
-4.700	929.244	-2.00	-4.250	929.253	-2.00	74+0.000		BVC	929.738	929.444	0.294	4.700	929.244	-2.00
-4.700	929.115	-2.00	-4.250	929.124	-2.00	75+0.000			929.609	929.198	0.411	4.700	929.115	-2.00
-4.700	929.090	-2.00	-4.250	929.099	-2.00	76+0.000			929.584	929.110	0.473	4.700	929.090	-2.00
-4.700	929.206	-2.00	-4.250	929.215	-2.00	77+0.000			929.700	929.228	0.473	4.700	929.206	-2.00
-4.700	929.465	-2.00	-4.250	929.474	-2.00	78+0.000			929.959	929.404	0.555	4.700	929.465	-2.00
-4.700	929.866	-2.00	-4.250	929.875	-2.00	79+0.000		EVC	930.360	929.683	0.677	4.700	929.866	-2.00

-4.700	930.366	-2.00	-4.250	930.375	-2.00	80+0.000		BVC	930.860	930.219	0.642	4.700	930.366	-2.00
-4.700	930.800	-2.00	-4.250	930.809	-2.00	81+0.000			931.294	930.735	0.558	4.700	930.800	-2.00
-4.700	930.941	-2.00	-4.250	930.950	-2.00	82+0.000			931.435	930.932	0.503	4.700	930.941	-2.00
-4.700	930.772	-2.00	-4.250	930.781	-2.00	83+0.000			931.266	930.766	0.500	4.700	930.772	-2.00
-4.700	930.295	-2.00	-4.250	930.304	-2.00	84+0.000		EVC	930.789	930.350	0.438	4.700	930.295	-2.00
-4.700	929.661	-2.00	-4.250	929.670	-2.00	85+0.000			930.155	929.632	0.523	4.700	929.661	-2.00
-4.700	929.027	-2.00	-4.250	929.036	-2.00	86+0.000			929.521	928.878	0.642	4.700	929.027	-2.00
-4.700	928.393	-2.00	-4.250	928.402	-2.00	87+0.000			928.887	928.209	0.678	4.700	928.393	-2.00
-4.700	927.759	-2.00	-4.250	927.768	-2.00	88+0.000		BVC	928.253	927.650	0.603	4.700	927.759	-2.00
-4.700	927.126	-2.00	-4.250	927.135	-2.00	89+0.000			927.620	927.187	0.433	4.700	927.126	-2.00
-4.700	926.599	-2.00	-4.250	926.608	-2.00	90+0.000			927.093	926.611	0.482	4.700	926.599	-2.00
-4.700	926.247	-2.00	-4.250	926.256	-2.00	91+0.000		EVC	926.741	926.293	0.448	4.700	926.247	-2.00
-4.700	926.023	-2.00	-4.250	926.032	-2.00	92+0.000			926.517	926.028	0.488	4.700	926.023	-2.00
-4.700	925.804	-2.00	-4.250	925.813	-2.00	93+0.000			926.298	925.647	0.651	4.700	925.804	-2.00
-4.700	925.585	-2.00	-4.250	925.594	-2.00	94+0.000		BVC	926.079	925.328	0.751	4.700	925.585	-2.00
-4.700	925.315	-2.00	-4.250	925.324	-2.00	95+0.000			925.809	925.375	0.434	4.700	925.315	-2.00
-4.700	924.689	-2.00	-4.250	924.698	-2.00	96+0.000		EVC	925.183	924.616	0.567	4.700	924.689	-2.00
-4.700	923.802	-2.00	-4.250	923.811	-2.00	97+0.000			924.296	923.838	0.457	4.700	923.802	-2.00
-4.700	922.909	-2.00	-4.250	922.918	-2.00	98+0.000			923.403	922.760	0.642	4.700	922.909	-2.00
-4.700	922.016	-2.00	-4.250	922.025	-2.00	99+0.000		BVC	922.510	921.861	0.649	4.700	922.016	-2.00
-4.700	921.137	-2.00	-4.250	921.146	-2.00	100+0.000			921.631	921.011	0.620	4.700	921.137	-2.00
-4.700	920.351	-2.00	-4.250	920.360	-2.00	101+0.000			920.845	920.456	0.389	4.700	920.351	-2.00
-4.700	919.670	-2.00	-4.250	919.679	-2.00	102+0.000			920.164	919.719	0.445	4.700	919.670	-2.00
-4.700	919.094	-2.00	-4.250	919.103	-2.00	103+0.000			919.588	918.917	0.671	4.700	919.094	-2.00
-4.700	918.623	-2.00	-4.250	918.632	-2.00	104+0.000			919.117	918.667	0.450	4.700	918.623	-2.00
-4.700	918.257	-2.00	-4.250	918.266	-2.00	105+0.000			918.751	918.234	0.517	4.700	918.257	-2.00
-4.700	917.995	-2.00	-4.250	918.004	-2.00	106+0.000		EVC	918.489	917.926	0.564	4.700	917.995	-2.00
-4.700	917.812	-2.00	-4.250	917.821	-2.00	107+0.000			918.306	918.023	0.284	4.700	917.812	-2.00
-4.700	917.633	-2.00	-4.250	917.642	-2.00	108+0.000			918.127	917.563	0.564	4.700	917.633	-2.00
-4.700	917.455	-2.00	-4.250	917.464	-2.00	109+0.000			917.949	917.380	0.568	4.700	917.455	-2.00

-4.700	917.276	-2.00	-4.250	917.285	-2.00	110+0.000		BVC	917.770	917.259	0.511	4.700	917.276	-2.00
-4.700	917.106	-2.00	-4.250	917.115	-2.00	111+0.000			917.600	917.201	0.399	4.700	917.106	-2.00
-4.700	916.983	-2.00	-4.250	916.992	-2.00	112+0.000			917.477	917.055	0.422	4.700	916.983	-2.00
-4.700	916.911	-2.00	-4.250	916.920	-2.00	113+0.000			917.405	916.936	0.470	4.700	916.911	-2.00
4.700	916.890	-2.00	-4.250	916.899	-2.00	114+0.000		EVC	917.384	916.898	0.487	4.700	916.890	-2.00
4.700	916.919	-2.00	-4.250	916.928	-2.00	115+0.000			917.413	916.842	0.571	4.700	916.919	-2.00
-4.700	916.965	-2.00	-4.250	916.974	-2.00	116+0.000			917.459	916.880	0.579	4.700	916.965	-2.00
-4.700	917.010	-2.00	-4.250	917.019	-2.00	117+0.000			917.504	916.971	0.533	4.700	917.010	-2.00
-4.700	917.055	-2.00	-4.250	917.064	-2.00	118+0.000		BVC	917.549	917.099	0.450	4.700	917.055	-2.00
-4.700	917.380	-2.00	-4.250	917.389	-2.00	119+0.000		BVC	917.874	917.391	0.483	4.700	917.380	-2.00
-4.700	918.300	-2.00	-4.250	918.309	-2.00	120+0.000			918.794	918.264	0.531	4.700	918.300	-2.00
-4.700	918.921	-2.00	-4.250	918.930	-2.00	121+0.000			919.415	919.462	-0.047	4.700	918.921	-2.00
-4.700	919.029	-2.00	-4.250	919.038	-2.00	122+0.000		EVC	919.523	919.075	0.449	4.700	919.029	-2.00
-4.700	918.719	-2.00	-4.250	918.728	-2.00	123+0.000			919.213	918.622	0.591	4.700	918.719	-2.00
-4.700	918.368	-2.00	-4.250	918.377	-2.00	124+0.000			918.862	918.283	0.579	4.700	918.368	-2.00
-4.700	918.018	-2.00	-4.250	918.027	-2.00	125+0.000		BVC	918.512	917.892	0.620	4.700	918.018	-2.00
-4.700	917.664	-2.00	-4.250	917.673	-2.00	126+0.000		EVC	918.158	917.986	0.172	4.700	917.664	-2.00
-4.700	916.857	-2.00	-4.250	916.866	-2.00	127+0.000		BVC	917.351	916.734	0.616	4.700	916.857	-2.00
-4.700	915.958	-2.00	-4.250	915.967	-2.00	128+0.000		EVC	916.452	915.937	0.515	4.700	915.958	-2.00
-4.700	915.710	-2.00	-4.250	915.719	-2.00	129+0.000			916.204	915.756	0.448	4.700	915.710	-2.00
-4.700	915.606	-2.00	-4.250	915.615	-2.00	130+0.000			916.100	915.543	0.557	4.700	915.606	-2.00
-4.700	915.502	-2.00	-4.250	915.511	-2.00	131+0.000			915.996	915.462	0.534	4.700	915.502	-2.00
-4.700	915.397	-2.00	-4.250	915.406	-2.00	132+0.000			915.891	915.343	0.549	4.700	915.397	-2.00
4.700	915.293	-2.00	-4.250	915.302	-2.00	133+0.000		BVC	915.787	915.443	0.344	4.700	915.293	-2.00
-6.267	915.156	-2.00	-5.817	915.165	-2.00	134+0.000			915.681	915.355	0.326	4.700	915.187	-2.00
-7.200	914.833	-2.00	-6.750	914.842	-2.00	135+0.000			915.377	914.913	0.464	4.700	914.883	-2.00
-5.656	914.233	-2.00	-5.206	914.242	-2.00	136+0.000			914.746	914.554	0.192	6.320	914.219	-2.00
-4.700	913.294	-2.00	-4.250	913.303	-2.00	137+0.000			913.788	913.284	0.505	4.700	913.294	-2.00
-4.700	912.011	-2.00	-4.250	912.020	-2.00	138+0.000			912.505	911.864	0.641	5.501	911.995	-2.00
-4.700	910.401	-2.00	-4.250	910.410	-2.00	139+0.000			910.895	910.515	0.380	4.700	910.401	-2.00

-4.700	908.464	-2.00	-4.250	908.473	-2.00	140+0.000			908.958	908.514	0.445	4.700	908.464	-2.00
-4.700	906.201	-2.00	-4.250	906.210	-2.00	141+0.000		BVC	906.695	906.061	0.634	4.700	906.201	-2.00
-4.700	903.728	-2.00	-4.250	903.737	-2.00	142+0.000			904.222	903.422	0.799	4.700	903.728	-2.00
-4.700	901.846	-2.00	-4.250	901.855	-2.00	143+0.000			902.340	901.591	0.749	4.700	901.846	-2.00
-4.700	900.722	-2.00	-4.250	900.731	-2.00	144+0.000		EVC	901.216	900.653	0.563	4.700	900.722	-2.00
-4.700	900.125	-2.00	-4.250	900.134	-2.00	145+0.000		BVC	900.619	900.038	0.581	4.700	900.125	-2.00
-4.700	899.586	-2.00	-4.250	899.595	-2.00	146+0.000			900.080	899.595	0.485	4.700	899.586	-2.00
-4.700	899.321	-2.00	-4.250	899.330	-2.00	147+0.000			899.815	899.331	0.484	4.700	899.321	-2.00
-4.700	899.369	-2.00	-4.250	899.378	-2.00	148+0.000		EVC	899.863	899.448	0.414	4.700	899.369	-2.00
-4.700	899.647	-2.00	-4.250	899.656	-2.00	149+0.000			900.141	899.636	0.504	4.700	899.647	-2.00
-4.700	899.937	-2.00	-4.250	899.946	-2.00	150+0.000			900.431	899.945	0.486	4.700	899.937	-2.00
-4.700	900.227	-2.00	-4.250	900.236	-2.00	151+0.000		BVC	900.721	900.240	0.480	4.700	900.227	-2.00
-4.700	900.646	-2.00	-4.250	900.655	-2.00	152+0.000			901.140	900.653	0.487	4.700	900.646	-2.00
-4.700	901.505	-2.00	-4.250	901.514	-2.00	153+0.000		BVC	901.999	901.576	0.424	4.700	901.505	-2.00
-4.700	902.518	-2.00	-4.250	902.527	-2.00	154+0.000		EVC	903.012	902.834	0.178	4.700	902.518	-2.00
-4.717	902.744	-2.00	-4.267	902.753	-2.00	155+0.000			903.239	903.270	-0.031	4.700	902.745	-2.00
-7.200	902.705	-2.00	-6.750	902.714	-2.00	156+0.000			903.249	903.028	0.220	5.632	902.736	-2.00
-7.200	902.714	-2.00	-6.750	902.723	-2.00	157+0.000			903.258	902.686	0.572	7.200	902.714	-2.00
-4.706	902.774	-2.00	-4.256	902.783	-2.00	158+0.000			903.268	902.399	0.869	6.268	902.743	-2.00
-4.700	902.784	-2.00	-4.250	902.793	-2.00	159+0.000			903.278	902.413	0.865	4.700	902.784	-2.00
-4.700	902.794	-2.00	-4.250	902.803	-2.00	160+0.000			903.288	902.450	0.838	4.700	902.794	-2.00
-4.700	902.803	-2.00	-4.250	902.812	-2.00	161+0.000		BVC	903.297	902.554	0.743	4.700	902.803	-2.00
-4.700	902.832	-2.00	-4.250	902.841	-2.00	162+0.000			903.326	902.776	0.551	4.700	902.832	-2.00
-4.700	903.428	-2.00	-4.250	903.437	-2.00	163+0.000		EVC	903.922	903.420	0.502	4.700	903.428	-2.00
-4.700	904.818	-2.00	-4.250	904.827	-2.00	164+0.000		BVC	905.312	904.758	0.554	4.700	904.818	-2.00
-4.700	906.366	-2.00	-4.250	906.375	-2.00	165+0.000			906.860	906.234	0.626	4.700	906.366	-2.00
-4.700	906.962	-2.00	-4.250	906.971	-2.00	166+0.000			907.456	906.896	0.560	4.700	906.962	-2.00
-4.700	906.376	-2.00	-4.250	906.385	-2.00	167+0.000		EVC	906.870	906.037	0.833	4.700	906.376	-2.00
-4.700	904.617	-2.00	-4.250	904.626	-2.00	168+0.000		BVC	905.111	904.224	0.888	4.700	904.617	-2.00
-4.700	902.731	-2.00	-4.250	902.740	-2.00	169+0.000			903.225	902.731	0.495	4.700	902.731	-2.00

-4.700	901.851	-2.00	-4.250	901.860	-2.00	170+0.000		EVC	902.345	901.861	0.483	4.700	901.851	-2.00
-4.700	901.493	-2.00	-4.250	901.502	-2.00	171+0.000		BVC	901.987	901.419	0.568	4.700	901.493	-2.00
-4.700	901.119	-2.00	-4.250	901.128	-2.00	172+0.000			901.613	901.086	0.527	4.700	901.119	-2.00
-4.700	900.456	-2.00	-4.250	900.465	-2.00	173+0.000		BVC	900.950	900.428	0.522	4.700	900.456	-2.00
-4.700	899.488	-2.00	-4.250	899.497	-2.00	174+0.000			899.982	899.494	0.488	4.700	899.488	-2.00
-4.700	898.756	-2.00	-4.250	898.765	-2.00	175+0.000		EVC	899.250	898.831	0.419	4.700	898.756	-2.00
-4.700	898.337	-2.00	-4.250	898.346	-2.00	176+0.000			898.831	898.498	0.333	4.700	898.337	-2.00
-4.700	897.944	-2.00	-4.250	897.953	-2.00	177+0.000		BVC	898.438	898.029	0.410	4.700	897.944	-2.00
-4.700	896.996	-2.00	-4.250	897.005	-2.00	178+0.000		EVC	897.490	896.887	0.603	4.700	896.996	-2.00
-4.700	894.743	-2.00	-4.250	894.752	-2.00	179+0.000		BVC	895.237	894.593	0.644	4.700	894.743	-2.00
-4.700	891.881	-2.00	-4.250	891.890	-2.00	180+0.000		EVC	892.375	891.665	0.711	4.700	891.881	-2.00
-4.700	889.499	-2.00	-4.250	889.508	-2.00	181+0.000		BVC	889.993	889.207	0.786	4.700	889.499	-2.00
-4.700	887.457	-2.00	-4.250	887.466	-2.00	182+0.000			887.951	887.155	0.796	4.700	887.457	-2.00
-4.700	885.981	-2.00	-4.250	885.990	-2.00	183+0.000			886.475	885.873	0.602	4.700	885.981	-2.00
-4.700	885.071	-2.00	-4.250	885.080	-2.00	184+0.000			885.565	885.062	0.504	4.700	885.071	-2.00
-4.700	884.727	-2.00	-4.250	884.736	-2.00	185+0.000			885.221	884.740	0.481	4.700	884.727	-2.00
-4.700	884.949	-2.00	-4.250	884.958	-2.00	186+0.000			885.443	884.866	0.578	4.700	884.949	-2.00
-4.700	885.738	-2.00	-4.250	885.747	-2.00	187+0.000		EVC	886.232	885.212	1.020	4.700	885.738	-2.00
-4.700	887.060	-2.00	-4.250	887.069	-2.00	188+0.000		BVC	887.554	886.707	0.848	4.700	887.060	-2.00
-4.700	888.360	-2.00	-4.250	888.369	-2.00	189+0.000			888.854	888.365	0.489	4.700	888.360	-2.00
-4.700	888.708	-2.00	-4.250	888.717	-2.00	190+0.000		EVC	889.202	889.100	0.103	4.700	888.708	-2.00
-4.700	887.994	-2.00	-4.250	888.003	-2.00	191+0.000			888.488	887.927	0.561	4.700	887.994	-2.00
-4.700	886.883	-2.00	-4.250	886.892	-2.00	192+0.000			887.377	886.698	0.679	4.700	886.883	-2.00
-4.700	885.772	-2.00	-4.250	885.781	-2.00	193+0.000			886.266	885.401	0.864	4.700	885.772	-2.00
-4.700	884.660	-2.00	-4.250	884.669	-2.00	194+0.000			885.154	884.364	0.790	4.700	884.660	-2.00
-4.700	883.549	-2.00	-4.250	883.558	-2.00	195+0.000			884.043	883.386	0.657	4.700	883.549	-2.00
-4.700	882.437	-2.00	-4.250	882.446	-2.00	196+0.000		BVC	882.931	882.486	0.446	4.700	882.437	-2.00
-4.700	881.194	-2.00	-4.250	881.203	-2.00	197+0.000		EVC	881.688	881.175	0.513	4.700	881.194	-2.00
-4.700	879.534	-2.00	-4.250	879.543	-2.00	198+0.000			880.028	879.494	0.534	4.700	879.534	-2.00
-4.700	877.862	-2.00	-4.250	877.871	-2.00	199+0.000			878.356	877.783	0.573	4.700	877.862	-2.00

-4.700	876.190	-2.00	-4.250	876.199	-2.00	200+0.000		BVC	876.684	876.063	0.621	4.700	876.190	-2.00
-4.700	874.525	-2.00	-4.250	874.534	-2.00	201+0.000			875.019	874.278	0.741	4.700	874.525	-2.00
-4.700	873.026	-2.00	-4.250	873.035	-2.00	202+0.000			873.520	872.654	0.866	4.700	873.026	-2.00
-4.700	871.757	-2.00	-4.250	871.766	-2.00	203+0.000			872.251	871.491	0.760	4.700	871.757	-2.00
-4.700	870.717	-2.00	-4.250	870.726	-2.00	204+0.000			871.211	870.646	0.565	4.700	870.717	-2.00
-4.700	869.908	-2.00	-4.250	869.917	-2.00	205+0.000			870.402	869.894	0.507	4.700	869.908	-2.00
-4.700	869.328	-2.00	-4.250	869.337	-2.00	206+0.000			869.822	869.341	0.481	4.700	869.328	-2.00
-4.700	868.979	-2.00	-4.250	868.988	-2.00	207+0.000			869.473	869.039	0.433	4.700	868.979	-2.00
-4.700	868.859	-2.00	-4.250	868.868	-2.00	208+0.000			869.353	868.868	0.485	4.700	868.859	-2.00
-4.700	868.970	-2.00	-4.250	868.979	-2.00	209+0.000			869.464	868.975	0.489	4.700	868.970	-2.00
-4.700	869.311	-2.00	-4.250	869.320	-2.00	210+0.000		EVC	869.805	869.288	0.517	4.700	869.311	-2.00
-4.700	869.813	-2.00	-4.250	869.822	-2.00	211+0.000			870.307	869.728	0.579	4.700	869.813	-2.00
-4.700	870.321	-2.00	-4.250	870.330	-2.00	212+0.000			870.815	870.519	0.296	4.700	870.321	-2.00
-4.700	870.829	-2.00	-4.250	870.838	-2.00	213+0.000			871.323	871.102	0.221	4.700	870.829	-2.00
-4.700	871.337	-2.00	-4.250	871.346	-2.00	214+0.000			871.831	871.443	0.389	4.700	871.337	-2.00
-4.700	871.845	-2.00	-4.250	871.854	-2.00	215+0.000			872.339	871.838	0.501	4.700	871.845	-2.00
-4.700	872.354	-2.00	-4.250	872.363	-2.00	216+0.000			872.848	872.233	0.614	4.700	872.354	-2.00
-4.700	872.862	-2.00	-4.250	872.871	-2.00	217+0.000			873.356	872.728	0.627	4.700	872.862	-2.00
-4.700	873.370	-2.00	-4.250	873.379	-2.00	218+0.000			873.864	873.267	0.597	4.700	873.370	-2.00
-4.700	873.878	-2.00	-4.250	873.887	-2.00	219+0.000			874.372	873.726	0.646	4.700	873.878	-2.00
-4.700	874.386	-2.00	-4.250	874.395	-2.00	220+0.000		BVC	874.880	874.328	0.552	4.700	874.386	-2.00
-4.700	874.873	-2.00	-4.250	874.882	-2.00	221+0.000			875.367	874.887	0.481	4.700	874.873	-2.00
-4.700	875.296	-2.00	-4.250	875.305	-2.00	222+0.000			875.790	875.323	0.466	4.700	875.296	-2.00
-4.700	875.652	-2.00	-4.250	875.661	-2.00	223+0.000		EVC	876.146	875.576	0.571	4.700	875.652	-2.00
-4.700	875.964	-2.00	-4.250	875.973	-2.00	224+0.000		BVC	876.458	875.764	0.694	4.700	875.964	-2.00
-4.700	876.386	-2.00	-4.250	876.395	-2.00	225+0.000			876.880	876.283	0.596	4.700	876.386	-2.00
-4.700	877.105	-2.00	-4.250	877.114	-2.00	226+0.000			877.599	877.114	0.485	4.700	877.105	-2.00
-4.700	878.125	-2.00	-4.250	878.134	-2.00	227+0.000			878.619	878.060	0.559	4.700	878.125	-2.00
-4.700	879.446	-2.00	-4.250	879.455	-2.00	228+0.000		EVC	879.940	879.333	0.607	4.700	879.446	-2.00
-4.700	881.064	-2.00	-4.250	881.073	-2.00	229+0.000			881.558	881.036	0.522	4.700	881.064	-2.00

-4.700	882.794	-2.00	-4.250	882.803	-2.00	230+0.000			883.288	882.832	0.456	4.700	882.794	-2.00
-4.700	884.523	-2.00	-4.250	884.532	-2.00	231+0.000			885.017	884.955	0.063	4.700	884.523	-2.00
-4.700	886.253	-2.00	-4.250	886.262	-2.00	232+0.000			886.747	887.020	-0.273	4.700	886.253	-2.00
-4.700	887.982	-2.00	-4.250	887.991	-2.00	233+0.000			888.476	888.587	-0.111	4.700	887.982	-2.00
4.700	888.501	-2.00	-4.250	888.510	-2.00	233+6.000			888.995	888.995	0.000	4.700	888.501	-2.00

3 PROJETO DRENAGEM SUPERFICIAL

3.1 Dimensionamento de Bueiros

Para a determinação estimada da vazão de um projeto em suas descargas máximas adotamos o método Racional pelo qual obtém-se resultados satisfatórios para os cálculos de bacias hidrográficas, conforme formula a baixo:

Vazão de Projeto:

$$Q = \frac{C \, x \, I \, x \, A}{360}$$

Onde:

Q = Vazão, em m^3/s;
C = Coeficiente de escoamento superficial (adimensional);
i = Intensidade pluviométrica, em mm/min;
A = Área de drenagem, em ha.

a) Coeficiente de Escoamento Superficial:

Os coeficientes de escoamento superficial foram adotados em função do tipo e uso do solo, considerando a urbanização futura da área. Foram utilizados os valores preconizados na publicação "Handbook of Applied Hidrology" (1964), de Ven Te Chow.

Para o cálculo da vazão de projeto dos dispositivos da plataforma da estrada serão adotados os seguintes valores:

Tabela 3-1- Coeficiente de Escoamento superficial / Run-Off

TIPO DE SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "c"
Ruas:	
Asfalto	0,70 a 0,95
Concreto	0,80 a 0,95
Tijolos	0,70 a 0,85
Trajetos de acesso a calçadas	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
Gramados; solos arenosos:	
Plano, 2%	0,05 a 0,10
Médio, 2 a 7%	0,10 a 0,15
Ingreme, 7%	0,15 a 0,20
Gramados; solo compacto:	
Plano, 2%	0,13 a 0,17
Médio, 2 a 7%	0,18 a 0,22
Íngreme, 7%	0,15 a 0,35

Adotado:

Tipo de superfície: Gramados, Solo Compacto

Coeficiente de deflúvio: C = 0,20

b) Tempo de Concentração

Para bacias com áreas de drenagem inferiores ou iguais a 100 ha, o tempo de concentração foi calculado pela fórmula de KIRPICH, publicada no "Califórnia Culverts Practice" (1956), expressa por:

Tempo de concentração:

$$t_c = 57\ x \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385}$$

Onde:

t_c = Tempo de concentração, em min;
L = Comprimento do talvegue, em km;
H = Desnível médio do talvegue, em m.
O tempo de concentração mínimo a ser adotado são os seguintes:

- Bueiros de talvegue => 10 minutos
- Valetas de proteção => 5 (em função da área externa)

- Valetas e sarjetas de plataforma e valetas de banquetas => 5 minutos

c) Intensidade Pluviométrica

A intensidade pluviométrica foi calculada a partir da aplicação da equação de chuvas válidas para a área em estudo, para duração da chuva igual ao tempo de concentração da bacia. A duração mínima da chuva será de 5 minutos.

Para determinar a intensidade foi utilizado o software HidroChuSC, versão 1.0, selecionado a estação de concórdia, localizada nas coordenadas geográficas 27°18,52 e 51°59,36. Os dados utilizados foram fornecidos pela ANA a partir de 1969.

3.2 Períodos de Retorno ou Tempos de Recorrência

O período de retorno utilizado na determinação da vazão de projeto e, consequentemente, no dimensionamento do dispositivo de drenagem, foi fixado em função dos seguintes itens:

A. Importância e segurança da obra;
B. Estudo benefício-custo, a partir da avaliação dos danos para vazões superiores à vazão de projeto, considerando danos a terceiros e custos para restauração da estrada.

Os períodos de recorrência a serem adotados foram:

a) Para dispositivos de drenagem superficial, T = 10 anos;
b) Para bueiros ou galeria, T = 25 anos;

3.3 Dimensionamento para Drenagem Superficial

Para dimensionamento da drenagem superficial foi utilizado o método racional para a estimativa de vazão de projeto conforme equação 1.

a) Coeficiente de Escoamento Superficial

O valor do coeficiente de escoamento superficial da bacia foi determinado a partir da média ponderada dos coeficientes das áreas parciais.

Valores Adotados:

C = 0,90 => áreas pavimentadas;

C = 0,70 => superfícies em taludes;

3.4 Dimensionamento do Dispositivo necessário

Para dimensionamento do dispositivo de captação da drenagem superficial, foi utilizado a formula de Manning para canais triangulares e trapezoidais, conforme equação 3

Vazão do dispositivo:

$$Q = \left(\frac{1}{n}\right) x\, A\, x\, (Rh)^{2/3} x\, (I)^{0,50}$$

Onde:
A = Área da seção (m²)
Rh = Raio Hidráulico (m)
I = Declividade (m/m)
n = Coeficiente de Rugosidade (admissional) adotado = 0,014

3.5 Quanto a Drenagem Subterrânea

Para determinar a necessidade ou não de drenagem profunda em uma rua, leva-se em consideração o teor de umidade natural e o teor de umidade ótima das amostras de solo analisadas em laboratório.

Os resultados obtidos são analisados com base na seguinte regra prática:

Hot + 10 > Hnat.....Não há necessidade de drenar

Hot + 10 < Hnat.....Há necessidade de drenar

Onde: Hot = teor de umidade ótima do solo (%)

Hnat = umidade natural do solo (%)

3 PROJETO DE PAVIMENTO RÍGIDO

A Estrada Campo Novo - T03 será pavimentada em pavimento rígido. O dimensionamento da espessura da placa foi realizado segundo o método da PCA/84 para as seguintes condições:

- Juntas espaçadas de 2,0 metros;
- Largura máxima de placa de 2,125 metros;
- Resistência característica à tração na flexão de 4,5 Mpa.
- Período de projeto de 20 anos.

3.1 Dimensionamento Pavimento de Concreto de Cimento Portland

DAVANTI ENGENHARIA

PAVIMENTO DE CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND

Memória de Cálculo do Estudo de Dimensionamento de Pavimentos de Concreto de Cimento Portland

Responsável Técnico:		Data:
Oeliton Antunes Coelho		28/05/25
Registro CREA:	UF:	Versão:
CREA-SC 115.283-2	SC	0

Campos editáveis

INFORMAÇÕES GERAIS DA OBRA

Rodovia: Estrada Campo Novo - T03
Trecho: 3
Extensão: 4666

MÓDULO DE REAÇÃO DO SISTEMA DE APOIO

7,41%	CBR / ISC	43,0	Modulo de Reação - $k_{SUBLEITO}$ (MPa/m)
1	Quantidade de Camadas (Sub-Base / Base)		
Granular (BGS)	Tipo de sub-base		
20,0	Espessura da sub-base (cm)		
57,2	Modulo de Reação - $k_{SUB-BASE}$ (MPa/m) - Estimado	Modulo de Reação - $k_{SISTEMA\ DE\ APOIO}$ (MPa/m) - Adotado	57,2

DIMENSIONAMENTO PELA PCA 84

Para o dimensionamento do pavimento rígido, foi utilizada a metodologia da PCA Portland Cement Association, versão 1984, compilada na ET-97, Dimensionamento de Pavimentos Rodoviários e Urbanos de Concreto pelo Método da PCA/1984 da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

PARÂMETROS DE PROJETO

20	Horizonte do Projeto (anos)	VMDAc inicial adotado em 2024	42
20,0	Espessura da placa de concreto (cm)	Distribuição direcional	100%
1,10	Fator de segurança de cargas (FSC)	Fluxo direcional dos veículos pesados na faixa de projeto	100%
4,5	Resistência à tração na flexão do concreto (MPa)	Apoio lateral de concreto (≥1,0m)	Não
57,2	Modulo de Reação - $k_{SISTEMA\ DE\ APOIO}$ (MPa/m)	Juntas transversais com barra de transferência	Não

ANÁLISE DE FADIGA E EROSÃO

Cargas por eixo (tf)	Carga por eixo (x) FSC (tf)	Nº de repetições previstas	ANÁLISE DE FADIGA		ANÁLISE DE EROSÃO	
			Nº de repetições admissíveis	Consumo de Fadiga (%)	Nº de repetições admissíveis	Dano por Erosão (%)
EIXO SIMPLES			1,688 Tensão Equivalente			
			0,375 Fator de Fadiga		3,023 Fator de Erosão	
10,50	11,55	32.044	332.240	9,64	612.963	5,23
10,00	11,00	192.261	919.374	20,91	812.027	23,68
7,50	8,25	64.087	Ilimitado	0,00	4.702.778	1,36
6,30	6,93	67.291	Ilimitado	0,00	16.391.904	0,41
6,00	6,60	403.748	Ilimitado	0,00	24.539.769	1,65
5,00	5,50	32.044	Ilimitado	0,00	191.061.266	0,02
4,50	4,95	134.583	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
3,00	3,30	67.291	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
EIXO TANDEM DUPLO			1,442 Tensão Equivalente			
			0,320 Fator de Fadiga		3,168 Fator de Erosão	
17,85	19,64	35.248	Ilimitado	0,00	595.501	5,92
17,00	18,70	211.487	Ilimitado	0,00	788.670	26,82
14,18	15,59	0	Ilimitado	0,00	2.323.863	0,00
13,50	14,85	0	Ilimitado	0,00	3.149.898	0,00
12,75	14,03	70.496	Ilimitado	0,00	4.549.599	1,55
10,13	11,14	0	Ilimitado	0,00	25.041.628	0,00
6,00	6,60	35.248	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
5,50	6,05	0	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
EIXO TANDEM TRIPLO			1,087 Tensão Equivalente			
			0,241 Fator de Fadiga		3,208 Fator de Erosão	
26,78	29,45	0	Ilimitado	0,00	457.796	0,00
25,50	28,05	0	Ilimitado	0,00	604.924	0,00
19,13	21,04	0	Ilimitado	0,00	3.379.632	0,00
9,00	9,90	0	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
			TOTAIS	30,56		66,62

Conclusão: Espessura de 20 cm da placa de concreto, SUFICIENTE pela análise de fadiga e erosão

DAVANTI ENGENHARIA

Deverá ser empregado material selante nas juntas do pavimento de concreto. O objetivo principal é impedir a infiltração de água e a penetração de sólidos. Os materiais selantes deverão atender as condições de qualidade exigidas pelo DNIT.

As juntas de expansão (ou dilatação) só devem ser realizadas em casos excepcionais, como nos encontros do pavimento com outras estruturas, como prédios e pontes, por exemplo.

3.2 Distância Média de Transporte (DMTs)

3.2.1 Materiais Granulares

MATERIAL	ORIGEM	DESTINO	DMT(KM)
Brita Graduada	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR, 83860-000	Estrada Campo Novo - Piên – PR, 83860-000	16 km

3 PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

3.1 Sinalização Horizontal;

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

A sinalização horizontal é classificada segundo sua função:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Em algumas situações a sinalização horizontal atua, por si só, como controladora de fluxos.

Pode ser empregada como reforço da sinalização vertical, bem como ser complementada com dispositivos auxiliares.

3.1.1 A Importância da sinalização horizontal:

- Permite o melhor aproveitamento do espaço viário disponível, maximizando seu uso;
- Aumenta a segurança em condições adversas tais como: neblina, chuva e noite;
- Contribui para a redução de acidentes;
- Transmite mensagens aos condutores e pedestres.

Apresenta algumas limitações:

- Reduzir a durabilidade, quando sujeita a tráfego intenso;
- Visibilidade deficiente, quando sob neblina, pavimento molhado, sujeira, ou quando houver tráfego intenso.

3.1.2 *Padrão de formas:*

A sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

Contínua: corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;

Tracejada ou Seccionada: corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;

Setas, Símbolos e Legendas: correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

3.1.3 *Padrão de cores:*

Amarela, utilizada para:

- Separar movimentos veiculares de fluxos opostos;
- Regulamentar ultrapassagem e deslocamento lateral;
- Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada;
- Demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).

Branca, utilizada para:

- Separar movimentos veiculares de mesmo sentido;
- Delimitar áreas de circulação;

- Delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais;
- Regulamentar faixas de travessias de pedestres;
- Regulamentar linha de transposição e ultrapassagem;
- Demarcar linha de retenção e linha de "Dê a preferência" ;
- Inscrever setas, símbolos e legendas.

Vermelha, utilizada para:

- Demarcar ciclovias ou ciclofaixas;
- Inscrever símbolo (cruz).

Azul, utilizada como base para:

Inscrever símbolo em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque para pessoas portadoras de deficiência física.

Preta, utilizada para:

Proporcionar contraste entre a marca viária/inscrição e o pavimento, (utilizada principalmente em pavimento de concreto) não constituindo propriamente uma cor de sinalização.

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.

Tabela 3-1 – Cores padrão Munsell

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

3.1.4 Dimensões

As larguras das linhas longitudinais são definidas pela sua função e pelas características físicas e operacionais da via.

As linhas tracejadas e seccionadas, são dimensionadas em função do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

A largura das linhas transversais e o dimensionamento dos símbolos e legendas são definidos em função das características físicas da via, do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

3.1.5 Materiais

Diversos materiais podem ser empregados na execução da sinalização horizontal. A escolha do material mais apropriado para cada situação deve considerar os seguintes fatores: natureza do projeto (provisório ou permanente), volume e classificação do tráfego (VDM), qualidade e vida útil do pavimento, frequência de manutenção, dentre outros.

Na sinalização horizontal podem ser utilizadas tintas, massas plásticas de dois componentes, massas termoplásticas, plásticos aplicáveis a frio, películas pré-fabricadas, dentre outros.

Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retrorrefletiva.

3.1.6 Aplicação e manutenção da sinalização

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. Caso não seja possível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida;

A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Na reaplicação da sinalização deve haver total superposição entre a antiga e a nova marca/inscrição viária. Caso não seja possível, a marca/inscrição antiga deve ser definitivamente removida.

3.1.7 Classificação

A sinalização horizontal é classificada em:

Marcas Longitudinais - separam e ordenam as correntes de tráfego;

Marcas Transversais - ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e disciplinam os deslocamentos de pedestres;

Marcas de Canalização - orientam os fluxos de tráfego em uma via;

Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento - delimitam e propiciam o controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e/ou a parada de veículos na via;

Inscrições no Pavimento - melhoram a percepção do condutor quanto as características de utilização da via.

3.1.7.1 Marcas Longitudinais

As marcas longitudinais separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada à circulação de veículos, a sua divisão em faixas de mesmo sentido, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículo, as faixas reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem e transposição.

- As marcas longitudinais amarelas, contínuas simples ou duplas, têm poder de regulamentação, separam os movimentos veiculares de fluxos opostos e regulamentam a proibição de ultrapassagem e os deslocamentos laterais, exceto para acesso a imóvel lindeiro;
- As marcas longitudinais amarelas, simples ou duplas seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de sentidos opostos;
- As marcas longitudinais brancas contínuas são utilizadas para delimitar a pista (linha de bordo) e para separar faixas de trânsito de fluxos de mesmo sentido. Neste caso, têm poder de regulamentação de proibição de ultrapassagem e transposição;
- As marcas longitudinais brancas, seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de mesmo sentido.

De acordo com a sua função as Marcas Longitudinais são subdivididas nos seguintes tipos:

- Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO);
- Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS);
- Linha de bordo (LBO);
- Linha de continuidade (LCO).
- Marcas longitudinais específicas

3.1.7.2 Marcas Transversais

As marcas transversais ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizam com os deslocamentos de outros veículos e dos pedestres, assim como informam os condutores sobre a necessidade de reduzir a velocidade e indicam travessia de pedestres e posições de parada.

De acordo com a sua função, as marcas transversais são subdivididas nos seguintes tipos:

- Linha de Retenção (LRE);
- Linhas de Estímulo à Redução de Velocidade (LRV);
- Linha de "Dê a preferência" (LDP);
- Faixa de Travessia de Pedestres (FTP);

- Marcação de Cruzamentos Rodocicloviários (MCC);
- Marcação de Área de Conflito (MAC);

A **MAC** indica aos condutores a área da pista em que **não devem** parar os veículos, prejudicando a circulação.

- Marcação de Área de Cruzamento com Faixa Exclusiva (MAE);
- Marcação de Cruzamento Rodoferroviário (MCF).

3.1.7.3 Marcas De Canalização

As Marcas de Canalização são utilizadas para orientar e regulamentar os fluxos de veículos em uma via, direcionando-os de modo a propiciar maior segurança e melhor desempenho, em situações que exijam uma reorganização de seu caminhamento natural.

Possuem a característica de transmitir ao condutor uma mensagem de fácil entendimento quanto ao percurso a ser seguido, tais como:

- quando houver obstáculos à circulação;
- interseções de vias quando varia a largura das pistas;
- mudanças de alinhamento;
- acessos;
- pistas de transferências e entroncamentos;
- interseções em rotatórias.

3.1.7.4 Inscrições no Pavimento

As inscrições no pavimento melhoram a percepção do condutor quanto às condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão adequada, no tempo apropriado, para as situações que se lhes apresentarem.

Possuem função complementar ao restante da sinalização, orientando e, em alguns casos, advertindo certos tipos de operação ao longo da via.

As inscrições no pavimento podem ser de três tipos:

- Setas direcionais;
- Símbolos;
- Legendas.

3.1.8 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica

I.Especificações Técnicas.

Esta especificação fixa as condições exigidas da empresa contratada, quanto à tinta à base de resina acrílica a ser utilizada na demarcação viária.

II.Documentos Complementares.

Na aplicação desta especificação é necessário consultar as seguintes Normas da ABNT:

- NBR 11862;
- NBR-15438;
- NBR-16184;
- NBR 7396;

III.Requisitos para a Tinta Acrílica, NBR 11862

A tinta deve ser fornecida para uso em superfície de pavimento de concreto asfáltico e /ou de blocos sextavados de concreto (blokret), após a abertura do recipiente, não deverá apresentar sedimentos, natas ou grumos. Deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada e deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições:

- Temperatura entre 5°C e 40°C;
- Umidade relativa do ar até 80%;

A tinta deve estar em condições de ser aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer. Pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, variáveis de 0,4 a 0,9mm; A tinta quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação do tráfego no período máximo de tempo de 30 minutos.

A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após aplicação no pavimento; a tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade ao pavimento, e produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

A tinta para demarcação viária a base de resina acrílica deve atender aos Requisitos Quantitativos e Qualitativos conforme as tabelas da NBR 11862 da ABNT.

Deve atender às disposições da NBR 15438/06.

IV.Requisitos Específicos

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862

Tabela 3-2 – Quantitativos Tinta Acrílica

Requisitos – Tinta Acrílica	Mínimo	Máximo
Consistência	80	95
Estabilidade	-	5
Matéria não Volátil	62,8	-
Pigmento	40	50
Veículo não Volátil	38	-
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	80	-
Massa especifica	1,30	1,45
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 12 935

Tabela 3-3 – Quantitativos Resina Livre

Requisitos – Resina livre	Mínimo	Máximo
Consistência	75	95
Estabilidade	-	10
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	60	-
Massa especifica	1,35	-
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos qualitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862:

Tabela 3-4 – Qualitativo Tinta Acrílica

Requisitos – Tinta Acrílica	
Resistência à água	Inalterada
Sangramento	Ausente
Flexibilidade	Inalterada
Integridade	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada
Identificação do veículo não volátil	O espectrograma de infravermelho deve apresentar bandas características predominantes de resinas acrílicas e estireno.
Resistência ao intemperismo – 400 h - cor - integridade	 Leve alteração Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

Tabela 3-5 – Qualitativo Resina Livre

Requisitos – Resina livre	
Cor (notação Munsell) Branca Amarela Preta Azul Vermelha	N 9,5 (tolerância N 9,0) 10 YR 7,5/14 (tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14) N 0,5 5 PB 2/8 (tolerância 2,5 PB 4/10 e 10 B 4/8) 7,5 R 4/14 (tolerância 7,5 R 5/10 e 5,5 R 5/12)
Resistência à luz (100 h)	Cor levemente alterada
Resistência à água	Inalterada
Sangramento	Ausente
Flexibilidade	Inalterada
Integridade	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 250 mcd/lux.m² para o branco e 150 mcd/lux.m² para o amarelo, sendo que esses valores devem se manter por um período não inferior a 30 dias após conclusão do serviço e se manter com 80% dos valores iniciais no período compreendido entre 30 e 60 dias.

As microesferas devem ser distribuídas uniformemente sobre a superfície da faixa e devem estar suficientemente ancoradas, ou seja, com 60% do seu diâmetro imerso no material.

3.2 Sinalização Vertical;

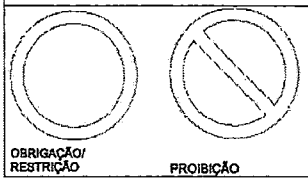
É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

3.2.1 Sinalização de Regulamentação

Tem por finalidade informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca.

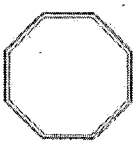
Tabela 3-6 – Características dos Sinais de Regulamentação

Forma	Cor	
	Fundo	Branca
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelha
	Letras	Preta

Fonte: Arquivo DENATRAN

Constituem exceção quanto à forma, os sinais R-1 – Parada Obrigatória e R-2 – Dê a Preferência, com as características

Tabela 3-7 – Características dos Sinais de Regulamentação

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca
	R-2	Fundo	Branca
		Orla	Vermelha

Fonte: Arquivo DENATRAN

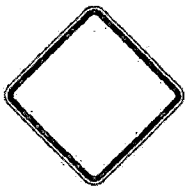
Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

3.2.2 *Sinalização de Advertência*

Tem por finalidade alertar os usuários da via para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza.

A forma padrão dos sinais de advertência é quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical. À sinalização de advertência estão associadas as cores amarela e preta.

Tabela 3-8 – Características dos Sinais de Advertência

Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela
	Legenda	Preta

Fonte: Arquivo DENATRAN

Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme a via em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas e símbolos.

3.2.3 *Sinalização de Indicação*

Tem por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos quanto aos percursos, os destinos, as distâncias e os serviços auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.

A sinalização de indicação está dividida nos seguintes grupos:

- Placas de identificação
- Placas de orientação de destino
- Placas educativas
- Placas de serviços auxiliares
- Placas de atrativos turísticos
- Placas de postos de fiscalização

A sinalização de indicação possui caráter informativo ou educativo. As formas, os elementos, as cores e as dimensões mínimas que constituem a sinalização de indicação são objeto de Resolução n° 160/04 do CONTRAN e devem ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário.

Tabela 3-9 - Referente ao padrão e respectivo código de cada cor.

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
Marrom	Munsell	5 YR 6/14

3.3 Dispositivos Auxiliares

Dispositivos auxiliares são elementos aplicados na via ou em obstáculos próximos a ela, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação do trânsito.

São constituídos de materiais, formas e cores diversas, dotados ou não de retro refletividade, com as funções de:

- Incrementar a visibilidade da sinalização, do alinhamento da via e dos obstáculos à circulação;
- Reduzir a velocidade do trânsito;
- Reduzir os acidentes e minimizar sua severidade;
- Alertar os condutores quanto a situações de perigo potencial, em caráter permanente ou temporário;
- Fornecer proteção aos usuários da via e da ocupação lindeira;
- Controlar o acesso de veículos em determinadas vias, áreas e passagens de nível.

Os dispositivos auxiliares são utilizados para complementar a sinalização padronizada. Isolados, não possuem função de regulamentar a circulação nas vias públicas.

As formas, cores e dimensões dos dispositivos auxiliares estão disciplinados neste Manual.

Os dispositivos de sinalização auxiliar, conforme disposto no CTB, são sinais de trânsito que estão previstos no artigo 87 e no Anexo II, e devem respeitar, em especial, o disposto no artigo 82:

> *"É proibido afixar sobre a sinalização de trânsito e respectivos suportes, ou junto a ambos, qualquer tipo de publicidade, inscrições, legendas e símbolos que não se relacionem com a mensagem da sinalização."*

Para trechos de rodovias com características de vias urbanas, as tipologias permitidas devem seguir as diretrizes para vias urbanas.

Entendem-se por trechos de rodovias com características de vias urbanas aqueles com características operacionais similares às de vias urbanas, imóveis edificados ao longo de sua extensão, e em alguns casos, existência de guia e calçada.

Na concepção e na implantação da sinalização de trânsito, deve-se ter como princípio básico as condições de sua percepção e compreensão pelos usuários da via, garantindo a sua real eficácia.

Para isso, é preciso assegurar aos dispositivos auxiliares os princípios a descritos a seguir:

- **Legalidade:** Obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro - CTB e legislação complementar.
- **Padronização:** Seguir um padrão legalmente estabelecido: situações iguais devem ser sinalizadas com o mesmo critério.
- **Suficiência:** Permitir fácil percepção do que realmente é importante com a quantidade de sinalização compatível com a necessidade.
- **Clareza:** Transmitir mensagens de fácil compreensão.
- **Precisão e confiabilidade:** Ser precisa e confiável. Corresponder à situação existente.
- **Visibilidade e legibilidade:** Ser vista a distância necessária. Ser lida em tempo hábil para a tomada de decisão.
- **Manutenção e conservação:** Estar permanentemente limpa, conservada, fixada e visível.

3.3.1 Classificação

Os dispositivos auxiliares são agrupados em nove conjuntos distintos, de acordo com a sua função:

- Dispositivos Delimitadores;
- Dispositivos de Canalização;

- Dispositivos de Sinalização de Alerta;
- Alterações nas Características do Pavimento;
- Dispositivos de Contenção Veicular;
- Barreiras Antiofuscamento e Acústica;
- Dispositivos de Proteção para Pedestres e/ou Ciclistas;
- Dispositivos Luminosos;
- Dispositivos de Uso Temporário;
- Dispositivos de Controle de Acesso.

3.3.1.1 Dispositivos Delimitadores

São dispositivos utilizados para orientar o condutor quanto aos limites do espaço destinado ao rolamento e a sua separação em faixas de trânsito.

Geralmente possuem unidades retro refletivas ou catadióptricos, que possuem a capacidade de refletir a luz incidente dos faróis de forma visível ao condutor.

Podem ser aplicados tanto no pavimento, reforçando as marcas viárias, quanto ao longo das áreas adjacentes à pista, em suportes de fixação próprios, ressaltando o seu limite.

Podem conter uma ou duas faces com elementos retro refletivos, classificando-se respectivamente em mono ou bidirecionais. Sua escolha é feita em função do sentido de circulação da via, inclusive quanto à cor do elemento refletivo: branca, para via de sentido única, ou amarela, para via de duplo sentido.

Os dispositivos delimitadores são de grande valia à noite e sob condições atmosféricas adversas nas vias onde seja necessário destacar a sua geometria, as faixas de rolamento ou a existência de obstáculos, devido à deficiência de iluminação da via pública ou condições climáticas adversas.

Situações propícias a sua utilização:

- Balizamento lateral de via urbana ou de rodovia em trechos retos, alterações geométricas, curvas acentuadas, bifurcações, reforço da sinalização vertical de obstáculos, etc.;
- Reforço da linha de demarcação de faixas de trânsito em vias urbanas ou rodovias;
- Reforço na demarcação horizontal de obstáculos laterais ou no meio da pista;
- Reforço das marcas de canalização;
- Demarcação de faixas de uso exclusivo para alguma categoria de veículo.

Os dispositivos delimitadores são classificados nos seguintes tipos:

- Balizador;
- Balizador de Ponte, Viaduto, Túnel, Barreira e Defensa;
- Tacha;
- Tachão;
- Cilindro Delimitador;

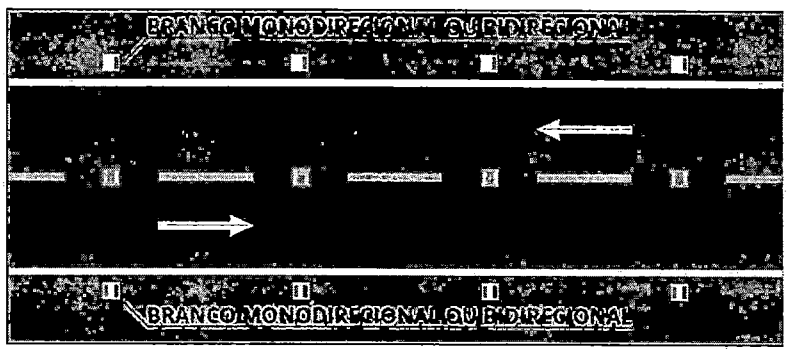


Figura 3-1 Exemplo de aplicação de tachas e tachões

3.3.1.1.1 Tachão

O tachão delimita ao condutor a utilização do espaço destinado à circulação, inibindo a transposição de faixa de trânsito ou a invasão de marca de canalização, devendo sempre estar associado a uma marca viária.

Características

É constituído de material rígido e pigmentado (corpo), usualmente de forma semelhante a troncos de pirâmide com base retangular e elemento retro refletivo, aplicado diretamente no pavimento.

O tachão deve atender no mínimo às normas técnicas da ABNT.

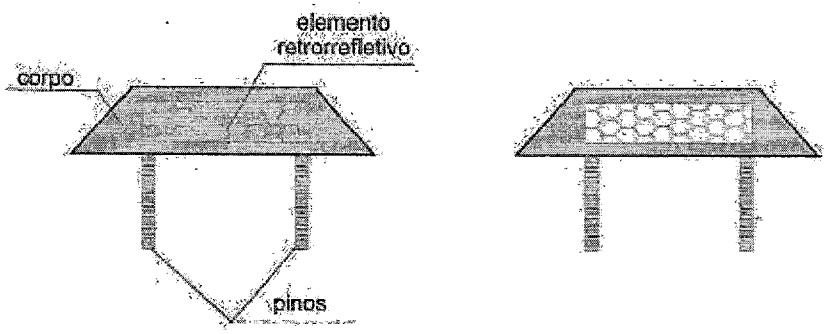


Figura 3-2 Normas técnicas da ABNT

Cor

O corpo do tachão deve ser sempre de cor amarela. O elemento retro refletivo pode ter as seguintes cores

- Branca – em zona neutra, para separar fluxos do mesmo sentido;
- Amarela – em zona neutra, para separar fluxos de sentidos opostos.

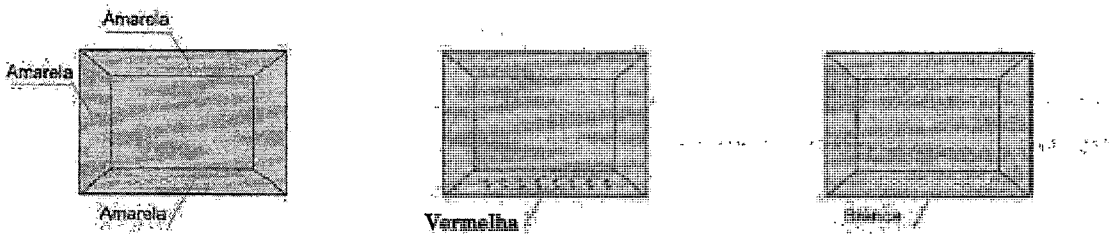


Figura 3-3 Cores do elemento retro refletivo

Dimensões

O tachão deve ter as seguintes dimensões:

- L1 (face que contém o elemento retro refletivo) = 25,0 cm +- 0,5 cm
- L2 = 15,0 cm +- 0,5 cm
- H (altura) = 4,7 cm +- 0,3 cm

- Elemento retro refletivo = mínimo 10,0 cm x 1,5 cm

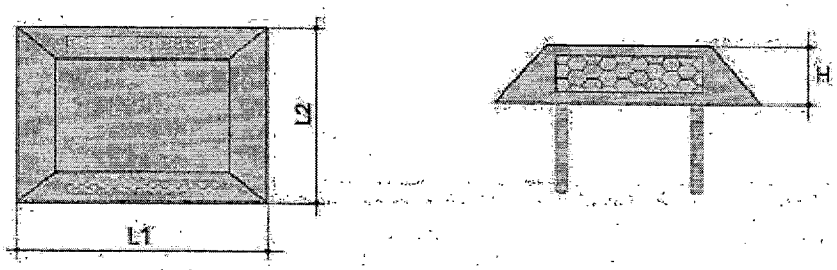


Figura 3-4 Dimensão dos Tachões

Princípios de utilização

Pode ser utilizado quando se deseja manter o condutor circulando no espaço destinado ao rolamento:

- Inibindo Invasão de marca de canalização;
- Delimitação de área de mini rotatória, induzindo o movimento circular para veículo de pequeno porte e permitindo o movimento de conversão para caminhão e ônibus.

Não deve ser utilizado:

- Transversal ao fluxo de trânsito;
- Transversal em acostamento;
- Sobre marcas longitudinais de vias urbanas e rurais;
- Em vias urbanas com velocidade superior a 40km/h;

3.3.1.1.2 Colocação das tachas e tachões

A tacha deve ser colocada junto à sinalização horizontal que vai realçar com o elemento retro refletivo perpendicular ao fluxo e voltada para o sentido de circulação dos veículos, devendo ser monodirecional ou bidirecional, de acordo com o sentido de circulação da pista.

O espaçamento (d) entre tachas varia de acordo com a velocidade e deve seguir o disposto na abaixo.

O espaçamento (d) para situação especial deve ser utilizado em trechos de pista onde se quer melhor condição de visibilidade, devido a fatores ambientais ou geométricos adversos, tais como neblina, chuva, declive, aclive, curva, etc.

Em via rural ou de trânsito rápido, no trecho de 150m que antecede a situação especial, o espaçamento (d) entre tachas da linha de bordo deve diminuir gradativamente.

Tabela 3-10 – Velocidade e espaçamento

Velocidade regulamentada (km/h)	Situação normal d (m)	Situação especial d (m)	Trecho que antecede situação especial (linha de bordo) d (m)
V < 80	8	6	2 (até 70m)
80 ≤ V ≤ 90	12	9	4 (até 100m)
V > 90	16	12	6 (até 150m)

O tachão pode ser colocado imediatamente ao lado da sinalização horizontal ou sobre ela com o elemento retro refletivo perpendicular ao fluxo e voltado para o sentido de circulação dos veículos, devendo ser monodirecional ou bidirecional, de acordo com o sentido de circulação da pista de trânsito.

Recomendam-se os seguintes critérios para colocação de tachão, conforme a Tabela:

Tabela 3-11 Critérios para colocação de tachão

Marca Viária	Espaçamento (d)	Afastamento Lateral
Marca de canalização ao lado de fluxo veicular	A cada 4,00 m	≤ 0,20 m da linha de canalização
Marca de canalização de fluxos divergentes ou convergentes	Entre linhas internas do zebrado, A cada 0,10 m	≤ 0,20 m da linha de canalização ou do zebrado
Minirrotatória	A cada 0,25 m	≤ 0,20 m da linha de canalização

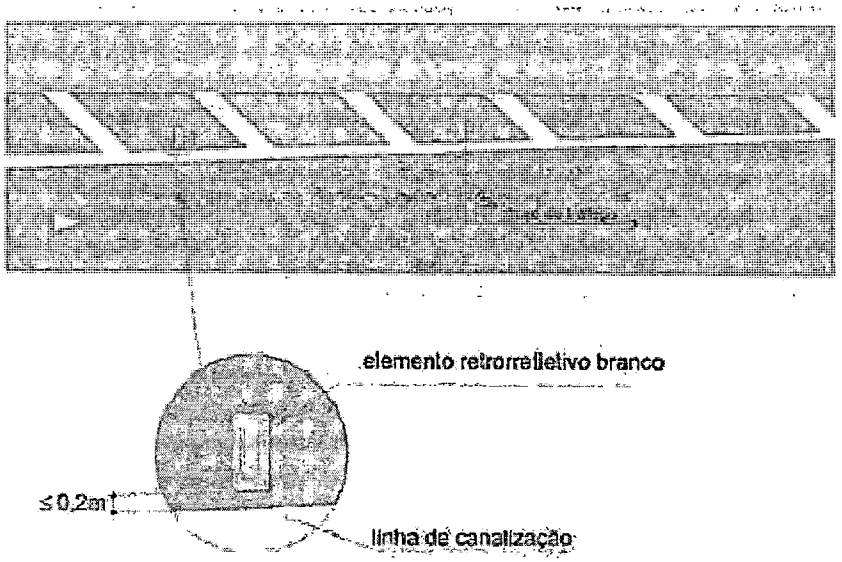


Figura 3-5 Marca de canalização ao lado de fluxo veicular

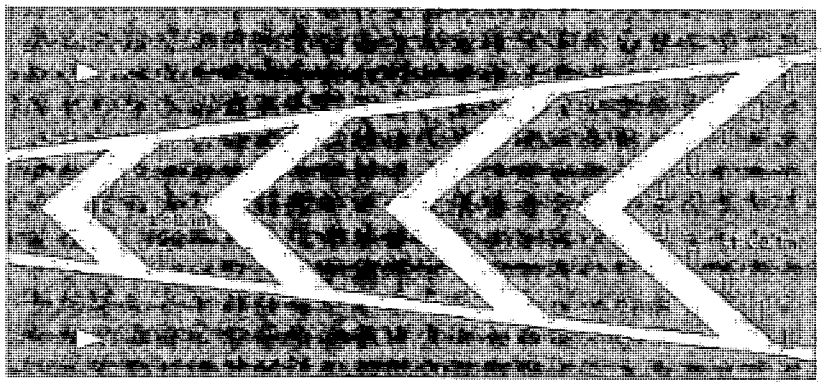


Figura 3-6 Marca de canalização de fluxos divergentes ou convergentes

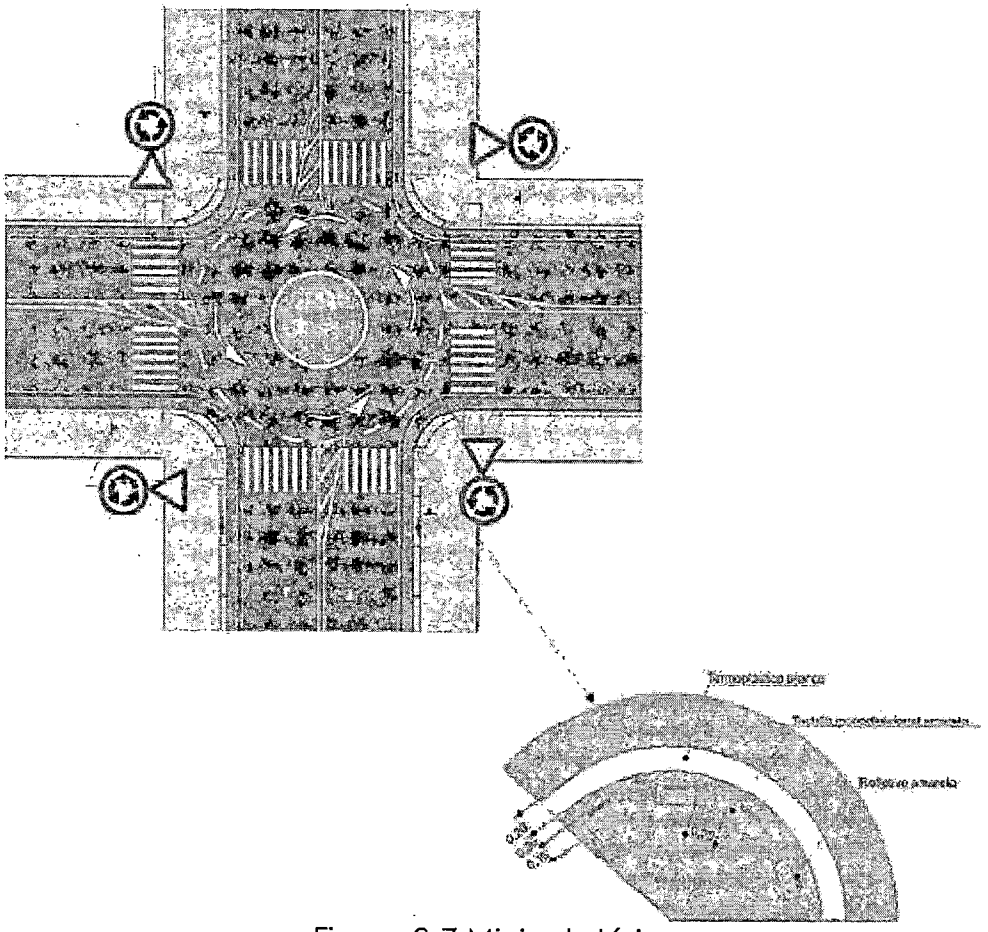


Figura 3-7 Mini rotatória

O material dos tachões e mini tachões devem suportar carga de no mínimo 1500 kgf.

O corpo deve ser de material orgânico-inorgânico à base de resinas sintéticas e materiais de enchimento constituídos de minerais de cor amarela permanente, contendo na base estrutura em aço 1010/1020, tela de nylon, para absorção de impactos, e dois pinos de fixação com barra transversal.

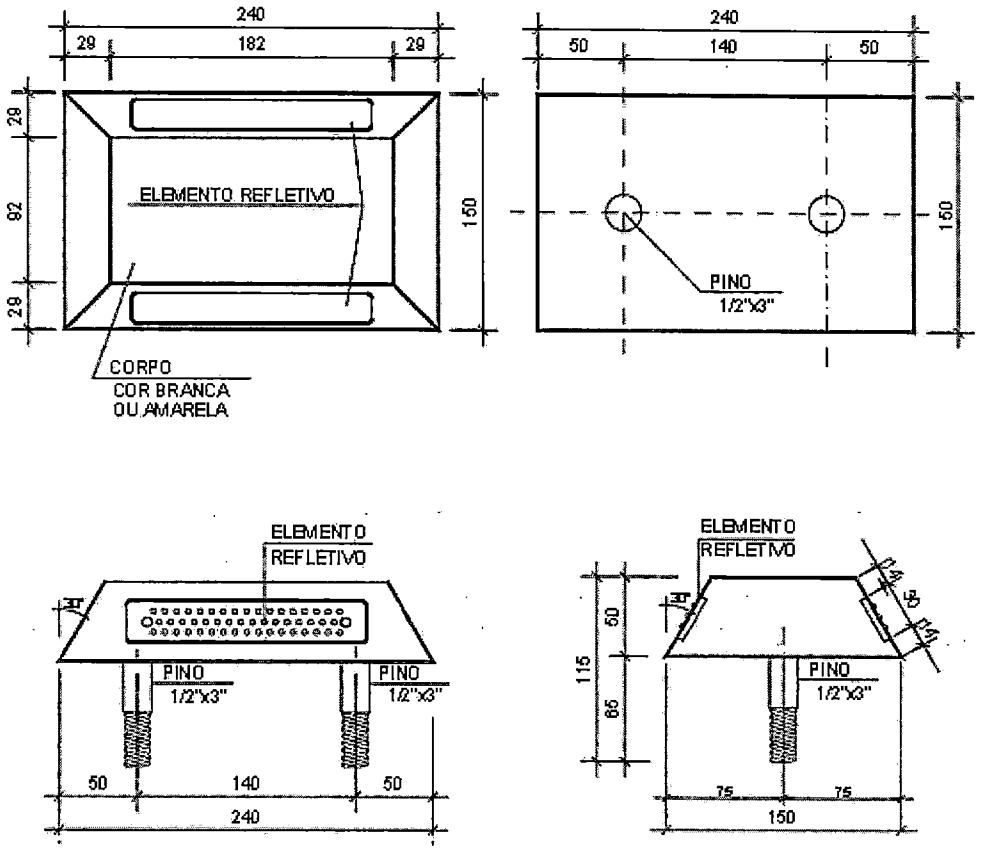
Pino de fixação deve ser constituído de parafusos de rosca completa, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação devendo ser parte do corpo do tachão ou mini tachão, no mesmo material, eliminando qualquer forma de fixação entre os pinos e o tachão ou mini tachão após a fabricação.

Deve ser constituído por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à

abrasão e retro refletividade superior ao vidro lapidado, incrustados em suporte de ABS, fixados por meio de rebites e cola.

A cola é constituída de material sintético, pré-acelerado, à base de resinas de poliéster de cura rápida e oferecer perfeita aderência dos dispositivos ao pavimento de concreto ou asfáltico; seu tempo de secagem não pode ser superior a 45 minutos.

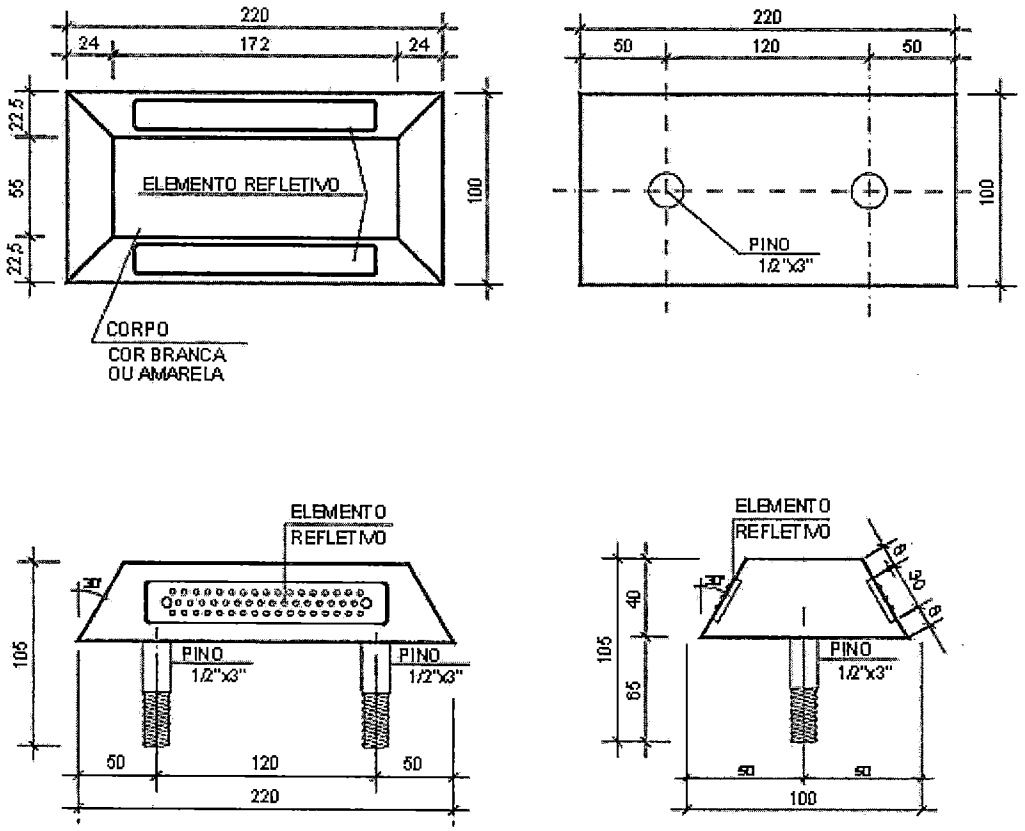
As dimensões recomendadas são as apresentadas nas figuras abaixo.



Obs.:

NO TACHÃO BIDIRECIONAL, EXISTE ELEMENTO REFLETIDO DOS DOIS LADOS DA PEÇA.
NO MONODIRECIONAL, O ELEMENTO ESTÁ PRESENTE EM APENAS UM DOS LADOS.

Figura 3-8 - Tachão Refletivo com Pino de Fixação



Obs.:

NO MINI-TACHÃO BIDIRECIONAL, EXISTE ELEMENTO REFLETIDO DOS DOIS LADOS DA PEÇA.
NO MONODIRECIONAL, O ELEMENTO ESTÁ PRESENTE EM APENAS UM DOS LADOS.

Figura 3-9 - Mini tachão Refletivo com Pino de Fixação

3.4 Sinalização de Obras;

A execução de serviços de manutenção do pavimento e de obras em rodovias, em especial, assim como a ocorrência de situações de emergência, são fatores que determinam o surgimento de problemas de fluidez e segurança na circulação de veículos. Situações deste tipo constituem-se em fatos imprevistos para quem está dirigindo ao longo da rodovia, em condições de velocidade relativamente constantes.

Além de um adequado planejamento para a execução desses tipos de obras e do desenvolvimento de projetos de desvio de trânsito, cuidado

especial deve ser dado à sinalização para que se obtenha um controle seguro do fluxo de tráfego.

Seguindo esse pressuposto, uma sinalização para as obras em rodovias deve:

- Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento;
- Regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura;
- Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamento;
- Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via.

I. Condições Determinantes

A sinalização deve estar sempre adaptada às características das obras e da rodovia onde será implantada. Deve apresentar boa legibilidade, visibilidade e credibilidade. Dessa forma, as condições básicas que determinam a escolha do tipo e quantidade de sinais e dispositivos e suas características.

II. Duração da obra

A sinalização provisória deve ter características próprias, conforme o tempo necessário à execução das obras, que podem ser de curta ou longa duração.

Para as obras de curta duração, os dispositivos de sinalização devem, também, ser os mais portáteis possíveis, admitindo-se, porém, dispositivos fixos e de maior porte. Para as de longa duração, a portabilidade perde importância como fator determinante na escolha dos dispositivos.

O fato gerador da necessidade da intervenção pode, também, ocorrer de forma não prevista (casos emergenciais), tais como desmoronamentos, acidentes ou erosão da pista. Nos casos de emergências, recomenda-se a utilização de dispositivos portáteis, possibilitando uma rápida implantação ou desativação da sinalização.

III. Mobilidade da obra

A sinalização de obras também se caracterizará por uma maior ou menor necessidade de adoção de dispositivos portáteis, conforme o evento determine a implantação de canteiros de obras móveis ou fixos.

IV. Interferência no tráfego

A localização da obra na pista de rolamento determina a alteração da circulação de forma específica, conforme a situação bloqueie acostamento, faixas à direita, à esquerda, no centro ou toda a pista. Isso implica em variações na forma de sinalizar o trecho em obras, com o objetivo de canalizar adequadamente o fluxo de veículos.

V. Características da rodovia

Além da variação na localização da obra na pista, a característica do trecho da rodovia em obras também determinará a variação da sinalização, particularmente, nas seguintes condições:

- Rodovia de pista única, com uma ou duas faixas de circulação por sentido;
- Rodovia de pista dupla (com canteiro central), com duas ou mais faixas de circulação por sentido;
- Trecho de rodovia apresentando melhores ou piores condições de visibilidade.

VI. Legibilidade e visibilidade

Tendo em vista a condição de imprevisibilidade da situação provocada pela ocorrência de obras ou emergências, a sinalização a ser implantada deve apresentar legibilidade e visibilidade. Para tanto, a sinalização provisória deve:

- Apresentar dimensões e características padronizadas;
- Ser implantada com critérios uniformes;
- Apresentar bom estado de conservação;

- Estar adaptada às condições atmosféricas, devendo ser sempre retrorrefletiva ou acompanhada de dispositivos luminosos, quando os canteiros de obras permanecerem ativados durante o período noturno ou estiverem implantados em locais sujeitos à neblina;
- Ser objeto de manutenção, enquanto perdurar a situação temporária.

VII. Credibilidade

Como toda a sinalização de trânsito, a relativa a obras deve informar ao usuário a exata situação decorrente da implantação do canteiro de obras. Assim, o conjunto de sinais deve ser implantado de forma a transmitir com clareza e precisão as condições que serão encontradas adiante, tais como: a localização da obra, as consequências na circulação e o fim do trecho em obras.

A informação precisa através da sinalização, da real situação verificada, é fundamental para credibilidade das mensagens transmitidas e para a predisposição de obediência a determinações e orientações. Assim, é de fundamental importância informar o fim do trecho em obras, quando a condição normal da pista voltar a ocorrer.

3.4.1 Sinalização Vertical de Obras

Os dispositivos de sinalização vertical regularmente utilizados quando da ocorrência de obras, serviços de manutenção e conservação ou ainda de situações de emergências em rodovias.

A sinalização vertical temporária, utilizada quando da execução de obras, é composta principalmente de sinais de advertência e de regulamentação. Sinais de indicação são necessários quando a localização das obras determina a necessidade de desvios de fluxos de veículos.

A aplicação conjunta desses sinais tem por objetivo advertir os usuários sobre as condições do tráfego na via, regulamentar a circulação de trânsito e fornecer indicações necessárias ao seu deslocamento.

I. Cores

Os sinais verticais temporários são apresentados com as seguintes cores:

- Sinais de regulamentação: fundo branco, orla e tarja vermelhas e símbolos pretos, com exceção do sinal de parada obrigatória R-1;
- Sinais de advertência: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos;
- Sinais de indicação: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos.

II. Dimensões

Os sinais temporários de regulamentação e advertência devem ter as seguintes dimensões:

- 1,20 m para rodovias de classe 0 e IA;
- 1,00 m para rodovias de classe IB;
- 0,80 m para rodovias de classe II, III e IV.

Essas medidas se referem a:

- Distância entre lados opostos, no sinal de Parada Obrigatória, R-1;
- Lado do sinal Dê a Preferência, R-2;
- Diâmetro de sinais circulares de regulamentação;
- Lado do quadrado dos sinais de advertência.

Os sinais temporários de indicação de obras devem ter dimensões compatíveis com o número de faixas e com a classe da rodovia, empregando altura de letra apropriada na diagramação das legendas.

III. Posicionamento das placas

O posicionamento das placas de sinalização de obras pode variar conforme o período de duração das obras e se as obras são em um local específico ou se são móveis, como por exemplo, a execução de pintura de faixas.

No caso de obras de longa duração, num local específico, as placas de sinalização de obras podem ser instaladas na margem da via, conforme o estabelecido no Manual de Sinalização Rodoviária do

DNIT, ou até mesmo na própria pista, dependendo da situação.

No caso de obras móveis, de reparos de curta duração ou emergências, as placas de sinalização podem ser colocadas sobre cavaletes ou suportes móveis, dispostos da maneira mais apropriada para garantir a segurança de usuários, trabalhadores e a integridade dos dispositivos.

IV. Materiais utilizados

As placas de sinalização de obras podem ser confeccionadas em chapas de aço, de alumínio ou outro material especificado no Manual de Sinalização Rodoviária e nas Especificações de Serviço do DNIT, desde que recobertas por película retrorrefletiva.

V. Sinalização Vertical de Advertência de Obras

Os sinais de advertência utilizados nesta obra apresentam, em sua maioria, a forma quadrada com uma diagonal na horizontal.

VI. Sinal A-24: Obras

Adverte o condutor de veículos da existência, adiante, de obras no leito ou junto à rodovia.

Deve ser utilizado para advertir da existência de trecho da rodovia com execução de obras na pista, acostamento e/ou sobre canteiros divisórios.

O sinal A-24 deve ser, sempre, o primeiro da sequência da sinalização de obras. Portanto, deve ser colocado na área de pré-sinalização, antecedendo os demais sinais de advertência ou regulamentação. Deve vir

acompanhado de informação complementar, do tipo "A ... m" , quando a obra for executada na pista ou acostamento.



Figura 3-10 - Sinal A-24: Obras

VII. Sinalização Vertical de Regulamentação

O conjunto completo de placas de sinalização vertical de regulamentação encontra-se no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT. Estas placas se destinam a regulamentar as condições de circulação na via. Nesta subseção são apresentados os sinais de regulamentação utilizados na sinalização de obras ou emergências.

VIII. Sinal R-7: Proibido ultrapassar

Assinala ao condutor do veículo que é proibido realizar a operação de ultrapassagem no trecho regulamentado.

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Quando os serviços de execução das obras não permitam a ultrapassagem segura dos veículos;
- Ser colocado na área de pré-sinalização, em vias de pista única e sentido duplo de circulação;
- Na área de atividade, no caso de desvios com faixa única por sentido de tráfego.

Em desvios extensos, deve ser repetida a cada 500 m, para relembrar ao condutor do veículo a restrição de ultrapassagem.

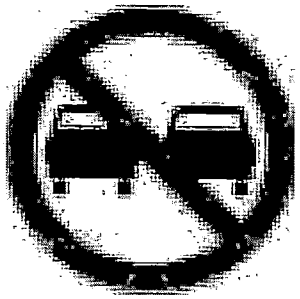


Figura 3-11 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar

IX. Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

Regulamenta o limite máximo de velocidade em que o veículo pode circular. A velocidade indicada deve ser observada a partir do local onde for colocada a placa até onde houver outra que a modifique.

Deve ser utilizado sempre que haja necessidade de controle de velocidade, em função do potencial de periculosidade no segmento em obra.

Deve ser colocado nas seguintes condições e quantidades:

- Quantas forem necessárias, na área de pré-sinalização, para reduzir a velocidade dos veículos na aproximação do trecho em obras;
- Na área de atividade, para regulamentar a velocidade na passagem pelo local da obra; e
- Após o final das obras, para retomar a regulamentação da velocidade normal da via.

Em desvios extensos, deve ser repetida a cada 500 m, para reforçar a restrição ao condutor do veículo.

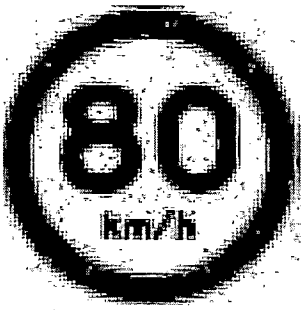


Figura 3-12 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

X. Sinalização Vertical de Indicação de Obras

A execução de obras ou a ocorrência de situações de emergência em rodovias podem determinar:

- O bloqueio total da pista e/ou acostamento; e
- A necessidade de se implantar sinalização que oriente os motoristas a circularem por desvios para o acostamento ou para pista variante provisória.

Nestes casos, utiliza-se a sinalização vertical de indicação. As placas devem seguir os critérios da seção 8 do Manual De Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias, serem apresentadas na forma retangular e serem confeccionadas com as seguintes cores: fundo laranja e letras, setas e tarjas pretas.

XI. Sinal de acostamento em obras a ..... metros

Adverte o condutor da existência de obras ou serviços no acostamento.

Deve ser utilizado sempre houver reparos no acostamento propriamente dito ou serviços que exijam a presença de homens e/ou máquinas no acostamento, tais como limpeza da faixa de domínio.



Figura 3-13 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros

XII. Sinal de fim de obras

Adverte o condutor do veículo do término do trecho em obras na via.

Dever ser utilizado nas seguintes condições:

- Sempre que o condutor do veículo possa retornar à condição normal de tráfego na via;
- Ser colocado imediatamente após o trecho em obras, na área de sinalização de fim das obras.

XIII. Projetos – Tipo

Segue abaixo exemplo de seção tipo de sinalização de obra com bloqueio do acostamento.

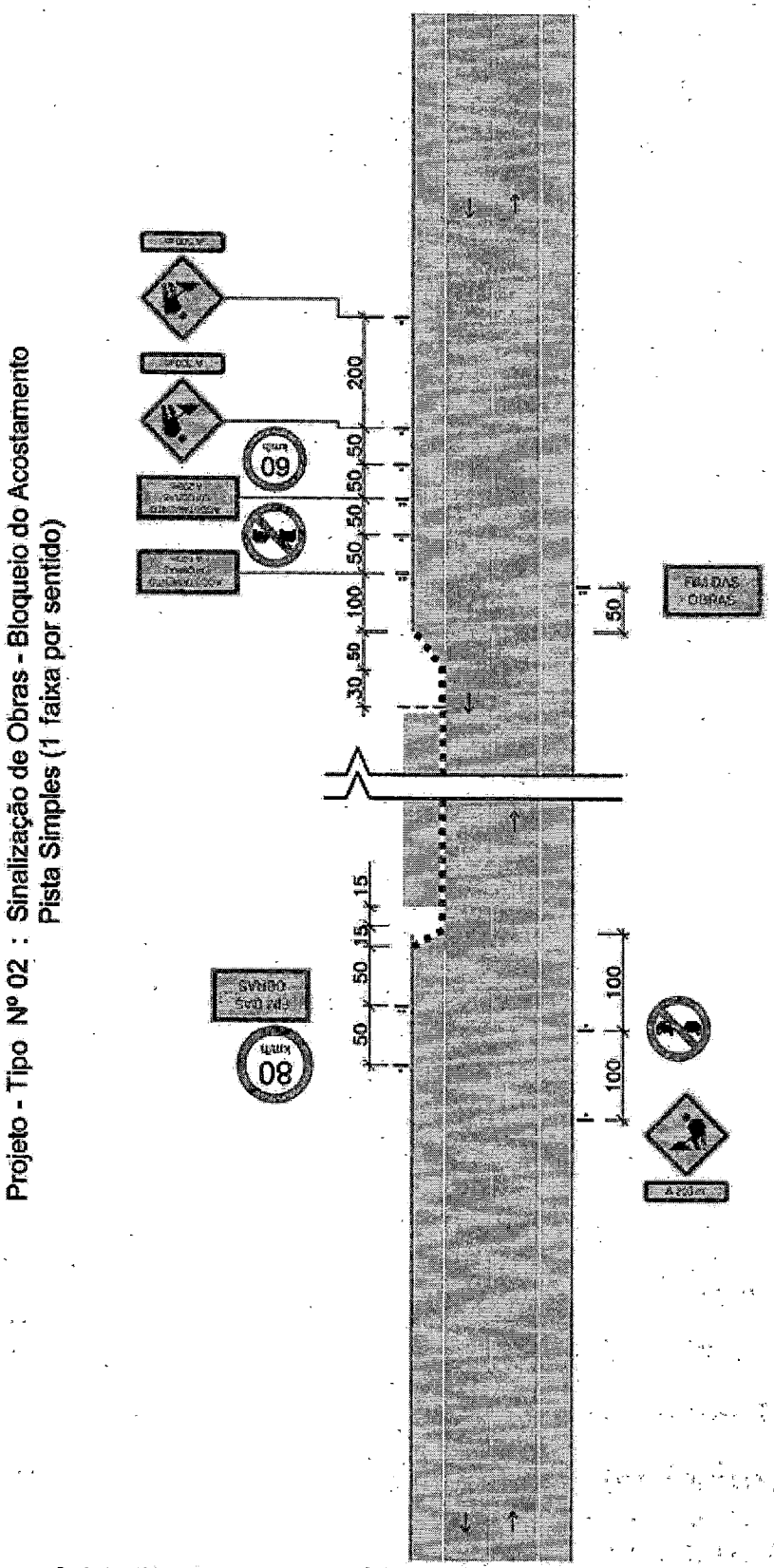


Figura 3-14 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento

Legenda:

▲ cone ou cilindro
■ barreira classe I e II
▮ barreira classe III
→ sentido de circulação
✱ iluminação interminente
bandeira apoiada em cone
-| placa em coluna simples
:|: placa em coluna dupla

Nota: 1–As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2–Cotas em metros
3–O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
. 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
. 30 m, na canalização em tangente

Figura 3-15 - Sinalização de Obra – Legenda

3 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

Inicialmente a equipe de projetistas e auxiliares foram a campo para realizar os serviços topográficos, geotécnicos, estudo de tráfego e relatórios fotográficos da situação atual do empreendimento.

Após a conclusão dos serviços de campo a equipe de escritório procedeu com o download e processamento dos dados sendo então diagnosticados as intervenções necessárias para implantação da obra.

Conhecendo a realidade e as necessidades do local, foi discutido junto com o corpo técnico do município quais as soluções mais adequadas para tal situação.

Foi informado ao munícipio a disponibilidade de espaço em todos os segmentos da via e desta forma o gabarito foi dimensionado de acordo com a disponibilidade existente e o plano diretor.

Concluídos os projetos foram levantados os quantitativos a partir das Peças Gráficas com auxílio do software Auto Cad Civil 3d, e posteriormente calculados com auxílio de planilha eletrônica que serão apresentadas abaixo:

3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES

DAVANTI ENGENHARIA

Relocação de Cerca

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Comprimento (m)	
	INICIO			FINAL			No Eixo	Na Cerca
1 - LD	1	+	419,300	1	+	436,000	16,70	17,57
1 - LE	1	+	589,730	1	+	600,030	10,30	10,29
1 - LD	1	+	787,000	1	+	832,300	45,30	45,27
1 - LE	1	+	928,700	2	+	76,000	147,30	149,19
1 - LE	2	+	393,780	2	+	424,000	30,22	31,20
1 - LD	2	+	395,050	2	+	430,580	35,53	35,40
1 - LD	2	+	539,780	2	+	556,730	16,95	17,33
1 - LE	2	+	656,130	2	+	661,240	5,11	5,11
1 - LE	2	+	688,110	2	+	746,860	58,75	64,58
1 - LD	2	+	710,610	2	+	741,590	30,98	31,22
1 - LE	2	+	802,860	2	+	811,720	8,86	8,92
1 - LD	2	+	783,170	2	+	862,840	79,67	79,43
1 - LD	3	+	154,150	3	+	161,480	7,33	7,45
1 - LD	3	+	535,710	3	+	557,830	22,12	22,70
1 - LE	3	+	544,900	3	+	631,440	86,54	86,62
							Total (m)	**612,28**

Desmatamento/Destocamento de Terreno

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Area (m²)
	INICIO			FINAL			
1 - LD	0	+	165,150	0	+	190,000	32,62
1 - LD	0	+	356,590	0	+	420,960	38,59
1 - LD	0	+	508,830	0	+	523,190	8,21
1 - LD	0	+	805,370	0	+	820,160	5,35
1 - LD	0	+	902,000	0	+	929,800	65,30
1 - LE	1	+	930,030	2	+	20,030	187,05
1 - LE	2	+	688,110	2	+	746,860	35,27
1 - LD	2	+	710,610	2	+	757,460	86,03
1 - LD	2	+	757,100	2	+	857,460	218,38
1 - LD	3	+	87,410	3	+	107,350	36,61
1 - LE	3	+	574,200	3	+	592,450	9,51
1 - LE	3	+	597,000	3	+	621,090	31,29
1 - LE	3	+	628,460	3	+	632,280	2,00
1 - LD	3	+	738,800	3	+	754,060	8,68
1 - LD	3	+	771,000	3	+	875,910	249,26
1 - LD	3	+	938,290	3	+	962,090	52,90
1 - LE	3	+	959,860	3	+	988,920	65,32
1 - LE	4	+	189,880	4	+	198,400	3,30
1 - LE	4	+	232,490	4	+	240,090	2,83
							Total de Área (m²)	**1.138,50**

QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES

DAVANTI ENGENHARIA

Corte de Árvore Diametro Maior que 30cm

Trecho	LOCALIZAÇÃO			Observação
1 - LD	1	+	609,760	ARAUCÁRIA
1 - LD	1	+	968,720	ARAUCÁRIA
1 - LE	2	+	650,790	ARAUCÁRIA
				Total (m) **3,00**

3.2 TERRAPLANAGEM

DAVANTI ENGENHARIA

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
0+000,00	0,00	0,00	3,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+020,00	20,00	10,00	3,83	0,01	73,75	0,08	73,75	0,08
0+040,00	40,00	10,00	5,44	0,00	92,64	0,08	166,39	0,16
0+060,00	60,00	10,00	1,14	0,84	65,84	8,40	232,23	8,56
0+080,00	80,00	10,00	0,61	1,99	17,57	28,24	249,80	36,80
0+100,00	100,00	10,00	0,12	2,13	7,36	41,11	257,16	77,91
0+120,00	120,00	10,00	0,24	2,52	3,61	46,48	260,77	124,39
0+140,00	140,00	10,00	0,52	2,67	7,56	51,93	268,33	176,32
0+160,00	160,00	10,00	0,47	1,59	9,91	42,59	278,24	218,91
0+180,00	180,00	10,00	0,24	1,81	7,15	34,01	285,39	252,92
0+200,00	200,00	10,00	0,15	3,03	3,96	48,42	289,35	301,34
0+220,00	220,00	10,00	0,10	2,99	2,58	60,21	291,93	361,55
0+240,00	240,00	10,00	0,46	2,37	5,68	53,59	297,61	415,14
0+260,00	260,00	10,00	0,19	1,95	6,56	43,18	304,17	458,32
0+280,00	280,00	10,00	1,36	1,45	15,54	33,98	319,71	492,30
0+300,00	300,00	10,00	0,85	0,73	22,17	21,76	341,88	514,06
0+320,00	320,00	10,00	0,51	1,18	13,62	19,12	355,50	533,18
0+340,00	340,00	10,00	0,19	1,18	7,00	23,63	362,50	556,81
0+360,00	360,00	10,00	0,00	2,60	1,92	37,84	364,42	594,65
0+380,00	380,00	10,00	0,00	2,89	0,03	54,90	364,45	649,55
0+400,00	400,00	10,00	0,00	2,88	0,03	57,67	364,48	707,22
0+420,00	420,00	10,00	0,00	2,31	0,00	51,90	364,48	759,12
0+440,00	440,00	10,00	0,00	2,86	0,00	51,73	364,48	810,85
0+460,00	460,00	10,00	0,00	2,57	0,00	54,35	364,48	865,20
0+480,00	480,00	10,00	0,02	1,87	0,19	44,37	364,67	909,57
0+500,00	500,00	10,00	0,33	1,22	3,47	30,84	368,14	940,41
0+520,00	520,00	10,00	0,20	1,81	5,33	30,29	373,47	970,70
0+540,00	540,00	10,00	0,00	4,90	2,05	67,15	375,52	1.037,85
0+560,00	560,00	10,00	0,00	3,08	0,00	79,83	375,52	1.117,68
0+580,00	580,00	10,00	0,00	3,61	0,00	66,85	375,52	1.184,53
0+600,00	600,00	10,00	0,00	3,27	0,00	68,74	375,52	1.253,27
0+620,00	620,00	10,00	0,01	2,46	0,07	57,29	375,59	1.310,56
0+640,00	640,00	10,00	0,00	2,19	0,07	46,48	375,66	1.357,04
0+660,00	660,00	10,00	0,01	1,52	0,11	37,08	375,77	1.394,12
0+680,00	680,00	10,00	0,09	0,74	0,97	22,61	376,74	1.416,73
0+700,00	700,00	10,00	0,29	0,49	3,76	12,30	380,50	1.429,03
0+720,00	720,00	10,00	0,02	1,55	3,10	20,39	383,60	1.449,42
0+740,00	740,00	10,00	0,01	1,85	0,28	34,03	383,88	1.483,45
0+760,00	760,00	10,00	0,00	1,60	0,10	34,57	383,98	1.518,02
0+780,00	780,00	10,00	0,35	0,58	3,51	21,81	387,49	1.539,83
0+800,00	800,00	10,00	0,47	0,82	8,17	14,00	395,66	1.553,83
0+820,00	820,00	10,00	0,14	0,43	6,11	12,54	401,77	1.566,37
0+840,00	840,00	10,00	0,27	0,35	4,15	7,84	405,92	1.574,21
0+860,00	860,00	10,00	0,19	1,44	4,62	17,92	410,54	1.592,13
0+880,00	880,00	10,00	0,14	2,17	3,32	36,14	413,86	1.628,27
0+900,00	900,00	10,00	0,11	3,69	2,49	58,67	416,35	1.686,94
0+920,00	920,00	10,00	4,27	4,71	43,75	84,08	460,10	1.771,02
0+940,00	940,00	10,00	0,99	4,46	52,54	91,74	512,64	1.862,76
0+960,00	960,00	10,00	1,11	0,12	20,93	45,82	533,57	1.908,58
0+980,00	980,00	10,00	0,29	1,82	13,96	19,45	547,53	1.928,03
1+000,00	1.000,00	10,00	0,20	1,89	4,87	37,15	552,40	1.965,18
1+020,00	1.020,00	10,00	0,18	1,00	3,72	28,89	556,12	1.994,07
1+040,00	1.040,00	10,00	0,60	0,65	7,81	16,44	563,93	2.010,51
1+060,00	1.060,00	10,00	0,73	0,93	13,34	15,73	577,27	2.026,24
1+080,00	1.080,00	10,00	0,09	1,68	8,21	26,01	585,48	2.052,25

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI 203 ENGENHARIA

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Facial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
1+100,00	1.100,00	10,00	0,07	1,80	1,66	34,71	587,14	2.086,96
1+120,00	1.120,00	10,00	0,11	1,77	1,85	35,66	588,99	2.122,62
1+140,00	1.140,00	10,00	0,31	1,16	4,23	29,26	593,22	2.151,88
1+160,00	1.160,00	10,00	1,85	1,32	21,59	24,74	614,81	2.176,62
1+180,00	1.180,00	10,00	0,94	2,25	27,83	35,65	642,64	2.212,27
1+200,00	1.200,00	10,00	0,44	2,53	13,73	47,77	656,37	2.260,04
1+220,00	1.220,00	10,00	0,16	2,21	5,97	47,38	662,34	2.307,42
1+240,00	1.240,00	10,00	0,28	1,77	4,42	39,76	666,76	2.347,18
1+260,00	1.260,00	10,00	0,62	0,93	9,01	27,04	675,77	2.374,22
1+280,00	1.280,00	10,00	0,55	0,95	11,74	18,80	687,51	2.393,02
1+300,00	1.300,00	10,00	0,25	1,47	8,06	24,20	695,57	2.417,22
1+320,00	1.320,00	10,00	0,00	2,08	2,52	35,57	698,09	2.452,79
1+340,00	1.340,00	10,00	0,07	1,49	0,67	35,71	698,76	2.488,50
1+360,00	1.360,00	10,00	0,21	1,35	2,81	28,37	701,57	2.516,87
1+380,00	1.380,00	10,00	0,73	0,44	9,42	17,90	710,99	2.534,77
1+400,00	1.400,00	10,00	5,63	0,00	63,62	4,42	774,61	2.539,19
1+420,00	1.420,00	10,00	11,73	0,00	173,69	0,00	948,30	2.539,19
1+440,00	1.440,00	10,00	11,20	0,00	229,35	0,00	1.177,65	2.539,19
1+460,00	1.460,00	10,00	3,58	0,06	147,76	0,58	1.325,41	2.539,77
1+480,00	1.480,00	10,00	0,74	0,26	43,12	3,18	1.368,53	2.542,95
1+500,00	1.500,00	10,00	0,02	1,41	7,57	16,71	1.376,10	2.559,66
1+520,00	1.520,00	10,00	0,00	2,45	0,21	38,65	1.376,31	2.598,31
1+540,00	1.540,00	10,00	0,00	2,09	0,00	45,42	1.376,31	2.643,73
1+560,00	1.560,00	10,00	0,10	1,76	0,98	38,48	1.377,29	2.682,21
1+580,00	1.580,00	10,00	0,37	2,12	4,69	38,84	1.381,98	2.721,05
1+600,00	1.600,00	10,00	0,50	2,16	8,74	42,85	1.390,72	2.763,90
1+620,00	1.620,00	10,00	1,32	1,50	18,18	36,58	1.408,90	2.800,48
1+640,00	1.640,00	10,00	0,32	1,29	16,38	27,85	1.425,28	2.828,33
1+660,00	1.660,00	10,00	0,01	1,85	3,30	31,41	1.428,58	2.859,74
1+680,00	1.680,00	10,00	0,29	1,25	2,99	31,01	1.431,57	2.890,75
1+700,00	1.700,00	10,00	1,25	1,33	15,38	25,77	1.446,95	2.916,52
1+720,00	1.720,00	10,00	1,11	2,19	23,53	35,21	1.470,48	2.951,73
1+740,00	1.740,00	10,00	0,54	2,39	16,44	45,85	1.486,92	2.997,58
1+760,00	1.760,00	10,00	0,33	2,16	8,67	45,52	1.495,59	3.043,10
1+780,00	1.780,00	10,00	0,47	0,63	7,98	27,86	1.503,57	3.070,96
1+800,00	1.800,00	10,00	1,14	0,56	16,03	11,85	1.519,60	3.082,81
1+820,00	1.820,00	10,00	0,98	0,87	21,13	14,32	1.540,73	3.097,13
1+840,00	1.840,00	10,00	0,26	1,43	12,35	23,00	1.553,08	3.120,13
1+860,00	1.860,00	10,00	0,00	3,77	2,57	51,91	1.555,65	3.172,04
1+880,00	1.880,00	10,00	0,01	4,72	0,07	84,82	1.555,72	3.256,86
1+900,00	1.900,00	10,00	0,03	3,78	0,38	85,00	1.556,10	3.341,86
1+920,00	1.920,00	10,00	0,03	2,59	0,61	63,78	1.556,71	3.405,64
1+940,00	1.940,00	10,00	1,15	0,80	11,83	33,96	1.568,54	3.439,60
1+960,00	1.960,00	10,00	5,68	0,59	68,33	13,93	1.636,87	3.453,53
1+980,00	1.980,00	10,00	11,50	0,44	171,76	10,32	1.808,63	3.463,85
2+000,00	2.000,00	10,00	9,35	0,36	208,48	8,02	2.017,11	3.471,87
2+020,00	2.020,00	10,00	3,24	0,99	125,90	13,55	2.143,01	3.485,42
2+040,00	2.040,00	10,00	0,99	3,78	42,29	47,77	2.185,30	3.533,19
2+060,00	2.060,00	10,00	1,40	2,31	23,86	60,91	2.209,16	3.594,10
2+080,00	2.080,00	10,00	0,17	1,31	15,66	36,21	2.224,82	3.630,31
2+100,00	2.100,00	10,00	0,01	1,46	1,76	27,72	2.226,58	3.658,03
2+120,00	2.120,00	10,00	0,13	2,22	1,31	36,80	2.227,89	3.694,83
2+140,00	2.140,00	10,00	0,36	1,86	4,81	40,85	2.232,70	3.735,68
2+160,00	2.160,00	10,00	0,00	3,37	3,55	52,29	2.236,25	3.787,97
2+180,00	2.180,00	10,00	0,00	3,15	0,00	65,19	2.236,25	3.853,16

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
2+200,00	2.200,00	10,00	0,00	2,34	0,00	54,90	2.236,25	3.908,06
2+220,00	2.220,00	10,00	0,02	1,62	0,18	39,58	2.236,43	3.947,64
2+240,00	2.240,00	10,00	0,30	1,33	3,22	29,49	2.239,65	3.977,13
2+260,00	2.260,00	10,00	0,00	2,17	3,03	35,01	2.242,68	4.012,14
2+280,00	2.280,00	10,00	0,00	2,69	0,00	48,59	2.242,68	4.060,73
2+300,00	2.300,00	10,00	0,10	2,11	0,95	47,93	2.243,63	4.108,66
2+320,00	2.320,00	10,00	0,87	1,08	9,69	31,85	2.253,32	4.140,51
2+340,00	2.340,00	10,00	0,10	1,38	9,70	24,60	2.263,02	4.165,11
2+360,00	2.360,00	10,00	0,61	0,26	7,09	16,38	2.270,11	4.181,49
2+380,00	2.380,00	10,00	0,54	0,61	11,50	8,63	2.281,61	4.190,12
2+400,00	2.400,00	10,00	1,17	1,18	17,04	17,89	2.298,65	4.208,01
2+420,00	2.420,00	10,00	6,50	0,00	76,71	11,82	2.375,36	4.219,83
2+440,00	2.440,00	10,00	0,36	0,81	68,63	8,12	2.443,99	4.227,95
2+460,00	2.460,00	10,00	0,03	2,41	3,91	32,22	2.447,90	4.260,17
2+480,00	2.480,00	10,00	0,21	3,05	2,45	54,57	2.450,35	4.314,74
2+500,00	2.500,00	10,00	0,00	2,88	2,15	59,29	2.452,50	4.374,03
2+520,00	2.520,00	10,00	0,77	1,09	7,72	39,71	2.460,22	4.413,74
2+540,00	2.540,00	10,00	0,35	2,59	11,17	36,73	2.471,39	4.450,47
2+560,00	2.560,00	10,00	0,67	0,90	10,15	34,82	2.481,54	4.485,29
2+580,00	2.580,00	10,00	0,26	0,87	9,29	17,64	2.490,83	4.502,93
2+600,00	2.600,00	10,00	0,00	2,20	2,62	30,71	2.493,45	4.533,64
2+620,00	2.620,00	10,00	0,13	1,68	1,31	38,81	2.494,76	4.572,45
2+640,00	2.640,00	10,00	0,38	1,01	5,10	26,84	2.499,86	4.599,29
2+660,00	2.660,00	10,00	1,38	0,11	17,63	11,21	2.517,49	4.610,50
2+680,00	2.680,00	10,00	1,41	0,14	27,90	2,55	2.545,39	4.613,05
2+700,00	2.700,00	10,00	2,60	0,57	40,01	7,07	2.585,40	4.620,12
2+720,00	2.720,00	10,00	5,45	0,07	80,41	6,37	2.665,81	4.626,49
2+740,00	2.740,00	10,00	5,13	0,95	105,75	10,18	2.771,56	4.636,67
2+760,00	2.760,00	10,00	4,44	1,90	95,72	28,50	2.867,28	4.665,17
2+780,00	2.780,00	10,00	4,54	0,40	89,83	23,03	2.957,11	4.688,20
2+800,00	2.800,00	10,00	5,58	0,82	101,23	12,24	3.058,34	4.700,44
2+820,00	2.820,00	10,00	2,09	2,66	76,67	34,83	3.135,01	4.735,27
2+840,00	2.840,00	10,00	2,22	3,67	43,09	63,31	3.178,10	4.798,58
2+860,00	2.860,00	10,00	0,95	4,08	31,70	77,49	3.209,80	4.876,07
2+880,00	2.880,00	10,00	0,25	2,56	11,91	66,41	3.221,71	4.942,48
2+900,00	2.900,00	10,00	0,00	2,72	2,51	52,85	3.224,22	4.995,33
2+920,00	2.920,00	10,00	0,00	2,13	0,05	48,54	3.224,27	5.043,87
2+940,00	2.940,00	10,00	0,00	1,97	0,00	41,07	3.224,27	5.084,94
2+960,00	2.960,00	10,00	0,02	1,35	0,22	33,20	3.224,49	5.118,14
2+980,00	2.980,00	10,00	0,08	1,39	0,99	27,38	3.225,48	5.145,52
3+000,00	3.000,00	10,00	0,01	1,62	0,86	30,10	3.226,34	5.175,62
3+020,00	3.020,00	10,00	0,04	1,55	0,45	31,66	3.226,79	5.207,28
3+040,00	3.040,00	10,00	0,16	1,07	1,95	26,12	3.228,74	5.233,40
3+060,00	3.060,00	10,00	1,83	0,29	19,87	13,55	3.248,61	5.246,95
3+080,00	3.080,00	10,00	3,30	0,10	51,27	3,95	3.299,88	5.250,90
3+100,00	3.100,00	10,00	4,50	0,00	78,00	1,05	3.377,88	5.251,95
3+120,00	3.120,00	10,00	2,89	0,19	73,87	1,89	3.451,75	5.253,84
3+140,00	3.140,00	10,00	1,23	2,69	41,14	28,75	3.492,89	5.282,59
3+160,00	3.160,00	10,00	0,00	6,23	12,28	89,15	3.505,17	5.371,74
3+180,00	3.180,00	10,00	0,00	7,15	0,00	133,82	3.505,17	5.505,56
3+200,00	3.200,00	10,00	0,00	6,97	0,00	141,25	3.505,17	5.646,81
3+220,00	3.220,00	10,00	0,00	5,68	0,00	126,56	3.505,17	5.773,37
3+240,00	3.240,00	10,00	0,00	2,56	0,00	82,42	3.505,17	5.855,79
3+260,00	3.260,00	10,00	0,27	0,78	2,73	33,39	3.507,90	5.889,18
3+280,00	3.280,00	10,00	2,24	0,78	25,16	15,64	3.533,06	5.904,82

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Parcial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
3+300,00	3.300,00	10,00	1,30	1,45	35,41	22,33	3.568,47	5.927,15
3+320,00	3.320,00	10,00	0,08	2,23	13,75	36,78	3.582,22	5.963,93
3+340,00	3.340,00	10,00	0,23	3,47	3,07	57,02	3.585,29	6.020,95
3+360,00	3.360,00	10,00	2,22	3,09	24,50	65,59	3.609,79	6.086,54
3+380,00	3.380,00	10,00	0,07	1,34	22,93	44,28	3.632,72	6.130,82
3+400,00	3.400,00	10,00	0,00	1,66	0,76	30,04	3.633,48	6.160,86
3+420,00	3.420,00	10,00	0,00	2,54	0,02	42,02	3.633,50	6.202,88
3+440,00	3.440,00	10,00	0,00	1,99	0,00	45,31	3.633,50	6.248,19
3+460,00	3.460,00	10,00	0,00	1,92	0,00	39,07	3.633,50	6.287,26
3+480,00	3.480,00	10,00	0,09	1,80	0,91	37,12	3.634,41	6.324,38
3+500,00	3.500,00	10,00	0,00	1,26	0,91	30,52	3.635,32	6.354,90
3+520,00	3.520,00	10,00	0,28	0,41	2,83	16,62	3.638,15	6.371,52
3+540,00	3.540,00	10,00	0,96	0,41	12,39	8,16	3.650,54	6.379,68
3+560,00	3.560,00	10,00	0,43	2,02	13,89	24,34	3.664,43	6.404,02
3+580,00	3.580,00	10,00	0,72	2,59	11,48	46,12	3.675,91	6.450,14
3+600,00	3.600,00	10,00	1,81	3,20	25,25	57,85	3.701,16	6.507,99
3+620,00	3.620,00	10,00	1,34	3,75	31,53	69,47	3.732,69	6.577,46
3+640,00	3.640,00	10,00	0,01	3,84	13,55	75,94	3.746,24	6.653,40
3+660,00	3.660,00	10,00	0,00	2,31	0,12	61,53	3.746,36	6.714,93
3+680,00	3.680,00	10,00	0,40	0,92	4,04	32,28	3.750,40	6.747,21
3+700,00	3.700,00	10,00	0,00	2,03	4,04	29,43	3.754,44	6.776,64
3+720,00	3.720,00	10,00	0,00	2,43	0,00	44,59	3.754,44	6.821,23
3+740,00	3.740,00	10,00	0,00	6,49	0,00	89,24	3.754,44	6.910,47
3+760,00	3.760,00	10,00	0,01	4,39	0,11	108,76	3.754,55	7.019,23
3+780,00	3.780,00	10,00	1,15	0,94	11,62	53,23	3.766,17	7.072,46
3+800,00	3.800,00	10,00	7,44	0,03	85,93	9,66	3.852,10	7.082,12
3+820,00	3.820,00	10,00	7,81	2,13	152,48	21,59	4.004,58	7.103,71
3+840,00	3.840,00	10,00	1,48	2,97	92,88	50,94	4.097,46	7.154,65
3+860,00	3.860,00	10,00	0,00	5,31	14,83	82,77	4.112,29	7.237,42
3+880,00	3.880,00	10,00	0,06	4,50	0,64	98,07	4.112,93	7.335,49
3+900,00	3.900,00	10,00	0,00	4,43	0,64	89,27	4.113,57	7.424,76
3+920,00	3.920,00	10,00	0,00	1,52	0,03	59,50	4.113,60	7.484,26
3+940,00	3.940,00	10,00	1,45	1,23	14,54	27,49	4.128,14	7.511,75
3+960,00	3.960,00	10,00	4,04	0,94	54,91	21,71	4.183,05	7.533,46
3+980,00	3.980,00	10,00	7,42	1,33	114,59	22,69	4.297,64	7.556,15
4+000,00	4.000,00	10,00	3,80	2,05	112,21	33,76	4.409,85	7.589,91
4+020,00	4.020,00	10,00	2,87	2,64	66,75	46,90	4.476,60	7.636,81
4+040,00	4.040,00	10,00	0,04	4,76	29,15	74,04	4.505,75	7.710,85
4+060,00	4.060,00	10,00	0,00	4,96	0,43	97,22	4.506,18	7.808,07
4+080,00	4.080,00	10,00	0,00	2,81	0,00	77,67	4.506,18	7.885,74
4+100,00	4.100,00	10,00	0,00	1,87	0,02	46,76	4.506,20	7.932,50
4+120,00	4.120,00	10,00	0,02	2,73	0,18	46,02	4.506,38	7.978,52
4+140,00	4.140,00	10,00	0,02	1,87	0,38	46,06	4.506,76	8.024,58
4+160,00	4.160,00	10,00	0,00	2,89	0,21	47,59	4.506,97	8.072,17
4+180,00	4.180,00	10,00	0,00	1,40	0,00	42,84	4.506,97	8.115,01
4+200,00	4.200,00	10,00	0,00	1,94	0,00	33,40	4.506,97	8.148,41
4+220,00	4.220,00	10,00	0,00	3,06	0,00	50,01	4.506,97	8.198,42
4+240,00	4.240,00	10,00	0,50	0,35	4,97	34,14	4.511,94	8.232,56
4+260,00	4.260,00	10,00	1,39	0,38	18,86	7,33	4.530,80	8.239,89
4+280,00	4.280,00	10,00	0,61	1,20	20,04	15,78	4.550,84	8.255,67
4+300,00	4.300,00	10,00	0,00	2,61	6,17	38,09	4.557,01	8.293,76
4+320,00	4.320,00	10,00	0,00	3,06	0,02	56,72	4.557,03	8.350,48
4+340,00	4.340,00	10,00	0,00	2,90	0,00	59,66	4.557,03	8.410,14
4+360,00	4.360,00	10,00	0,00	2,71	0,03	56,19	4.557,06	8.466,33
4+380,00	4.380,00	10,00	0,00	3,27	0,03	59,86	4.557,09	8.526,19

Relatório de Cálculo de Volume

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
4+400,00	4.400,00	10,00	0,01	2,22	0,11	54,91	4.557,20	8.581,10
4+420,00	4.420,00	10,00	0,48	1,33	4,88	35,48	4.562,08	8.616,58
4+440,00	4.440,00	10,00	0,12	1,15	5,92	24,73	4.568,00	8.641,31
4+460,00	4.460,00	10,00	0,00	5,62	1,15	67,65	4.569,15	8.708,96
4+480,00	4.480,00	10,00	0,13	8,68	1,34	143,01	4.570,49	8.851,97
4+500,00	4.500,00	10,00	0,07	2,95	2,08	116,34	4.572,57	8.968,31
4+520,00	4.520,00	10,00	0,78	1,26	8,49	42,17	4.581,06	9.010,48
4+540,00	4.540,00	10,00	1,70	1,03	24,71	22,96	4.605,77	9.033,44
4+560,00	4.560,00	10,00	0,87	1,53	25,71	25,60	4.631,48	9.059,04
4+580,00	4.580,00	10,00	0,01	2,34	8,84	38,68	4.640,32	9.097,72
4+600,00	4.600,00	10,00	0,87	0,85	8,80	31,95	4.649,12	9.129,67
4+620,00	4.620,00	10,00	5,64	0,00	65,15	8,55	4.714,27	9.138,22
4+640,00	4.640,00	10,00	9,86	0,00	155,04	0,00	4.869,31	9.138,22
4+660,00	4.660,00	10,00	5,27	0,02	151,31	0,18	5.020,62	9.138,40
4+666,00	4.666,00	3,00	4,07	0,10	28,02	0,37	5.048,64	9.138,77

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

DAVANTI ENGENHARIA

SERVIÇO	LOCALIZAÇÃO CORTE						VOLUME (M³)	FINALIDADE	LOCALIZAÇÃO ATERRO						VOLUME (M³)	DMT
	ORIGEM			DESTINO					ORIGEM			DESTINO				
Conformação do Greide	0	+	0,00	4	+	666,00	5.048,64	Corpo de Aterro		+			+		0,00	
		+			+			Calçada		+			+		0,00	1.000,00
		+			+			Camada Final	0	+	0,00	4	+	666,00	2.524,32	
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+		0,00	
		+			+			Bota Fora	0	+	0,00	4	+	666,00	2.524,32	3.000,00
Empréstimo Lateral		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Material de Jazida Comercial							0,00	Corpo de Aterro		+			+			3.000,00
							0,00	Calçada		+			+			
							6.614,45	Camada Final	0	+	0,00	4	+	666,00	6.614,45	
							0,00	Reposição de Solos Moles		+			+			
Remoção de Solos Moles		+			+			Bota Fora		+			+			

RESUMO DOS SERVIÇOS

Serviço	DMT	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto	Vol. X DMT
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		5.048,64		5.048,64	
TRANSPORTE P/ CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³)	1.000,00	2.524,32	15,00%	2.902,97	2.902,97
TRANSPORTE EMPRESTIMO LATERAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE JAZIDA COMERCIAL (m³)	3.000,00	6.614,45	40,00%	9.260,23	27.780,69
TRANSPORTE PARA BOTA FORA (m³)	3.000,00	2.524,32	15,00%	2.902,97	8.708,90
ATERRO S/ CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 95 % (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100 % (m³)		9.138,77		9.138,77	
TOTAL COMPACTAÇÃO DE ATERRO MAT. ARGILOSO/ARENOSO		9.138,77		9.138,77	
ESPALHAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		2.524,32	15,00%	2.902,97	

3.3 DRENAGEM PLUVIAL

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço	Lado	LOCALIZAÇÃO KM Inicial			KM Final			Quantidades No Eixo	Real	Unidade	Observação
Sarjeta Trapezoidal de Concreto - Tipo 3A	ambos	0	+	0,000	4	+	666,000	4.666,00	4.590,00	m	
			+			+		0,00			
Transposição Segmento de Sarjeta com Tubo	ambos	0	+	0,000	4	+	666,000	4.666,00	40,00	m	
			+			+		0,00			
Dreno Profundo Longitudinal para Corte em Solo - Tipo 6A	ambos	0	+	0,000	4	+	666,000	4.666,00	3.940,00	m	
			+			+		0,00			
Caixa Coletora de Sarjeta com Grelha de Concreto	ambos	0	+	0,000	4	+	666,000	4.666,00	7,00	unid.	
			+			+		0,00			
CLP BSTC600 - Concreto Armado	ambos	0	+	0,000	4	+	666,000	4.666,00	1,00	unid.	
			+			+		0,00			
Boca para Bueiro Simples - Tubo 0,60	ambos	0	+	0,000	4	+	666,000	4.666,00	5,00	unid.	
			+			+		0,00			
Dissipador de Energia p/ Bueiros e Descidas D'agua de Aterro DEB	ambos	0	+	0,000	4	+	666,000	4.666,00	5,00	unid.	
			+			+		0,00			
Dissipador de Energia p/ Saidas de Sarjeta e Valetas DES	ambos	0	+	0,000	4	+	666,000	4.666,00	17,00	unid.	
			+			+		0,00			
Bocas de Saida em Concreto para Dreno Profunfo - Tipo 02	ambos	0	+	0,000	4	+	666,000	4.666,00	9,00	unid.	
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
Fone: (48) 3466.3489 - E-mail: adm@davantiengenharia.eng.br

MEMORIA DE CALCULO DE QUANTITATIVOS DE GALERIA PLUVIAL

Trecho	Descrição	Extensão (m)	Diâmetro (m)	Montante	Jusante	Prof. Coletor (Montante) (m)	Prof. Coletor (Jusante) (m)	Profundidade média (m)	Largura da Vala (m)	Escavação (m³)	Area do Tubo (m²)	Laje de Brita (m³)	Reaterro (m³)
Trecho-1	TSCC - Ø 600 mm	13,27	0,60	CCS-1	ALA-1	1,04	0,60	0,82	1,120	12,17	0,407	1,486	5,286
Trecho-2	TSCC - Ø 600 mm	12,50	0,60	CCS-2	ALA-2	1,20	0,60	0,900	1,120	12,60	0,407	1,400	6,109
Trecho-3	TSCC - Ø 600 mm	11,37	0,60	CCS-3	ALA-3	1,20	0,60	0,900	1,120	11,46	0,407	1,273	5,557
Trecho-4	TSCC - Ø 600 mm	13,02	0,60	CCS-4	ALA-4	0,90	0,60	0,752	1,120	10,97	0,407	1,459	4,212
Trecho-6	TSCC - Ø 600 mm	8,66	0,60	CCS-5	CCS-6	1,09	1,20	1,146	1,120	11,11	0,407	0,970	6,617
Trecho-7	TSCC - Ø 600 mm	3,76	0,60	CCS-6	CLP-1	1,20	1,30	1,251	1,120	5,27	0,407	0,421	3,318
Trecho-8	TSCC - Ø 600 mm	13,20	0,60	CCS-7	ALA-5	1,06	0,60	0,832	1,120	12,30	0,407	1,479	5,445

Planilha de Resumo dos Quantitativos de Drenagem

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço / Insumo				Quantidade	Unidade
Total de Escavação para obras de drenagem				**75,88**	**m³**
Total Escavação 1ª Categoria			100%	75,88	m³
Total Escavação 3ª Categoria			0%	0,00	m³
Total Bota Fora Mat. 3ª Cat.	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total Escavação solo mole			0%	0,00	m³
Total Bota Fora solo mole	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total de Reaterro				**36,54**	**m³**
Total de Reaterro com aproveitamento do Solo escavado				36,54	m³
Total de Reaterro com material de emprestimo				0,00	m³
Total de Transportes Mat.1ª Categoria			16 Km	0,00	m³xKm
Total de Lastro de Brita				**8,49**	**m³**
Total de Transportes Lastro de Brita			16 Km.	135,79	m³xKm

Quantitativos de Tubulação	Ext (m)
TSCC - Ø 600 mm	76

Quantitativos de Drenagem Superficial	Quantidade	
Serviço	m	Unid.
Boca para Bueiro Simples - Tubo 0,60	–	5,00
Boca de Saída em Concreto para Dreno Profundo - Tipo 02	–	9,00
Caixa Coletora de Saída com Grelha de Concreto	–	2,00
CHP BSTC600 - Concreto Armado	–	1,00
Dissipador de Energia p/ Bueiros e Descidas D'agua de Aterro DEB	–	5,00
Dissipador de Energia p/ Saídas de Sarjeta e Valetas DES	–	17,00
Dreno Profundo Longitudinal para Corte em Solo - Tipo 4	3.940,00	–
Sarjeta Trapezoidal de Concreto - Tipo SA	4.590,00	–
Transposição Segmento de Sarjeta com Tubo	40,00	–

3.4 PAVIMENTAÇÃO

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

DAVANTI ENGENHARIA

PROJETO:	Estrada Campo Novo	TRECHO					DIMENSÕES			Densidade (T/m³)	Taxa de Aplicação (Kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
TRECHO:	T3	INÍCIO			FINAL		Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m³	m³	T	
Regularização Sub-Leito		2	+	736,00	2	+ 759,00	23,00	8,00	-	-	-	142,75	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco		2	+	736,00	2	+ 759,00	23,00	8,00	0,200	1,6	-	142,75	28,55	45,68	-
Base - Brita Graduada		2	+	736,00	2	+ 759,00	23,00	7,50	0,150	1,8	-	134,44	20,17	36,30	-
Pintura de Ligação - RR-1C		2	+	736,00	2	+ 759,00	23,00	7,00	-	1,0	0,7	125,95	-	-	0,09
Imprimação - EAI		2	+	736,00	2	+ 759,00	23,00	7,00	-	1,0	1,2	125,95	-	-	0,15
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ)		2	+	736,00	2	+ 759,00	23,00	7,00	0,050	2,55	5,8	125,95	6,30	16,06	0,93

RESUMO DOS SERVIÇOS

SERVIÇOS	KM		DMT			QUANTITATIVOS			
	Gran.	Lig.	Granulares M³xKM	Granulares TxKM	Ligantes TxKM	Total (m³)	Total (m³)	Total (Tonelada)	Total Ligantes (Toneladas)
Regularização Sub-Leito	-	-	-	-	-	142,75	-	-	-
Sub-Base - Brita 4A	16	-	456,80	730,88	-	-	28,55	45,68	-
Base - Brita Graduada	16	-	322,66	580,78	-	-	20,17	36,30	-
Pintura de Ligação - RR-1C	-	85,4	-	-	7,53	125,95	-	-	0,09
Imprimação - EAI	-	85,4	-	-	12,91	125,95	-	-	0,15
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ)	16	72,9	100,76	256,94	67,90	-	6,30	16,06	0,93
Revestimento Asfáltico Total - (CBUQ)	16	72,9	100,76	256,94	67,90	125,95	6,30	16,06	0,93

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO RÍGIDO

DAVANTI ENGENHARIA

PROJETO:	Estrada Campo Novo	TRECHO							DIMENSÕES				Densidade		QUANTIDADES			
TRECHO:	T3	INÍCIO			FINAL			TOTAL -	Comprimento (m)	Largura (m)	Espassamentos (m)	Espessura (m)	(t/m³)	kg/m / kg/m²	m	m²	m³	Kg
Regularização Sub-Leito		0	+	0,000	4	+	666	4.666,00		9,10	-	-	-	-	-	43.539,16	-	-
Base - Brita Graduada		0	+	0,000	4	+	666			9,10	-	0,20	1,800	-	-	43.539,16	8.707,83	-
Pavimento Rígido		0	+	0,000	4	+	666			8,50	2,00	0,20	2,500	-	-	40.730,33	8.146,07	-
Juntas de dilatação		0	+	0,000	4	+	666			8,50	2,00	-	-		30.514,62	-	-	
Barras de Ligação (aço CA-50 Bitola 10 mm) Corrugado		0	+	0,000	4	+	666		0,50	-	0,50	-	-	3,8530	8.236,00	-	-	31.733,31
Malha de Aço (Aço Q-138 bitola 10 mm)		0	+	0,000	4	+	666		-	-	-	-	-	2,2000	-	390,40	-	858,88

RESUMO

SERVIÇOS	DMT				QUANTITATIVOS				
	KM	M³xKM	TxKM	T	Total (m)	Total (m²)	Total (m³)	Total (T)	Total (kg)
Regularização Sub-Leito	-	-	-	-	-	43.539,16	-	-	-
Solo de Jazida - Material de Jazida	16	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
Base - Brita Graduada	16	139.325,31	250.785,56	15.674,10	-	-	8.707,83	15.674,10	-
Pavimento Rígido	16	130.337,06	325.842,64	20.365,17	-	40.730,33	8.146,07	20.365,17	-
Juntas de dilatação	-	-	-	-	30.514,62	-	-	-	
Barras de Ligação (aço CA-50 Bitola 10 mm) Corrugado	-	-	-	-	8.236,00	-	-	-	31.733,31
Malha de Aço (Aço Q-138 bitola 10 mm)	-	-	-	-	-	390,40	-	-	858,88

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - TRAVESSIAS ELEVADAS E LOMBADAS

DAVANTI ENGENHARIA

PROJETO:	Estrada Campo Novo			Unidades	DIMENSÕES			Densidade (T/m³)	QUANTIDADES		
TRECHO:	T2	ESTACA:	0+305		Comprimento (m)	Largura (m)	Área p/m (m²)		(m2)	(m³)	(Toneladas)
Lombada Tipo II - CBUQ				1,00	7,00	3,60	0,24	2,40	25,20	1,68	4,03

PROJETO:	Estrada Campo Novo			Unidades	DIMENSÕES			Densidade (T/m³)	QUANTIDADES		
TRECHO:	T2	ESTACA:	0+900,00		Comprimento (m)	Largura (m)	Área p/m (m²)		(m2)	(m³)	(Toneladas)
Lombada Tipo II - CBUQ				1,00	7,00	3,60	0,24	2,40	25,20	1,68	4,03

PROJETO:	Estrada Campo Novo			Unidades	DIMENSÕES			Densidade (T/m³)	QUANTIDADES		
TRECHO:	T2	ESTACA:	2+720,00		Comprimento (m)	Largura (m)	Área p/m (m²)		(m2)	(m³)	(Toneladas)
Lombada Tipo II - CBUQ				1,00	7,00	3,60	0,24	2,40	25,20	1,68	4,03

RESUMO

SERVIÇOS	km		Taxa de Aplicação (Kg/m²)	DMT			QUANTITATIVOS			
	Gran.	Lig.		Granulares M³XKM	Granulares TXKM	Ligantes TXKM	Total (m²)	Total (m³)	Total (Toneladas)	Total Ligantes (T)
Limpeza	-	-	-	-	-	-	75,60	-	-	-
Pintura de Ligação - RR-1C	16,0	85,4	0,7	-	-	4,52	75,60	-	12,10	0,05
Revestimento Asfáltico - (CBUQ)	16,0	72,9	5,8	80,64	193,54	31,97	75,60	5,04	12,10	0,44

3.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Memória de Cálculo de Placas para 7.0-E.CampoNovo-T3-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Código	Estaca/KM	Dimensão	Lado	Área	Eixo	Est	Nort
4D3F9D	R-36c_SV	R-36c	70+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	650925,2658	7113244,5557
4D2830	A-2a_SV	A-2a	191+0	L = 0,60m	LE	0,36	CampoNovoT3	652408,9744	7111493,7759
4CC0FC	A-2b_SV	A-2b	184+10	L = 0,60m	LD	0,36	CampoNovoT3	652373,0878	7111611,7033
4CBFA0	A-2b_SV	A-2b	115+0	L = 0,60m	LE	0,36	CampoNovoT3	651302,8662	7112457,1366
4CBE44	A-2a_SV	A-2a	109+0	L = 0,60m	LD	0,36	CampoNovoT3	651244,5635	7112557,7253
4CBCE8	A-2b_SV	A-2b	75+0	L = 0,60m	LE	0,36	CampoNovoT3	650937,4935	7113150,9721
4CBB8C	A-2a_SV	A-2a	71+0	L = 0,60m	LD	0,36	CampoNovoT3	650913,1038	7113226,0534
4CBA30	A-2b_SV	A-2b	61+0	L = 0,60m	LE	0,36	CampoNovoT3	650940,122	7113424,2291
4CB8D4	A-2a_SV	A-2a	56+0	L = 0,60m	LD	0,36	CampoNovoT3	650963,0798	7113519,3959
4C54F1	A-2a_SV	A-2a	46+0	L = 0,60m	LE	0,36	CampoNovoT3	651053,7885	7113697,3623
4C5395	A-2b_SV	A-2b	38+0	L = 0,60m	LD	0,36	CampoNovoT3	651026,3914	7113844,6676
4C528B	A-2b_SV	A-2b	27+0	L = 0,60m	LE	0,36	CampoNovoT3	650914,3927	7114033,4264
4C5144	A-2a_SV	A-2a	23+0	L = 0,60m	LD	0,36	CampoNovoT3	650894,5495	7114109,6052
4B8C1A	R-19.4_SV	R-19.4	202+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652417,9391	7111276,275
4B8AA9	R-19.4_SV	R-19.4	202+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	CampoNovoT3	652407,9733	7111275,4515
4B8938	R-19.4_SV	R-19.4	152+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651886,8657	7112026,8436
4B87C6	R-19.4_SV	R-19.4	152+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	CampoNovoT3	651882,5516	7112018,3797
4B839C	R-36c_SV	R-36c	102+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651223,2729	7112695,5659
4B7F71	R-36c_SV	R-36c	102+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	CampoNovoT3	651214,5637	7112691,7713
4B7E00	R-19.4_SV	R-19.4	52+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651007,7124	7113586,5626
4B7C8E	R-19.4_SV	R-19.4	52+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	CampoNovoT3	650998,9418	7113590,2131
4B7B1D	R-19.4_SV	R-19.4	3+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	650990,2542	7114498,281
4B7A07	R-19.4_SV	R-19.4	3+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	CampoNovoT3	650980,9119	7114500,005
4B753B	R-36c_SV	R-36c	230+0,02	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652640,1981	7110777,0813
4B702B	R-36c_SV	R-36c	230+0,02	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652640,1981	7110777,0813
4B6BFF	R-36c_SV	R-36c	222+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652575,4631	7110921,6516
4B66EF	R-36c_SV	R-36c	222+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652575,4631	7110921,6516
4B62C3	R-36c_SV	R-36c	210+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652467,8598	7111126,1485
4B5DB4	R-36c_SV	R-36c	210+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652467,8598	7111126,1485
4B5988	R-36c_SV	R-36c	200+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652414,1469	7111316,098
4B5479	R-36c_SV	R-36c	200+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652414,1469	7111316,098
4B504E	R-36c_SV	R-36c	190+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652412,5581	7111513,4522

4B49D4	R-36c_SV	R-36c	190+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652412,5581	7111513,4522
4B45A8	R-36c_SV	R-36c	180+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652320,7695	7111685,548
4B4099	R-36c_SV	R-36c	180+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652320,7695	7111685,548
4B3C6E	R-36c_SV	R-36c	170+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652191,7373	7111837,6731
4B375F	R-36c_SV	R-36c	170+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652191,7373	7111837,6731
4B3324	R-36c_SV	R-36c	160+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652029,4168	7111954,1856
4B2E15	R-36c_SV	R-36c	160+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	652029,4168	7111954,1856
4B29EA	R-36c_SV	R-36c	150+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651851,2279	7112045,0081
4B24DB	R-36c_SV	R-36c	150+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651851,2279	7112045,0081
4B1F3E	R-36c_SV	R-36c	140+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651674,5525	7112138,9046
4B1A2F	R-36c_SV	R-36c	140+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651674,5525	7112138,9046
4B15D0	R-36c_SV	R-36c	130+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651499,028	7112232,8902
4B10B1	R-36c_SV	R-36c	130+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651499,028	7112232,8902
4B0BA1	R-36c_SV	R-36c	120+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651373,8413	7112385,768
4B0777	R-36c_SV	R-36c	120+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651373,8413	7112385,768
4B02FF	R-36c_SV	R-36c	110+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651255,4176	7112538,6295
4AFDDC	R-36c_SV	R-36c	110+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651255,4176	7112538,6295
4AF871	R-36c_SV	R-36c	100+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651206,5971	7112732,3391
4AF30E	R-36c_SV	R-36c	100+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651206,5971	7112732,3391
4AEEE3	R-36c_SV	R-36c	90+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651099,4369	7112898,6049
4AE9D3	R-36c_SV	R-36c	90+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651099,4369	7112898,6049
4AE178	R-36c_SV	R-36c	80+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	650987,5933	7113064,4272
4ADC69	R-36c_SV	R-36c	80+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	650987,5933	7113064,4272
4AD83E	R-36c_SV	R-36c	70+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	650925,2658	7113244,5557
4AD29B	R-36c_SV	R-36c	60+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	650942,3201	7113443,8365
4AA5D1	R-36c_SV	R-36c	60+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	650942,3201	7113443,8365
4AA1A5	R-36c_SV	R-36c	50+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651023,0829	7113623,4918
4A9C96	R-36c_SV	R-36c	50+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651023,0829	7113623,4918
4A9861	R-36c_SV	R-36c	40+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651056,8393	7113816,9726
4A9352	R-36c_SV	R-36c	40+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651056,8393	7113816,9726
4A8F27	R-36c_SV	R-36c	30+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	650941,6823	7113980,0834
4A8A18	R-36c_SV	R-36c	30+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	650941,6823	7113980,0834
4A84CD	R-36c_SV	R-36c	20+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	650915,5378	7114166,6117
4A64DD	R-36c_SV	R-36c	20+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	650915,5378	7114166,6117

4A60B1	R-36c_SV	R-36c	10+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	650961,174	7114361,1051
4A5BA2	R-36c_SV	R-36c	10+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	650961,174	7114361,1051
4A2450	R-36c_SV	R-36c	0+00,00	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651001,2803	7114557,2593
4A0C57	R-36c_SV	R-36c	0+00,00	Ø = 0,60m	LE	0,283	CampoNovoT3	651001,2803	7114557,2593
4A0867	RUA_SV	RUA	136+18,02	L=0,45x0,25m	LD	0,11	CampoNovoT3	651613,4629	7112155,6169
49F11C	A-18_SV	A-18	15+2,91	L = 0,60m	LD	0,36	CampoNovoT3	650927,6517	7114263,3491
49EFA7	A-18_SV	A-18	15+6,61	L = 0,60m	LE	0,36	CampoNovoT3	650936,0098	7114257,5112
49EE32	A-18_SV	A-18	44+18,19	L = 0,60m	LD	0,36	CampoNovoT3	651053,1689	7113720,9616
49ECBD	A-18_SV	A-18	45+1,81	L = 0,60m	LE	0,36	CampoNovoT3	651060,821	7113714,2701
49EB48	A-18_SV	A-18	136+1,89	L = 0,60m	LE	0,36	CampoNovoT3	651605,4809	7112174,907
49EA33	A-18_SV	A-18	135+18,27	L = 0,60m	LD	0,36	CampoNovoT3	651596,652	7112166,0599
49D6D5	A-30b_SV	A-30b	57+14,41	L = 0,60m	LE	0,36	CampoNovoT3	650957,0227	7113483,395
49D565	R-1_SV	R-1	57+14,41	L = 0,33m	LE	0,526	CampoNovoT3	650957,0227	7113483,395
49BAF4	S-14_SV	S-14	60+8,79	L = 0,50x0,70m	LE	0,35	CampoNovoT3	650940,6979	7113435,4299
49B94A	S-14_SV	S-14	11+1,21	L = 0,50x0,70m	LD	0,35	CampoNovoT3	650946,9359	7114342,7367
49B8BD	RUA_SV	RUA	12+17,78	L=0,45x0,25m	LD	0,11	CampoNovoT3	650935,1993	7114307,9546
49B537	S-14_SV	S-14	158+0,04	L = 0,50x0,70m	LE	0,35	CampoNovoT3	651993,8139	7111972,3323
49B3AD	S-14_SV	S-14	155+9,56	L = 0,50x0,70m	LD	0,35	CampoNovoT3	651944,2999	7111986,3466
49B262	R-1_SV	R-1	137+17,28	L = 0,33m	LD	0,526	CampoNovoT3	651630,9973	7112147,3204
49AFBE	S-14_SV	S-14	136+7,65	L = 0,50x0,70m	LE	0,35	CampoNovoT3	651610,1605	7112171,4512
49AE34	S-14_SV	S-14	135+7,02	L = 0,50x0,70m	LD	0,35	CampoNovoT3	651587,4948	7112172,7872
49AC53	S-14_SV	S-14	56+1S,1	L = 0,50x0,70m	LD	0,35	CampoNovoT3	650955,7399	7113506,1965
49A188	S-14_SV	S-14	15+2,77	L = 0,50x0,70m	LE	0,35	CampoNovoT3	650937,4016	7114261,1232
499FF1	R-1_SV	R-1	13+16,24	L = 0,33m	LD	0,526	CampoNovoT3	650930,9738	7114289,9838

Memória de Cálculo de Suportes para 7.0-E.CampoNovo-T3-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Altura	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort
4D27F1	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652408,9744	191+0	LE	Metálico	7111493,7759
4CC0BD	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652373,0878	184+10	LD	Metálico	7111611,7033
4CBF61	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651302,8662	115+0	LE	Metálico	7112457,1366
4CBE05	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651244,5635	109+0	LD	Metálico	7112557,7253
4CBCA9	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650937,4935	75+0	LE	Metálico	7113150,9721
4CBB4D	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650913,1038	71+0	LD	Metálico	7113226,0534
4CB9F1	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650940,122	61+0	LE	Metálico	7113424,2291
4CB895	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650963,0798	56+0	LD	Metálico	7113519,3959
4C54B2	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651053,7885	46+0	LE	Metálico	7113697,3623
4C5356	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651026,3914	38+0	LD	Metálico	7113844,6676
4C520F	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650914,3927	27+0	LE	Metálico	7114033,4264
4C50C6	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650894,5495	23+0	LD	Metálico	7114109,6052
4B8BDB	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652417,9391	202+0	LE	Metálico	7111276,275
4B8A6A	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652407,9733	202+0	LD	Metálico	7111275,4515
4B88F9	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651886,8657	152+0	LE	Metálico	7112026,8436
4B8787	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651882,5516	152+0	LD	Metálico	7112018,3797
4B835D	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651223,2729	102+0	LE	Metálico	7112695,5659
4B7F32	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651214,5637	102+0	LD	Metálico	7112691,7713
4B7DC1	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651007,7124	52+0	LE	Metálico	7113586,5626
4B7C4F	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650998,9418	52+0	LD	Metálico	7113590,2131
4B7ADE	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650990,2542	3+0	LE	Metálico	7114498,281
4B7983	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650980,9119	3+0	LD	Metálico	7114500,005
4B74FB	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652640,1981	230+0,02	LE	Metálico	7110777,0813
4B6FEB	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652640,1981	230+0,02	LE	Metálico	7110777,0813
4B6BBF	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652575,4631	222+0	LE	Metálico	7110921,6516
4B66AF	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652575,4631	222+0	LE	Metálico	7110921,6516
4B6284	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652467,8598	210+0	LE	Metálico	7111126,1485
4B5D74	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652467,8598	210+0	LE	Metálico	7111126,1485
4B5949	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652414,1469	200+0	LE	Metálico	7111316,098

4B543A	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652414,1469	200+0	LE	Metálico	7111316,098
4B500F	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652412,5581	190+0	LE	Metálico	7111513,4522
4B4994	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652412,5581	190+0	LE	Metálico	7111513,4522
4B4569	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652320,7695	180+0	LE	Metálico	7111685,548
4B405A	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652320,7695	180+0	LE	Metálico	7111685,548
4B3C2F	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652191,7373	170+0	LE	Metálico	7111837,6731
4B3720	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652191,7373	170+0	LE	Metálico	7111837,6731
4B32E5	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652029,4168	160+0	LE	Metálico	7111954,1856
4B2DD6	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	652029,4168	160+0	LE	Metálico	7111954,1856
4B29AB	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651851,2279	150+0	LE	Metálico	7112045,0081
4B249B	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651851,2279	150+0	LE	Metálico	7112045,0081
4B1EFF	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651674,5525	140+0	LE	Metálico	7112138,9046
4B19EF	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651674,5525	140+0	LE	Metálico	7112138,9046
4B1591	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651499,028	130+0	LE	Metálico	7112232,8902
4B1072	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651499,028	130+0	LE	Metálico	7112232,8902
4B0B62	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651373,8413	120+0	LE	Metálico	7112385,768
4B0737	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651373,8413	120+0	LE	Metálico	7112385,768
4B02C0	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651255,4176	110+0	LE	Metálico	7112538,6295
4AFD9C	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651255,4176	110+0	LE	Metálico	7112538,6295
4AF832	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651206,5971	100+0	LE	Metálico	7112732,3391
4AF2CF	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651206,5971	100+0	LE	Metálico	7112732,3391
4AEEA3	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651099,4369	90+0	LE	Metálico	7112898,6049
4AE994	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651099,4369	90+0	LE	Metálico	7112898,6049
4AE139	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650987,5933	80+0	LE	Metálico	7113064,4272
4ADC2A	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650987,5933	80+0	LE	Metálico	7113064,4272
4AD7FF	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650925,2658	70+0	LE	Metálico	7113244,5557
4AD687	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650925,2658	70+0	LE	Metálico	7113244,5557
4AD25C	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650942,3201	60+0	LE	Metálico	7113443,8365
4AA591	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650942,3201	60+0	LE	Metálico	7113443,8365
4AA166	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651023,0829	50+0	LE	Metálico	7113623,4918
4A9C56	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651023,0829	50+0	LE	Metálico	7113623,4918

4A9822	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651056,8393	40+0	LE	Metálico	7113816,9726
4A9313	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651056,8393	40+0	LE	Metálico	7113816,9726
4A8EE8	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650941,6823	30+0	LE	Metálico	7113980,0834
4A89D8	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650941,6823	30+0	LE	Metálico	7113980,0834
4A848E	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650915,5378	20+0	LE	Metálico	7114166,6117
4A649D	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650915,5378	20+0	LE	Metálico	7114166,6117
4A6072	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650961,174	10+0	LE	Metálico	7114361,1051
4A5B63	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650961,174	10+0	LE	Metálico	7114361,1051
4A2411	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651001,2803	0+00,00	LE	Metálico	7114557,2593
4A0B41	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651001,2803	0+00,00	LE	Metálico	7114557,2593
4A0827	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651613,4629	136+18,02	LD	Metálico	7112155,6169
49F0DD	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650927,6517	15+2,91	LD	Metálico	7114263,3491
49EF68	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650936,0098	15+6,61	LE	Metálico	7114257,5112
49EDF3	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651053,1689	44+18,19	LD	Metálico	7113720,9616
49EC7E	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651060,821	45+1,81	LE	Metálico	7113714,2701
49EB09	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651605,4809	136+1,89	LE	Metálico	7112174,907
49E9AE	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651596,652	135+18,27	LD	Metálico	7112166,0599
49D525	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650957,0227	57+14,41	LE	Metálico	7113483,395
49BAB3	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650940,6979	60+8,79	LE	Metálico	7113435,4299
49B90B	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650946,9359	11+1,21	LD	Metálico	7114342,7367
49B682	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650935,1993	12+17,78	LD	Metálico	7114307,9546
49B4F8	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651993,8139	158+0,04	LE	Metálico	7111972,3323
49B36E	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651944,2999	155+9,56	LD	Metálico	7111986,3466
49B223	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651630,9973	137+17,28	LD	Metálico	7112147,3204
49AF7F	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651610,1605	136+7,65	LE	Metálico	7112171,4512
49ADF5	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	651587,4948	135+7,02	LD	Metálico	7112172,7872
49AC14	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650955,7399	56+15,1	LD	Metálico	7113506,1965
49A102	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650937,4016	15+2,77	LE	Metálico	7114261,1232
499F56	Coluna Simples_SVS	2,20	CampoNovoT3	650930,9738	13+16,24	LD	Metálico	7114289,9838

Memória de Cálculo de Faixas e Tachas para 7.0-E.CampoNovo-T3-Sinalizacao

ID	Tipo	Comp (m)	Larg (m)	Cadência	Área	Cor	Material	Tacha	Qtd T ou C	Situação
49D889	LFO-1	11,36	0,1	Contínua	1,14	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
49D888	LRE	6,45	0,4	Contínua	2,58	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
49D856	LFO-1	10,63	0,1	Contínua	1,06	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
49D855	LRE	3,44	0,4	Contínua	1,38	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
49D7DE	LFO-1	13,3	0,1	Contínua	1,33	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
49D7DD	LRE	5,94	0,4	Contínua	2,38	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
49D7D7	LRE	0	0,4	Contínua	0	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
49CFE1	MCI	13,89	0,2	Contínua	2,78	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
49CFE0	MCI	3494,84	0,2	Contínua	698,97	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
49A68E	MCI	12,79	0,2	Contínua	2,56	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
499F13	LFO-1	1906,56	0,1	Contínua	190,66	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
499F12	LFO-2	22,95	0,1	1x2	0,76	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
499F0C	LFO-1	1566,99	0,1	Contínua	156,7	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
499F0B	LFO-2	22,16	0,1	1x2	0,74	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
499F04	LFO-1	866,71	0,1	Contínua	86,67	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
499EFE	LFO-2	26,23	0,1	1x2	0,87	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
499DDE	LFO-1	254,92	0,1	Contínua	25,49	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
49167D	MCI	3506,65	0,1	Contínua	350,66	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
491676	MCI	1169,76	0,1	Contínua	116,98	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
491675	MCI	1154,4	0,2	Contínua	230,88	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
49166E	LBO	1916,29	0,1	Contínua	191,63	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
491667	LBO	2505,68	0,1	Contínua	250,57	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
491658	LBO	278,58	0,1	Contínua	27,86	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
491640	MER	56,03	0,1	1x1	2,8	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
49163F	MER	60	0,1	1x1	3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
49163E	MCI	1169,58	0,2	Contínua	233,92	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
49163D	MCI	3506,25	0,2	Contínua	701,25	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
49163C	MCI	3510,22	0,1	Contínua	351,02	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
491639	MER	60	0,1	1x1	3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
491638	MER	55,97	0,1	1x1	2,8	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
491637	MER	60	0,1	1x1	3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
49162B	MER	55,73	0,1	1x1	2,79	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
49162A	MER	55,98	0,1	1x1	2,8	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
491629	MER	63,24	0,1	1x1	3,16	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
491620	MCI	1171,37	0,1	Contínua	117,14	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
49E42E	Ondulação-Transversal	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	12,625	amarela	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
49DE9A	Ondulação-Transversal	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	12,625	amarela	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
49D8C1	Ondulação-Transversal	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	12,625	amarela	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
49D111	MCC	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	4,8	branca	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
49CA3B	MCI	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	18,896	vermelha	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
282FCB	Ondulação-Transversal	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	12,625	amarela	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar

Memória de Cálculo de Legendas para 7.0-E.CampoNovo-T3-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Área	Comprimento	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort	Situação	Tipo
49D88A	PARE_SH	1,45	1,60	CampoNovoT3	651626,6649	137+13,74	LD	Tinta acrílica	7112146,7491	IMP	PARE
49D857	PARE_SH	1,45	1,60	CampoNovoT3	650956,7728	57+18,98	LE	Tinta acrílica	7113478,2981	IMP	PARE
49D804	PARE_SH	1,45	1,60	CampoNovoT3	650930,1052	13+11,16	LD	Tinta acrílica	7114295,4228	IMP	PARE

FORNECIMENTO							
Chapa		*Pelicula Fundo*		*Pelicula Legenda/Orla*		*Suportes*	
Tipo	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
Alumínio	27,852	Tipo I	27,852	Tipo I	8,3556	Coluna Simples	89
SERVIÇO							
Implantação de Placa		*Remoção de Placa*		*Implantação de Suporte*		*Remoção de Suporte*	
Em Suporte:	*Qtd (un)*	*De Suporte:*	*Qtd (un)*	*Tipo*	*Qtd (un)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
Coluna Simples	90			Coluna Simples	89		

FORNECIMENTO					
Tintas Faixas		*Tintas Legendas*		*Dispositivos*	
Material	*Qtd (m2)*	*Material*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
Tinta acrílica-amarela	465,42	Tinta acrílica	4,35	Tachão Bi amarela	3.115
Tinta acrílica-branca	2374,91			Tacha Bi amarela	2.333
Tinta acrílica-vermelha	954,696				
Tinta Contraste-preta	2374,91				
SERVIÇO					
Implantação de Faixas		*Implantação de inscrições*		*Implantação de dispositivos*	
Tipo	*Area (m2)*	*Tipo*	*Area (m2)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
LFO-1-amarela	463,05	PARE	4,35	Tachão Bi amarela	3115
LRE-branca	6,34			Tacha Bi amarela	2.333
MCI-branca	1870,36				
LFO-2-amarela	2,37				
MCI-vermelha	954,696				
LBO-branca	470,06				
MER-branca	23,35				
Ondulação-Transversal-amarela	50,5				
MCC-branca	4,8				

Placas		
Placa	Código	Qtd (un)
	R-36c	50
	A-2a	6
	A-2b	6
	R-19,4	8
	RUA	2
	A-18	6
	A-30b	1
	R-1	3
	S-14	8
TOTAL		90

Suportes		
Suporte	Tipo	Qtd (un)
	Coluna Simples	89
TOTAL		89

Faixas		
Faixa	Tipo	Qtd (m)
	LFO-1	4630,47
	LRE	15,83
	MCI	18709,75
	LFO-2	71,34
	LBO	4700,55
	MER	466,95
	Ondulação-Transversal	50,5
	MCC	4,8
TOTAL		28650,19

Legendas		
Legenda	Tipo	Qtd (un)
	PARE	3
TOTAL		3

Tachas e Cilindros Delimitadores		
Tacha	Tipo	Qtd (un)
	Tachão Bi amarela	3.115
	Tacha Bi amarela	2.333
TOTAL		5.448

3 ORÇAMENTO

228

3.1 Apresentação:

O relatório que ora se apresenta tem a finalidade de descrever em forma de planilha as quantidades e o custo final para a Execução das obras de Engenharia para a SERVIÇOS PRELIMINARES, TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, PAVIMENTAÇÃO RÍGIDA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA – Estrada Municipal Campo Novo, Trecho 03, localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

3.2 Planilha Orçamentária

PLANILHA DE SERVIÇOS - PAVIMENTAÇÃO - LEI LICITAÇÃO Nº 14.133/2021 - ANEXO III

Município:	PIEN	SAM		Usar esta planilha somente para CONVÊNIOS com as Secretarias do Estado, Fomento Paraná e sob análise do PARANACIDADE.	SAM	-
Projeto :	PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS	LOTE	1	Não sendo permitido para orçamentos com recursos próprios da Prefeitura, ou de outras Secretarias Estaduais não conveniadas com o PARANACIDADE.	LOTE nº	1
Local da Obra :	CAMPO NOVO- TRECHO 2			Tabela Referência (SEM Desoneração): DER/PR de MARÇO/25 | SINAPI de ABRIL/2025		
Fonte do Recurso:	PAM	USO EXCLUSIVO DO CONVÊNIO DA SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES - SECID COM O PARANACIDADE		Data Base da aprovação do Orçamento (Decreto 10.086/22 do Paraná, que regulamenta a Lei 14.133/21):		03/09/2025 - qua

Código Item	Origem	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	SIGLA do Código Serviço de Transporte a DMT km ; t ; m3	CONSUMO (ton)	CUSTOS UNITÁRIOS - (R$)						UND	ORÇAMENTO COM BDI					
					TRANSP.	MÃO DE OBRA	MATERIAL	PREÇO UNIT. SEM BDI	PREÇO UNIT. MÃO DE OBRA + TRANSPORTE COM BDI	PREÇO UNIT. MATERIAL COM BDI	PREÇO UNITÁRIO COM BDI		QUANTIDADE	VALOR DA MÃO DE OBRA + TRANSPORTE (R$)	VALOR DO MATERIAL (R$)	TOTAL ITEM (R$)	CURVA ABC (%)	TOTAL GLOBAL (R$)
1	550	SERVIÇOS PRELIMINARES												23.254,39	3.198,32	26.452,71	0,23 %	26.452,71
11398	ORSE	PLACA DE OBRA TIPO BANNER, 4,00X2,00 M, EM QUADRO DE METALON 20X20 MM E LONA 300 GRS, COM IMPRESSÃO DIGITAL, FIXADA EM ESTRUTURA DE MADEIRA.					2.578,67	2.578,67	-	3.198,32	3.198,32	un	1,00	-	3.198,32	3.198,32	0,03 %	
84099A	DER/PRC	Remoção e recolocação de cercas da frente				30,62		30,62	37,98	-	37,98	m	612,28	23.254,39	-	23.254,39	0,20 %	
2	554	TERRAPLENAGEM												423.654,00	193.172,38	550.826,38	4,79 %	550.826,38
401000	DER	Compactação de Aterros 100% P.N.				8,37		8,37	7,90	-	7,90	m3	8.138,77	72.196,28	-	72.196,28	0,62 %	
400300	DER	Desmatamento e limpeza diam. até 30cm				1,14		1,14	1,41	-	1,41	m2	1.134,50	1.605,29	-	1.605,29	0,01 %	
400300	DER	Destocamento árvores diam. > 30cm				49,15		49,15	60,99	-	60,99	un	3,00	182,68	-	182,68	-	
5201008	DER/PR	Escavação, Carga e Transp. 1ª Cat.	LCB - 3,00 ; 0,00	1,5000	6,18	3,78		8,96	12,35	-	12,35	m3	2.524,32	31.175,35	-	31.175,35	0,27 %	
521300	DER	Escavação, Carga e Transp. de jazida 3ª Cat. (ROCHA)	LCB - 3,00 ; 0,00	1,5000	6,18	29,02	15,87	51,07	43,65	19,68	63,34	m3	6.614,45	268.786,89	130.172,38	418.959,27	3,67 %	
424200	PM_237	Espalhamento e conformação de bota-fora				0,82		0,82	1,02	-	1,02	m3	2.524,32	2.574,81	-	2.574,81	0,02 %	
520100	DER	Esc. carga e transp. 1a. cat. D-1000m				7,71		7,71	9,58	-	9,58	m3	2.524,32	24.132,50	-	24.132,50	0,21 %	
3	552	DRENAGEM							-	-	-			228.832,33	375.724,97	604.557,30	5,30 %	604.557,30
500500	DER	Escavação de Bueiros em 1ª Categoria				8,64		8,64	11,09	-	11,09	m3	76,58	841,51	-	841,51	0,01 %	
501200	DER	Reaterro e apiloamento mecânico				27,19		27,19	33,72	-	33,72	m3	36,64	1.232,13	-	1.232,13	0,01 %	
6039001	DER/PR	Lastro de Brita	LCB - 19,20 ; 0,00	1,5000	24,41	59,49	71,78	155,68	104,06	89,03	193,09	m3	8,49	883,47	755,66	1.639,13	0,01 %	
622000	DER	Boca de saída de dreno ø 0,20			5,95	18,02	225,10	250,08	30,89	279,19	310,17	un	9,00	278,02	2.512,71	2.791,53	0,02 %	
620100	DER	Boca (Ala) de BSTC ø 0,60 m			32,43	105,35	862,85	1.000,69	170,96	1.078,19	1.341,15	un	5,00	854,80	5.390,95	6.305,75	0,05 %	
6106008	DER/PRC	Corpo de BSTC ø 0,60 Sem Berço c/ Armação Simples PA-1			5,95	39,35	223,58	268,68	56,19	277,31	333,50	m	76,00	4.270,44	21.075,96	25.346,00	0,22 %	
BLSM3000	DER/PRC	B.L. Simples pré-moldado H até 2,00 m			70,56	581,37	1.050,77	1.702,70	809,59	1.302,27	2.111,86	un	7,00	5.666,13	8.122,69	14.788,82	0,13 %	
CUM200	DER/PRC	C.L. pré-moldado Tubo até 0,60			21,05	245,94	444,51	712,11	331,90	551,33	883,23	un	1,00	331,90	551,33	883,23	0,01 %	
641000	DER	Dreno profundo em solo - tipo 6A				61,09	121,68	182,77	75,77	150,92	226,69	m	665,82	50.737,11	101.069,05	151.806,16	1,30 %	
653500	DER	Sarjeta tipo gabião concreto - tipo 3A				27,41	36,30	63,71	34,00	45,02	79,02	m	4.580,00	156.060,00	206.641,80	362.701,80	3,12 %	
655200	DER	Transp. Segmento sarjeta tipo2 (67-2/32-3) c/ tubo 0,30m				58,74	299,85	358,59	72,86	371,90	444,76	m	40,00	2.914,40	14.876,00	17.790,40	0,15 %	
103901	SINAPI	Centrelagem de Dissipador de Energia, FCK = 20 MPA, com uso de jericas e preparo em betoneiras de 600 L - Areia e Brita Comerciais - Lançamento, Adensamento e Acabamento. AF_08/2022				174,72	504,97	679,69	216,71	626,31	843,02	m3	22,00	4.767,62	13.778,82	18.546,44	0,16 %	
4	556	BASE / SUB-BASE							-	-	-			784.423,39	1.383.235,75	2.173.659,04	18,68 %	2.173.659,04
511100A	DER/PRC	Regularização compac.subleito 100% PN				4,09		4,09	5,07	-	5,07	m2	43.681,91	221.467,28	-	221.467,28	1,90 %	
531000	DER	Brita Graduada	LCB - 19,20 ; 0,00	2,4000	39,05	12,95	128,33	180,33	64,50	159,17	223,67	m3	8.728,09	562.956,00	1.383.235,75	1.952.191,78	16,78 %	
5	561	REVESTIMENTO							-	-	-			2.472.169,94	4.473.776,28	6.945.947,83	59,70 %	6.945.947,83
PAV-009	PMC	Limpeza e Lavagem da pista (Recape)				0,70		0,70	0,97	-	0,97	m2	201,55	175,36	-	175,35	-	
581100A	DER/PRC	Pintura de ligação com RR-1C - exclusive emulsão	taxa RR-1C	0,0005		0,35		0,35	0,43	-	0,43	m2	201,55	86,67	-	86,67	-	
5834205	DER/PRC	Fornecimento de emulsão RR-1C - pintura de ligação	MAP - 60,40 ; 0,00	1,0000	60,88		3.712,04	3.764,92	110,24	4.391,95	4.502,19	ton	0,10	11,02	439,20	450,22	-	
9700000C	DER/PRC	CBUQ - TRAÇO I - CAPA - Faixa "C" (Quantidade menor que 10.000 ton)	taxa CAP	0,0500	25,71	34,54	152,51	215,76	74,73	182,68	287,81	ton	28,16	2.104,43	5.431,50	7.535,90	0,06 %	
5836000M	DER/PRC	Fornecimento de CAP - CBUQ (Quantidade menor que 10.000 ton)	MAQ - 60,40 ; 0,00	1,0000	91,03		5.046,98	5.138,64	109,51	5.374,61	5.693,13	ton	1,41	153,00	8.424,30	8.577,29	0,07 %	
505415	DER	Cura química de pavimento de concreto				0,74	6,32	7,06	0,92	7,84	8,79	m2	43.730,33	37.471,90	318.325,79	356.787,69	3,07 %	
505416	DER	Cura úmida de pavimento de concreto com manta de cura				5,19	5,06	10,25	6,44	6,28	12,72	m2	43.730,33	262.303,33	255.786,47	518.089,80	4,45 %	
503110	DER	Fornecimento e aplicação de lona plástica preta 200 micras				0,39	1,38	1,77	0,48	1,71	2,19	m2	43.730,33	19.550,56	69.649,86	89.199,42	0,77 %	
507210	DER	Fornecimento e colocação de aço CA 50 para barras de ligação				0,11	6,62	6,73	0,14	8,21	8,35	kg	31.739,31	4.442,06	260.530,48	264.972,14	2,28 %	
504920	DER	Fornecimento e colocação de Tela Telcon C-138 ou equivalente	LCC - 20,00 ; 0,00	0,0011	0,02	0,29	8,76	9,07	0,38	10,87	11,25	kg	858,68	328,37	9.338,03	9.662,40	0,08 %	
502640	DER	Pavimento de concreto Fck=4,5CMPa executado com régua vibratória			107,73	58,37	342,11	508,21	206,01	424,32	630,33	m3	8.148,07	1.678.171,58	3.456.540,42	5.134.712,00	44,13 %	
composição	PM_237	Corte de Junta de contração longitudinal				2,85	1,91	4,76	3,53	2,26	5,79	m	10.086,92	35.606,83	22.798,44	58.403,27	0,50 %	
composição	PM_237	Corte de Junta de contração transversal				7,13	1,91	9,04	8,84	2,26	11,10	m	22.427,70	190.580,87	48.166,60	238.747,47	1,95 %	
CCU-221	AMEP	SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO PARE E SIGA - SERVENTE ((2 FRENTES DE SERVIÇO SIMULTÂNEAS , 12 HORAS/DIA, 7 DIAS/ SEMANA)				31,90		31,90	39,57	-	39,57	H	2.880,00	113.961,60	-	113.961,60	0,98 %	
CCU-219	AMEP	SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO PARE E SIGA - SERVENTE COM ADICIONAL NOTURNO - (2 FRENTES DE SERVIÇO SIMULTÂNEAS , 12 HORAS/DIA COM ADICIONAL NOTURNO, 7 DIAS POR SEMANA)				38,28		38,28	47,48	-	47,48	H	2.880,00	136.742,40	-	136.742,40	1,18 %	
37524	SINAPI	TELA PLASTICA TECIDA LISTRADA BRANCA E LARANJA, TIPO GUARDA CORPO, EM POLIETILENO MONOFILADO, ROLO 1,20 X 50 M (L X C)					2,73	2,73	-	3,23	3,23	M2	4.700,00	-	15.181,00	15.181,00	0,13 %	
801940	DER	Cone sinalizador tipo cone/dorso da nariva h=1,10m, base 50x50cm para sinalização provisória				4,24	38,25	42,49	5,26	45,28	50,54	UN	25,00	131,50	1.132,00	1.263,50	0,01 %	
802160	DER	Placa de sinalização provisória				4,24	30,00	34,24	5,26	35,51	40,77	UN	20,00	105,20	710,20	815,40	0,01 %	
801951	DER	Luz intermitente (placenta)					81,13	81,13	-	96,04	96,04	UN	15,00	-	1.440,60	1.440,60	0,01 %	
801941	DER	Fornecimento e instalação de cone de PVC flexível refletivo h=75 cm para sinalização provisória				4,24	15,03	19,27	5,26	17,79	23,05	UN	50,00	263,00	889,50	1.152,50	0,01 %	
7	558	SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO							-	-	-			7.870,00	20.990,00	28.960,00	0,25 %	28.960,00
98504	SINAPI	Plantio de Grama em placas				3,27	8,30	11,57	4,06	10,29	14,35	m2	1.000,00	4.060,00	10.290,00	14.350,00	0,12 %	
800100	DER	Hidrossemeadura				3,15	8,63	11,78	3,91	10,70	14,61	M2	1.000,00	3.910,00	10.700,00	14.610,00	0,13 %	
8	553	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO							-	-	-			210.333,11	364.301,30	574.634,91	4,94 %	574.634,91
871000	DER	Tacha refletiva bidirecional				8,62	9,42	18,04	10,69	11,68	22,37	un	2.333,00	24.939,77	27.249,44	52.189,21	0,45 %	
873000	DER	Tachão refletivo bidirecional				8,62	31,29	39,91	10,69	38,81	49,50	un	3.115,00	33.299,35	120.893,15	154.192,50	1,33 %	
822350	DER	Faixa de sinalização horizontal - termoplástico por aspersão - e=1,5mm				18,26	22,22	40,48	22,65	27,58	50,21	m2	6.168,63	139.748,91	170.043,27	309.792,18	2,66 %	
820000A	DER/PRC	Placa sinalização refletiva - SEM SUPORTE				191,58	343,32	542,88	237,59	433,29	670,85	m2	2,80	665,25	1.213,13	1.878,38	0,02 %	
821300	DER	Suporte metálico/dogo d=2,5" c/ramps e sistca anti-giro h=3,00m				70,84	338,51	409,35	87,86	419,85	507,71	un	8,00	702,88	3.358,80	4.061,68	0,03 %	
8220000F	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-círculo (0,1964 m2/ud) + suporte METÁLICO				107,34	407,35	514,69	133,13	505,24	638,37	un	58,00	7.721,54	29.303,92	37.025,46	0,32 %	
8220000H	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-octógono (0,2160 m2/ud) + suporte METÁLICO				110,99	414,22	525,21	137,66	513,78	651,42	un	3,00	412,98	1.541,28	1.954,26	0,02 %	
8220000I	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-losango (0,2025 m2/ud) + suporte METÁLICO				108,48	409,43	517,97	134,55	507,83	642,44	un	18,00	2.556,45	9.649,91	12.206,36	0,10 %	
8220000J	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-retangular dupla (duas de-0,20x060) em L (0,2400 m2/ud) + suporte METÁLICO				113,45	422,84	536,05	143,19	524,20	667,39	un	2,00	286,38	1.048,40	1.334,78	0,01 %	
10	560	SERVIÇOS DIVERSOS							-	-	-			41.171,28	24.707,04	65.878,32	0,57 %	65.878,32
650000	DER	Abrigo em parede de ônibus	CCC - 10,00 ; 0,00	1,7300	12,28	4.137,05	2.490,03	6.639,36	5.148,41	3.098,38	8.334,79	un	8,00	41.171,28	24.707,04	65.878,32	0,57 %	
11	553	ENSAIOS TECNOLÓGICOS (Os custos com mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos para a extração de amostras para os ensaios tecnológicos, exceto de cape asfáltica, serão de responsabilidade da empresa executora da obra.)							-	-	-			662.258,90	2.031,78	664.290,28	5,71 %	664.290,28
09.02.11B	DAER/PRC	Ensaio de Massa Específica - in Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Regularização e Compactação do Subleito				142,17	15,80	157,97	178,33	19,60	195,93	un	58,00	10.403,47	1.136,40	11.559,87	0,10 %	
09.02.11D	DAER/PRC	Ensaio de Massa Específica - in Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Base				142,17	15,80	157,97	178,33	19,60	195,93	un	22,00	3.679,26	431,20	4.110,46	0,04 %	
09.02.01	DAER	Ensaio de Granulometria do Agregado				146,60	16,20	162,80	181,63	20,19	202,62	un	22,00	4.000,26	444,18	4.444,44	0,04 %	
Fazer Cotação	fonte da cotação	Determinação do Abatimento (Slump Test) - aproximadamente 1 teste por caminhão betoneira. Considerando caminhão de 8m3.				183,33		183,33	227,38	-	227,38	un	1.018,00	231.700,23	-	231.700,23	1,99 %	
Fazer Cotação	fonte da cotação	Determinação da Resistência à Compressão por Moldagem, Cura e Ruptura de Corpos de Prova Cilíndricos, Moldagem de 4 corpos de prova por caminhão.				250,00		250,00	322,48	-	322,48	un	1.018,00	328.507,12	-	328.507,12	2,82 %	
Fazer Cotação	fonte da cotação	Determinação de Resistência à Tração na Flexão por Moldagem, Cura e Ruptura de Corpos de Provas Prismáticos (alternativa 2 corpos de prova a cada 50m3)				375,00		375,00	465,11	-	465,11	un	163,00	75.812,93	-	75.812,93	0,65 %	
Fazer Cotação	fonte da cotação	Mobilização e Desmobilização de Equipamento e Equipe para as concretagens, Transporte dos corpos de prova moldados na obra e coletas de corpos de prova, (sendo considerado 4 diárias)				3.166,67		3.166,67	3.927,52	-	3.927,52	gp	2,00	7.855,24	-	7.855,24	0,07 %	

ORÇAMENTO DO PROJETO COM BASE NA LEI Nº 14.133 / 2021	TOTAL MÃO DE OBRA + TRANSP.	TOTAL DE MATERIAIS			PREÇO GLOBAL
	41,62%	58,51%			
	4.851.085,83	6.764.140,84			11.615.226,67

Data Base da aprovação do Orçamento (Decreto 10.086/22 do Paraná, que regulamenta a Lei 14.133/21): 3/9/2025

TOTAL DO PAVIMENTO (1-2-4-5-6)	3.700.529,21	5.996.385,75	9.696.905,96	83,34%
TOTAL DE DRENAGEM (3)	228.832,33	375.724,97	604.557,30	5,20%
TOTAL DE URBANISMO E SINALIZAÇÃO (7-8)	210.303,61	385.291,30	603.594,91	5,19%
TOTAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA (9)	-	-	-	
TOTAL DE SEVIÇOS DIVERSOS (10)	41.171,28	24.707,04	65.878,32	0,57%
TOTAL DE ENSAIOS TECNOLÓGICOS (11)	662.258,90	2.031,78	664.290,28	5,71%
INFORMAR A ÁREA ATUAL DESTA VIA (m2):	40.730,33		CUSTO DA OBRA: R$/m2		285,09 /m2

3.4 BDI

Na sequência se apresenta a composição do BDI – Benefícios e Despesas Indiretas, utilizado no orçamento do Projeto.

Foi determinado o BDI de 24,03 % para os serviços executados em obra, e BDI de 18,38 % para os materiais adquirido em obra.

Para a determinação do BDI (%), se utilizou a planilha abaixo fornecida pela DER/PR.

BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 - TCU - PREFEITURA
PAVIMENTAÇÃO - ANEXO VII

PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS - LEI LICITAÇÃO Nº 14.133/2021		
IMPOSTOS	ISS =	2,00
	PIS =	0,65
	COFINS =	3,00
	CPRB =	-
	TOTAL =	**5,65**
TIPO DE SERVIÇO	OBRAS	MATERIAIS
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	4,67	4,49
RISCOS	0,97	0,82
SEGUROS E GRANTIAS	0,74	0,89
DESPESAS FINANCEIRAS	1,21	1,11
LUCRO	8,69	6,22
BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)	**24,03**	**18,38**
BDI=(((((1+(C8+C9+C10)/100)*(1+C11/100)*(1+C12/100))/(1-C6/100))-1)*100)		
BDI (OBRA)	**24,03%**	
BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS)	**18,38%**	

3.6 DMT – Distâncias Médias de Transportes

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (km)

Município: **PIEN** Prioridade: **990**

Projeto **PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA VICINAL** SAM: **999**

Local: **ESTRADA MUNICIPAL CAMPO NOVO - T2** Lote: **1**

Destinos	Materiais	Origem	Comercial		Local	
			Pav.	N/pav.	Pav.	N/pav.
DESTINO - TRECHO DA OBRA	Abrigo parada ônibus	(1)			10,00	
	Areia	Areal -			19,20	
	Brita 4A / Bica Corrida	Pedreira-			19,20	
	Brita Graduada	Pedreira-			19,20	
	Pó de Pedra	Pedreira-			19,20	
	Saibro / Material de jazida / Moledo	Pedreira-			19,20	
	Macadame Hidráulico / Seco	Pedreira-			19,20	
	Rachão / Pedra de Mão	Pedreira-			19,20	
	Pedra Irregular / Cordão lateral	Pedreira-			19,20	
	Paralelepípedos Regulares / Fincadinha Granito	Pedreira-			19,20	
	Petit - Pavet - (Pedra Portuguesa)	Pedreira-			19,20	
	Cal hidratada / virgem	(7)	60,70			
	CAP-50/70	(4)	69,40			
	Cimento Portland	(5)	60,10			
	Concreto Compactado a Rolo (massa)	(2)			1,00	
	Concreto Usinado	(2)			1,00	
	EAI / CM-30	(4)	69,40			
	Emulsão RR-1C; RR-2C	(6)	69,40			
	Gabião galvanizado	(3)	69,40			
	Massa brita graduada	Usina de solos			19,20	
	Massa solo cimento	Usina de solos			23,30	
	Massa a quente	Usina de asfalto			23,30	
	Material de fresagem	Pista p/Bota-fora			3,00	
	Material de pav.demolido	Pista p/Bota-fora			3,00	
	Solo argiloso	(2)			1,00	
	Tijolos	(2)			1,00	
	Trilhos/chapas	(3)			78,40	
	Fincadinha de concreto	(2)			1,00	
	Lajotas de Concreto	(2)			1,00	
	Meio-fio	(2)			1,00	
	Paver ou Bloket	(2)			1,00	
	Tubo	(1)			10,00	
DESTINO : FÁB. ARTE-FATO	Areia	Areal			27,00	
	Brita	Pedreira			13,60	
	Cimento Portland	(5)	60,10			
DESTINO: USINA ASFALTO	Areia	Areal-			15,00	
	Brita	Pedreira-			0,20	
	Pó de Pedra	Pedreira-			0,20	
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	(4)	69,40			
	Cal hidratada CH-1	(7)	60,70			
	Emulsão RM-1C/2C ; RL	(6)	69,40			
DESTINO: USINA CONCRETO OU SOLO-CIM.	Areia	Areal			27,00	
	Brita	Pedreira			33,00	
	Solo (solo cimento)	Saibreira			14,00	
	Cimento Portland	(5)	60,10			

Obs:

Local	Origem
(1)	Fabrica de tubo mais proximo, com renomado reconhecimento local.
(2)	Comércio local ou próximo
(3)	Curitiba
(4)	Repar-Araucária
(5)	Balsa Nova ou Rio Branco do Sul
(6)	Apucarana(AP), Ponta Grossa (PG), Campo Largo, Curitiba (CT), Araucária
(7)	Almirante Tamandaré, Itaperuçu, Rio Branco do Sul

4 MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

Caberá ao Construtor, a responsabilidade da mobilização, instalação, manutenção e desmobilização do Canteiro de Obras, depósito de materiais e abrigo de pessoal, incluindo a disponibilização de todo o material necessário, além do fornecimento e manutenção dos equipamentos utilizados nos serviços.

Todos os serviços auxiliares necessários, tais como manejo ambiental, tratamento e recuperações de área, destino final de esgotos sanitários, etc, serão de responsabilidade do Construtor.

Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto, fiscalização e da equipe técnica da Caixa, quando houver alteração do orçamento, ou da funcionalidade do objeto, por escrito. Também devem estar de acordo com as especificações do Manual de Pavimentação e Drenagem do DNIT – 2006, regulamentações do Deinfra-SC e do DNIT.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normas a seguir:

I. Todos os materiais deverão respeitar as Normas vigentes de Pavimentação Asfáltica (NBR11170 e NBR 11171 – Serviços de pavimentação);
II. Manual de Pavimentação – DNIT/2006;
III. Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem – DNIT/2006;
IV. Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT/2006;
V. NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
VI. NBR 16537 – Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretriz para elaboração de projetos e instalação;
VII. NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
VIII. NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto;
IX. Termoplástico EM-372;
X. NBR 13159 – Material termoplástico aplicado por aspersão;
XI. IPR 738 – DNIT;
XII. E-321-0001 Celesc;
XIII. Norma DNIT 104/2009 – ES, Norma DNIT 106/2009 – ES e Norma DNIT 108/2009 – ES

XIV. MATERIAIS – Todo material novo a ser utilizado na obra será de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no memorial, serão fornecidos pela CONTRATADA;
XV. MÃO DE OBRA – A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada para o serviço;
XVI. RECEBIMENTO – Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficando a cargo da CONTRATADA a demolição e a execução dos trabalhos impugnados, estando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;
XVII. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA – Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;
XVIII. DIÁRIO DE OBRA – Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO;

A contratada deverá manter na obra um engenheiro e um mestre de obra. É obrigatório que o engenheiro tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo de projeto, termo de referência e especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos. O mestre deverá ter experiência na execução dos serviços contratados, caso observado pela equipe fiscalizadora que os profissionais envolvidos diretamente na obra não tenham a experiência e prática na execução dos trabalhos e serviços necessários, a fiscalização poderá solicitar sua substituição.

4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1.1 Placa de Obra

A empresa contratada providenciará a colocação da placa de identificação da obra com dimensões de 2,00x1,125 metro e espessura de 1,25 mm.

Para fabricação da placa de obra é necessário sarrafos de madeira para o quadro da placa que será em chapa galvanizada, pontaletes de madeira de no mínimo 3'' para fixação da placa no chão com concreto magro.

O modelo de placa utilizado deverá ser conforme "Manual de uso da marca do Governo Federal", de versão vigente.

4.1.2 Remoção e Relocalização dos Postes;

Os postes que se encontram dentro do leito estradal ou em encostas de talude, onde os mesmos possam oferecer algum tipo de perigo aos usuários, serão relocados pela concessionária de energia, sendo que os custos correrão por conta da contratada.

4.1.3 Remoção e Relocação de Cercas de Arame

Para este serviço não foi verificado a necessidade de equipamento mecanizado, uma vez que o serviço compreende mudança de alinhamento da cerca existente.

O primeiro passo é ir arrancando os grampos que prendem os fios aos mourões, o fio à medida que for sendo solto deve ser enrolado e guardado em local protegido.

Após a remoção dos fios deve ser aberto um pequeno buraco ao lado do mourão para que o mesmo possa ser retirado sem danifica-lo, com auxílio de ferramentas manuais deve-se abrir os novos buracos no alinhamento constante do projeto.

Ao implantar o mourões no alinhamento o mesmo deve ser aterrado com o mesmo material escavado e compactado com soquete manual, verifica-se o mesmo está firme em condições de receber os fios.

4.1.4 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno;

Antes do início das operações de desmatamento é necessário observar os fatores condicionantes de manejo ambiental de modo que as operações de desmatamento não atinjam os elementos de proteção ambiental.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza somente devem ser iniciados após a obtenção da autorização para supressão da vegetação do órgão ambiental competente.

Para derrubada e destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações, as árvores devem ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo.

Nas áreas de corte, as operações de desmatamento, destocamento e limpeza somente são consideradas concluídas, quando as raízes remanescentes ficarem situadas na profundidade de 1 m abaixo do greide de terraplenagem.

Nas áreas de implantação de aterros, a camada superficial contendo matéria orgânica, deve ser removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização. Para qualquer altura de aterro, as raízes remanescentes devem ficar pelo menos à 2 m abaixo do greide da plataforma de terraplenagem. Os buracos ou depressões ocasionados por destocamento, devem ser preenchidos com material de áreas de empréstimo, devidamente compactados.

Nas áreas de empréstimo as operações de limpeza devem ser executadas até a profundidade que assegure a não contaminação do material a ser utilizado por materiais indesejáveis.

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser verificadas visualmente, e são aceitas se atenderem às exigências preconizadas nesta especificação e forem consideradas satisfatórias pela fiscalização.

4.1.5 Demolição e Carga de Calçada/Pista

Foram identificados locais com calçadas que não se adaptam ao projeto ora proposto, foi indicado na planta denominada "Cadastro de Interferências" estes locais.

A demolição das calçadas existentes será executada pela CONTRATADA, com auxílio de uma retro escavadeira, o material resultante da demolição deverá ter área superficial menor que 0,80m². Este material deve ser transportado para um local indicado pela municipalidade em um caminhão basculante de pequeno porte.

A CONTRATADA deve tomar os devidos cuidados para não danificar a infraestrutura existente como rede de água potável, esgotamento sanitário, rede elétrica, drenagem pluvial ou qualquer outra benfeitoria existe, caso seja danificado algo os reparos devem ocorrer por conta da CONTRATADA sem ônus para o CONTRATANTE.

4.1.6 Locação da obra

A locação da obra será executada com teodolito eletrônico.

Caberá ao Engenheiro Responsável da Contratada proceder à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local.

A empresa executora procederá a locação da obra, partindo dos marcos de referência indicados no projeto. A locação será delimitada por meio de estacas de madeira fixadas provisoriamente em pontos específicos para sinalizar os elementos construtivos do projeto, como bordo de pista, calçadas, ciclovias, canteiros, meio-fio, esquinas, travessias e quaisquer outros pontos relevantes a perfeita execução da obra. A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará, para a construtora, a obrigação de proceder por sua conta e nos prazos estipulados – as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização.

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 (ex: dispositivos da drenagem pluvial, entre outros). 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 TERRAPLENAGEM

4.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.;

Para a execução deste serviço deverá ser empregado trator de esteiras com potência mínima de 110 HP, com Lamina e Escarificador.

O subleito existente deve ser desagregado com auxílio do escarificador, o material desagrado deve ser cortado até a cota final de terraplenagem, e amontado.

Para o carregamento do material excedente deverá ser utilizada pá carregadeira com potência mínima de 170 HP

O material proveniente do corte que não será utilizado em aterro deverá ser encaminhado para bota-fora indicado pela municipalidade.

No processo de escavação, sempre que houver necessidade, será precedido da execução dos serviços de remoção das camadas de má qualidade, caso estas sejam encontradas, visando o preparo do subleito, pois podem vir a ocorrer trechos entre os pontos onde foram realizadas as sondagem, que contenham material inadequado para a solidez do pavimento. Tais materiais removidos também devem ser transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra em caráter temporário ou definitivo.

O empreiteiro deverá visitar a obra e verificar as condições locais antes de formular seu preço, pois estas ocorrências de solos moles deveram ser executadas por conta da empreiteira.

4.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;

Define-se pelo transporte do material de 1ª, 2ª e 3ª categoria, escavado dentro dos "off-sets" de terraplenagem para a área de bota-fora. Todo o material residual e que sobrar do aterro deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior. DMT definido no projeto de terraplenagem.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado em m³ para o bota-fora.

4.2.3 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal;

O material a ser empregado no aterro vai ser lançado por caminhões basculante, este deve ser espalhado com moto niveladora em camada não superior a 20 cm, deve-se utilizar um caminhão pipa para adequar a umidade, em seguida entra o trator de pneus com grade de disco a fim de homogeneizar o solo, após a homogeneização a moto niveladora regulariza a superfície para o rolo efetuar as passadas até atingir o grau de compactação de 100% Proctor Normal.

O material empregado deve satisfazer as seguintes exigências:

- Expansão menor ou igual a 2%;
- CBR maior ou igual a 8%;

4.2.4 Espalhamento de Material em Bota Fora

Antes de descarregar o material no bota fora, o servente deverá posicionar o caminhão reservando um espaço adequado entre os montes para que a camadas seja inferior a 40 cm. O espalhamento do material deve ser efetuado por trator de esteira com lâmina.

4.3 DRENAGEM

4.3.1 Escavação Mecanizada de Vala

A escavação da vala será executada de jusante para montante, deverá ser utilizada uma retro escavadeira para abertura da vala até a cota determinada em projeto.

Além disso a escavação da vala deve ter uma folga de 20 cm de cada lado do tubo para facilitar sua construção e dar segurança ao operário.

Deve se garantir a regularidade do fundo da vala, conforme perfil projetado, os locais escavados deverão ficar isentos de águas, pedras e matérias orgânicos.

Em momento nenhuma será permitido a execução da tubulação bem como a escavação se o solo estiver saturado, em se tratando de parte da rede instalada e houver uma chuva, o material deverá ser limpo interiormente

O construtor terá que consultar o projeto de drenagem, onde constam as cotas de cada trecho de chegada, de saída, bem como as cotas de fundo e cota de tampa juntamente com a planta da drenagem. Devendo o construtor fazer os devidos cálculos subtraindo ou somando as cotas da estaca com as de projeto e verificar com a trena as cotas de referência.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta a devida recuperação.

4.3.2 Reaterro de Vala sem controle de compactação

O reaterro deverá ser feito por uma retro escavadeira em camadas de no máximo 30,00 centímetros cada, apiloadas nos primeiros 60,00 centímetros com soquete manual e a partir disso com soquetes mecânicos. Para atingir uma melhor compactação, o reaterro deve ser umidificado com auxílio de caminhão-pipa. O material empregado deve ser o mesmo escavado na própria vala, desde que sejam de primeira qualidade. Cuidado

especial deve ser tomado quanto ao material da primeira camada (que envolve o tubo), verificando-se a inexistência de pedras ou outros materiais que possam afetar a tubulação quando sobre ela lançada.

4.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita

Após a regularização do fundo da vala, o servente deve fazer o lançamento manual da quantidade especificada no projeto, deve regularizar a parte superior do lastro da vala para então ser aplicada a compactação com compactador de solos de percussão.

4.3.4 Bueiros Tubulares de Concreto

Para a execução dos bueiros tubulares de concreto instalados no fundo de grotas deverão ser atendidas as etapas executivas seguintes:

Locação da obra atendendo as Notas de Serviço para implantação de obras de arte correntes de acordo com o projeto executivo de cada obra.

A locação será feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização do fundo do talvegue.

Precedendo a locação recomenda-se no caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão" para proporcionar o fluxo das aguas de infiltração oi remanescentes da canalização do talvegue.

Após a regularização do fundo da grota, antes da concretagem do berço, locar a obra com a instalação de réguas e gabaritos, que permitirão materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.

O espaçamento máximo entre réguas será de 5 metros, permissíveis pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas Notas de Serviço, garantindo adequação ao terreno.

A declividade longitudinal do bueiro deverá ser continua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

A escavação das cavas será feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual.

A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 30cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas.

Havendo necessidade de aterro para alcançar a cota de assentamento, o lançamento, sem queda, do material será feito em camadas, com espessura máxima de 15cm.

Deve ser exigida a compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir seu grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para execução do berço.

Após atingir o grau de compactação adequado, instalar formas laterais para o berço de concreto e executar a porção inferior do berço com concreto de resistência fckmín ≥20 Mpa, com a espessura de 10 cm.

Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão feitos a colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

A complementação do berço compreende o envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria prevista no projeto-tipo e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação, acima da geratriz superior da canalização.

Para maiores esclarecimentos deverá ser verificado os procedimentos descritos na NORMA DNIT 023/2006 – ES.

4.3.5 *Sarjetas Triangular de Concreto*

As sarjetas revestidas de concreto poderão ser moldadas "in loco" atendendo ao disposto no projeto ou em consequência de imposições construtivas.

A execução das sarjetas de corte deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa à plataforma cujos trabalhos de regularização ou acerto possam danificá-las.

O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.

Os materiais empregados para camadas preparatórias para o assentamento das sarjetas serão os próprios solos existentes no local, ou mesmo, material excedente da pavimentação, no caso de sarjetas de corte.

Em qualquer condição, a superfície de assentamento deverá ser compactada de modo a resultar uma base firme e bem desempenada.

Os materiais escavados e não utilizados nas operações de escavação e regularização da superfície de assentamentos serão destinados a bota-fora, cuja localização será definida de modo a não prejudicar o escoamento das aguas superficiais.

A concretagem envolverá um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados.

O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes permitirá a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida.

A retirada das guias dos seguimentos concretados será feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto.

O espalhamento e acabamento do concreto dos seguimentos intermediários será feito com apoio da régua de desempeno no próprio concreto dos trechos adjacentes.

A cada segmento com extensão máxima de 12,0 metros será executada uma junta de dilatação, preenchida com cimento asfáltico aquecido, de modo a se obter a fluidez necessária, para sua aplicação por escoamento na junta.

As saídas d'agua das sarjetas serão executadas de forma idêntica as próprias sarjetas, sendo prolongadas por cerca de 10m a partir do final do corte, com deflexão que propicie o seu afastamento do bordo da plataforma (bigodes).

Esta extensão deverá ser ajustada ás condições locais de modo a evitar os efeitos destrutivos de erosão.

Para maiores esclarecimentos deverá ser verificado os procedimentos descritos na NORMA DNIT 018/2006 – ES.

4.3.6 Transposição de Segmento de Sarjetas

Para a execução da travessia de sarjeta com tubos de concreto, deverá ser adotada a seguinte sistemática:

a) Interrupção da sarjeta ou valeta no segmento correspondente ao acesso a ser atendido;
b) Escavação de forma a comportar o dispositivo selecionado, obedecendo, no que couber, à especificação apropriada ao tipo de canalização a ser adotada;
c) Apiloamento a superfície resultante da escavação;

d) Execução do berço com concreto de resistência a compressão mínima ($Fck_{mín}$), aos 28 dias, de 20 Mpa, com espessura de 10 cm;
e) Colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:3, em massa, de acordo com o estabelecido na norma DNER-ES 330/97.
f) Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto-tipo e com recobrimento mínimo sobre a geratriz de 15cm.

4.3.7 Dreno Profundo em Solo

As valas deverão ser escavadas de acordo com a largura, o alinhamento e as cotas indicados no projeto. Os tubos de concreto e dimensões requeridas deverão ser assentados em berços, adequadamente compactados e acabados, de modo a serem preservadas as cotas de projeto perfeitamente estáveis para o carregamento previsto.

O material de envolvimento dos drenos deverá ser firmemente adensado, adotando-se compactador vibratório, de modo a garantir a imobilidade dos tubos, as espessuras das camadas e a perfeita graduação granulométrica dos materiais drenante e filtrante. As juntas macho e fêmea deverão ser colocadas de modo que a fêmea fique voltada para o lado ascendente da declividade. A parte superior da vala deverá então ser preenchida com a saia de pavimentação, com a utilização de bases granulares para que haja a continuidade de permeabilidade, de modo a favorecer o esgotamento das águas que, por infiltração, possam ficar retidas na camada. Todos os materiais de enchimento deverão ser compactados com equipamentos vibratórios e na umidade adequada para o perfeito adensamento das camadas.

Para maiores esclarecimentos deverá ser verificado os procedimentos descritos na NORMA DNIT 015/2006 – ES.

4.3.8 Caixa coletora de sarjeta CCS 01

Tem o objetivo de captar a águas interceptadas pela sarjeta e direcioná-las para a tubulação de transposição.

A caixa coletora terá as dimensões especificadas em projeto.

Será com fundo em concreto armado, sobre camada de 10 cm de brita n° 2, parede em alvenaria de 20 cm de espessura com tijolos maciços rebocados em seu interior.

A tampa será composta por nervuras pré moldadas em concreto armado, com dimensões e especificações de projeto, formando uma grelha de proteção e captação de águas excedentes.

O concreto terá uma resistência de 25 Mpa aos 28 dias, sendo utilizado aço CA-50 para as armaduras e nervuras.

4.4 PAVIMENTAÇÃO RÍGIDA DE CONCRETO

4.4.1 Subleito

O subleito deverá ser regularizado segundo o procedimento da Norma DNER-ES 299 e se necessário, reforçado do modo indicado na norma DNER-ES 300.

Concluída a operação de preparo do subleito, este será testado por meio de provas de carga para determinação do coeficiente de recalque (K) conforme a norma DNIT 055/2004-ME, feita aleatoriamente nas bordas e no

eixo do futuro pavimento de concreto, no mínimo a cada 100m, ou nos casos de solos homogêneos, a cada 200m e nos pontos onde for julgado necessário.

Poderá ser admitido que o controle do coeficiente de recalque seja feito por meio de execução de ensaios de índices de Suporte Califórnia (ISC), em número estatisticamente significativo, a partir dos quais será avaliado o coeficiente de recalque (K) por meio de curvas de correlação apropriadas.

4.4.2 Base de Brita Graduada

A superfície a receber a camada de base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades estabelecidas no projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização.

Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada.

A brita graduada produzida na central deve ser descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista. Os materiais devem ser protegidos por lonas para evitar perda de umidade durante seu transporte.

Não é permitido o transporte de brita graduada para a pista quando a camada subjacente estiver molhada, incapaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

A distribuição da brita graduada deve ser feita com moto niveladora, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma a evitar conformação adicional da camada.

A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para eixo, e nas curvas, partindo da borda

interna para borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada.

Durante a compactação, deve ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água.

A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo igual ou superior a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtido no ensaio de compactação.

Características do material:

- Os agregados miúdos são aceitos desde que os resultados individuais de equivalente de areia sejam superiores a 55%
- Os resultados individuais de CBR devem ser iguais ou maiores a 100%.
- Os valores individuais de expansão devem ser menores que 0,3%.

4.4.3 Assentamento de fôrmas e preparo para a concretagem

As fôrmas serão assentadas de acordo com os alinhamentos indicados no projeto, uniformemente apoiadas sobre leito e fixadas com ponteiros de aço, de modo a suportar, sem deformação ou movimentos apreciáveis, as solicitações inerentes ao trabalho. O topo das fôrmas deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista. O material em que se apoiam deverá estar compactado numa faixa que exceda de 50cm para cada lado a largura da base. Os ponteiros serão espaçados de 1m, no máximo, cuidando-se da perfeita fixação das extremidades adjacentes na junção das fôrmas. Em hipótese alguma será permitido o calcamento transversal das fôrmas que, após niveladas no topo terão o espaço entre a base e a fundação completamente preenchido com argamassa, de modo a garantir apoio total e continuo.

O alinhamento e o nivelamento das fôrmas deverão ser verificados e, se necessário, corrigidos antes do lançamento do concreto. Quando se

constatar insuficiência nas condições de apoio de qualquer fôrma, esta será removida e convenientemente reassentada. Depois de fixadas, deverão garantir as cotas do projeto, não se admitindo erros superiores a 3mm, no sentido vertical, e a 5mm no alinhamento longitudinal, verificados topograficamente.

Não poderão ser usadas fôrmas torcidas, empenadas ou amassadas e nas curvas de raio inferior a 30m deverão ser usadas fôrmas curvas.

Deverá ser feita a verificação do fundo de caixa, não se admitindo espessura, ao longo de toda a seção transversal, inferior à especificada no projeto.

Caso tenha sido indicada a colocação de película impermeabilizante e isolante sobre a superfície da sub-base, deve ser verificado se esta película está adequadamente esticada e se as emendas são feitas com recobrimento de, no mínimo 20cm.

As fôrmas deverão ser untadas de modo a facilitar a desmoldagem.

4.4.4 Mistura, transporte, lançamento e espalhamento do concreto.

O concreto deverá ser produzido em centrais do tipo grávimetrica, podendo os agregados serem medidos por pesagem acumulada, exceto o cimento, cuja massa deverá ser medida em balança separada. Esta central poderá ser do tipo misturadora ou dosadora, sendo a mistura, nesta última em caminhões-betoneira. As balanças para pesagem dos materiais deverão ser periodicamente aferidas.

A umidade da areia deverá ser determinada de 2 em 2 horas, ou imediatamente após observada variação notável no abatimento do concreto. No caso do concreto ser fornecido por usina comercial deverão ser atendidas as condições estipuladas na norma NBR 7212.

Os dispositivos para a medição das quantidades de materiais deverão conduzir a erros máximos de 2% para o cimento e agregados e de 1,5% para a água.

O período máximo entre a mistura (a partir da adição da água) e o lançamento deverá ser de trinta minutos, sendo proibida a redosagem sob qualquer forma. Quando for usado caminhão betoneira e houver agitação do concreto durante o transporte e a sua descarga, este período poderá ser ampliado para 90 minutos.

O tempo para lançamento de concreto depende do tempo de início de paga do concreto e da perda significativa da consistência do concreto.

O lançamento do concreto será feito de preferência, lateralmente à faixa de concretagem para evitar o tráfego sobre a sub-base.

Será admitido entretanto o retro lançamento, quando o espalhamento for feito com o cabeçote distribuidor, desde que a sub-base tenha resistência suficiente para o trafego doa caminhões-basculantes. Estes deverão se mover lentamente para a frente, para não formar grandes pilhas de concreto.

O espalhamento do concreto será executado com os dispositivos apropriados do equipamento e, quando necessário, auxiliado com ferramentas manuais, evitando-se sempre a segregação dos materiais. O concreto deverá ser distribuído em excesso por toda a largura da faixa em execução e rasado a uma altura conveniente para que, após as operações de adensamento e acabamento, qualquer ponto do pavimento tenha a espessura de projeto.

4.4.5 Adensamento do concreto

O adensamento do concreto será feito por vibração superficial, exigindo-se, entretanto, o emprego de vibradores de imersão, sempre que a vibração superficial se mostrar insuficiente (por exemplo, próximo as formas, na execução de juntas), ou quando a espessura do pavimento o exigir.

O acabamento mecânico da superfície será feito imediatamente após o adensamento do concreto.

O equipamento vibro-acabador deverá passar em um mesmo local tantas vezes quantas forem necessárias ao perfeito adensamento do concreto, para que a superfície do pavimento atenda ao greide e ao perfil transversal do projeto.

A verificação da regularidade longitudinal da superfície deverá ser feita por meio de uma régua de 3m de comprimento.

Qualquer variação na superfície superior a 5mm, seja uma depressão ou uma saliência, deverá ser corrigida de pronto, sendo as saliências cortadas e as depressões preenchidas com concreto fresco.

Recomenda-se, quando da passagem final necessária ao perfeito adensamento do concreto, que o equipamento vibro-acabador desloque-se continuamente, sem paradas, pelo menos a uma distância correspondente a duas placas, conforme o projeto, devendo, para tal, ter sido lançado concreto suficiente, de modo que o ponto de retomada da concretagem esteja situado a menos de 30cm da junta transversal mais próxima.

As superfícies em que se apoia o equipamento vibroacabador devem ser mantidas limpas, de modo a permitir o perfeito rolamento das máquinas e garantir a obtenção de um pavimento sem irregularidades superficiais.

4.4.6 Acabamento do concreto

Imediatamente após o adensamento, deverá começar a operação de acabamento, que consta, inicialmente, da passagem da régua acabadora em deslocamentos longitudinais, com movimentos de vaivém; em seguida, deverá proceder-se ao acabamento final com movimentos de vaivém, que serão dados com tiras de lona ou com vassouras de fios de nylon, que provocarão ranhuras na superfície da placa.

A tira de lona deve ser aplicada transversalmente num deslocamento de vaivém, enquanto a vassoura deve ser passada na direção transversal à faixa concretada. As ranhuras devem ser continuas e uniformes ao longo da largura da placa.

4.4.7 Identificação das placas

Todas as placas de concreto receberão um número de identificação impresso em um de seus cantos.

4.4.8 Execução das juntas

Todas as juntas devem estar em conformidade com as posições indicadas no projeto, não se permitindo desvios de alinhamento superiores a 5mm.

1) Juntas longitudinais

O pavimento deverá ser executado em faixas longitudinais parciais, devendo a posição das juntas longitudinais de construção coincidir com as de projeto.

Retirada a forma da junta, a face lateral será pintada com material apropriado que impeça à aderência entre a faixa executada e a futura faixa.

2) Juntas transversais

As juntas transversais deverão ser retilíneas em toda a sua extensão, perpendiculares ao eixo longitudinal do pavimento, salvo em situações particulares indicadas no projeto. Deverão ser executadas de modo que as operações de acabamento final da superfície possam processar-se continuamente, como se as juntas não existissem.

A locação das seções onde serão executadas as juntas deverá ser feita por medidas topográficas, devendo ser determinadas as posições futuras por pontos fixos estabelecidos nas duas margens da pista, ou, ainda, sobre as formas estacionárias.

Quando for adotado o processo de abertura de junta por moldagem (ou inserção) a introdução do perfil deve ser feita por vibração, com o concreto ainda fresco e após o acabamento, sendo corrigidas todas as irregularidades provenientes desta operação.

Quando a junta for serrada deverá ser feito um plano para a abertura das juntas, em que a idade do concreto no momento do corte deverá estar entre 6h e 48h.

3) Juntas transversais de construção

Ao fim de cada jornada de trabalho, ou sempre que a concretagem tiver de ser interrompida por mais de 30 minutos, deverá ser executada uma junta de construção, cuja posição deve coincidir com a de uma junta transversal indicada no projeto. Nos casos em que não seja possível o prosseguimento da concretagem até uma junta transversal projetada, será executada, obrigatoriamente, uma junta transversal de construção de emergência, de tipo previsto no projeto.

4) Barras de ligação nas juntas longitudinais

Devem ter o diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto e estarem limpas e isentas de óleo ou qualquer substância que prejudique sua aderência ao concreto.

5) Barras de transferências nas juntas transversais

Serão obrigatoriamente lisas e retas, com diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto.

Estas barras deverão ter metade do comprimento mais 2cm, pintados e engraxados, de modo a permitir a livre movimentação da junta. Nas juntas de construção que não coincidam com uma junta de contração, a barra não terá trecho pintado ou engraxado.

O capuz que recobre a extremidade deslizante da barra de transferência das juntas de dilatação deve ser suficientemente resistente para não amassar durante a concretagem. A folga entre a extremidade fechada do capuz e a ponta livre da barra, estabelecida no projeto, deverá ser garantida durante a concretagem.

No alinhamento destas barras são admitidas as tolerâncias seguintes:

a) o desvio máximo das extremidades de uma barra, em relação à posição prevista no projeto, será de +- 1% do comprimento da barra;
b) em pelo menos 2/3 das barras de uma junta, o desvio máximo será de +- 0,7%.

4.4.9 Colocação da tela de armação

Nas placas de dimensões irregulares e acima dos padrões normalmente adotados, deverá ser colocada uma tela soldada, cujo tipo será definido no projeto.

Esta tela deve ser colocada a 5cm da superfície do pavimento e no máximo até meia altura da espessura da placa, devendo distar 5cm de qualquer bordo da placa.

4.4.10 Cura do concreto

O período total de cura deverá ser de 7 dias, compreendendo um período inicial de aproximadamente 24 horas, contadas tão logo seja terminado o acabamento do pavimento, seguido de um período final, até o concreto atingir a idade de 7 dias.

No período inicial de cura não será admitido sobre o pavimento qualquer espécie de trânsito. Deve ser empregada a cura química, aplicando-se em toda a superfície do pavimento um composto químico líquido que forma película plástica, à razão de 0,35 l/m² a 0,50 l/m2.

Após o período inicial de cura, a superfície do pavimento deverá ser coberta com qualquer dos produtos mencionados no item anterior, ou combinações apropriadas desses materiais ou outro tipo adequado de proteção, que evite a exposição do concreto às intempéries e à perda brusca de umidade. Quando a cura se fizer por meio de tecidos, papel betumado ou lençol plástico, deve-se superpor as tiras em pelo menos 10cm. No caso de ocorrer a necessidade da retirada desses materiais de algum local, a sua reposição deverá ser feita dentro de 30 minutos, no máximo.

4.4.11 Desmoldagem

As fôrmas só poderão ser retiradas quando decorrerem pelo menos 12 horas da concretagem. Poderão, entretanto, ser fixados prazos diferentes, para mais ou para menos, desde que o concreto possa suportar sem nenhum dano a operação de desmoldagem e atendendo-se, ainda, a um máximo de 24 horas. Durante a desmoldagem deverão ser tomados os cuidados necessários para evitar o esborcinamento dos cantos das placas.

As faces laterais das placas, ao serem expostas pela remoção das fôrmas, deverão ser imediatamente protegidas por meio que lhes proporcione condições de cura análogas às da superfície do pavimento.

4.4.12 Selagem de juntas

O material de selagem só poderá ser aplicado quando os sulcos das juntas estiverem limpos e secos, empregando-se para tanto ferramentas com ponta em cinzel que penetrem na ranhura das juntas sem danificá-las, vassouras de fios duros e jato de ar comprimido.

O material selante deve ser cautelosamente colocado no interior dos sulcos, sem respingar na superfície, e em quantidade suficiente para encher a junta sem transbordamento. Qualquer excesso deverá ser prontamente removido e a superfície limpa de todo material respingado.

A profundidade de penetração do material selante deverá ser aquela definida no projeto.

4.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

4.5.1 Sinalização Vertical

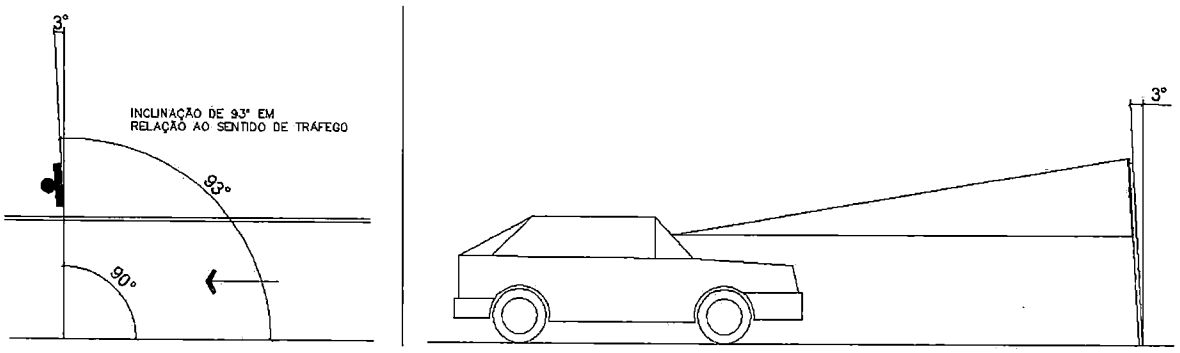
As placas de sinalização de transito deverão ser colocadas após a conclusão da obra, conforme projeto de sinalização.

As placas de regulamentação, advertência e indicação deverão ser confeccionadas chapas metálicas zincadas (NBR-11904), deverão ser revestidas com películas refletivas tipo I-A (NBR- 14644) e as letras, números,

setas e tarjas com película do mesmo tipo (I-A), para as letras, números, setas e tarjas da cor preta, usar película IV-B.

As sinalizações verticais serão em tubo de aço galvanizado de diâmetro = 2" com paredes de 1,95 mm com tampão de plástico no topo do tubo para evitar infiltração de agua, fixada na calçada em sapata de concreto 15 Mpa com diâmetro de 25 cm x 60 cm de profundidade. As placas serão em aço carbono 3 mm de espessura que serão fixadas no tubo de aço galvanizado com furação para fixação da placa vedada na parte superior com acessórios como, porcas, arruelas e parafusos galvanizados acima descrito.

A base da chapa metálica da placa deve sempre estar a 2,20 metros em relação ao nível do piso aonde está instalada. Também deve ser instalada com um ângulo de 93° (noventa e três graus) em relação ao sentido de tráfego, bem como uma inclinação vertical de 3° (três graus).



Para a instalação das placas, se feita posteriormente a execução das calçadas, deve executar um furo com serra copo na calçada existente, e posteriormente a instalação, realizar o fechamento e acabamento do passeio, garantido uma superfície sem imperfeições.

As placas de identificação de rua com dimensões de 45x25 cm, esmaltada, na cor azul "Del Rey" com letras brancas.

4.5.2 Sinalização Horizontal

Inicialmente deve ser executada a limpeza da área a ser aplicada a pintura de modo a eliminar qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência do produto no pavimento, utilizando vassouras e escovas. A superfície deve ser esfregada até que esteja completamente isenta de materiais soltos ou qualquer substância divergente do pavimento conforme determinado no projeto, de maneira que a pintura possa ser executada diretamente no pavimento asfáltico apresente perfeita aderência.

A pré-marcação será feita com base no projeto e com o uso de corda para determinar localização precisa. A marcação deve ser feita manualmente com tinta, utilizando pinceis, brochas e spray. Após a pré-marcação o caminhão equipado com máquina demarcadora de faixas de tráfego à frio, inicia a pintura das faixas de acordo com o projeto.

A tinta a ser utilizada será do tipo a base de resina acrílica, a espessura de aplicação deve ser de 0,6 mm, As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B devem ser adicionadas à tinta na razão de 200 g/l de tinta, de modo a permanecerem internas à película aplicada.

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40°C ou estiver inferior a 5°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.

4.5.3 Sinalização (Tachas e Tachões)

Os tachões deverão ser em resina de poliéster, de alta resistência mecânica, na cor amarela, medindo 250x150x50mm (comprimento, largura e

altura), com dois pinos para fixação, bidirecional: com 02 (dois) refletivos nas laterais da peça (âmbar).

As tachas deverão ser em resina de poliéster, de alta resistência mecânica, na cor branca, medindo 95x95x20mm (comprimento, largura e altura), com um pino de fixação, bidirecional: com 02 (dois) refletivos nas laterais das peças (cristal e rubi).

Os tachões serão distanciados a cada 2m um do outro.

As tachinhas serão distanciadas a cada 2m uma da outra.

Os pinos de fixação devem ser constituídos de parafusos de rosca, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação. Os elementos refletivos devem ser constituídos por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à abrasão e retro-refletividade superior ao vidro lapidado.

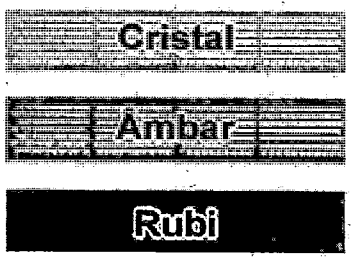
Após a furação do pavimento asfáltico, deve-se proceder a limpeza do furo para fixação dos pinos e limpeza do espaço destinado ao dispositivo, o furo deve ser totalmente preenchido com cola, com consumo médio de 200g por tachão e 100g por tachinhas. Em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo do dispositivo. O adesivo deve preencher totalmente as cavidades e ranhuras existentes na parte inferior do dispositivo. Após a colocação do dispositivo, deve-se firma-lo no chão, pressionando-o contra o pavimento, para obter aderência uniforme de todo o corpo do dispositivo.

Não se admitirá trechos do corpo do dispositivo em balanço. Quando a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades. Para evitar que a cola cubra os elementos refletivos, estes devem ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola. Os excessos de cola devem ser removidos.

Os coeficientes mínimos de intensidade luminosa (Ri) obtidos pela razão entre a intensidade luminosa do retrorrefletor na direção de observação, pela luminância do retrorrefletor num plano perpendicular à direção da luz incidente, deve satisfazer aos valores indicados na NBR 14636.

Os tachões e as tachinhas devem obedecer ao que diz a NBR 14636 (Sinalização Horizontal Viária - Tachas Refletivas Viárias - Requisitos), quanto aos valores de carga de compressão dos dispositivos, nem devem permitir a penetração de água no elemento refletivo.

Cores do Refletivo



4.5.4 Defensas Metálicas

Defensas metálicas: são sistemas de proteção contínuos, destinados a atenuar o choque de veículos desgovernados contra estruturas fixas ou evitar a sua saída da plataforma da rodovia, em locais que apresentem riscos aos veículos e seus ocupantes. Devem absorver a energia do impacto, minimizando os efeitos do choque.

Defensas semimaleáveis: possuem postes mais rígidos que as defensas maleáveis, havendo maior tendência de deformações nas guias de deslizamento ou lâminas e nos espaçadores simples. Os seus elementos componentes são: guia de deslizamento ou lâmina, espaçadores simples, calços, plaquetas, parafusos, porcas e arruelas.

As defensas consideradas neste projeto são constituídas por peças metálicas que devem seguir, no que couber, o que recomendam a NBR 6970 e NBR 6971.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

A superfície do terreno, nos locais de instalação das defensas metálicas, deve estar limpa, isenta de entulhos ou vegetação.

As defensas metálicas devem ter os postes cravados no solo por processo de percussão, admitindo-se, excepcionalmente e apenas para extensões inferiores a 300 m, a implantação através de abertura de buracos no solo, com posterior preenchimento de concreto.

O intervalo de cravação dos postes metálicos dependerá do tipo de defensa. No caso de defensas maleáveis simples, o intervalo é de 2,00 m, nos demais casos, é de 4,00 m.

A localização dos postes deve garantir que a defensa, depois de montada, tenha um recuo mínimo de 0,30 m em vias urbanas e 0,50 m em vias rurais, em relação à pista de rolamento. É recomendado, sempre que possível, que o dispositivo seja instalado no mínimo a 1 m da linha de bordo, a fim de reduzir o efeito visual da restrição lateral. Esta cravação, executada com bate-estaca pneumático, deve ser efetuada de modo a respeitar as dimensões indicadas no projeto-tipo, isto é:

A. Profundidade mínima de 1,05 m de cravação do poste, em aterro compactado ou terreno natural;
B. Altura total das lâminas, em relação à pista de rolamento, de 0,75 m, quando o volume de caminhões for igual ou superior a 30% do VDM da rodovia, ou de 0,65 m, em caso contrário;
C. No caso de instalação em taludes, os postes devem ter comprimentos compatíveis com as exigências descritas nas alíneas A e B.

Após a cravação dos postes de sustentação, procede-se à montagem e fixação das guias de deslizamento, obedecendo-se ao projeto tipo no que se refere às peças a utilizar, em função do tipo de defensa e ao correto posicionamento das mesmas.

O aperto das porcas dos parafusos de montagem deve ser feito através da utilização de chave de impacto ou de torque variável, de forma a assegurar um aperto adequado e uniforme.

No sentido do tráfego, a guia de deslizamento anterior deve ficar sobreposta à posterior, na junção do suporte. Esta providência deve ser

rigorosamente observada para evitar que, em caso de choque, as lâminas possam funcionar como "lanças", perfurando os veículos.

As defensas devem ser implantadas paralelamente ao eixo da pista de rolamento. Quando, por qualquer razão, houver necessidade de desvio lateral, os segmentos não paralelos deverão manter-se dentro de um ângulo máximo de 2°20', contado a partir do eixo da rodovia, o que corresponde a uma relação de 1:25, aproximadamente.

A ancoragem da defensa, em seu início é obtida através de mudança na sua altura, iniciando-se com a lâmina enterrada no solo, cerca de 20 cm, até a altura de projeto, fazendo-se tal variação na extensão de 16 m. No trecho final, faz-se a descida da guia de deslizamento, também numa extensão de 16 m, até a cota de 0,20 m abaixo do nível do solo. Apenas excepcionalmente, e nunca quando houver possibilidades de choques frontais de veículos, poderão ser utilizados terminais aéreos. A fixação de defensa em elemento rígido de concreto deve se dar através de terminal de elemento rígido.

Terminal abatido (enterrado): conjunto composto por quatro módulos de defensa, variando na altura desde a posição de projeto até a extremidade totalmente enterrada, que deve ser firmemente fixada ao solo, por meio de peça apropriada. É vedado o seu uso em locais com velocidade de projeto maior ou igual a 60 Km/h.

O controle de recebimento dos materiais deve ser feito através de exigência de certificado de qualidade do fabricante, atendendo o que preconizam a NBR 6970 – Defensas metálicas zincadas por imersão a quente.

4.6 ENSAIOS TECNOLÓGICOS

4.6.1 Ensaios de Subleito

Para liberação e aprovação da base, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios:

- *Equivalente de Areia - DNER-ME 054/97 - IPR/DNIT;*
- *Compactação - DNIT 164/2013-ME;*

4.6.2 Ensaios de Base

Para liberação e aprovação da base, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios:

- *Equivalente de Areia - DNER-ME 054/97 - IPR/DNIT;*
- *Compactação - DNIT 164/2013-ME;*

4.6.3 Ensaios da Capa Asfáltica

Para liberação e aprovação da capa asfáltica, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios;

- *Teor de Betume - NORMA DNIT 158/2011 – ME;*
- *Ensaio Marshall - ABNT NBR 12891;*
- *Granulometria Do Material Asfáltico - DNER-ME 083/98 - IPR/DNIT;*

4.7 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.

A empresa executora deverá fornecer toda topografia que comprove os volumes de terraplenagem, apresentando suas respectivas seções transversais a cada solicitação de medição.

A empresa executora deve fornecer o as built ao final dos serviços.

A contratada deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, o seu traço ideal, baseado nos materiais utilizados pela contratada e na faixa de serviço C.

Para a execução da capa asfáltica, (que deverá ocorrer de segunda a sexta-feira) a fiscalização deverá ser comunicada para acompanhamento dos trabalhos.

Finalizada a execução da capa asfáltica, será efetuada, por empresa contratada pelo Município, coleta do material para execução dos ensaios e emissão de laudos técnicos que apresentem características como teor de ligante, espessura, densidade, grau de compactação, etc.

Salienta-se que a medição dos serviços referente a capa asfáltica ocorrerá somente posteriormente a emissão do laudo e aprovação do material por parte da fiscalização.

Poderá, a qualquer momento, a FISCALIZAÇÃO requisitar a CONTRATADA a realização de testes de qualidade dos materiais empregados e serviços executados por meio de empresa especializada, não vinculada a CONTRATADA. As despesas inerentes a estes ensaios correrão por conta única e exclusiva da CONTRATADA.

Como critério de medição em relação ao CAP, será utilizado a média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica (ensaios realizados por empresa contratada pelo Município), **até o limite do orçamento**.

Salienta-se que deverá ser disponibilizado a qualquer momento, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, os tickets de balança e ou notas fiscais com os pesos das cargas utilizadas no local.

4.7.1 Considerações Gerais

Para aprovação dos serviços de pavimentação, após a execução de cada camada e antes da execução da posterior, deverá ser informada a fiscalização para que possa comparecer ao local das obras fazendo as verificações necessárias e conferência de espessuras. Não serão medidos os serviços que não tenham sido previamente informados e conferidos pela fiscalização da Contratante.

Todo material utilizado deverá ser de 1a qualidade, ter aprovação prévia por parte da Municipalidade, assim como, qualquer alteração ou substituição que venham a favorecer o melhoramento e/ou qualidade dos serviços.

A Contratada, ainda na condição de proponente, terá analisado orçamento e memorial descritivo, a fim de obter esclarecimentos sobre eventuais discrepâncias junto ao órgão responsável pelo município - SEMURB - ou impugnar o Edital, não sendo aceito posteriormente aditivos em função de má interpretação das especificações descritas.

A Contratada deverá trabalhar nos locais com todo o equipamento de segurança necessário exigido por lei para garantir a segurança do funcionário e dos usuários do espaço.

Materiais e equipamentos utilizados nas obras são de inteira responsabilidade da Contratada.

A empresa contratada deverá manter a sinalização necessária durante as obras, sendo de responsabilidade da mesma qualquer acidente em decorrência da inexistência ou inadequação da sinalização.

Os serviços serão acompanhados pela Municipalidade, podendo a mesma impugnar qualquer trabalho que não satisfaça as condições deste memorial, sendo a Contratada obrigada a demolir/refazer, sem ônus para a Contratante.

Para qualquer esclarecimento referente ao projeto, orçamento e/ou memorial descritivo, a Empresa deve dirigir-se à Secretaria Municipal de Urbanismo e Obras.

4.8 LIMPEZA GERAL

Terminados os serviços, a CONTRATADA deverá providenciar a retirada da instalação do canteiro de serviços e promover a limpeza geral dos serviços.

A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza dos serviços, removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de serviços e adjacências provocados com a execução dos serviços, para bota-fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos edifícios adjacentes.

Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota-fora apropriado.

PREFEITURA DE
PIÊN

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO RÍGIDA

ESTRADA MUNICIPAL. CAMPO NOVO - T2

TRECHO UNICO

FEVEREIRO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 6
Figura 3-1- Localização BASE 9

TABELA:

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base 9
Tabela 3-2-Tabelas dos Vértices Implantados 10
Tabela 1-3 – Tabela de Códigos de Levantamento. 12

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 4
1.1 Identificação do Empreendedor; 4
1.2 Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica. 4

2 APRESENTAÇÃO: 5

3 ESTUDO TOPOGRÁFICO; 7
3.1 Objetivos 7
3.2 Sistema Geodésico Brasileiro 8
3.2.1 Implantação do Ponto de Apoio 8
3.3 Implantação dos Vértices Topográficos 10
3.4 Levantamento do Eixo de Referência 10
3.5 Levantamento cadastral 11
3.6 Equipamentos Utilizados 13
3.7 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) 15

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 18

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 – Centro - Piên-PR
Cep: 83860-000 - Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON TIGUERA

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
Mateus Jacques Nazario	Engenheiro Civil	CREA 164.158-6
Márcia C. Mattei Della Giustina	Engenheira Agrimensora	CREA 081.383-3
Marcos Cancelier Mattei	Engenheiro Agrimensor	CREA 112.997-9
Regis da Silva	Engenheiro Eletricista	CREA 115.225-0
Rangel Warmeling Feldhaus	Engenheiro Ambiental	CREA 123.791-2
Cassio Martins Coelho	Eng.º Sanit. e Ambiental	CREA 179.384-0
Douglas Da Silva De Souza	Arquiteto e Urbanista	CAU A48070-3
Diego Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***E. Campo Novo - T2***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- **Estudo Topográfico**
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- Memorial Descritivo Operacional
- ART

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

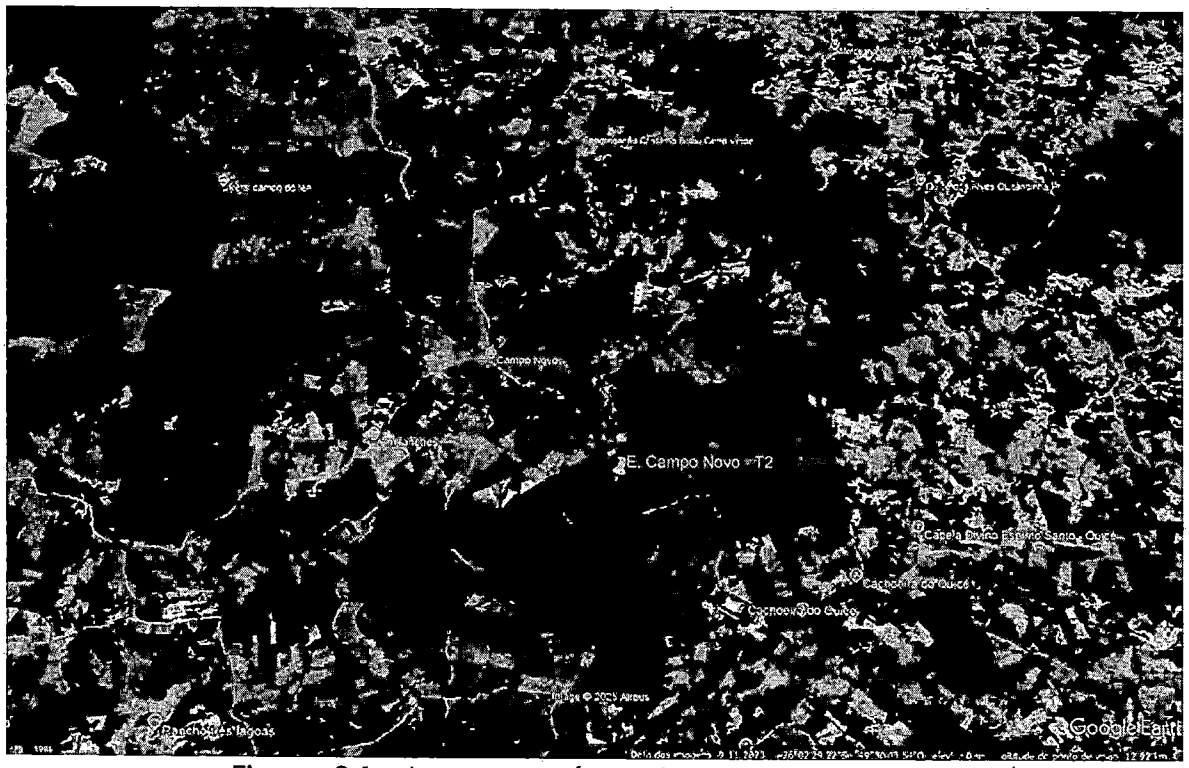


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Fevereiro 2025

3 ESTUDO TOPOGRÁFICO;

Topografia é a base para diversos trabalhos de engenharia, onde o conhecimento das formas e dimensões do terreno é importante. E ela está presente do início ao fim da obra, como na etapa de planejamento e projeto, fornecendo informações sobre o terreno; na execução e acompanhamento da obra, realizando locações e fazendo verificações métricas; e finalmente no monitoramento da obra após a sua execução, para determinar, por exemplo, os deslocamentos.

O trabalho tem como finalidade orientar as equipes que atuam diretamente na implantação do projeto rodoviário a seguirem as orientações constantes nas instruções de serviço IS-204 e IS-205 do DNIT e NBR 13.133 da ABNT de tal forma a minimizar os possíveis erros, reduzindo retrabalhos em campo e até mesmo nos escritórios.

3.1 Objetivos

Estabelecer a metodologia no desenvolvimento dos Estudos Topográficos para elaboração de projeto de engenharia rodoviária.

Apresentar diretrizes e definições a serem seguidas para os levantamentos topográficos de uma porção limitada da Terra através de aparelhos topográficos, utilizando métodos e técnicas de levantamento para poder resolver os problemas de engenharia através da aplicação da topografia.

3.2 Sistema Geodésico Brasileiro

Segundo a NBR 13.133, o SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) significa:

> "Conjunto de pontos geodésicos descritores da superfície física da terra, implantados e materializados na porção da superfície terrestre delimitada pelas fronteiras do pais, com finalidades de utilização que vão desde o atendimento de projetos internacionais de cunho científico, passando pelas amarrações e controles de trabalhos geodésicos e cartográficos, até o apoio aos levantamentos no horizonte topográfico, onde prevalecem os critérios de exatidão sobre as simplificações para a figura da terra".

O SGB e composto pelas redes altimétricas, planimétricas e gravimétricas e pode ser dividido em duas fases distintas: uma anterior e outra posterior ao advento da tecnologia de observação de satélites artificiais com fins de posicionamento, o qual se mostra amplamente superior nos quesitos rapidez e economia de recursos humanos e financeiro.

Atualmente, o SGB oficial denomina-se **SIRGAS 2000**, o qual possui as seguintes características:

- Sistema Geodésico de Referencia: Sistema de Referencia Terrestre Internacional (ITRS);
- Elipsoide de Revolução: Do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (GRS80), com: semi-eixo maior (a) = 6.378.137,000 e achatamento (f) 1/298,257222101;
- Orientação: Polos;
- Materialização: Todas as estacoes que compõem a Rede Geodésica Brasileira;
- Referencial Altimetrico: Nível Médio dos Mares definido pelas observações marégrafas tomadas no porto de Imbituba, litoral de Santa Catarina, de 1949 a 1957.

3.2.1 Implantação do Ponto de Apoio

Os serviços de levantamento topográfico foram executados conforme ABNT-NBR 13.133/94 de Execução de Levantamentos topográficos.

O ponto de apoio está amarrado à RBMC do IBGE, utiliza o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e a altitude ortométrica (Nível médio dos Mares) foi calculada através do método da ondulação geoidal com software MAPGEO2015.

Todos os trabalhos referentes ao transporte de coordenadas foram efetuados com técnica de Posicionamento Global Relativo Estático por

Satélites (GNSS) e calculadas em ambiente virtual através do sistema PPP, disponibilizado pelo IBGE no site "https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/16334-servico-online-para-pos-processamento-de-dados-gnss-ibge-ppp.html?edicao=16335&t=processar-os-dados"

O ponto de Apoio denominado "Base" recebeu o nome de **"camp"**, este local foi escolhido pela equipe de campo por ser um local seguro, com boa recepção de sinal e o mais próximo dos locais de trabalho.



Figura 3-1- Localização BASE
Fonte: Google Earth / Fevereiro 2025

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base

Tabela de pontos						
Nº de ponto	*Descrição*	*Norte*	*Leste*	*Elevação*	*Latitude*	*Longitude*
21775	camp	7115362,080	651136,796	944,950	S026° 04' 22,60"	W049° 29' 20,32"

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Implantação dos Vértices Topográficos

Os vértices foram implantados em locais onde a possibilidade de serem arrancados é pequena, estes devem apoiar na fase de execução da obra.

Foi utilizado como vértice plaquetas de aço galvanizado contendo as seguintes informações Logomarca e Contato da empresa responsável pelo levantamento, nome do vértice e a frase "Protegido por Lei".

No trecho foi colocado 02 vértices conforme tabela abaixo:

Tabela 3-2-Tabelas dos Vértices Implantados

Tabela de pontos						
Nº de ponto	*Descrição*	*Norte*	*Leste*	*Elevação*	*Latitude*	*Longitude*
20533	m1116	7117800.409	650287.014	955.271	S026° 03' 03.68"	W043° 29' 51.91"
20534	m1117	7117738.452	650326.484	957.929	S026° 03' 05.68"	W043° 29' 50.47"

Fonte: Arquivo Pessoal

3.4 Levantamento do Eixo de Referência.

Para o início e a antecipação dos levantamentos de campo de geotecnia e outras inspeções necessárias, foi locada inicialmente uma linha de referência no eixo da pista de rolamento, tendo como ponto de partida o entroncamento com a Estaca 0+0,000m.

A demarcação deste levantamento foi feita com parafuso telheiro nas dimensões SX RS 5/16 x 110mm ZC c/ved. a cada 20,00 (vinte).

3.5 Levantamento cadastral

A partir do ponto de apoio básico (base), foi realizado com auxílio de estação total e GNSS, o levantamento planialtimétrico cadastral para obtenção de restituição topográfica com precisão compatível com a escala 1: 500 (classe I PAC da NBR 13133/94), sendo realizados alargamentos para abranger toda a área necessária para a correta elaboração do projeto, abrangendo ainda, edificações lindeiras, ruas de acessos, localização atual dos bordos e eixo da pista existente, calçada, Pé e Crista de Talude, Caixas Coletoras de drenagem, Meio Fio, Muro e Cerca existente, Placas de Sinalização, Poste, Galeria Pluvial Existente e Valos.

Foram levantadas ainda as "linhas de quebra" (talvegues, divisores, etc.), os elementos construídos. Além disso, a equipe topográfica da empresa elaborou o cadastro de todo o posteamento e arvores na área em estudo.

O levantamento da nuvem de pontos contempla todos os pontos característicos dentro da faixa de domínio (offsets existentes, benfeitorias, vegetação, uso do solo, obras de artes especiais e correntes, áreas com problemas de degradação ambiental, redes elétricas, telefônicas, de fibra ótica, adutoras de água potável, redes de água pluvial de esgoto e gás) coletando no mínimo 200 pontos por hectare.

Observando-se os seguintes itens:

- ✓ Rede Elétrica (localização);
- ✓ Árvores (árvores com diâmetros entre 15 e 30 cm e árvores com diâmetro maior que 30 cm);
- ✓ Obras-de-Arte Correntes (montante e jusante e cota da máxima cheia de vestígios, identificando o tipo de dimensão da obra);
- ✓ A altimetria deverá ser detalhada de acordo com as características do terreno (pé e crista de taludes, erosões, etc.).

Segue abaixo Tabela com relação dos códigos utilizados no levantamento e seus respectivos significados.

Tabela 1-3 – Tabela de Códigos de Levantamento.

Código	Significado
ace	Acesso
acu	Açude
ad	adutora
ala	Ala
ar	arrozal
asf	Asfalto
ban	Banhado
be	Bordo de Pista
bloco	Bloco de concreto intertravado
ca	Calçada
can	canteiro
canaleta	Canaleta
casa	Casa
ce	Cerca
ch	Revestimento
corr	Corrego
cr	Crista de Talude
cxg	Caixa Coletora Com grelha
cxt	Caixa Coletora Boca de Lobo
dm	Defensa Metalica
edif	Edificação
ex	eixo
fe	ferrovia
fx	faixa de dominio
galeria	Galeria Existente
M-	Vértice de apoio.
mar	mar
mf	Meio Fio
mu	Muro
Nas	Nascente
nj	New Jersey
onibus/po	Ponto de ônibus

pa	Poço artesiano
paver	Paver Existente
pc	Ponto de Controle
pco	Ponto de Cota
pe	Pé de Talude
poco	Poço
ponte	Ponte
pt	Poste
RA	Rampa portador de necessidades especiais
rf	Reflrestamento
rio	Rio Existente
rocha	Afloramento de Rocha
saidaagua	Saida d'água
t	Ponto de Calibração Equipamentos
talude	Talude
talvegue	Talvegue
tubo	Tubo
valo	Valo
veg	Vegetação
pv	Poço de visita

Fonte: Arquivo Pessoal

3.6 Equipamentos Utilizados

Para a execução dos trabalhos geodésicos e de topografia foram utilizados equipamentos de última geração tecnológica, considerado fator primordial para execução de medidas e veracidade das observações.

Para execução do transporte de coordenadas, foi utilizado um par de receptores GPS Geodésico, Marca GNSS Gintec F90 RTK, o tripla frequência, com:

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

GNSS	Placa GPS	Novatel OEM729	Hemisphere P327	Antenna Geodésica
	Canais	555	384	336
	Sinais	GPS: L1CA/L2C/L2P/L5 GLONASS: L1CA/L2C/L2P/L3/L5 BeiDou: B1/B2/B3 GALILEO: E1/E5A/E5B/E5AltBOC NAVIC: L5 SBAS: L1/L5 QZSS: L1CA/L1C/L2C/L5/L6	GPS: L1CA/L2P(Y)/L2C/L5 GLONASS: G1/G2: P1/P2 BeiDou: B1/B2/B3 GALILEO: E1/E5A/E5B/AltBOC QZSS: L1CA/L2C/L5 SBAS: L1/L5	GPS: L1 CA/L2C/L2C/L5 GLONASS: L1CA/L2C/L3 BeiDou: B1/B2/B3 GALILEO: E1/E5A/E5B/ALT NAVIC L5 QZSS: L1CA/L2C/L5/L6 SBAS: L1 CA/L5
	Taxa de Atualização	1Hz Padrão Atualizável para 100Hz	1Hz Padrão Atualizável para 50Hz	1Hz Padrão 50Hz Padrão
	Precisão Estática	Horizontal: ± (2.5+1 x 10^-6 D) mm Vertical: ± (5+1 x 10^-6 D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10^-6 D) mm Vertical: ± (5+1 x 10^-6 D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10^-6 D) mm Vertical: ± (5+1x 10^-6 D) mm
	Precisão RTK	Horizontal: ± (10+1 x 10^-6 D) mm Vertical: ± (20+1 x 10^-6 D) mm	Horizontal: ± (8+1 x 10^-6 D) mm Vertical: ± (15+1 x 10^-6 D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10^-6 D) mm Vertical: ± (15+1 x 10^-6 D) mm
Alimentação	Bateria	Bateria Duplas 7.3V/3400mAh*2. (Autonomia para até 10 horas de duração)		
	Entrada	9~28V DC		
Elétrica	Sistema Operacional	Linux		
	Memória	Interna 8G. TF Estendido, Máximo de 32G		
	Bluetooth	V2.1 + EDR / V4.1 Modo Duplo, Classe 2		
	WiFi	802.11 b/g/n		
	4G	Todas as Áreas com exceção dos EUA FDD LTE: B1/B3/B5/B7/B8/B20 TDD LTE: B38/B40/B41 WCDMA: B1/B5/B8 GSM: B3/B8		América do Norte FDD LTE: B2/B4/B12 WCDMA: B2/B4/B5
	Protocolo UHF Interno	TRIMTALK 1W de potência, frequência 410-470 MHz Distância de trabalho: 5Km em condições ideais SATEL, PCC-EMRX, Trim-Talk 450S, South, TrimMark III/IV/450, Satel 3AS		
	Bobina Eletrônica	Giroscópio e Sensor de Inclinação		
Conexões	TNC	Para Antenna UHF		
	5 Pinos	Rádio Externo e Fonte Externa		
	7 Pinos	Conexão com o PC, Controladora e outros dispositivos externos, como Ecobatímetros		
	Outras	SIM Slot e TF Slot		
Interface	Botões	Botão de Ligar		
	Display	4 indicadores verdes: Satélites, Link de Dados, Bluetooth e Status WiFi		
	Idiomas	Suporte de voz Português, Inglês, etc.		
Estrutura	Dimensão	156mm x 76 mm		
	Peso	1.2 Kg com as Duas baterias inclusas		
Ambiente	Temp. de Trabalho	-30°C ~ +65°C		
	Temp. Armazen.	-40°C ~ +80°C		
	Proteção	IP67		
	Queda	1.5 metros no Asfalto e queda natural de 1.2 metros		
	Umidade	100%		

Juntamente, foram utilizadas estações Totais Marca Topcon, modelos GTS W3100, ambas com coletor interno de dados, tendo a NBR 362 precisão angular de 7" e precisão linear de 2 mm + 2.

3.7 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: camp

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/11/05 14:22:30,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/11/05 15:54:15,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites:[1]	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	15,00
Sigma[2] da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena[3](m):	2,218
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	2,18 GPS 2,84 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,26 GPS 1,24 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada)[4]	-26° 04' 22,5953"	-49° 29' 20,3236"	944,95	7115362,080	651136,796	-51
Na data do levantamento[5]	-26° 04' 22,5858"	-49° 29' 20,3256"	944,95	7115362,373	651136,744	-51
Sigma(95%)[6] (m)	0,013	0,015	0,029			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA		
Fator para Conversão (m):	3,93	**Incerteza (m):**	0,08
Altitude Normal (m):	941,02		

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

[1] Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCan).

[2] O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

[3] Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

[4] A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

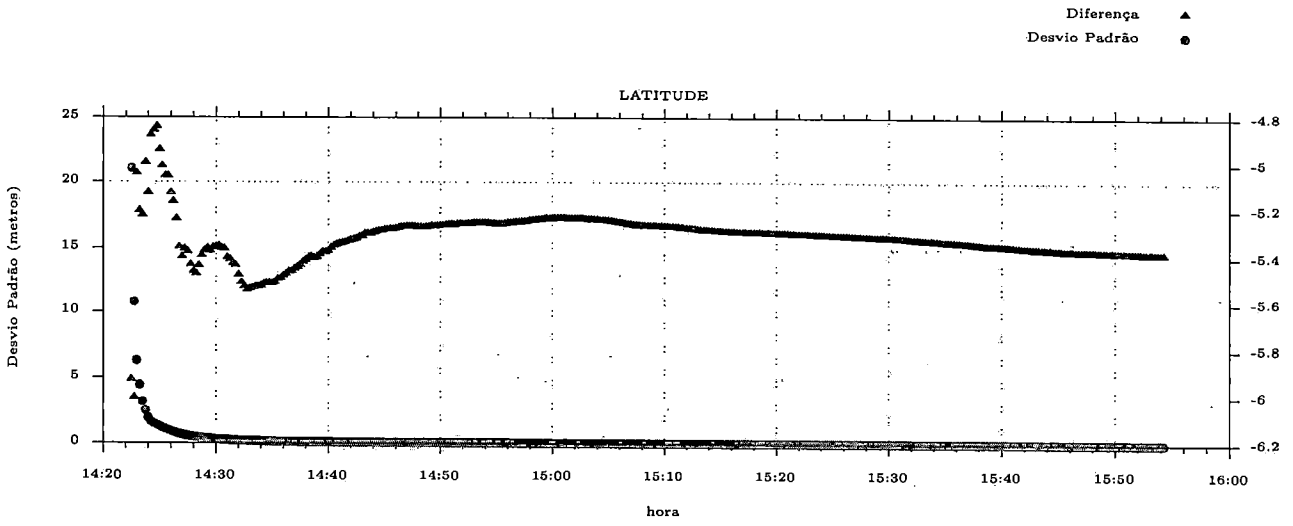
[5] A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

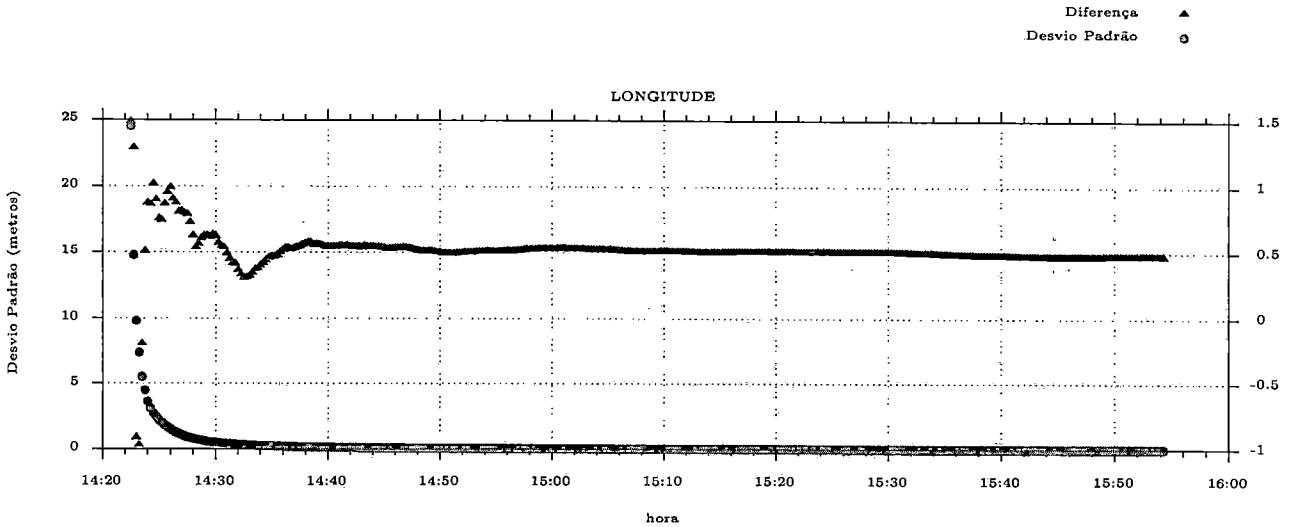
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

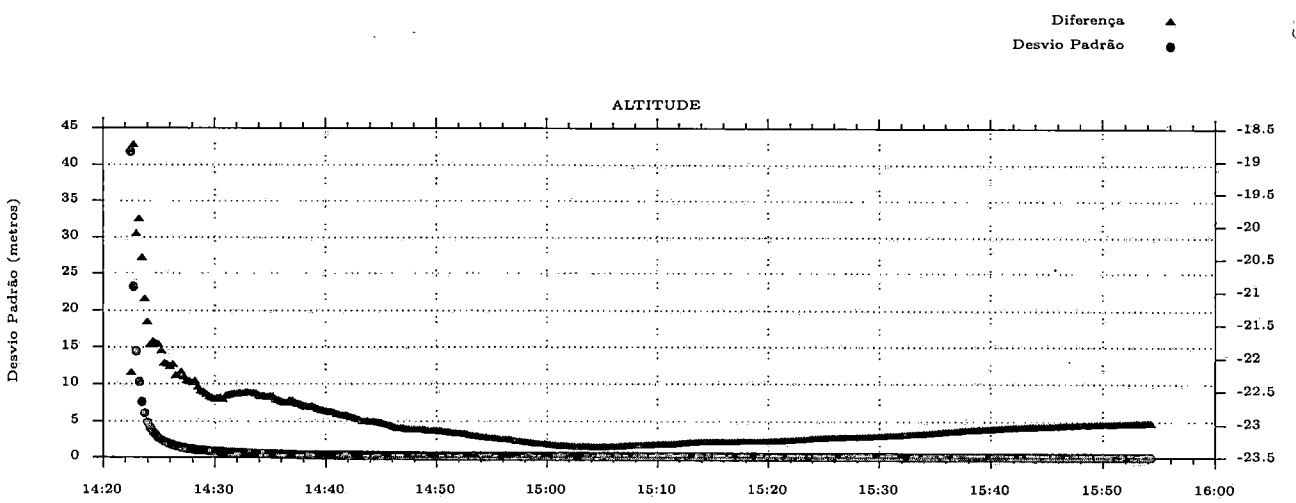
Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.
Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: https://www.ibge.gov.br/atendimento.html ou pelo telefone 0800-7218181.
Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan)

Processamento autorizado para uso do IBGE.

283







Processado em: 08/11/2024 15:23:25

Tabela 3-1 – Dados da Estação Analisada para o Trecho

Dados Estação

Código	2549003
Nome Estação	RIO DA VÁRZEA DOS LIMA
Código Adicional	
Bacia	6 - RIO PARANÁ
SubBacia	65 - RIOS PARANÁ,IGUAÇU E OUTROS
Rio	
Estado	PARANÁ
Município	QUITANDINHA
Responsável	ANA
Operadora	IAT-PR
Latitude	-25.95
Longitude	-49.3930555555556

Fonte: Hidroweb

Os dados de chuva (Leituras pluviométricas) podem ser obtidos através da Agencia Nacional de Águas ANA no endereço http://hidroweb.ana.gov.br.

Foi escolhida a estação pluviométrica de Quitandinha por estar localizada próxima da área de intervenção do projeto e conter uma série história satisfatória para o dimensionamento dos itens do projeto.

Para projetos desta magnitude é necessário no mínimo uma série de 15 anos, sendo que a referida estação contém uma série de 79 anos, o que possibilitou o descarte de 4 anos que não estavam completos, restando para os cálculos 75 anos.

3.2 Pluviometria

Pluviometria é o ramo da climatologia que se ocupa da distribuição das chuvas em diferentes épocas e regiões, representa-se a quantidade de chuva pela altura de água caída e acumulada sobre uma superfície plana e impermeável. Ela é avaliada por meio de estações meteorológicas da ANA,

utilizando-se aparelhos chamados *pluviômetros*, conforme sejam simples receptáculos da água precipitada ou registrem essas alturas no decorrer do tempo.

Nesse estudo, visou-se construir uma obra que seja adequada para escoar a vazão de projeto. No caso normal, pode-se correr o risco, assumido após considerações de ordem econômica, de que a estrutura venha a falhar durante a sua vida útil, sendo necessário, então, conhece-lo.

Para isso analisamos estatisticamente as observações realizadas nos postos hidrométricos, verificando-se com que frequência elas assumiram dada magnitude. Em seguida, podem-se avaliar as probabilidades teóricas de ocorrência das mesmas.

Os dados observados podem ser considerados em sua totalidade, o que constitui uma *série total,* ou apenas os superiores a um certo limite inferior (*série parcial*), ou, ainda, só o máximo de cada ano (*série anual*).

Eles são ordenados em ordem decrescente e a cada um é atribuído o seu número de ordem *m* (m variando de 1 a *n*, sendo *n* = número de anos de observação).

A frequência com que foi igualado ou superado um evento de ordem *m (precipitação maior que 100 mm/d)* é:

Método da Califórnia:

$$F = \frac{m}{n} \quad \rightarrow \quad F = \frac{1}{75} \quad \rightarrow \quad F = 0{,}01 \; ou \; 1{,}0\%$$

Considerando-a como uma boa estimativa da probabilidade teórica (*P*) e definindo o tempo de recorrência (período de recorrência, tempo de retorno) como sendo o intervalo médio de anos em que pode ocorrer ou ser superado um dado evento, tem se a seguinte relação:

$$P = \frac{1}{F} \quad \rightarrow \quad P = \frac{1}{0{,}1} \quad \rightarrow \quad F = 10 \; ANOS$$

Conclusão eventos de precipitações maiores que 100 mm tem a probabilidade de ser igualada ou superada de 1,00% e o seu tempo de recorrência é de 10 anos.

3.2.1 Tipos de Chuva

Precipitação é a queda de água na superfície do solo, não somente no estado líquido – chuva – como também no estado sólido – neve e granizo.

A chuva é resultado do resfriamento que sofre uma massa de ar ao expandir-se, quando se eleva a temperatura, aumentando gradativamente a umidade relativa dessa massa de ar. Atingida a saturação, poderá iniciar-se a condensação e a formação das nuvens ou mesmo a precipitação, que se apresenta tanto mais intensa quanto maior for resfriamento e a quantidade de água contida no ar ascendente.

A ascensão do ar úmido é o processo que produz condensação e precipitações consideráveis; deste modo, as chuvas são classificadas segundo as causas do movimento ascendente, a saber:

- Chuva orográfica – É causada pela elevação do ar ao subir e transpor cadeias de montanhas, produzindo precipitações locais, mais elevadas e frequentes no lado dos ventos dominantes.
- Chuva ciclônica – É causada por ciclones com depressões centrais provocando movimentos atmosféricos ascendentes.
- Chuva de convecção – Resulta dos movimentos ascendentes do ar quente mais leve do que o ar mais denso e frio que o rodeia.

3.3 Processamento de Dados Pluviométricos

A partir da obtenção dos dados de chuva (Pluviométricos), foi realizado o processamento com auxílio do software Hidro 1.4 disponibilizado no site http://hidroweb.ana.gov.br, para avaliação da precipitação (P = mm)

e a intensidade pluviométrica (I = mm/h) relacionado com o tempo adotado no projeto e o cálculo de concentração das bacias.

Com o processamento dos dados indicado acima foi possível obter os seguintes dados: Quadro Resumo das máximas precipitações Mensais, Dos dias de chuva, precipitação total mensal e precipitação máxima de 24 horas; A intensidade pluviométrica/precipitação, relacionadas com o tempo de recorrência (Tr) Adotado no projeto e o tempo de concentração das bacias (Tc), A curva de intensidade x Duração x Frequência.

3.3.1 Precipitação Total Mensal

Tabela 3-2 – Tabela do Total de Precipitações

PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	127	163	100	48	103	56	32	116	138	105	219	178	1384	115	32	219
1942	153	180	210	60	29	153	109	34	127	46	118	64	1284	107	29	210
1943	166	140	123	24	37	90	74	143	96	90	30	43	1055	88	24	166
1944	153	124	178	31	7	29	29	116	24	116	228	31	1066	89	7	228
1945	102	71	78	47	18	113	180	18	98	81	41	131	978	82	18	180
1946	253	336	155	23	98	97	133	142	55	142	62	123	1619	135	23	336
1947	179	158	19	52	76	42	63	76	209	147	48	128	1196	100	19	209
1948	103	184	60	64	152	0	170	191	66	76	73	37	1176	98	0	191
1949	80	98	104	152	46	147	18	84	77	88	67	207	1167	97	18	207
1950	134	116	247	61	68	30	36	46	141	135	87	111	1211	101	30	247
1951	295	234	97	49	51	42	24	6	43	287	67	110	1304	109	6	295
1952	109	112	128	21	18	128	40	17	177	132	185	104	1170	98	17	185
1953	190	153	131	53	77	8	59	48	54	176	97	123	1167	97	8	190
1954	292	103	129	49	304	83	104	33	115	277	46	112	1648	137	33	304
1955	103	67	163	59	151	188	192	58	47	45	56	215	1343	112	45	215
1956	286	120	87	96	141	73	67	42	97	79	6	145	1238	103	6	286
1957	201	164	111	80	34	167	298	273	255	154	107	240	2083	174	34	298
1958	101	258	156	19	113	79	39	67	114	150	80	143	1317	110	19	258
1959	202	163	63	225	79	73	18	86	91	75	29	112	1217	101	18	225
1960	236	194	86	182	121	93	45	157	112	150	185	98	1658	138	45	236
1961	98	174	208	117	47	160	20	22	219	135	200	93	1494	124	20	219
1962	95	161	113	54	43	32	64	55	123	153	33	39	966	80	32	161
1963	280	120	168	25	16	20	21	34	119	146	194	152	1294	108	16	280
1964	51	236	178	60	74	142	90	110	109	68	53	97	1267	106	51	236
1965	224	102	43	60	52	28	53	30	77	94	117	266	1147	96	28	266

1966	157	181	114	77	71	79	36	73	80	219	45	177	1309	109	36	219
1967	85	145	113	3	32	155	53	64	38	111	106	59	964	80	3	155
1968	231	56	96	59	60	43	29	62	78	137	53	135	1038	87	29	231
1969	183	203	80	171	132	153	70	52	142	106	228	59	1578	131	52	228
1970	76	111	89	53	151	298	44	41	146	72	37	409	1526	127	37	409
1971	206	140	202	110	169	104	131	43	102	95	63	122	1487	124	43	206
1972	241	182	152	64	22	47	89	146	188	259	95	200	1684	140	22	259
1973	185	142	86	73	82	160	104	168	199	55	89	97	1440	120	55	199
1974	273	142	140	52	30	169	99	43	61	105	74	98	1285	107	30	273
1975	114	171	132	49	68	72	79	129	117	143	223	235	1531	128	49	235
1976	235	106	208	108	202	112	118	139	92	105	115	187	1726	144	92	235
1977	317	235	242	66	29	43	82	111	87	211	123	234	1779	148	29	317
1978	102	128	169	0	62	88	107	117	178	72	149	53	1225	102	0	178
1979	79	70	94	93	202	44	63	71	202	233	132	220	1503	125	44	233
1980	166	133	84	98	42	99	200	206	212	117	59	359	1775	148	42	359
1981	156	39	64	70	19	38	64	88	81	127	141	161	1047	87	19	161
1982	17	264	69	10	78	237	126	73	30	193	246	242	1586	132	10	264
1983	132	134	141	179	267	274	407	30	211	79	55	202	2110	176	30	407
1984	91	47	145	64	114	142	56	241	95	48	149	294	1485	124	47	294
1985	73	210	85	159	10	44	43	3	102	91	101	86	1007	84	3	210
1986	289	122	78	124	79	32	32	135	100	98	242	164	1494	125	32	289
1987	133	155	55	139	264	138	37	95	0	133	35	109	1294	108	0	264
1988	189	215	64	113	297	83	14	10	151	102	35	163	1434	119	10	297
1989	290	123	90	133	122	36	189	59	174	83	83	78	1459	122	36	290
1990	458	155	204	110	84	146	255	160	162	106	205	96	2140	178	84	458
1991	125	176	67	47	64	207	26	73	24	218	78	150	1253	104	24	218
1992	40	169	224	23	401	114	132	142	98	122	104	37	1604	134	23	401
1993	290	234	122	40	165	72	115	14	266	119	82	153	1671	139	14	290
1994	82	171	88	111	86	133	164	8	10	121	177	170	1320	110	8	177
1995	341	264	89	53	15	148	150	42	10	0	95	137	1345	112	0	341
1996	282	118	263	94	5	147	122	83	183	179	60	345	1881	157	5	345
1997	204	215	72	47	57	106	40,2*	120	167	230	186	136	1540	140	0	230
1998	210	176	199	239	40	65	144	287	277	172	9	141	1959	163	9	287
1999	247	222	162	50	59	86	163	8	120	165	122	142	1546	129	8	247
2000	131	194	149	16	28	131	84	85	193	157	79	138	1385	115	16	194
2001	180	192	147	82	88	125	172	86	98	137	97	105	1507	126	82	192
2002	247	225	98	50	67	55	49	107	202	124	168	212	1603	134	49	247
2003	209	122	74	76	36	125	89	21	116	64	93	190	1214	101	21	209
2004	167	93	146	129	180	72	49	28	95	149	101	67	1276	106	28	180
2005	233	77	90	98	105	109	82	164	266	240	86	122	1672	139	77	266
2006	149	132	109	15	29	29	55	53	175	67	181	201	1195	100	15	201
2007	193	245	117	156	203	19	95	22	71	130	192	286	1729	144	19	286
2008	199	132	105	155	51	129	29	94	71	253	138	79	1433	119	29	253
2009	231	173	31	26	98	79	276	100	373	128	207	229	1950	162	26	373
2010	290	189	202	214	82	90	135	72	113	125	87	251	1851	154	72	290
2011	310	358	149	51	31	110	197	252	120	230	114	140	2062	172	31	358
2012	171	144	39	200	59	268	121	16	65	113	76	238	1510	126	16	268
2013	59	190	199	107	90	373	138	69	147	121	168	96	1755	146	59	373
2014	121	81	184	53	65	334	29	39	131	73	145	219	1472	123	29	334
2015	240	174	147	30	112	114	199	32	118	188	237	262	1851	154	30	262
VALOR DE ORDEM MENSAL																

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	182	160	125	81	91	109	99	85	124	132	112	154
MÍNIMO	17	39	19	0	5	0	0	3	0	0	6	31
MÁXIMO	458	358	263	239	401	373	407	287	373	287	246	409

Fonte: Hidroweb

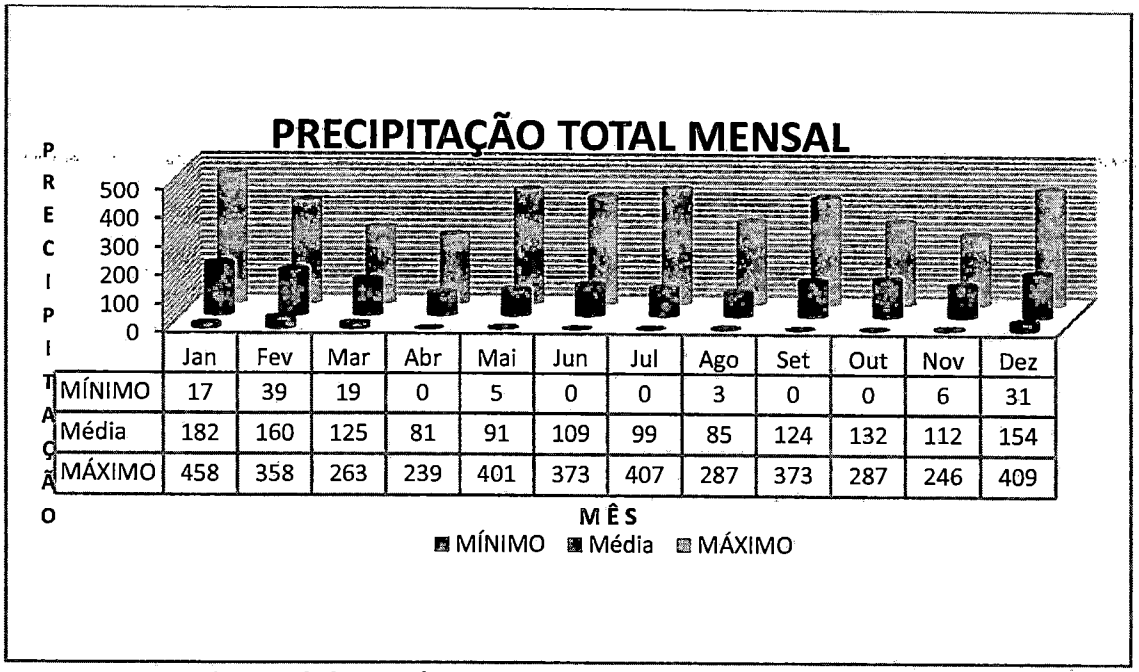


Figura 3-2 – Gráfico da Precipitação Total Mensal

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.2 *Precipitação Máxima Mensal*

Tabela 3-3 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal

PRECIPITAÇÃO MÁXIMA MENSAL																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	49	43	25	22	39	31	10	29	43	37	66	65		458	38	10	66
1942	42	61	79	18	10	69	30	19	28	20	32	18		427	36	10	79
1943	48	41	52	17	12	27	19	61	25	28	12	8		350	29	8	61
1944	24	33	37	8	4	8	17	50	14	25	92	12		325	27	4	92
1945	33	25	31	18	12	38	116	13	26	25	17	31		384	32	12	116
1946	34	39	117	11	26	22	28	68	27	65	17	96		551	46	11	117
1947	32	48	7	20	25	10	31	27	50	32	16	34		334	28	7	50
1948	34	30	25	39	75	0	76	44	34	26	48	10		441	37	0	76
1949	35	23	26	70	30	59	10	34	16	18	19	39		381	32	10	70
1950	18	18	93	28	22	18	17	14	54	28	39	34		385	32	14	93
1951	67	80	42	13	22	17	11	3	17	56	19	16		364	30	3	80
1952	29	32	75	12	17	33	24	7	27	31	45	40		372	31	7	75
1953	25	70	25	16	26	3	23	18	25	44	25	15		316	26	3	70

1954	44	25	31	17	111	19	25	15	40	94	13	77		512	43	13	111
1955	76	34	49	21	50	31	47	13	32	15	14	89		472	39	13	89
1956	36	36	24	55	45	22	43	20	23	25	6	66		401	33	6	66
1957	26	84	24	24	6	63	54	66	64	47	59	47		563	47	6	84
1958	22	95	101	5	41	30	13	34	35	56	37	33		503	42	5	101
1959	46	38	23	109	28	50	10	34	26	23	13	56		455	38	10	109
1960	78	39	24	64	42	35	30	43	57	28	55	32		529	44	24	78
1961	29	45	83	37	19	43	17	13	49	28	31	25		418	35	13	83
1962	21	35	35	20	23	19	21	17	28	27	8	16		269	22	8	35
1963	53	34	31	20	8	14	12	13	30	23	41	46		325	27	8	53
1964	34	72	30	25	60	27	29	18	33	27	22	40		418	35	18	72
1965	49	19	8	8	8	7	7	7	28	43	25	45		254	21	7	49
1966	25	40	27	50	38	24	22	31	28	56	12	40		393	33	12	56
1967	25	22	38	3	28	44	35	28	20	31	33	37		345	29	3	44
1968	37	40	25	34	31	27	20	31	31	53	16	32		377	31	16	53
1969	47	66	52	53	73	83	30	24	42	33	62	21		588	49	21	83
1970	20	40	25	36	54	70	22	13	55	19	16	61		433	36	13	70
1971	84	56	40	26	60	54	95	25	42	30	25	30		566	47	25	95
1972	36	43	26	15	13	16	19	34	43	93	53	57		447	37	13	93
1973	38	56	36	34	40	61	37	55	55	22	33	23		490	41	22	61
1974	81	47	53	19	16	39	61	15	30	41	37	57		495	41	15	81
1975	44	71	46	25	41	17	25	40	33	50	50	46		486	41	17	71
1976	54	38	64	59	48	25	30	43	28	22	33	50		491	41	22	64
1977	96	71	43	32	13	21	25	29	21	39	40	106		536	45	13	106
1978	34	78	54	0	50	47	24	71	42	44	23	23		490	41	0	78
1979	35	35	41	35	56	18	20	37	84	42	57	72		530	44	18	84
1980	40	23	31	35	13	38	42	112	37	32	29	69		501	42	13	112
1981	32	11	30	36	7	10	28	32	24	24	37	52		323	27	7	52
1982	8	74	27	3	40	51	50	26	14	42	47	48		430	36	3	74
1983	33	31	31	72	94	100	99	22	48	23	21	43		616	51	21	100
1984	18	19	36	21	34	56	33	70	54	23	28	72		463	39	18	72
1985	34	40	19	35	7	26	18	1	30	18	39	25		291	24	1	40
1986	57	28	25	61	22	16	13	72	47	33	40	56		471	39	13	72
1987	27	42	19	52	59	47	15	56	0	44	16	20		397	33	0	59
1988	63	102	32	33	64	25	11	6	64	40	19	39		496	41	6	102
1989	76	33	22	24	47	13	75	19	37	27	32	36		440	37	13	76
1990	64	31	32	29	37	44	49	64	49	38	62	40		539	45	29	64
1991	37	59	10	12	25	97	24	22	7	45	17	36		391	33	7	97
1992	11	40	79	11	114	82	45	27	28	39	38	22		534	44	11	114
1993	45	48	30	17	83	25	36	8	43	28	23	37		421	35	8	83
1994	16	28	29	52	42	46	40	8	3	27	43	40		373	31	3	52
1995	71	51	20	28	6	66	82	30	5	0	24	37		420	35	0	82
1996	44	25	98	36	3	33	63	24	37	33	17	72		485	40	3	98
1997	58	37	47	30	21	31	16	25	44	33	30	46		417	35	16	58
1998	35	29	44	73	21	49	57	56	67	31	3	37		501	42	3	73
1999	37	48	46	30	18	27	83	4	48	49	30	55		476	40	4	83
2000	50	44	44	8	8	27	36	37	44	36	22	42		398	33	8	50
2001	53	40	42	38	20	58	49	46	20	48	30	52		496	41	20	58
2002	52	59	35	16	19	46	20	38	60	27	40	58		469	39	16	60
2003	80	42	27	36	23	34	50	7	44	17	49	42		451	38	7	80
2004	41	40	59	59	42	42	18	16	49	31	25	24		446	37	16	59

2005	69	27	38	19	33	38	21	86	52	67	26	43	519	43	19	86
2006	38	60	46	6	22	25	24	28	36	29	43	55	411	34	6	60
2007	34	56	48	54	49	9	26	11	37	28	74	90	515	43	9	90
2008	33	24	27	79	37	33	28	46	19	75	35	34	471	39	19	79
2009	58	45	11	14	58	21	46	30	101	33	59	53	529	44	11	101
2010	43	31	40	64	32	43	34	20	36	34	23	58	456	38	20	64
2011	43	75	58	17	20	46	33	65	63	59	47	64	590	49	17	75
2012	79	29	14	81	40	84	20	13	26	27	19	145	577	48	13	145
2013	30	46	50	68	26	87	64	18	50	59	49	35	579	48	18	87
2014	48	23	27	7	31	148	15	21	42	43	25	48	478	40	7	148
2015	64	53	40	19	27	39	30	19	27	46	34	42	439	37	19	64
VALOR DE ORDEM MENSAL																
MÉDIA	43	44	40	32	34	39	34	31	37	36	33	45				
MÍNIMO	8	11	7	0	3	0	7	1	0	0	3	8				
MÁXIMO	96	102	117	109	114	148	116	112	101	94	92	145				

Fonte: Hidroweb



Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação máxima mensal

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.3 *Dias de Chuva*

Tabela 3-4 – Tabela dos Dias de Chuva

DIAS DE CHUVA

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	12	13	13	6	8	6	7	9	12	12	10	11	119	10	6	13
1942	12	11	13	7	10	10	9	4	8	6	10	7	107	9	4	13
1943	11	13	10	3	6	15	8	8	8	12	5	8	107	9	3	15
1944	15	9	13	7	3	7	2	4	2	10	10	5	87	7	2	15
1945	8	12	10	7	3	8	10	2	7	10	7	8	92	8	2	12
1946	19	20	8	3	6	8	10	6	4	6	6	5	101	8	3	20
1947	9	13	4	4	6	6	4	8	12	15	6	8	95	8	4	15
1948	7	12	8	6	8	0	10	7	5	5	6	8	82	7	0	12
1949	14	9	16	12	9	17	13	8	10	17	11	13	149	12	8	17
1950	18	18	19	11	14	15	9	10	11	15	12	17	169	14	9	19
1951	18	23	14	14	13	10	7	6	5	13	11	21	155	13	5	23
1952	11	10	13	4	5	9	5	5	15	11	14	12	114	10	4	15
1953	14	12	13	6	8	4	6	4	8	15	7	14	111	9	4	15
1954	18	14	13	8	9	12	9	4	9	13	5	9	123	10	4	18
1955	8	8	12	9	7	13	12	8	3	7	8	12	107	9	3	13
1956	16	12	13	12	13	10	6	8	8	7	1	6	112	9	1	16
1957	18	10	12	10	10	9	17	12	10	10	11	14	143	12	9	18
1958	12	12	9	6	12	7	6	6	11	8	7	10	106	9	6	12
1959	16	17	6	8	7	4	3	9	9	10	5	9	103	9	3	17
1960	9	14	10	10	6	4	5	9	5	11	10	11	104	9	4	14
1961	13	15	12	11	7	8	2	4	11	9	15	9	116	10	2	15
1962	11	12	9	7	5	2	8	7	7	12	5	5	90	8	2	12
1963	18	9	12	3	2	5	4	6	7	17	13	11	107	9	2	18
1964	2	8	12	5	3	9	7	15	10	6	6	9	92	8	2	15
1965	15	11	9	14	9	10	10	6	9	8	6	16	123	10	6	16
1966	12	18	9	4	5	7	5	6	7	10	7	10	100	8	4	18
1967	10	14	9	1	2	8	4	5	6	7	10	6	82	7	1	14
1968	13	5	8	4	3	6	3	3	5	10	7	11	78	7	3	13
1969	10	11	6	8	8	10	4	4	9	8	14	5	97	8	4	14
1970	7	8	7	4	7	10	6	6	9	6	5	18	93	8	4	18
1971	13	7	13	7	11	8	8	8	7	5	6	11	104	9	5	13
1972	16	19	15	8	6	8	8	9	15	14	5	9	132	11	5	19
1973	16	4	10	8	9	5	7	10	14	9	9	12	113	9	4	16
1974	17	7	14	7	5	10	7	6	4	8	6	7	98	8	4	17
1975	10	11	11	5	9	8	4	6	11	9	12	19	115	10	4	19
1976	18	10	13	9	12	9	10	7	10	11	9	12	130	11	7	18
1977	17	11	20	12	4	5	4	8	7	13	11	13	125	10	4	20
1978	12	10	9	0	3	4	8	7	6	10	15	6	90	8	0	15
1979	6	9	8	9	12	4	8	7	12	13	13	11	112	9	4	13
1980	14	14	8	6	8	8	11	11	14	14	6	22	136	11	6	22
1981	17	7	9	5	5	6	8	7	7	10	13	15	109	9	5	17
1982	6	13	19	6	7	13	9	7	4	17	16	16	133	11	4	19
1983	16	15	16	11	15	17	19	5	15	9	9	17	164	14	5	19
1984	12	9	17	12	13	7	4	13	9	5	16	11	128	11	4	17
1985	5	17	15	15	3	4	11	4	9	12	9	9	113	9	3	17
1986	19	18	14	14	9	4	11	6	13	7	15	19	149	12	4	19
1987	16	16	5	14	13	6	6	9	0	14	6	14	119	10	0	16
1988	12	12	10	15	20	9	3	4	7	10	5	12	119	10	3	20
1989	22	18	14	14	11	12	11	9	14	8	10	15	158	13	8	22
1990	26	12	18	18	6	14	13	10	12	13	18	11	171	14	6	26

1991	12	11	24	16	12	14	5	11	10	14	14	14
1992	11	18	21	6	15	8	14	12	14	13	9	6
1993	22	21	17	10	11	12	17	10	20	12	13	22
1994	14	22	14	11	12	16	8	1	7	18	17	15
1995	23	17	16	7	8	12	7	5	4	1	12	13
1996	21	20	21	14	6	13	11	5	16	17	14	16
1997	21	19	12	7	12	13	8	15	11	21	18	13
1998	17	23	17	14	7	8	11	15	20	17	10	16
1999	25	14	13	11	10	9	9	4	8	14	13	10
2000	11	17	14	6	8	11	8	7	14	14	11	13
2001	19	15	13	8	9	8	9	6	12	10	9	12
2002	18	14	12	7	12	2	8	7	10	11	16	10
2003	15	7	8	6	4	8	8	4	7	8	6	12
2004	12	10	7	8	13	3	8	2	8	7	8	9
2005	13	6	4	9	7	7	7	5	12	15	7	8
2006	11	9	8	3	3	3	4	4	9	7	12	11
2007	12	12	7	7	10	3	7	3	4	11	6	13
2008	15	14	10	12	3	8	2	11	9	11	15	9
2009	15	10	6	4	7	8	14	9	12	11	8	12
2010	19	11	16	10	9	5	7	5	6	10	8	12
2011	19	19	12	8	3	6	10	9	6	9	6	7
2012	12	13	5	7	3	9	10	2	6	7	7	7
2013	6	14	9	3	8	13	6	5	6	6	8	6
2014	11	10	13	11	4	11	3	4	8	4	11	16
2015	15	10	12	2	6	4	10	3	8	9	20	16
VALOR DE ORDEM MENSAL												
MÉDIA	14	13	12	8	8	8	8	7	9	11	10	12
MÍNIMO	2	4	4	0	2	0	2	1	0	1	1	5
MÁXIMO	26	23	24	18	20	17	19	15	20	21	20	22

157	13	5	24
147	12	6	21
187	16	10	22
155	13	1	22
125	10	1	23
174	15	5	21
170	14	7	21
175	15	7	23
140	12	4	25
134	11	6	17
130	11	6	19
127	11	2	18
93	8	4	15
95	8	2	13
100	8	4	15
84	7	3	12
95	8	3	13
119	10	2	15
116	10	4	15
118	10	5	19
114	10	3	19
88	7	2	13
90	8	3	14
106	9	3	16
115	10	2	20

Fonte: Hidroweb



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
MÍNIMO	2	4	4	0	2	0	2	1	0	1	1	5
MÉDIA	14	13	12	8	8	8	8	7	9	11	10	12
MÁXIMO	26	23	24	18	20	17	19	15	20	21	20	22

Figura 3-4 – Gráfico dos dias de Chuva
Fonte: Arquivo Pessoal

3.4 Relação Intensidade-Duração-Frequência

Analisando os dados de precipitação observa-se que, quanto maior a duração da chuva, menor é a sua intensidade. Também se observa que os maiores valores de intensidade são menos frequentes. Estas relações podem ser traduzidas por curvas de intensidade-duração com determinação da frequência.

Nesse caso utilizamos o método das Isozonas, junto ao roteiro do Eng.º Taborga Torrico, indicados na Instrução de Serviço, onde:

Analisando estatisticamente os dados de precipitações máximas da série histórica (1940 a 2019), desconsiderando os anos que não possuem dados completos, temos 75 anos de registro.

Assim temos:

75	3.420,30	77,73	20,52
Eventos	SOMA	MÉDIA	DESVIO

Podemos assim finalizar a Equação que permite calcular as alturas de chuvas em função do Tempo de Recorrência e duração do evento.

Os valores de K (Fator de Frequência) segundo Lei de Gumbel, corrigem as alturas de precipitação.

Tabela 3-5 – Valores de K (GUMBEL)

Valores de K (GUMBEL)					
Tr -Tempo de Recorrência em anos					
5	10	15	25	50	100
0,820	1,466	1,827	2,283	2,889	3,490

Fonte: Arquivo Pessoal

Com os dados acima foram construídas as curvas de Altura de chuva – Duração – Tempo de Recorrência adotando as relações:

$$H = (t, T)$$

Onde
H = altura da Precipitação em mm
t = Tempo de duração da chuva em hs
T = Tempo de Recorrência, em anos

$$i = \frac{k \cdot T^m}{(t+b)^n}$$

Onde
i = Intensidade média máxima da chuva, em mm
T = Período de retorno em anos
t = Duração da chuva, em minutos
K, m, b, n = parâmetros da equação determinados para cada local.

Transformando os valores conhecidos das chuvas máximas de um dia em chuvas de 24 h, 1 h e 6 min de duração, (Izoma C) temos os valores desagregados de chuva apresentados na tabela abaixo:

Tabela 3-6 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência

	Média			K		Desvio							
Tr - 5 Anos	77,73	+	(	0,820	x	20,52	)	=	94,56	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	94,56		=	103,54	mm		Max.	24 h
				0,401	x	103,54		=	41,52	mm		Max.	1 h
				0,098	x	103,54		=	10,15	mm		Max.	0,1h
Tr - 10 Anos	77,73	+	(	1,466	x	20,52	)	=	107,81	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	107,81		=	118,05	mm		Max.	24 h
				0,397	x	118,05		=	46,87	mm		Max.	1 h
				0,098	x	118,05		=	11,57	mm		Max.	0,1h
Tr -15 Anos	77,73	+	(	1,827	x	20,52	)	=	115,22	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	115,22		=	126,16	mm		Max.	24 h
				0,395	x	126,16		=	49,83	mm		Max.	1 h
				0,098	x	126,16		=	12,36	mm		Max.	0,1h
Tr -25 Anos	77,73	+	(	2,283	x	20,52	)	=	124,57	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	124,57		=	136,40	mm		Max.	24 h
				0,392	x	136,40		=	53,47	mm		Max.	1 h
				0,098	x	136,40		=	13,37	mm		Max.	0,1h
Tr - 50 Anos	77,73	+	(	2,889	x	20,52	)	=	137,00	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	137,00		=	150,02	mm		Max.	24 h
				0,388	x	150,02		=	58,21	mm		Max.	1 h
				0,098	x	150,02		=	14,70	mm		Max.	0,1h
Tr - 100 Anos	77,73	+	(	3,490	x	20,52	)	=	149,33	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	149,33		=	163,52	mm		Max.	24 h
				0,384	x	163,52		=	62,79	mm		Max.	1 h
				0,088	x	163,52		=	14,39	mm		Max.	0,1h

Fonte: Arquivo Pessoal

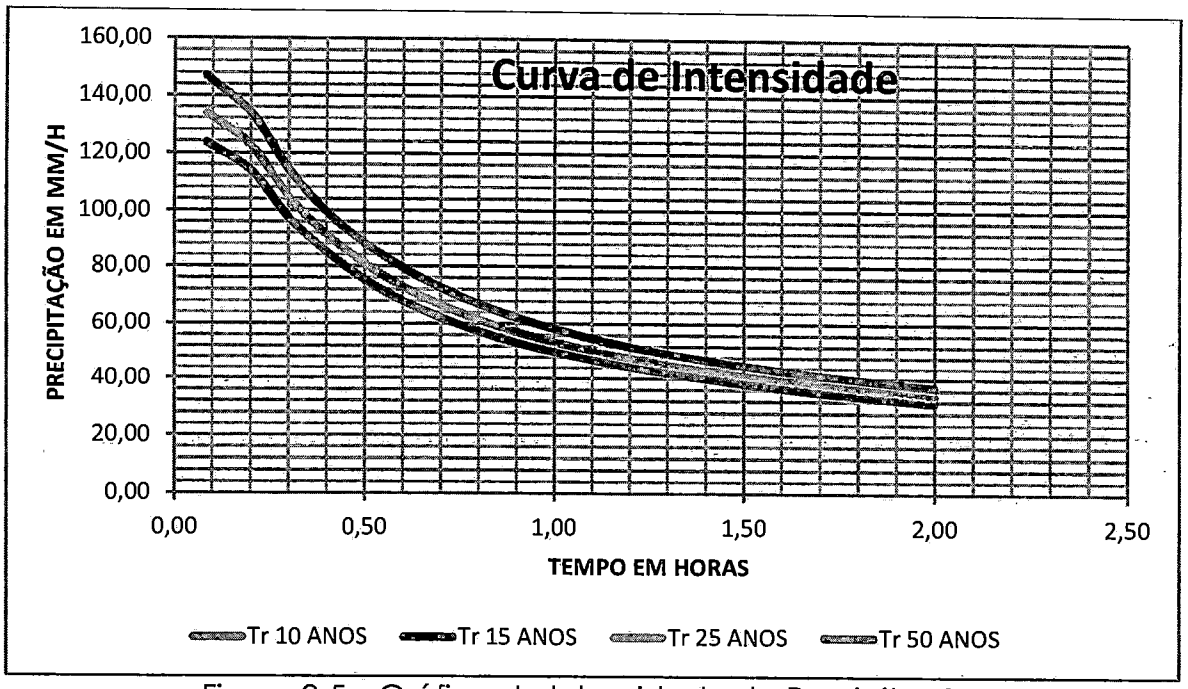


Figura 3-5 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

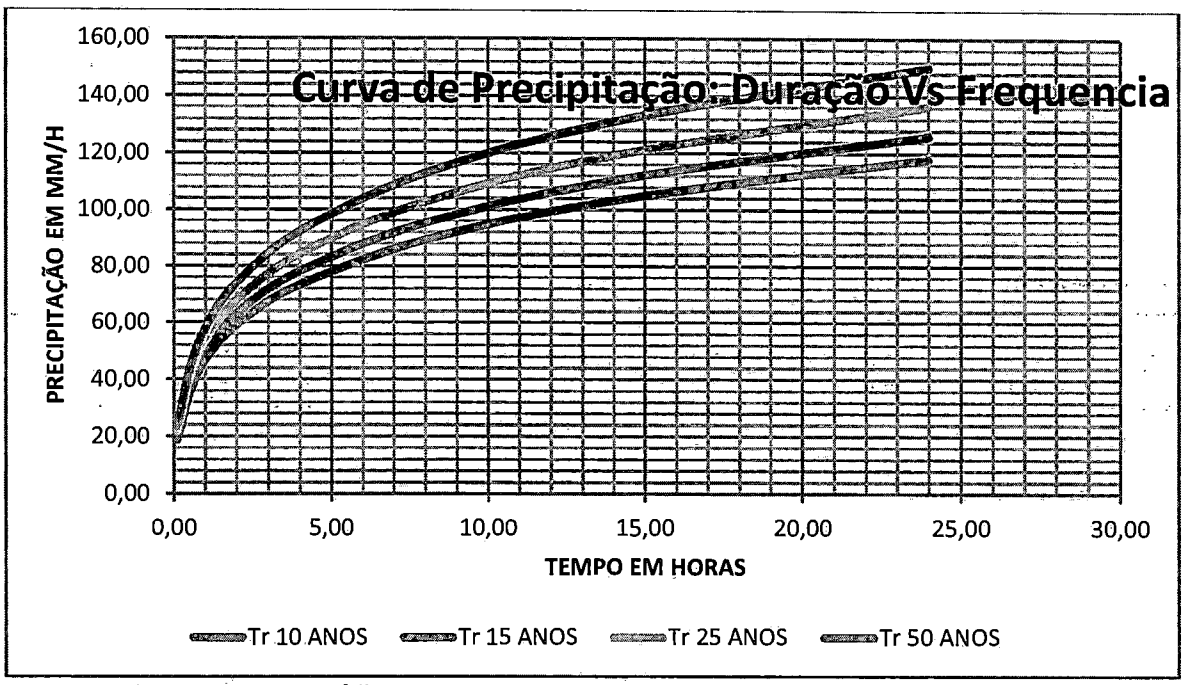


Figura 3-6 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

3.5 Tempo de Recorrência

Tempo de Recorrência é o inverso da probabilidade de um determinado evento hidrológico ser igualado ou excedido em um ano qualquer. Ao se decidir, portanto, que uma obra será projetada para uma vazão com período de retorno T anos, automaticamente, decide-se o grau de proteção conferido à população. Trata-se, portanto, de escolher qual o "risco aceitável" pela comunidade.

O tempo de recorrência de uma obra está relacionado à sua importância, ou seja, quanto mais importante à obra, maior deverá ser a segurança dessa obra contra chuvas de elevada magnitude, e, assim, maior deve ser o seu tempo de recorrência.

Sendo assim, com o tempo de recorrência maior, o risco de falhas no sistema de drenagem para essas obras mais importantes tende a ser menor.

Em outras palavras, podemos dizer que o tempo de recorrência "Tr" está relacionado ao grau de proteção a ser conferido à obra, quanto a precipitações de elevada magnitude que ocorrem a cada "Tr" anos.

Níveis altos de segurança implicam, portanto, custos elevados e grandes interferências no ambiente urbano. Minimizar custos e interferências é um objetivo importante em projetos de drenagem urbana, mas não deve ser alcançado pela escolha de períodos de retorno inadequadamente pequenos. Caso isso aconteça, as consequências, muito provavelmente, serão perversas, pois a ocupação das áreas "protegidas" será encorajada pela falsa sensação de segurança que as obras propiciam.

Além disso, vale destacar que, dentro de uma mesma obra, os tempos de recorrência serão diferentes a depender do dispositivo de drenagem projetado. Por exemplo, um bueiro de rodovia com capacidade de vazão insuficiente pode causar a erosão dos taludes junto à boca de jusante, ruptura do aterro por transbordamento das águas, ou inundação de áreas a montante.

Sendo assim, a escolha dos tempos de recorrência será determinada por meio de análises técnico-econômicas, e deverá abranger:

- Tipo, importância e segurança da obra;
- Classe da obra;
- Estimativa de custos de restauração na hipótese de destruição;
- Estimativa de outros prejuízos resultantes de ocorrência de descargas maiores que as de projeto;
- Comparativo de custo entre a obra para diferentes tempos de recorrência;
- Risco para as vidas humanas em face de acidentes provocados pela destruição da obra.

Ressalta-se, por fim, que o tempo de recorrência de projeto deve ser analisado em cada caso particular. Em linhas gerais são adotados pelo DNIT os seguintes valores usuais:

Tabela 3-7 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos

SISTEMA DE DRENAGEM	CARACTERÍSTICAS	INTERVALOS (ANOS)
Microdrenagem:	Residencial	2 a 5
	Comercial	2 a 5
	Áreas de prédio público	2 a 5
	Aeroporto	5 a 10
	Áreas comercias e avenidas	5 a 10
Macrodrenagem	-	10 a 25
Zoneamento de áreas ribeirinhas	-	5 a 100

Fonte: Adaptado de C. M. Tucci, 2005

Para este estudo será utilizado o Tempo de Recorrência de **5 anos**, atendendo as condições apresentadas acima.

É importante, neste ponto, enfatizar a diferença entre os conceitos de período de retorno e risco.

Entende-se por risco a probabilidade, a possibilidade de uma determinada obra vir a falhar pelo menos uma vez durante sua vida útil. Esse conceito leva em conta que uma obra projetada para um período de retorno T expõe-se, todo o ano, a uma probabilidade 1/T de vir a falhar. É intuitivo que, ao longo de sua vida útil, essa obra terá um risco de falha maior do que 1/T, porque se ficará exposta, repetidamente, a essa probabilidade de insucesso.

Após definido o Tr, calculamos o risco pela expressão a seguir que pode ser deduzida da teoria das probabilidades.

$$R = 100 . \left[1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{N}\right]$$

$$R = 100 . \left[1 - \left(1 - \frac{1}{50}\right)^{50}\right] \rightarrow R = 63{,}58\%$$

Onde:
R = risco em porcentagem;
T = período de retorno em anos;
N = vida útil da obra em anos.

Tabela 3-8 – Probabilidade de ocorrência em função do período de retorno

T (ANOS)	VIDA ÚTIL DA OBRA (ANOS)				
	2	5	25	50	100
2	75	97	99,9	99,9	99,9
5	36	67	99,9	99,9	99,9
10	19	41	93	99	99,9
25	25	18	64	87	98
50	40	10	40	64	87
100	2	5	22	39	63
500	0,4	1	5	9	18

Fonte: Back, 2002

Tabela 3-9 – Séries de Precipitação Máxima

Ano	Precipitação Máxima Anual	Precipitação Ordenada	m	F	T
1941	66	35	1	1,59	22,00
1942	79	40	2	1,83	11,00
1943	61	44	3	2,00	7,33
1944	92	49	4	2,22	5,50
1945	116	50	5	2,27	4,40
1946	117	50	6	2,28	3,67
1947	50	52	7	2,36	3,14
1948	76	52	8	2,36	2,75
1949	70	53	9	2,41	2,44
1950	93	53	10	2,41	2,20
1951	80	56	11	2,55	2,00

1952	75	58	12	2,62	1,83
1953	70	58	13	2,65	1,69
1954	111	59	14	2,67	1,57
1955	89	59	15	2,67	1,47
1956	66	60	16	2,73	1,38
1957	84	60	17	2,73	1,29
1958	101	61	18	2,77	1,22
1959	109	61	19	2,77	1,16
1960	78	64	20	2,89	1,10
1961	83	64	21	2,90	1,05
1962	35	64	22	2,92	1,00
1963	53	64	23	2,93	0,96
1964	72	66	24	2,98	0,92
1965	49	66	25	2,99	0,88
1966	56	70	26	3,18	0,85
1967	44	70	27	3,18	0,81
1968	53	70	28	3,20	0,79
1969	83	71	29	3,20	0,76
1970	70	72	30	3,25	0,73
1971	95	72	31	3,27	0,71
1972	93	72	32	3,28	0,69
1973	61	73	33	3,33	0,67
1974	81	74	34	3,35	0,65
1975	71	75	35	3,41	0,63
1976	64	75	36	3,42	0,61
1977	106	76	37	3,45	0,59
1978	78	76	38	3,46	0,58
1979	84	78	39	3,53	0,56
1980	112	78	40	3,53	0,55
1981	52	79	41	3,59	0,54
1982	74	79	42	3,60	0,52
1983	100	80	43	3,64	0,51
1984	72	80	44	3,64	0,50
1985	40	81	45	3,67	0,49
1986	72	82	46	3,70	0,48
1987	59	83	47	3,75	0,47
1988	102	83	48	3,76	0,46
1989	76	83	49	3,77	0,45
1990	64	83	50	3,79	0,44
1991	97	84	51	3,82	0,43
1992	114	84	52	3,82	0,42
1993	83	86	53	3,93	0,42
1994	52	87	54	3,94	0,41
1995	82	89	55	4,05	0,40
1996	98	90	56	4,09	0,39
1997	58	92	57	4,18	0,39
1998	73	93	58	4,23	0,38
1999	83	93	59	4,23	0,37
2000	50	95	60	4,33	0,37
2001	58	97	61	4,43	0,36
2002	60	98	62	4,46	0,35

2003	80	100	63	4,52	0,35
2004	59	101	64	4,58	0,34
2005	86	101	65	4,59	0,34
2006	60	102	66	4,62	0,33
2007	90	106	67	4,82	0,33
2008	79	109	68	4,94	0,32
2009	101	111	69	5,05	0,32
2010	64	112	70	5,09	0,31
2011	75	114	71	5,17	0,31
2012	145	116	72	5,26	0,31
2013	87	117	73	5,34	0,30
2014	148	145	74	6,59	0,30
2015	64	148	75	6,70	0,29

Fonte: Arquivo Pessoal

3.6 Estudo da Bacia Hidrográfica

Segundo Paulo Sampaio Wilken, "A bacia contribuinte de um curso de água ou bacia de drenagem é a área receptora da precipitação que alimenta parte ou todo o escoamento do curso de água e de seus afluentes".

Do ponto de vista hidrológico, o escoamento de um curso de água ou deflúvio, pode ser considerado como um produto do ciclo hidrológico, influenciando por dois grupos de fatores:

- Fatores Climáticos: Incluem os efeitos da chuva e da evapotranspiração, os quais apresentam variações ao longo do ano, de acordo com a climatologia local.
- Fatores Fisiológicos: Relativos às características da bacia contribuinte e do leito dos cursos de água.

Os limites de uma bacia contribuinte podem ser definidos pelos divisores de água ou espigões que a separam das bacias adjacentes ou no caso de áreas urbanas por diversos motivos a área de contribuição pode sofrer algumas alterações do seu caminho natural.

3.7 Tempo de Concentração

É o intervalo de tempo entre o início da precipitação e o instante em que toda a bacia contribui para a vazão na seção estudada.

Existem várias fórmulas indicadas para a determinação dos tempos de concentração das bacias hidrográficas. No Manual de Projeto de Engenharia- capitulo III- Hidrologia – DNER recomenda-se que o projetista deverá escolher a fórmula do tempo de concentração tendo em vista:

a) a mais compatível com a forma da bacia;
b) a mais adaptável à região do interesse da rodovia;
c) a que contenha o maior número de elementos físicos: declividade de talvegue, natureza do solo, recobrimento vegetal, etc.;
d) a distinção entre áreas rurais e urbanas.

Para esse caso optamos por executar os cálculos pelo método de Kirpich, indicado para o método racional que é o método de cálculo da vazão de projeto para bacia de contribuição adotada neste estudo.

O tempo de concentração é calculado pela expressão:

$$Tc = \left(\frac{0{,}294 \,.\, L}{\sqrt{i}}\right)^{0{,}77}$$

Onde:
Tc = Tempo de Concentração em hora
L = Extensão do talvegue principal, em Km
i = Declividade efetiva do talvegue em %

3.8 Coeficiente de Deflúvio

Coeficiente de deflúvio ou coeficiente de escoamento superficial ou ainda coeficiente de "run-off", é a relação entre o volume de água escoado superficialmente e o volume precipitado.

A água de chuva precipitada sobre a superfície de uma bacia hidrográfica tem uma parcela considerável de seu volume retida através das depressões do terreno (mais ou menos dependendo da geomorfologia), da vegetação, da interceptação para uso na agricultura, consumo humano e infiltração no solo que formam e alimentam os lençóis freáticos. O percentual do volume restante que escoa até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de deflúvio.

A tabela de coeficiente de deflúvio a ser utilizada deverá ser compatível com o método de cálculo de vazão e da área da bacia.

Tabela 3-10 – Valores de Coeficiente de Deflúvio para regiões

OCUPAÇÃO DO SOLO	(C)
DE EDIFICAÇÃO MUITO DENSA: partes centrais, densamente construídas de uma cidade com rua e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
DE EDIFICAÇÃO NÃO MUITO DENSA: partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com rua e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
DE EDIFICAÇÃO COM POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES: partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60
DE EDIFICAÇÃO COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES: partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas, mas com muitas áreas verdes.	0,25 a 0,50
DE SUBÚRBIOS COM ALGUMA EDIFICAÇÃO: partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construções.	0,10 a 0,25
DE MATAS, PARQUES E CAMPOS DE ESPORTES: partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados e campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20

Fonte: WILKEN,1978 APPUD PORTO,1995.

Após uma análise mais criteriosa constatamos que todas as bacias estudadas nesse projeto estão classificadas com área de DE EDIFICAÇÕES COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES, porém ainda várias ruas encontram-se sem pavimentação por este motivo optamos por escolher como Coeficiente de Deflúvio C = 0,35

3.9 Área Mínima

Define-se como área mínima, a porção bidimensional de solo, a partir da qual, qualquer área menor que esta não implicará na redução do

diâmetro da tubulação mínima normalmente adotado que é de Ø 0,40m, diâmetro este que se mostra eficiente na manutenção das obras.

Portanto, a área mínima, é função do diâmetro mínimo estipulado para ser usado no projeto. Para este caso, utilizou-se como diâmetro mínimo Ø 0,40m para as galerias pluviais longitudinais, e Ø 0,40m para as travessias, onde haverá função exclusiva de esgotamento de uma ou no máximo duas caixas coletoras.

3 ESTUDO GEOTÉCNICO

O Estudo Geotécnico foi desenvolvido de forma a se conhecer as características dos materiais constituintes do subleito, classificar os materiais de corte e fundações de aterros, determinando suas características físico-mecânicas, estudando e indicando os materiais a serem utilizados na terraplanagem, pavimentação, drenagem e obras de arte correntes.

Os trabalhos desenvolvidos se basearam nos dados fornecidos pelos estudos topográficos, no projeto geométrico e no exame in loco do trecho em estudo.

Com base no estudo topográfico e projeto geométrico foram programados os locais e profundidades das sondagens para pesquisas do subleito, bem como os ensaios a serem realizados.

3.1 Investigações Geotécnicas

Os estudos geotécnicos foram iniciados com a programação das investigações geotécnicas, elaborada a partir dos estudos preliminares e visando complementar as sondagens e ensaios executados para o Projeto Básico.

Foram programadas investigações de sub-superfície ao longo do eixo e nas áreas potenciais a ocorrência de solos e materiais possíveis de serem utilizados na construção.

Na Tabela abaixo são apresentados os tipos e finalidade das investigações realizadas.

Tabela 3-1 – Investigações Geotécnicas Utilizadas

INVESTIGACOES	FINALIDADE
Poços de inspeção	Caracterização do subsolo através da identificação visual da estratigrafia
Ensaios de caracterização	Determinação de Índices físicos e granulometria
Ensaios de compactação	Determinação das características do solo na compactação para emprego no controle de compactação
Ensaios de CBR e Expansão	Determinação da capacidade de suporte do solo do subleito e da variação da massa especifica durante a saturação
Densidade	Determinação do fator de homogeneização para compensação dos volumes de corte e aterro

Fonte: Arquivo Pessoal

Para a execução das sondagens e ensaios de campo e de laboratório foram adotadas as normas do Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre - DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a saber:

- Análise granulométrica por peneiramento (DNER-ME 080/94) e sedimentação (DNER-ME 051/94)
- Teor de umidade - (DNER-ME 213/94);
- Compactação na energia do Proctor Normal e do Proctor Intermediário (DNER-ME 129/94);
- Expansão (DNER-ME 029/94);
- Índice de Suporte Califórnia - ISC (DNER-ME 049/94);

Para o projeto executivo foram programadas, 28 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 19 investigações no eixo.

As investigações confirmam a indicação preliminar de que o trecho em que a Estrada Campo Novo – T2 está inserida trata-se de região com características geotécnicas homogêneas, no que tange a granulometria, em que prevalece quase que em toda a extensão, material argiloso pouco siltoso, de granulometria fina e coloração escura em toda profundidade.

O estudo estatístico dos resultados dos ensaios de laboratório e dos ensaios de campo (**Tabela abaixo**) corrobora a conclusão acima, pois apresenta pequenos desvios-padrão, indicando que numa distribuição normal de frequências, teríamos uma curva de pequena amplitude. Uma curva como esta reflete a homogeneidade das amostras.

Tabela 3-2 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos

Estaca	Lado	Furo	Amostra	Material	CBR	Expansão
-	LE	2525	1	Silte Variegado	6,90	1,02
-	LD	2523	1	Silte Variegado	6,90	1,40
-	LD	2519	1	Silte Variegado	6,70	1,06
-	EX	2517	1	Silte Variegado	6,50	0,76
-	LD	3080	1	Argila Variegada	6,10	0,87
-	LD	3079	1	Argila Marrom	6,80	0,39
-	LD	3078	1	Argila Marrom	6,60	0,77
-	LD	3077	1	Argila Marrom	6,10	0,54
-	LD	3076	1	Argila Vermelha	8,10	0,48
-	LD	3075	1	Argila Marrom	5,70	0,62
-	LD	3074	1	Argila Marrom	7,60	0,91
-	LD	3073	1	Argila Variegada	5,20	0,76
-	LD	3072	1	Argila Vermelha	6,30	0,68
-	LD	3071	1	Argila Vermelha Clara	8,30	0,77
-	LD	3070	1	Argila Vermelha	7,70	0,39
-	LD	3069	1	Argila Vermelha	7,30	0,51
-	LD	3067	1	Argila Variegada c/Pedregulho	7,40	0,93
-	LD	3066	1	Argila Marrom	6,90	0,59
-	LD	3063	1	Argila Escura	2,50	1,70
AMOSTRAS NÃO UTLIZIZADAS NO CALCULO						
-	LD	2524	1	Argila Marrom Escura	4,00	3,02
-	LD	2622	1	Impenetrável	-	-
-	LD	2521	1	Impenetrável	-	-
-	LD	2520	1	Impenetrável	-	-
-	LD	2518	1	Argila Variegada c/Folhelho	3,10	3,45
-	LD	3068	1	Impenetrável	-	-
-	LD	3065	1	Impenetrável	-	-
-	LD	3064	1	Argila Marrom Escura	4,00	3,02
-	LD	3062	1	Impenetrável	-	-

Fonte: Arquivo Pessoal

Com umidade natural bastante alta nas épocas secas, durante as quais as investigações foram levadas a cabo, não foi identificado nível d'água nos furos de sondagens executados.

3.2 Cálculo do ISC de Projeto

Como a Terraplanagem envolve o uso de solos, houve por bem tratar estatisticamente todos os solos, apesar das amostras apresentarem as mesmas características físicas e mecânicas, dentro dos critérios estabelecidos nas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT.

Todos os valores foram tratados estatisticamente, calculados a média aritmética e o desvio destas amostras. A determinação dos intervalos de aceitação dos valores computados foi feita através de:

Limite superior: (X + t.S)

Limite inferior: (X – t.S)

Onde:

X = Média aritmética dos valores analisados
S = Desvio Padrão
t = Variável em função do n° de amostras analisadas
N = N.° de amostras

Tabela 3-3 – Valores de "t"

Valores de t	
N	t
3	0,1
5	0,15
6	0,2
7 a 19	0,25
> 20	0,3

Fonte: DNIT 2006

Tabela 3-4 – Limites do CBR

Limite Superior			
x	t	s	LS
6,61	0,25	1,27	6,93

Limite Inferior			
x	t	s	LS
6,61	0,25	1,27	6,29

Fonte: Arquivo Pessoal

Como todos os valores estão dentro do intervalo calculados não foi preciso nova análise.

Os valores estatísticos encontrados foram:

ISCp = X – K. S / (N) ½

K = 1,29 – Valor do coeficiente usado é aquele relativo ao intervalo de confiança de 90%.

Tabela 3-5 – Cálculo do ISC de Projeto

x	k	s	n	ISCp
6,61	1,29	1,27	19	6,57

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Características do Materiais para Aterro

As especificações do DEINFRA/DNIT orientam que para emprego em aterros, o solo deve apresentar as seguintes características:

- Corpo de aterro: CBR>6% e EXP<4%
- Camadas finais de aterro (60 cm finais): CBR>8% e EXP<2%

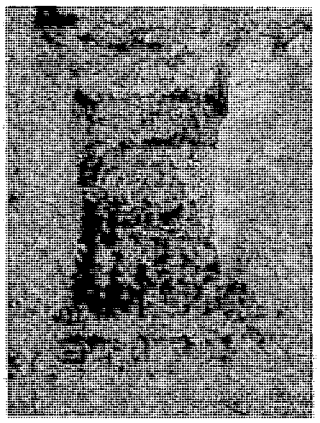
3.4 Relatório Fotográfico De Sondagem





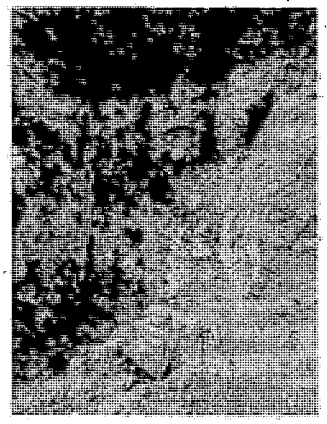
SM2517





SM2518

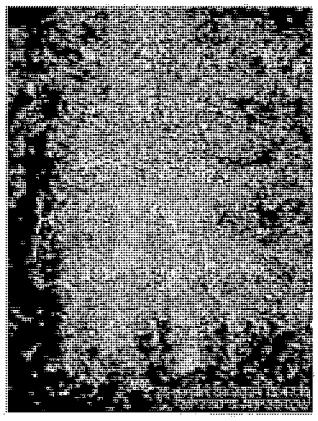




SM2519

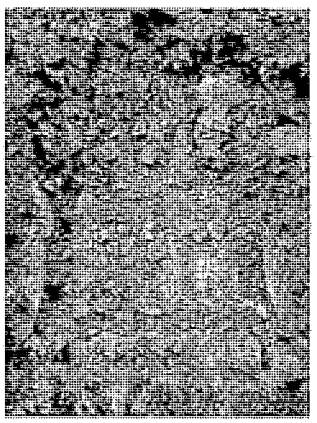
DAVANTI ENGENHARIA





SM2520





SM2521





SM2522





SM2523





SM2524





SM2525





SM3062



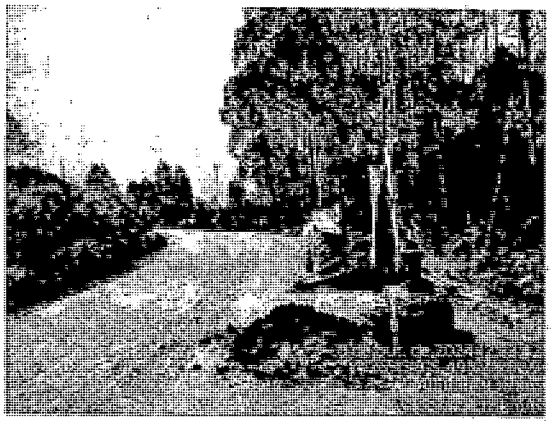


SM3063





SM3064



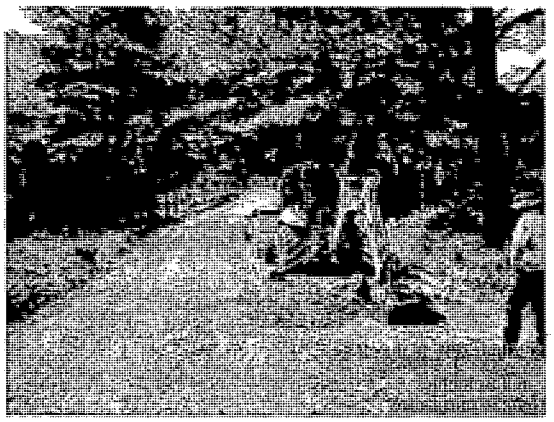


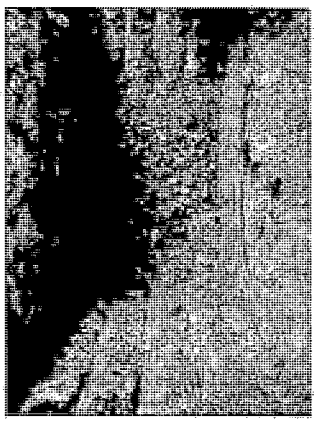
SM3065





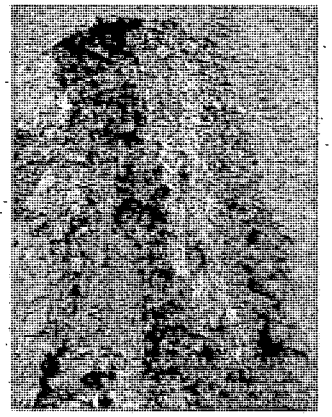
SM3066



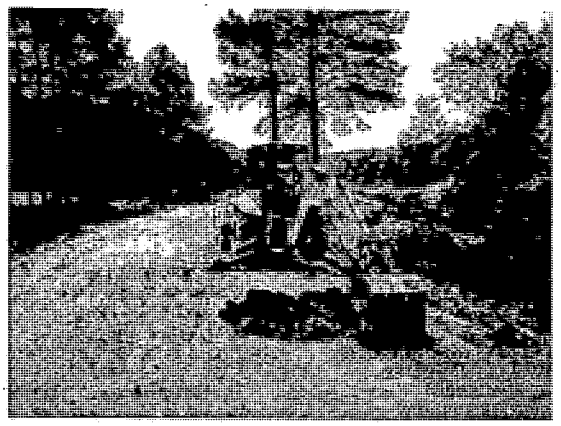


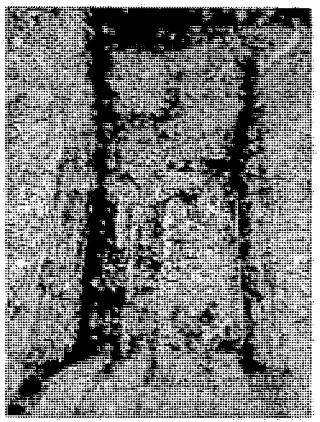
SM3067





SM3068



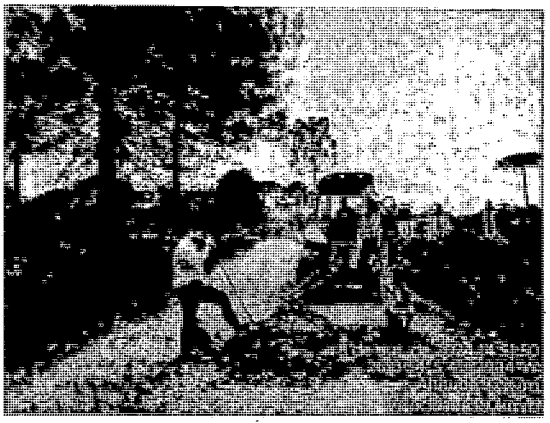


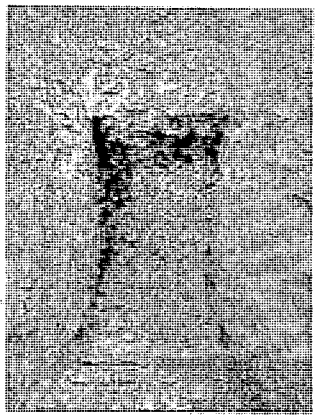
SM3069





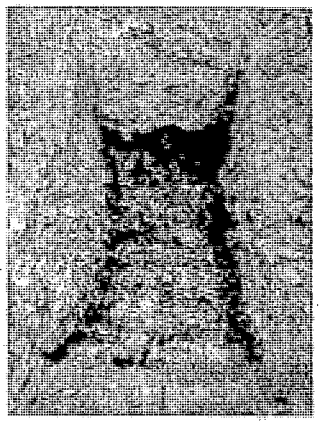
SM3070





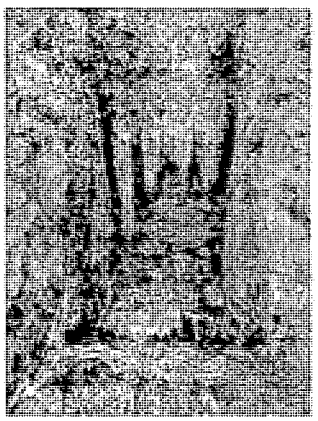
SM3071





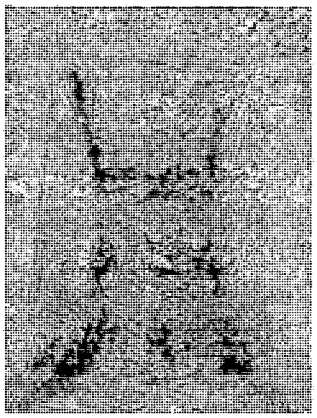
SM3072





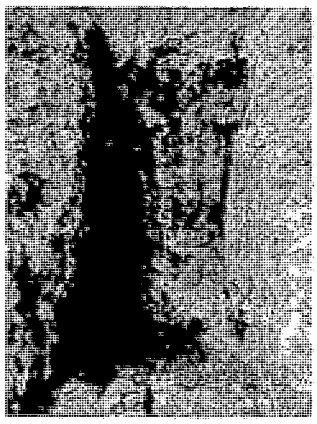
SM3073



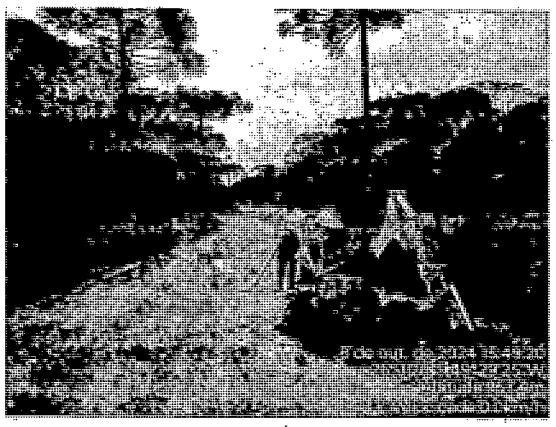


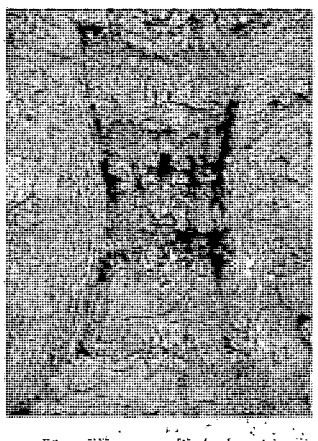
SM3074



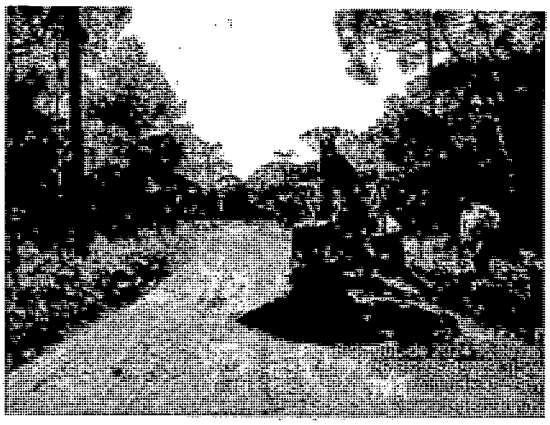


SM3075





SM3076





SM3077





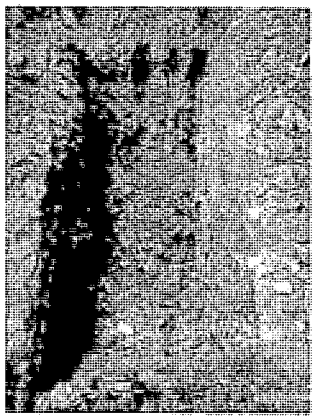
SM3078





SM3079





SM3080

3.5 Boletim de sondagem

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
RUA CAMPO NOVO - T2				SILTE VARIEGADO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA		DATA	
PIÊN / PR	0,50 A 1,50	NORMAL		05/02/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO		FURO/SM	AMOSTRA
0+000	EX	SOLO NATURAL		2517	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	700	820	940	1060	1180
CILINDRO No.	22	10	08	26	17
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8985	8594	8648	8920	10056
PESO DO CILINDRO	4645	4035	4025	4255	5363
SOLO ÚMIDO	4340	4559	4623	4665	4693
VOLUME DO CILINDRO	2308	2317	2290	2299	2337
DENSIDADE ÚMIDA	1,880	1,968	2,019	2,029	2,008
CAPSULA No.	9	15	33	41	53
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	99,85	96,71	90,68	95,47	97,33
CAPSULA + SOLO SECO	87,39	83,41	77,84	80,65	81,00
PESO DA ÁGUA	12,46	13,30	12,84	14,82	16,33
TARA DA CAPSULA	14,46	14,49	16,85	16,46	16,16
PESO DO SOLO SECO	72,93	68,92	60,99	64,19	64,84
TEOR DE UMIDADE	17,1	19,3	21,1	23,1	25,2
DENSIDADE SECA	1,606	1,650	1,668	1,648	1,604

UMIDADE NATURAL

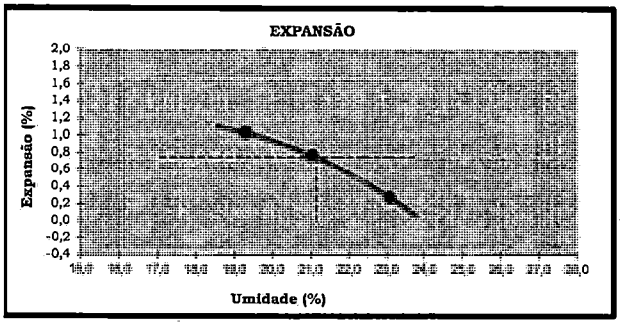
Cápsula Nº.:	22	18
Cápsula + Solo Úmido (g)	76,97	81,49
Cápsula + Solo Seco (g)	65,26	68,94
Peso da Cápsula (g)	17,75	15,82
Água (g)	11,71	12,55
Solo Seco (g)	47,51	53,12
Umidade %	24,6	23,6
Média	24,1	

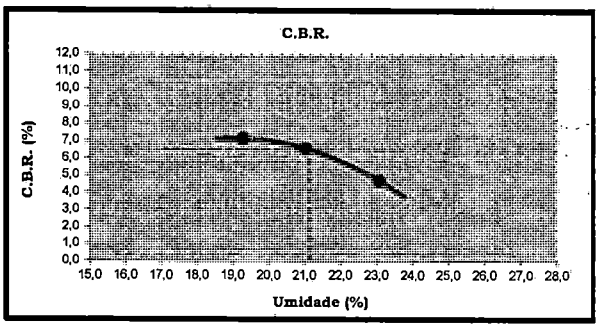
NORMA

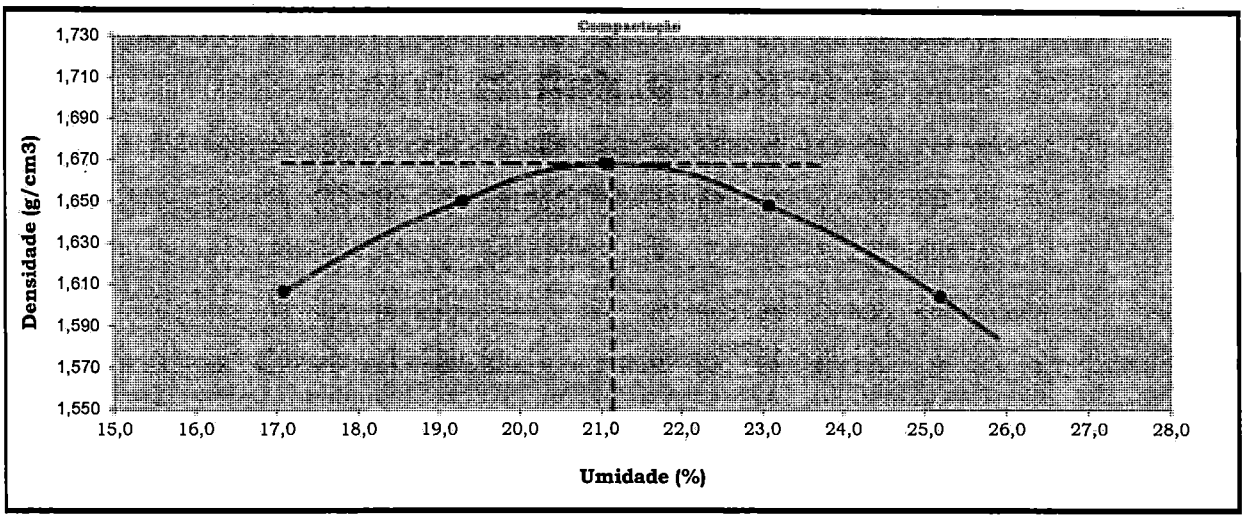
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	21,1	%
Dmax	1,668	g/cm3

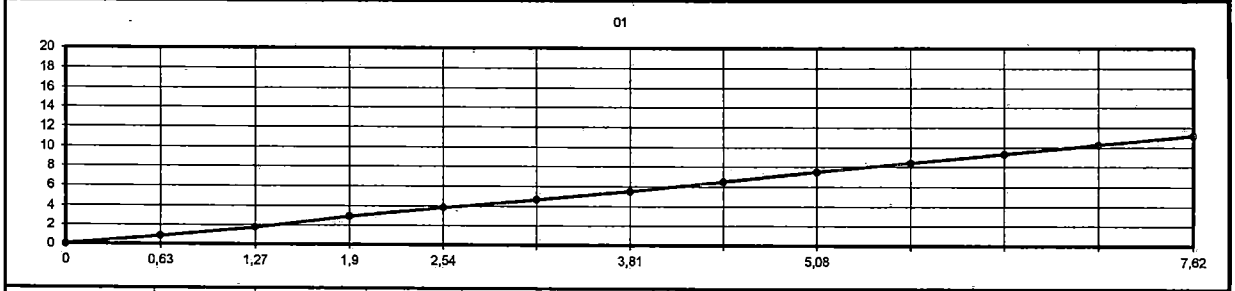


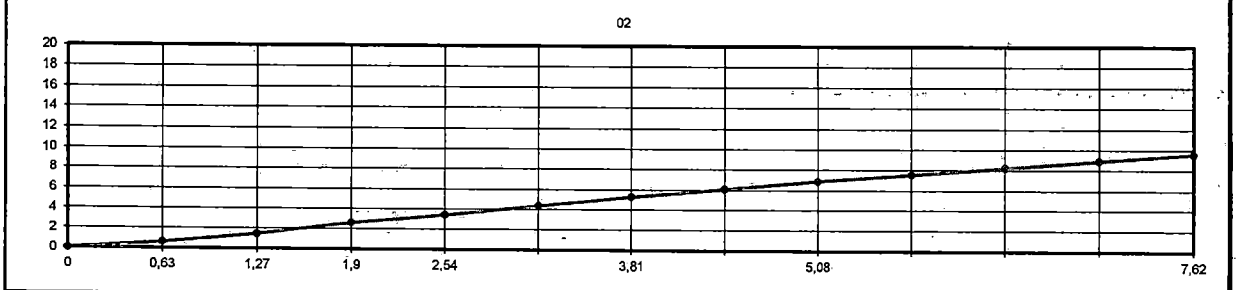


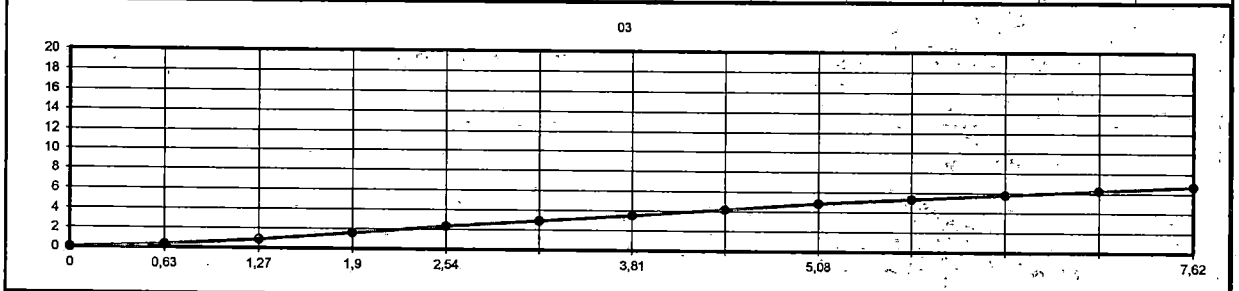


Hnatural	*Hot*	*21,1*	*%*	*I.S.C.*	*6,5*	*%*
24,1%	*Dmax*	*1,668*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,76*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	10	8	26						
05/02/2024	0 h										
06/02/2024	24 h										
07/02/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
08/02/2024	72 h										
09/02/2024	96 h		1,31	0,97	0,34						
% de Expansão			1,03	0,76	0,27						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				10		8		26			
0.5 MIN	0.63 mm			8	0,83	6	0,62	3	0,31		
1	1,27			17	1,76	14	1,45	8	0,83		
1,5	1,90			28	2,91	25	2,59	15	1,56		
2	2,54			37	3,84	33	3,43	22	2,28		
3	3,81			53	5,50	51	5,29	34	3,53		
4	5,08			72	7,47	66	6,85	47	4,88		
6	7,62			108	11,21	92	9,55	65	6,75		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	3,84	PC=	3,43	PC=	2,28		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	7,47	PC'=	6,85	PC'=	4,88		
	PC/0.7031			ISC=	5,46	ISC=	4,87	ISC=	3,25		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	7,09	ISC'=	6,50	ISC'=	4,63		
	ADOTADO				7,1		6,5		4,6		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
RUA CAMPO NOVO - T2			SILTE VARIEGADO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,50 A 1,50		NORMAL	05/02/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	EX	SOLO NATURAL	2517	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
25	16,47	14,29	7,15	2,18	7,14	30,5	50
37	17,26	14,68	6,77	2,58	7,91	32,6	40
49	14,30	12,65	7,88	1,65	4,77	34,6	31
52	14,71	12,44	6,19	2,27	6,25	36,3	23
29	18,38	15,51	8,00	2,87	7,51	38,2	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
10	10,46	9,75	6,94	0,71	2,81	25,3	
46	12,65	11,79	8,44	0,86	3,35	25,7	
28	9,92	9,39	7,32	0,53	2,07	25,6	25,4
39	9,87	9,44	7,69	0,43	1,75	24,6	
55	9,14	8,44	5,76	0,70	2,68	26,1	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		23
Amostra + tara +água	(g)	102,49
Amostra + tara	(g)	101,83
Tara	(g)	16,37
Umidade	(%)	0,8
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	42,01
Solo úmido passado # 10	(g)	957,99
Solo seco pass. # 10	(g)	950,65
Amostra total Seca	(g)	992,66
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,23

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	992,7	100,0	
1"	0,00	992,7	100,0	
3/4"	0,00	992,7	100,0	
3/8"	4,51	988,1	99,5	
4	16,59	976,1	98,3	
10	42,01	950,6	95,8	95,8
40	4,98	94,25	95,0	91,0
200	23,04	76,19	76,8	73,5

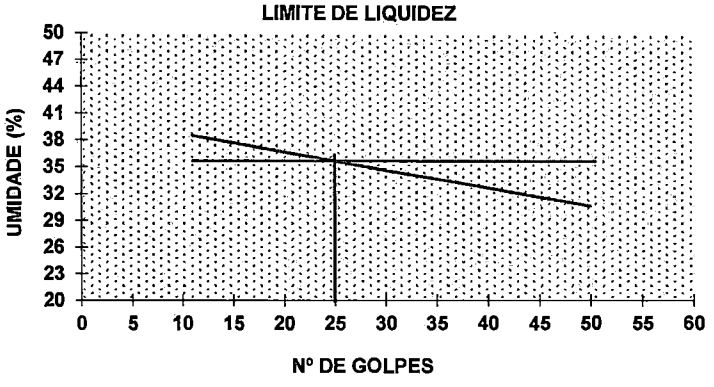
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	35,7
LP	25,4
IP	10,3

GRANULOMETRIA

# 10	95,8
# 40	91,0
# 200	73,5
I G	8
HRB	A-4



Tipo do material: **SILTE VARIEGADO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
RUA CAMPO NOVO - T2			ARGILA VARIEGADA C/ FOLHELHO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,45 A 1,50	NORMAL	05/02/2024	
ESTACA	POSIÇAO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	2518	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	800	920	1040	1160	1280
CILINDRO No.	30	15	06	04	11
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9289	8331	8415	8417	8308
PESO DO CILINDRO	5292	4195	4173	4215	4160
SOLO ÚMIDO	3997	4136	4242	4202	4148
VOLUME DO CILINDRO	2336	2299	2302	2290	2302
DENSIDADE ÚMIDA	1,711	1,799	1,843	1,835	1,802
CAPSULA No.	61	22	28	48	36
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	135,01	133,85	137,04	131,47	134,23
CAPSULA + SOLO SECO	113,94	111,95	112,88	106,63	107,71
PESO DA ÁGUA	21,07	21,90	24,16	24,84	26,52
TARA DA CAPSULA	15,63	17,75	16,66	15,01	16,05
PESO DO SOLO SECO	98,31	94,2	96,22	91,62	91,66
TEOR DE UMIDADE	21,4	23,2	25,1	27,1	28,9
DENSIDADE SECA	1,409	1,460	1,473	1,444	1,398

UMIDADE NATURAL

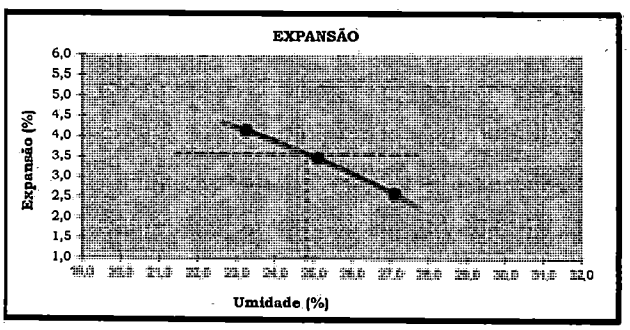
Cápsula Nº.:	6	28
Cápsula + Solo Úmido (g)	119,28	121,57
Cápsula + Solo Seco (g)	99,91	101,86
Peso da Cápsula (g)	15,85	16,66
Água (g)	19,37	19,71
Solo Seco (g)	84,06	85,20
Umidade %	23,0	23,1
Média	23,1	

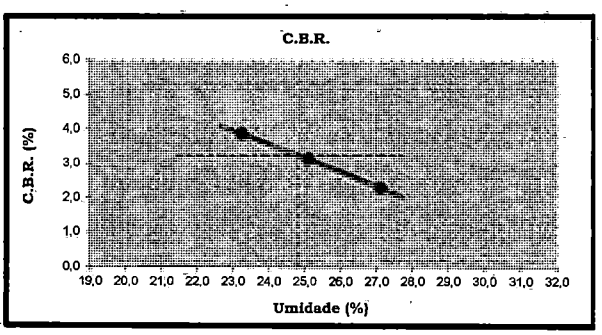
NORMA

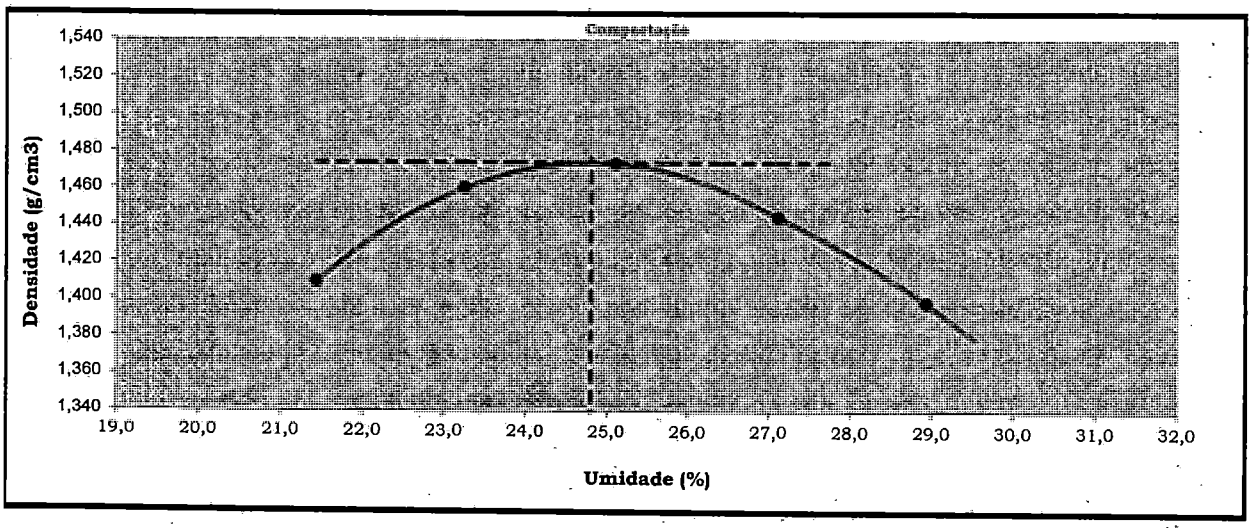
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	24,8	%
Dmax	1,474	g/cm3



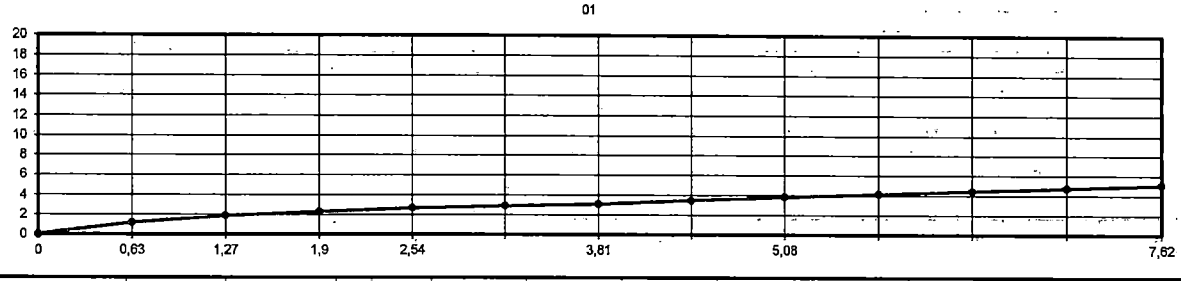


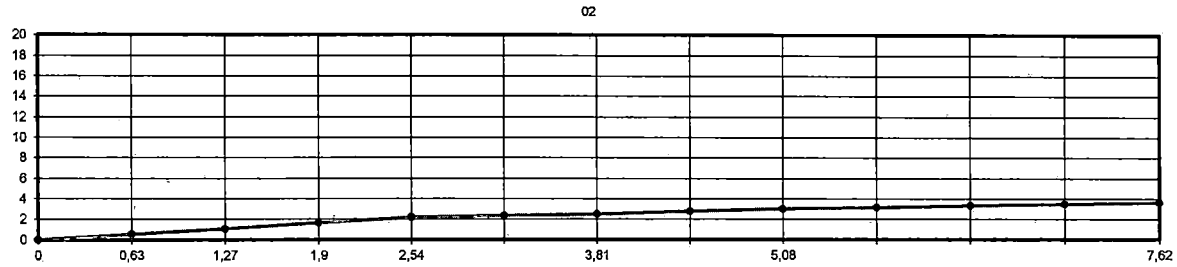


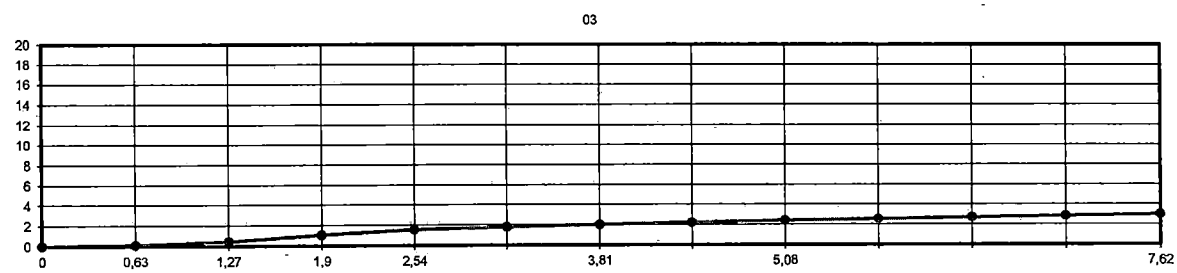
Hnatural	Hot	24,8	%	I.S.C.	3,1	%
23,1%	Dmax	1,474	g/cm3	Exp.	3,45	%

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	15	5	4						
05/02/2024	0 h										
06/02/2024	24 h										
07/02/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
08/02/2024	72 h										
09/02/2024	96 h		5,24	4,38	3,26						
% de Expansão			4,13	3,45	2,57						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				15		5		4			
0.5 MIN	0.63 mm			11	1,14	5	0,52	1	0,10		
1	1,27			18	1,87	10	1,04	4	0,42		
1,5	1,90			22	2,28	16	1,66	10	1,04		
2	2,54			26	2,70	21	2,18	15	1,56		
3	3,81			30	3,11	24	2,49	19	1,97		
4	5,08			37	3,84	29	3,01	23	2,39		
6	7,62			49	5,09	35	3,63	29	3,01		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	2,70	PC=	2,18	PC=	1,56		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	3,84	PC'=	3,01	PC'=	2,39		
	PC/0.7031			ISC=	3,84	ISC=	3,10	ISC=	2,21		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	3,64	ISC'=	2,85	ISC'=	2,26		
	ADOTADO				3,8		3,1		2,3		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
RUA CAMPO NOVO - T2			ARGILA VARIEGADA C/ FOLHELHO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,45 A 1,50		NORMAL	05/02/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	2518	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
59	18,23	14,61	5,90	3,62	8,71	**41,6**	50
12	14,35	12,36	7,80	1,99	4,56	**43,6**	38
43	14,84	12,66	7,86	2,18	4,80	**45,4**	30
50	17,62	14,31	7,30	3,31	7,01	**47,2**	17
13	18,03	14,36	6,94	3,67	7,42	**49,5**	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
14	11,68	10,98	8,68	0,70	2,30	**30,4**	
39	10,96	10,20	7,69	0,76	2,51	**30,3**	
45	11,81	10,99	8,37	0,82	2,62	**31,3**	**30,6**
8	11,37	10,52	7,72	0,85	2,80	**30,4**	
11	11,26	10,31	7,21	0,95	3,10	**30,6**	

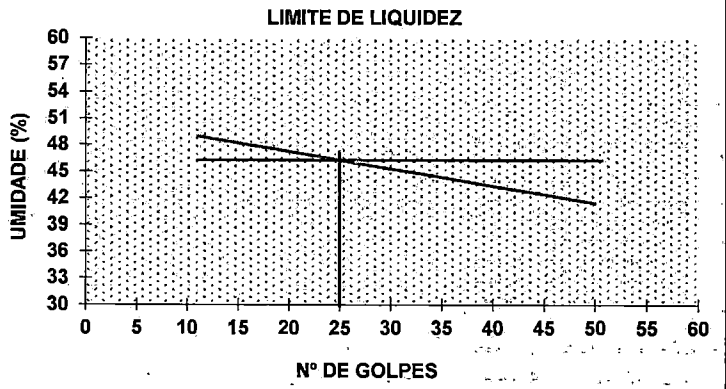
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		29
Amostra + tara +água	(g)	134,61
Amostra + tara	(g)	133,57
Tara	(g)	15,96
Umidade	(%)	**0,9**
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	41,52
Solo úmido passado # 10	(g)	958,48
Solo seco pass. # 10	(g)	950,08
Amostra total Seca	(g)	991,60
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,12

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
	RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
2"	0,00	991,6	100,0	
1"	0,00	991,6	100,0	
3/4"	0,00	991,6	100,0	
3/8"	3,57	988,0	99,6	
4	18,48	973,1	98,1	
10	41,52	950,1	95,8	**95,8**
40	5,85	93,27	94,1	**90,2**
200	9,01	90,11	90,9	**87,1**



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	46,3
LP	30,6
IP	15,7

GRANULOMETRIA

# 10	95,8
# 40	90,2
# 200	87,1
I G	12
HRB	A7-5

Tipo do material: **ARGILA VARIEGADA C/ FOLHELHO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL
RUA CAMPO NOVO - T2				SILTE VARIEGADO
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,45 A 1,50	NORMAL	05/02/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	2519	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	500	620	740	860	980
CILINDRO No.	30	15	02	09	20
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9653	8724	8814	8772	9344
PESO DO CILINDRO	5292	4195	4155	4108	4757
SOLO ÚMIDO	4361	4529	4659	4664	4587
VOLUME DO CILINDRO	2336	2299	2308	2323	2325
DENSIDADE ÚMIDA	1,867	1,970	2,019	2,008	1,973
CAPSULA No.	48	62	56	78	55
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	113,51	118,74	130,67	125,44	121,18
CAPSULA + SOLO SECO	100,05	103,68	111,74	106,54	101,78
PESO DA ÁGUA	13,46	15,06	18,93	18,90	19,40
TARA DA CAPSULA	15,01	18,58	15,61	18,34	17,46
PESO DO SOLO SECO	85,04	85,1	96,13	88,2	84,32
TEOR DE UMIDADE	15,8	17,7	19,7	21,4	23,0
DENSIDADE SECA	1,612	1,674	1,687	1,654	1,604

UMIDADE NATURAL

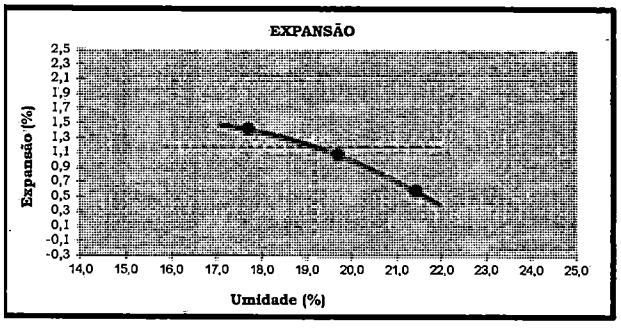
Cápsula Nº.:	54	42
Cápsula + Solo Úmido (g)	138,13	113,12
Cápsula + Solo Seco (g)	116,47	96,05
Peso da Cápsula (g)	17,88	16,75
Água (g)	21,66	17,07
Solo Seco (g)	98,59	79,30
Umidade %	22,0	21,5
Média	21,7	

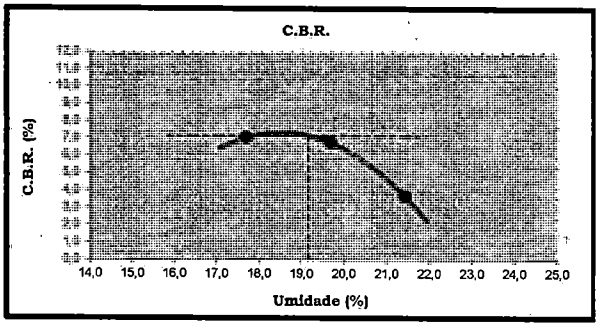
NORMA

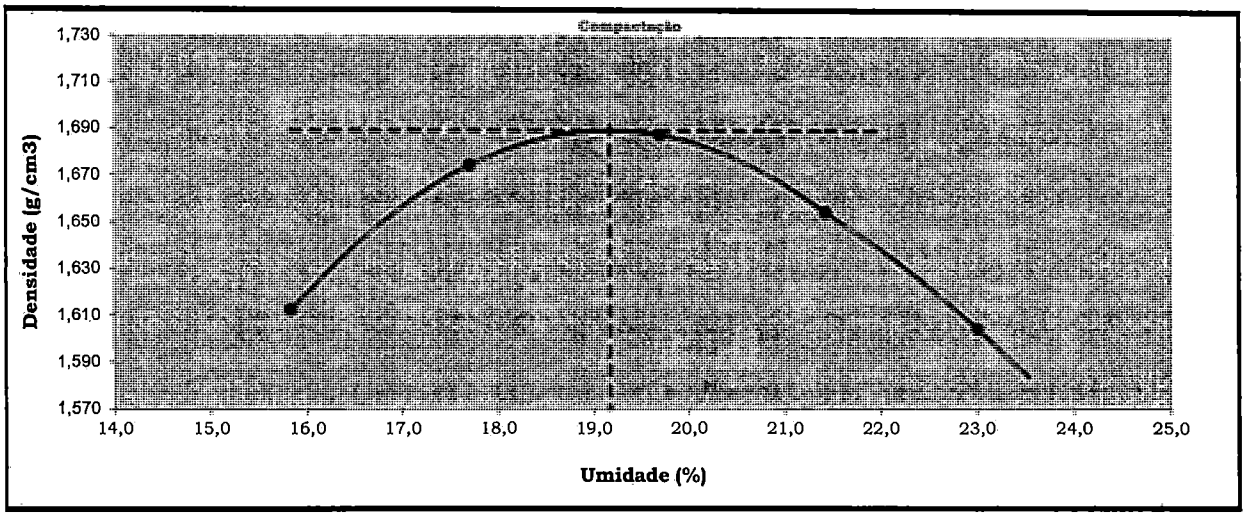
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	19,2	%
Dmax	1,689	g/cm3

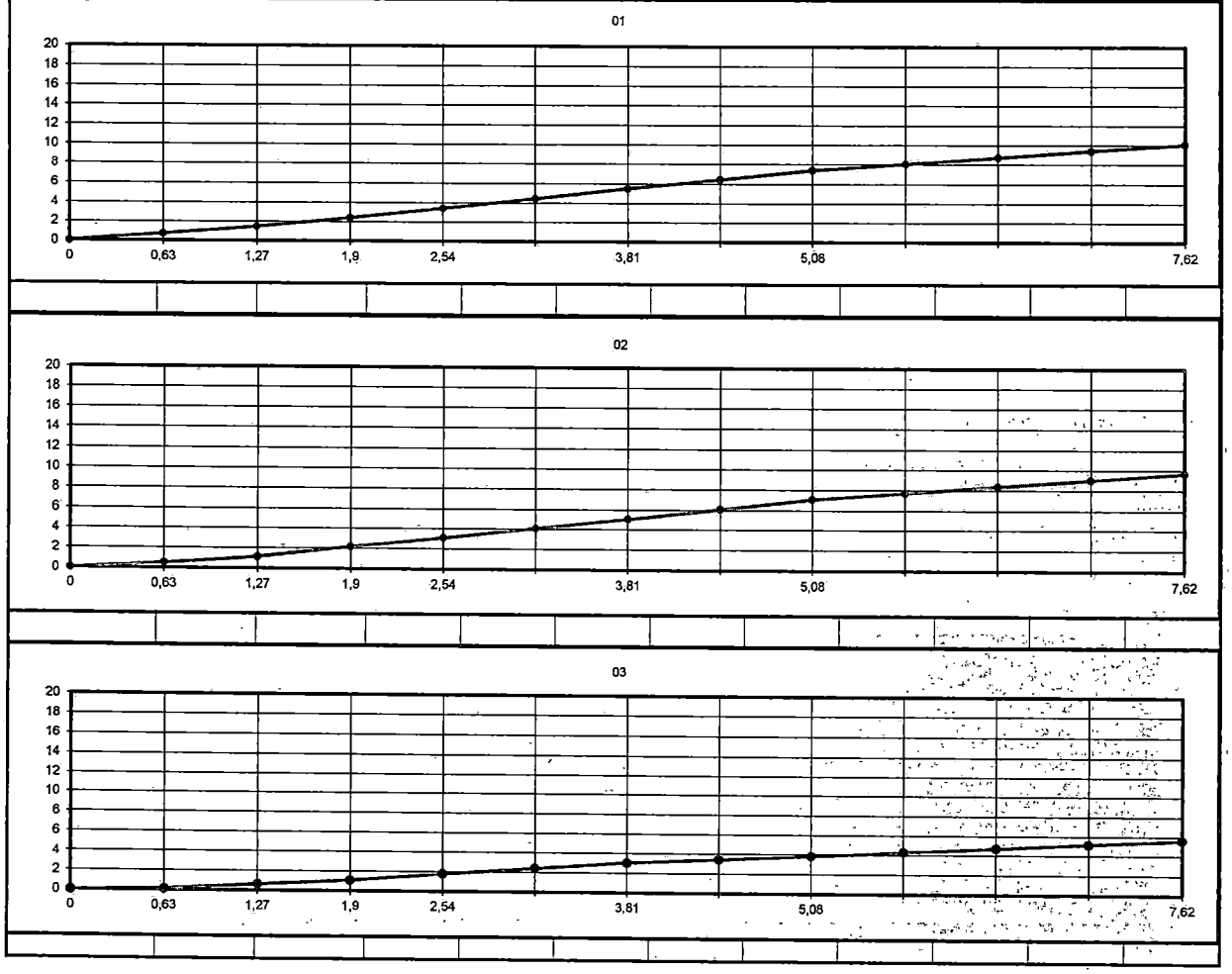






Hnatural	*Hot*	*19,2*	*%*	*I.S.C.*	*6,7*	*%*
21,7%	*Dmax*	*1,689*	*g/cm3*	*Exp.*	*1,06*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	15	2	9						
05/02/2024	0 h										
06/02/2024	24 h										
07/02/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
08/02/2024	72 h										
09/02/2024	96 h		1,79	1,35	0,73						
% de Expansão			1,41	1,06	0,57						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				15		2		9			
0.5 MIN	0.63 mm			7	0,73	5	0,52	1	0,10		
1	1,27			14	1,45	11	1,14	6	0,62		
1,5	1,90			23	2,39	21	2,18	10	1,04		
2	2,54			33	3,43	30	3,11	17	1,76		
3	3,81			53	5,50	49	5,09	29	3,01		
4	5,08			71	7,37	68	7,06	37	3,84		
6	7,62			97	10,07	93	9,65	54	5,60		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	3,43	PC=	3,11	PC=	1,76		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	7,37	PC'=	7,06	PC'=	3,84		
	PC/0.7031			ISC=	4,87	ISC=	4,43	ISC=	2,51		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	6,99	ISC'=	6,69	ISC'=	3,64		
	ADOTADO				7,0		6,7		3,6		



DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
RUA CAMPO NOVO - T2			SILTE VARIEGADO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,45 A 1,50		NORMAL	05/02/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	2519	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
41	16,95	15,01	8,00	1,94	7,01	27,7	47
78	16,47	14,12	6,04	2,35	8,08	29,1	41
65	19,62	16,34	5,65	3,28	10,69	30,7	32
35	17,84	15,46	8,23	2,38	7,23	32,9	21
55	17,76	14,59	5,76	3,17	8,83	35,9	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
23	11,60	10,98	8,25	0,62	2,73	22,7	
39	10,46	9,95	7,69	0,51	2,26	22,6	
19	10,47	9,80	6,89	0,67	2,91	23,0	22,7
36	11,23	10,51	7,21	0,72	3,30	21,8	
71	10,51	9,66	6,04	0,85	3,62	23,5	

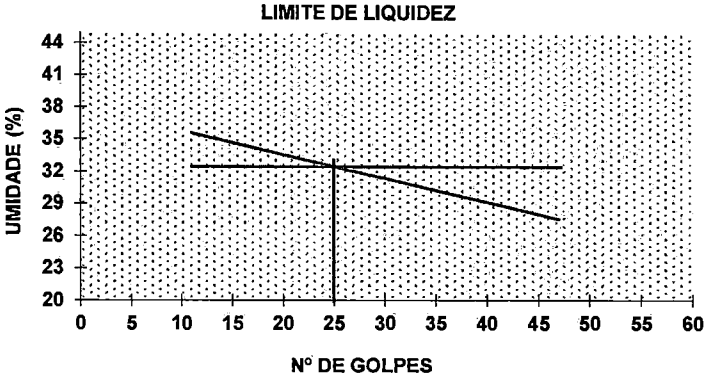
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		11
Amostra + tara +água	(g)	78,57
Amostra + tara	(g)	77,81
Tara	(g)	16,33
Umidade	(%)	1,2
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	256,38
Solo úmido passado # 10	(g)	743,62
Solo seco pass. # 10	(g)	734,54
Amostra total Seca	(g)	990,92
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,78

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	990,9	100,0	
1"	0,00	990,9	100,0	
3/4"	0,00	990,9	100,0	
3/8"	31,64	959,3	96,8	
4	120,41	870,5	87,8	
10	256,38	734,5	74,1	74,1
40	5,61	93,17	94,3	69,9
200	27,12	71,66	72,5	53,8



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	32,4
LP	22,7
IP	9,7

GRANULOMETRIA

# 10	74,1
# 40	69,9
# 200	53,8
I G	4
HRB	A-4

Tipo do material: **SILTE VARIEGADO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
RUA CAMPO NOVO - T2				SILTE VARIEGADO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA		
PIÊN / PR	0,40 A 1,00	NORMAL	05/02/2024		
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA	
0+000	L.D	SOLO NATURAL	2523	B	

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	800	920	1040	1160	1280
CILINDRO No.	13	24	11	01	17
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8432	8885	8674	8696	9939
PESO DO CILINDRO	4255	4505	4160	4085	5363
SOLO ÚMIDO	4177	4380	4514	4611	4576
VOLUME DO CILINDRO	2308	2314	2302	2332	2337
DENSIDADE ÚMIDA	1,810	1,893	1,961	1,977	1,958
CAPSULA No.	55	48	17	23	10
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	85,96	82,78	90,11	84,73	93,27
CAPSULA + SOLO SECO	76,39	72,25	77,65	72,48	78,65
PESO DA ÁGUA	9,57	10,53	12,46	12,25	14,62
TARA DA CAPSULA	17,46	15,01	16,33	16,37	16,53
PESO DO SOLO SECO	58,93	57,24	61,32	56,11	62,12
TEOR DE UMIDADE	16,2	18,4	20,3	21,8	23,5
DENSIDADE SÊCA	1,557	1,599	1,630	1,623	1,585

UMIDADE NATURAL

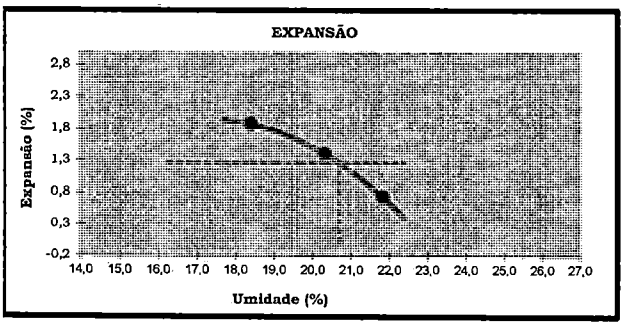
Cápsula Nº.:	55	59
Cápsula + Solo Úmido (g)	98,71	103,93
Cápsula + Solo Seco (g)	81,93	86,35
Peso da Cápsula (g)	17,46	18,56
Água (g)	16,78	17,58
Solo Seco (g)	64,47	67,79
Umidade %	26,0	25,9
Média	26,0	

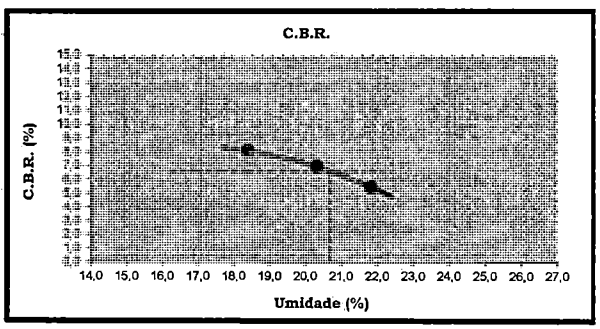
NORMA

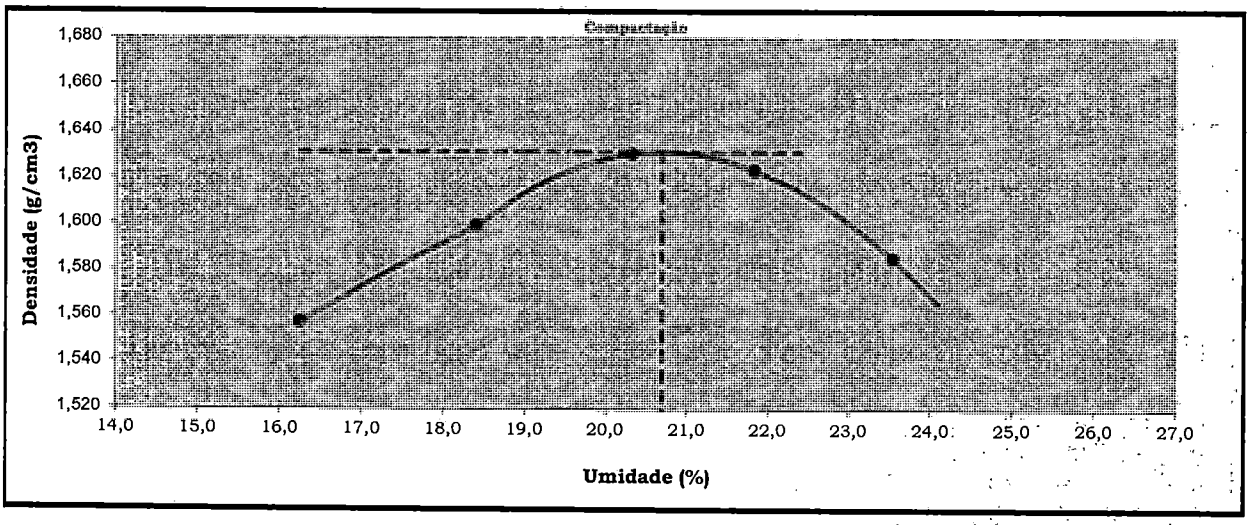
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	20,7	%
Dmax	1,631	g/cm3





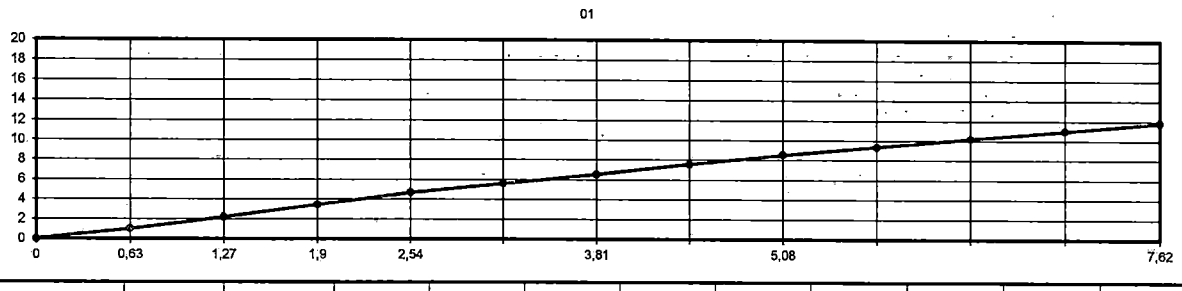


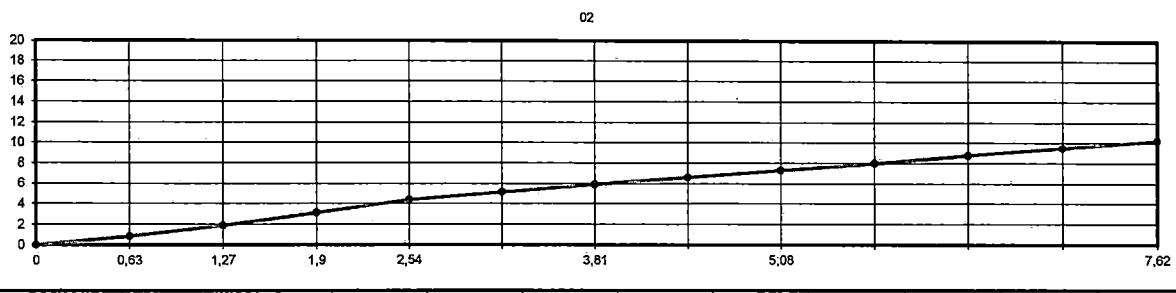
Hnatural	*Hot*	*20,7*	*%*	*I.S.C.*	*6,9*	*%*
26,0%	*Dmax*	*1,631*	*g/cm3*	*Exp.*	*1,40*	*%*

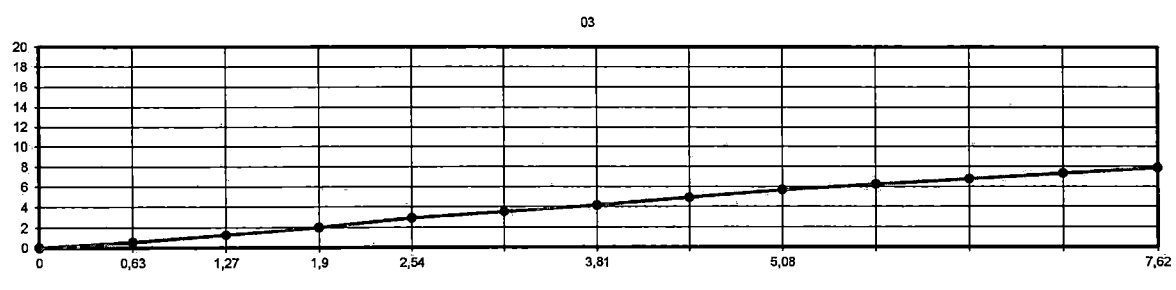
331

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	24	11	1						
05/02/2024	0 h										
06/02/2024	24 h										
07/02/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
08/02/2024	72 h										
09/02/2024	96 h		2,37	1,78	0,91						
% de Expansão			1,87	1,40	0,72						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				24		11		1			
0.5 MIN	0.63 mm			10	1,04	8	0,83	5	0,52		
1	1,27			21	2,18	18	1,87	12	1,25		
1,5	1,90			33	3,43	30	3,11	19	1,97		
2	2,54			45	4,67	42	4,36	28	2,91		
3	3,81			63	6,54	57	5,92	40	4,15		
4	5,08			82	8,51	70	7,27	55	5,71		
6	7,62			114	11,83	98	10,17	76	7,89		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,67	PC=	4,36	PC=	2,91		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	8,51	PC'=	7,27	PC'=	5,71		
	PC/0.7031			ISC=	6,64	ISC=	6,20	ISC=	4,13		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,07	ISC'=	6,89	ISC'=	5,41		
	ADOTADO				8,1		6,9		5,4		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
RUA CAMPO NOVO - T2			SILTE VARIEGADO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,40 A 1,00		NORMAL	05/02/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	2523	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
15	17,33	15,19	8,30	2,14	6,89	31,1	52
23	16,41	14,35	8,25	2,06	6,10	33,8	41
41	14,88	13,09	8,00	1,79	5,09	35,2	32
56	14,50	12,14	5,76	2,36	6,38	37,0	22
48	15,49	13,59	8,66	1,90	4,93	38,5	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
63	11,27	10,12	5,82	1,15	4,30	26,7	28,5
27	12,29	11,34	8,03	0,95	3,31	28,7	
11	10,84	10,04	7,21	0,80	2,83	28,3	
20	10,61	9,86	7,24	0,75	2,62	28,6	
59	10,45	9,44	5,90	1,01	3,54	28,5	

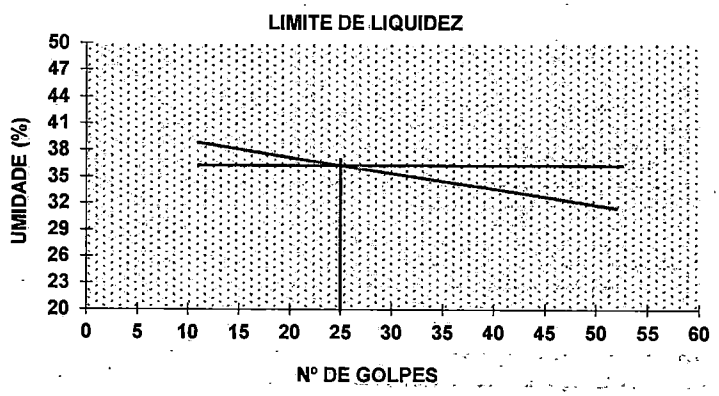
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		12
Amostra + tara +água	(g)	80,29
Amostra + tara	(g)	79,32
Tara	(g)	17,25
Umidade	(%)	1,6
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	65,29
Solo úmido passado # 10	(g)	934,71
Solo seco pass. # 10	(g)	920,33
Amostra total Seca	(g)	985,62
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,46

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	985,6	100,0	
1"	0,00	985,6	100,0	
3/4"	0,00	985,6	100,0	
3/8"	6,58	979,0	99,3	
4	21,04	964,6	97,9	
10	65,29	920,3	93,4	93,4
40	6,94	91,52	93,0	86,8
200	23,42	75,04	76,2	71,2



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	36,3
LP	28,5
IP	7,8

GRANULOMETRIA

# 10	93,4
# 40	86,8
# 200	71,2
I G	7
HRB	A-4

Tipo do material: **SILTE VARIEGADO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
RUA CAMPO NOVO - T2			ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,35 A 1,50	NORMAL	05/02/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	2524	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	1300	1420	1540	1660	1780
CILINDRO No.	10	02	30	06	14
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7165	7453	8801	7679	7514
PESO DO CILINDRO	4035	4155	5292	4173	4089
SOLO ÚMIDO	3130	3298	3509	3506	3425
VOLUME DO CILINDRO	2317	2308	2336	2302	2305
DENSIDADE ÚMIDA	1,351	1,429	1,502	1,523	1,486
CAPSULA No.	44	58	71	65	49
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	102,63	107,49	110,57	115,61	100,84
CAPSULA + SOLO SECO	83,45	86,58	88,01	90,65	78,65
PESO DA ÁGUA	19,18	20,91	22,56	24,96	22,19
TARA DA CAPSULA	15,90	18,10	18,44	18,25	18,19
PESO DO SOLO SECO	67,55	68,48	69,57	72,4	60,46
TEOR DE UMIDADE	28,4	30,5	32,4	34,5	36,7
DENSIDADE SECA	1,052	1,095	1,134	1,133	1,087

UMIDADE NATURAL

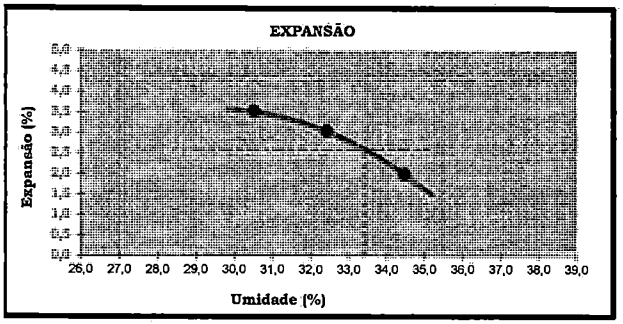
Cápsula Nº.:	65	69
Cápsula + Solo Úmido (g)	99,52	104,43
Cápsula + Solo Seco (g)	76,55	80,59
Peso da Cápsula (g)	18,25	18,81
Água (g)	22,97	23,84
Solo Seco (g)	58,30	61,78
Umidade %	39,4	38,6
Média	39,0	

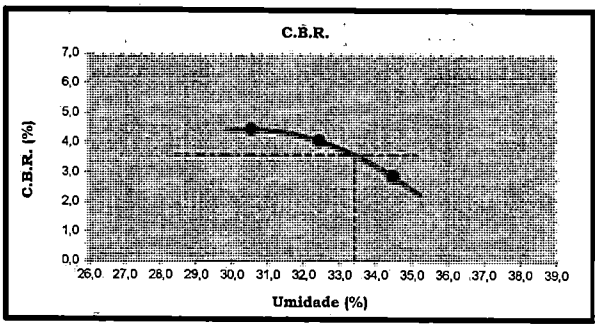
NORMA

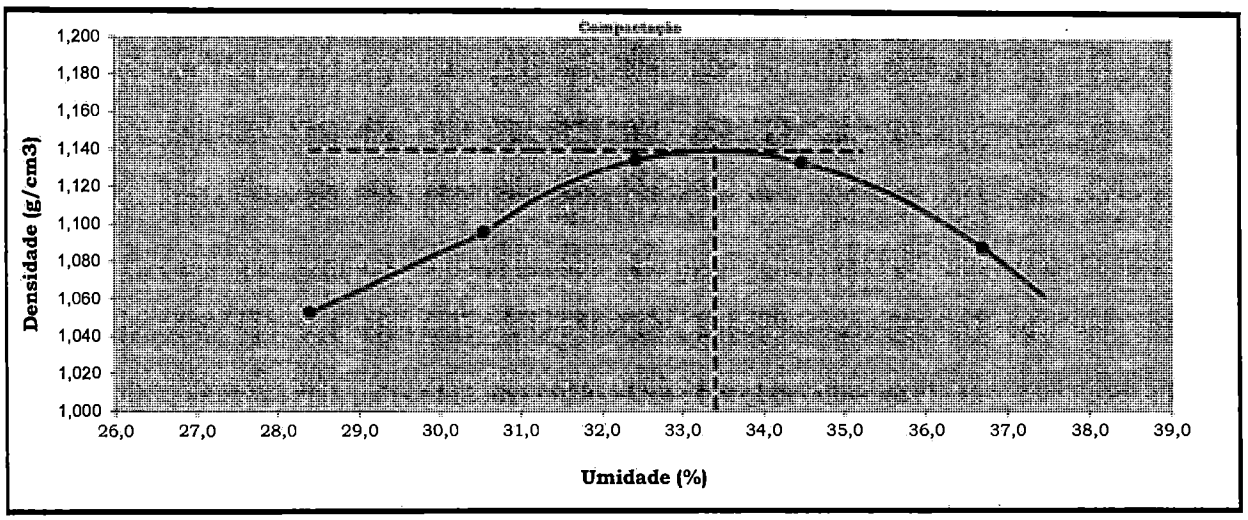
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	33,4	%
Dmax	1,139	g/cm3



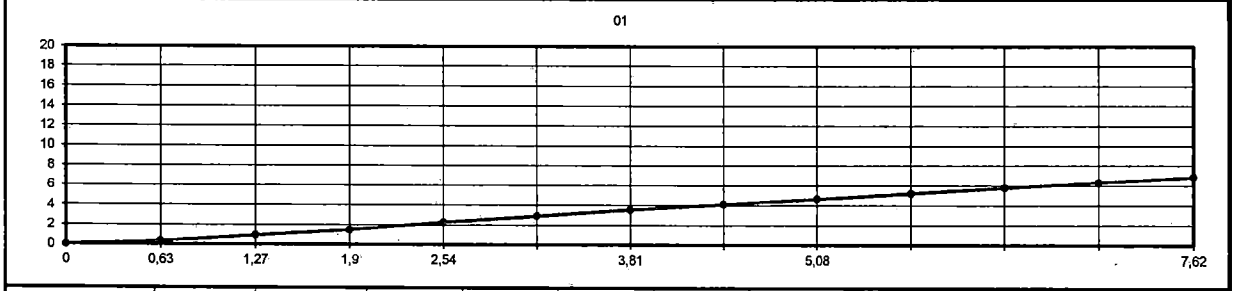


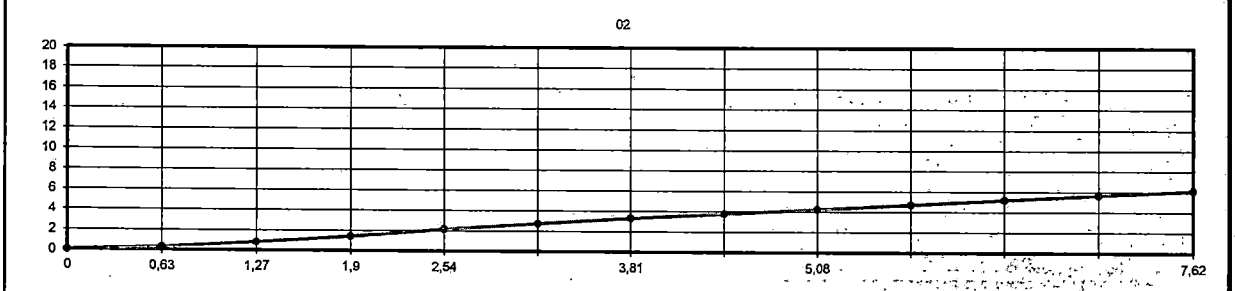


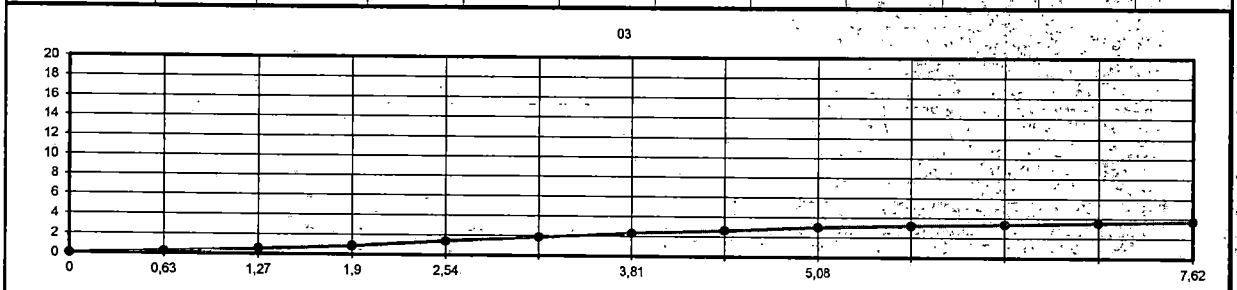
Hnatural	*Hot*	*33,4*	*%*	*I.S.C.*	*4,0*	*%*
39,0%	*Dmax*	*1,139*	*g/cm3*	*Exp.*	*3,02*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	2	30	6						
05/02/2024	0 h										
06/02/2024	24 h										
07/02/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
08/02/2024	72 h										
09/02/2024	96 h		4,44	3,83	2,51						
% de Expansão			3,50	3,02	1,98						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				2		30		6			
0.5 MIN	0.63 mm			3	0,31	3	0,31	2	0,21		
1	1,27			9	0,93	8	0,83	5	0,52		
1,5	1,90			14	1,45	14	1,45	8	0,83		
2	2,54			22	2,28	21	2,18	13	1,35		
3	3,81			34	3,53	32	3,32	22	2,28		
4	5,08			45	4,67	41	4,26	29	3,01		
6	7,62			66	6,85	59	6,12	36	3,74		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	2,28	PC=	2,18	PC=	1,35		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	4,67	PC'=	4,26	PC'=	3,01		
	PC/0.7031			ISC=	3,25	ISC=	3,10	ISC=	1,92		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	4,43	ISC'=	4,04	ISC'=	2,85		
	ADOTADO				4,4		4,0		2,9		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO				MATERIAL	
RUA CAMPO NOVO - T2				ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA			ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,35 A 1,50			NORMAL	05/02/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO		FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL		2524	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
33	17,25	14,84	7,13	2,41	7,71	31,3	52
27	15,58	13,68	8,03	1,90	5,65	33,6	45
19	15,65	13,34	6,89	2,31	6,45	35,8	34
22	15,94	13,73	7,77	2,21	5,96	37,1	19
7	16,84	14,02	6,87	2,82	7,15	39,4	12

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
71	11,87	10,65	6,04	1,22	4,61	26,5	
55	10,23	9,29	5,76	0,94	3,53	26,6	
48	12,53	11,74	8,66	0,79	3,08	25,6	25,9
23	11,39	10,75	8,25	0,64	2,50	25,6	
31	10,51	9,95	7,72	0,56	2,23	25,1	

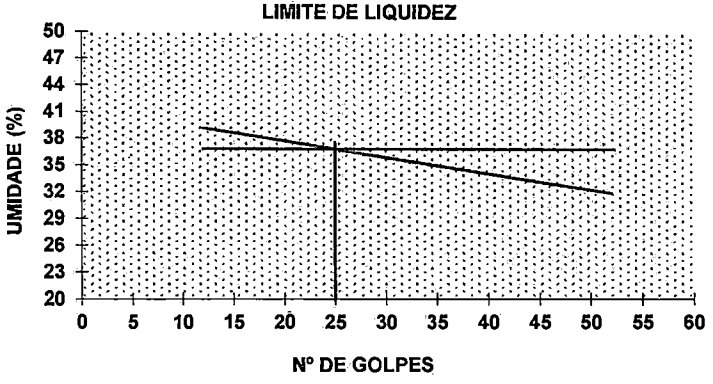
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		45
Amostra + tara +água	(g)	99,63
Amostra + tara	(g)	98,14
Tara	(g)	14,29
Umidade	(%)	1,8
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	20,47
Solo úmido passado # 10	(g)	979,53
Solo seco pass. # 10	(g)	962,43
Amostra total Seca	(g)	982,90
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,25

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	982,9	100,0	
1"	0,00	982,9	100,0	
3/4"	0,00	982,9	100,0	
3/8"	4,18	978,7	99,6	
4	13,02	969,9	98,7	
10	20,47	962,4	97,9	97,9
40	12,88	85,37	86,9	85,1
200	34,53	63,72	64,9	63,5



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	36,8
LP	25,9
IP	10,9

GRANULOMETRIA

# 10	97,9
# 40	85,1
# 200	63,5
I G	6
HRB	A-6

Tipo do material: **ARGILA MARROM ESCURA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
RUA CAMPO NOVO - T2				SILTE VARIEGADO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA		
PIÊN / PR	0,40 A 1,50	NORMAL	05/02/2024		
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA	
0+000	L.D	SOLO NATURAL	2525	B	

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	700	820	940	1060	1180
CILINDRO No.	25	30	14	08	12
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8909	9854	8787	8734	8631
PESO DO CILINDRO	4592	5292	4089	4025	3940
SOLO ÚMIDO	4317	4562	4698	4709	4691
VOLUME DO CILINDRO	2308	2336	2305	2290	2314
DENSIDADE ÚMIDA	1,870	1,953	2,038	2,056	2,027
CAPSULA No.	61	48	58	31	64
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	125,31	126,84	147,07	127,51	121,13
CAPSULA + SOLO SECO	109,53	109,00	124,62	106,43	100,76
PESO DA ÁGUA	15,78	17,84	22,45	21,08	20,37
TARA DA CAPSULA	15,63	15,01	18,10	14,97	18,24
PESO DO SOLO SECO	93,9	93,99	106,52	91,46	82,52
TEOR DE UMIDADE	16,8	19,0	21,1	23,0	24,7
DENSIDADE SECA	1,601	1,641	1,683	1,671	1,626

UMIDADE NATURAL

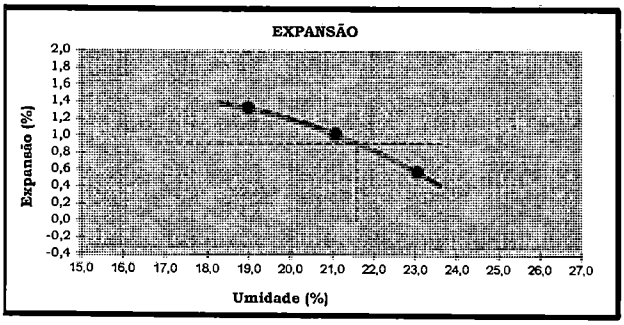
Cápsula Nº.:	15	37
Cápsula + Solo Úmido (g)	130,56	103,45
Cápsula + Solo Seco (g)	105,77	84,39
Peso da Cápsula (g)	14,49	14,63
Água (g)	24,79	19,06
Solo Seco (g)	91,28	69,76
Umidade %	27,2	27,3
Média	27,2	

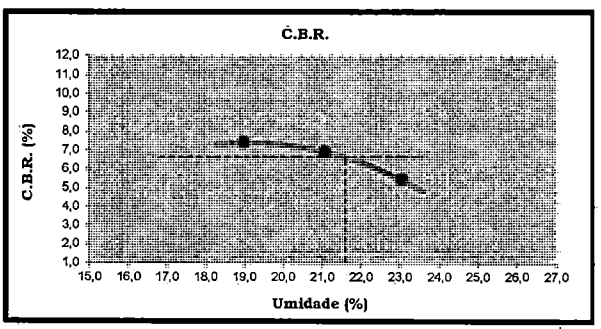
NORMA

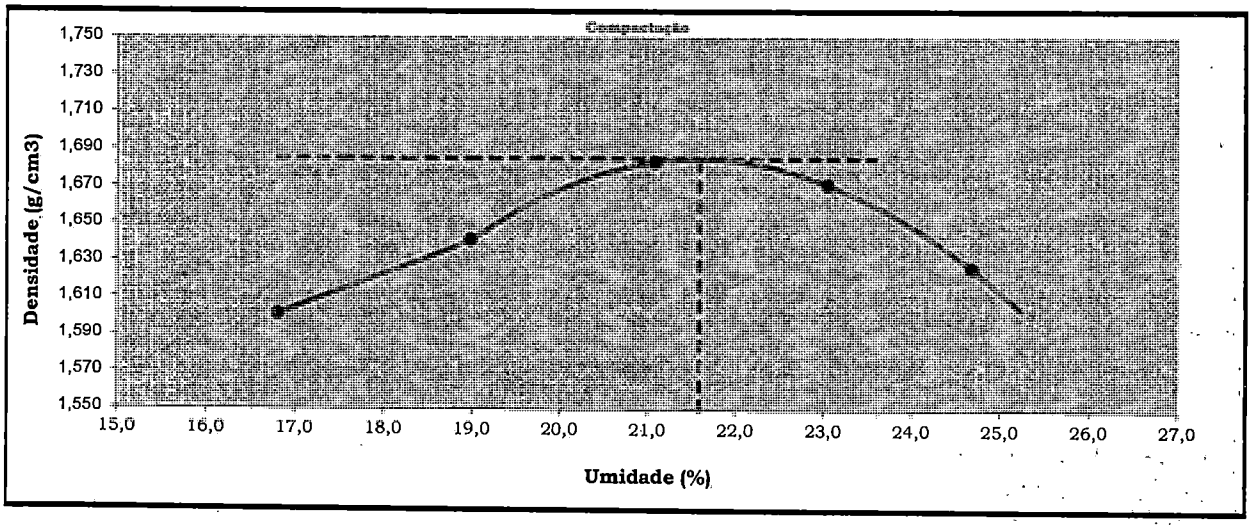
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	21,6	%
Dmax	1,685	g/cm3



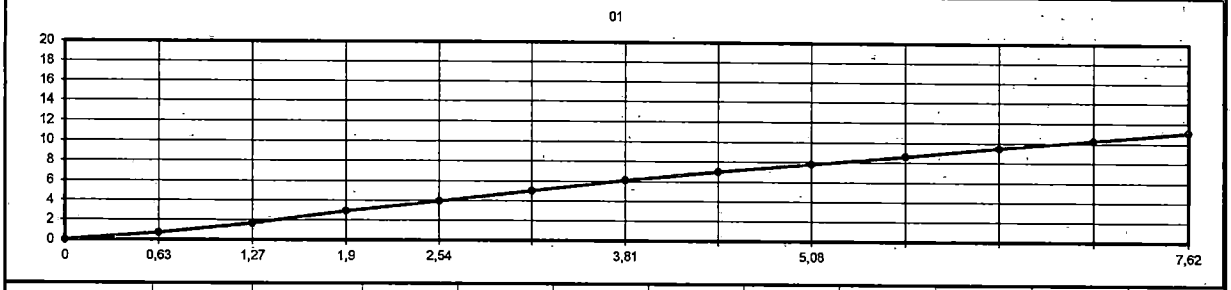


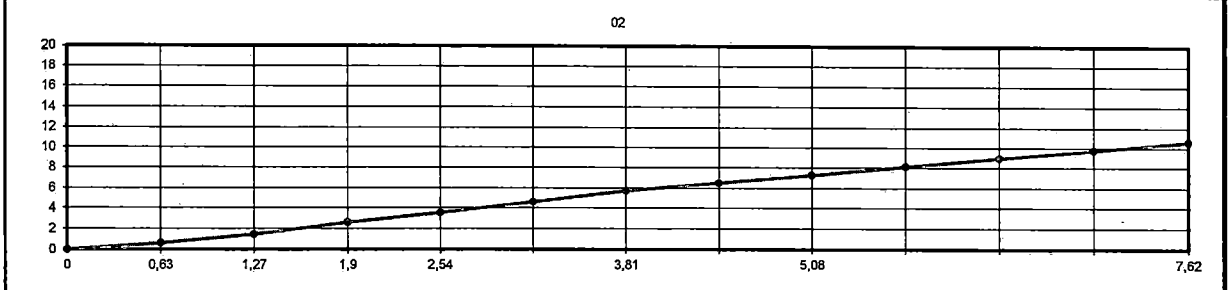


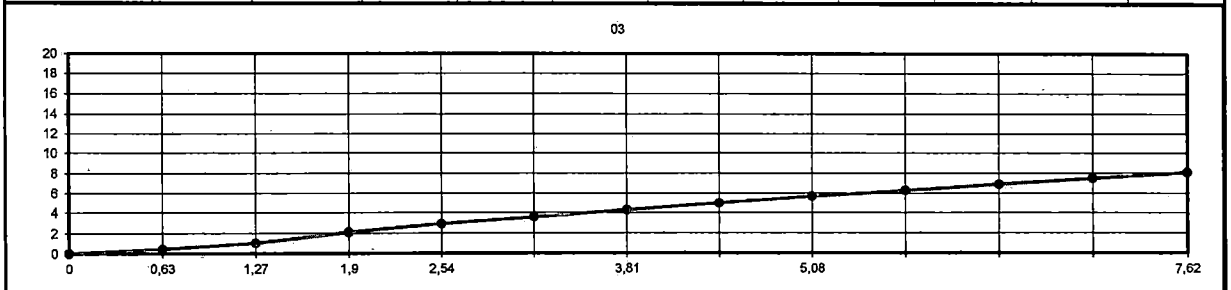
Hnatural	*Hot*	*21,6*	*%*	*I.S.C.*	*6,9*	*%*
27,2%	*Dmax*	*1,685*	*g/cm3*	*Exp.*	*1,02*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	30	14	8						
05/02/2024	0 h										
06/02/2024	24 h										
07/02/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
08/02/2024	72 h										
09/02/2024	96 h		1,68	1,30	0,73						
% de Expansão			1,32	1,02	0,57						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				30		14		8			
0.5 MIN	0.63 mm			7	0,73	6	0,62	4	0,42		
1	1,27			16	1,66	14	1,45	10	1,04		
1,5	1,90			28	2,91	25	2,59	20	2,08		
2	2,54			38	3,94	34	3,53	28	2,91		
3	3,81			59	6,12	55	5,71	41	4,26		
4	5,08			75	7,78	70	7,27	55	5,71		
6	7,62			107	11,11	102	10,59	78	8,10		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	3,94	PC=	3,53	PC=	2,91		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	7,78	PC'=	7,27	PC'=	5,71		
	PC/0.7031			ISC=	5,61	ISC=	5,02	ISC=	4,13		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	7,38	ISC'=	6,89	ISC'=	5,41		
	ADOTADO				7,4		6,9		5,4		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
RUA CAMPO NOVO - T2			SILTE VARIEGADO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,40 A 1,50		NORMAL	05/02/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	2525	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
56	16,48	13,93	5,76	2,55	8,17	31,2	50
41	17,51	15,15	8,00	2,36	7,15	33,0	38
22	14,35	12,64	7,77	1,71	4,87	35,1	29
36	14,63	12,62	7,21	2,01	5,41	37,2	20
34	19,14	15,87	7,54	3,27	8,33	39,3	12

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
19	10,25	9,50	6,89	0,75	2,61	28,7	
12	9,74	9,31	7,80	0,43	1,51	28,5	
36	9,45	8,95	7,21	0,50	1,74	28,7	28,4
25	10,13	9,47	7,15	0,66	2,32	28,4	
18	10,59	9,96	7,69	0,63	2,27	27,8	

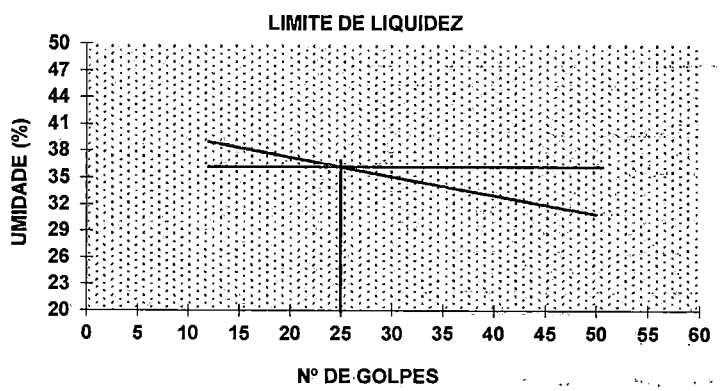
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		49
Amostra + tara +água	(g)	110,25
Amostra + tara	(g)	109,46
Tara	(g)	18,19
Umidade	(%)	0,9
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	20,14
Solo úmido passado # 10	(g)	979,86
Solo seco pass. # 10	(g)	971,45
Amostra total Seca	(g)	991,59
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,14

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
	RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
2"	0,00	991,6	100,0	
1"	0,00	991,6	100,0	
3/4"	0,00	991,6	100,0	
3/8"	0,00	991,6	100,0	
4	6,62	985,0	99,3	
10	20,14	971,5	98,0	98,0
40	6,85	92,29	93,1	91,2
200	24,14	75,00	75,7	74,1



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	36,2
LP	28,4
IP	7,8

GRANULOMETRIA

# 10	98,0
# 40	91,2
# 200	74,1
I G	8
HRB	A-4

Tipo do material: **SILTE VARIEGADO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,15 A 1,00 - IMP.	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3063	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	700	820	940	1060	1180
CILINDRO No.	09	02	17	20	16
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7158	7400	8880	8306	8845
PESO DO CILINDRO	4108	4155	5363	4757	5393
SOLO ÚMIDO	3050	3245	3517	3549	3452
VOLUME DO CILINDRO	2323	2308	2337	2325	2323
DENSIDADE ÚMIDA	1,313	1,406	1,505	1,526	1,486
CAPSULA No.	58	14	22	19	17
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	88,69	85,12	87,36	80,93	89,37
CAPSULA + SOLO SECO	68,35	64,31	65,88	59,90	65,51
PESO DA ÁGUA	20,34	20,81	21,48	21,03	23,86
TARA DA CAPSULA	18,10	15,54	17,75	14,55	16,33
PESO DO SOLO SECO	50,25	48,77	48,13	45,35	49,18
TEOR DE UMIDADE	40,5	42,7	44,6	46,4	48,5
DENSIDADE SECA	0,935	0,985	1,041	1,043	1,001

UMIDADE NATURAL

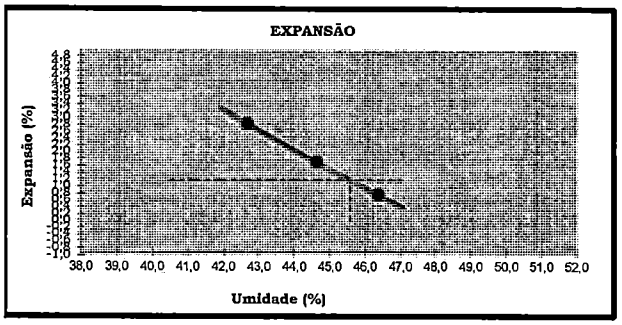
Cápsula Nº.:	49	11
Cápsula + Solo Úmido (g)	85,47	89,25
Cápsula + Solo Seco (g)	60,01	61,82
Peso da Cápsula (g)	18,19	16,33
Água (g)	25,46	27,43
Solo Seco (g)	41,82	45,49
Umidade %	60,9	60,3
Média	60,6	

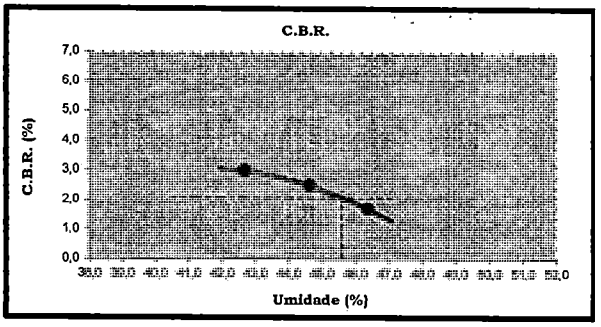
NORMA

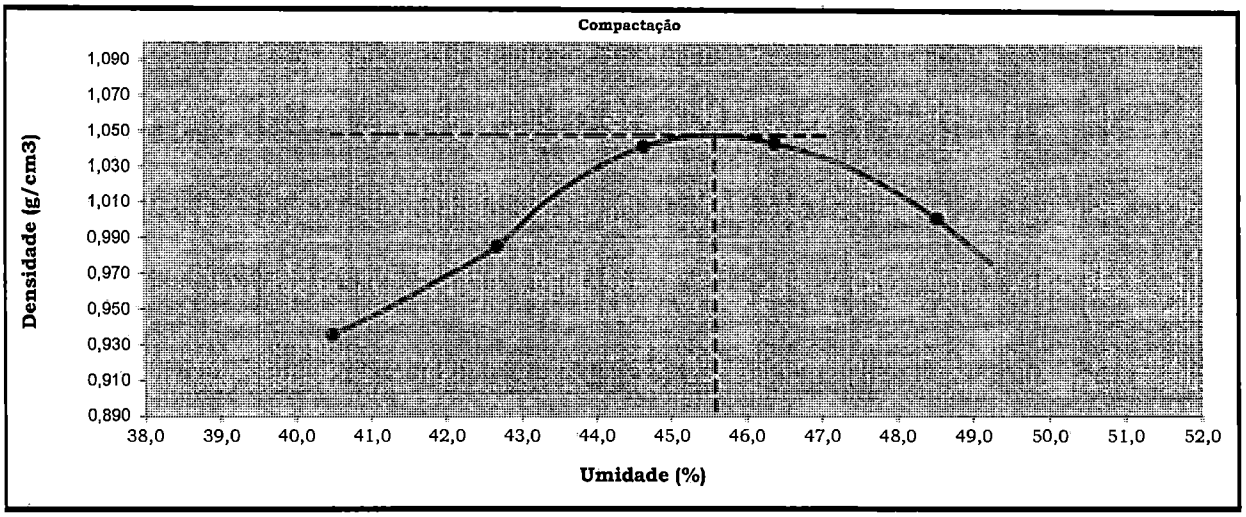
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	45,6	%
Dmax	1,048	g/cm3

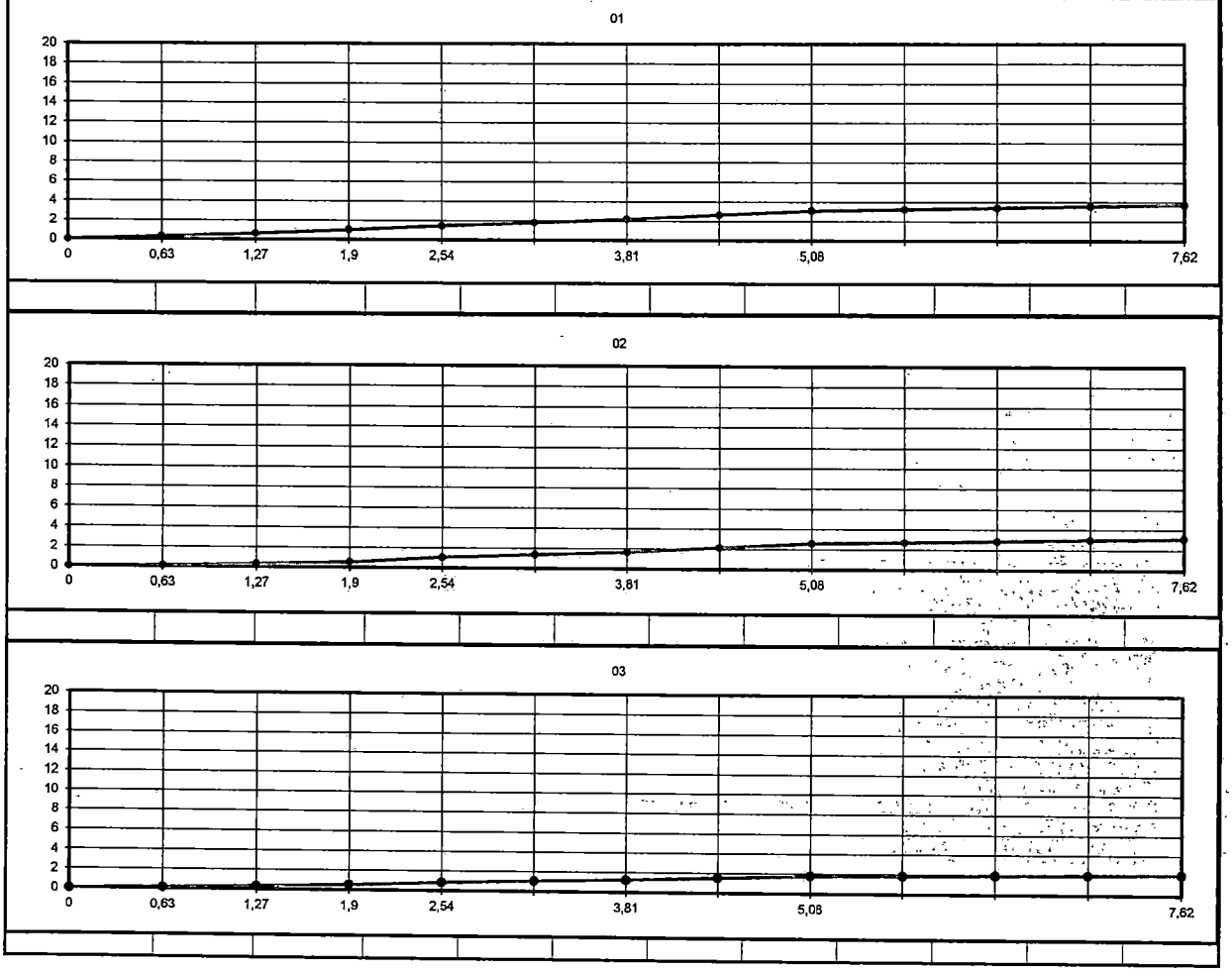






Hnatural	*Hot*	*45,6*	*%*	*I.S.C.*	*2,5*	*%*
60,6%	*Dmax*	*1,048*	*g/cm3*	*Exp.*	*1,70*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	2	17	20						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		3,59	2,16	0,96						
% de Expansão			2,83	1,70	0,76						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				2		17		20			
0.5 MIN	0.63 mm			3	0,31	1	0,10	1	0,10		
1	1,27			6	0,62	3	0,31	3	0,31		
1,5	1,90			10	1,04	5	0,52	5	0,52		
2	2,54			14	1,45	10	1,04	8	0,83		
3	3,81			21	2,18	16	1,66	12	1,25		
4	5,08			30	3,11	25	2,59	17	1,76		
6	7,62			36	3,74	30	3,11	20	2,08		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	1,45	PC=	1,04	PC=	0,83		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	3,11	PC'=	2,59	PC'=	1,76		
	PC/0.7031			ISC=	2,07	ISC=	1,48	ISC=	1,18		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	2,95	ISC'=	2,46	ISC'=	1,67		
	ADOTADO				3,0		2,5		1,7		



DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,15 A 1,00 - IMP.		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3063	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
39	17,16	14,41	7,69	2,75	6,72	40,9	52
62	15,41	12,79	6,60	2,62	6,19	42,3	40
84	14,15	11,66	6,04	2,49	5,62	44,3	23
49	14,29	12,29	7,88	2,00	4,41	45,4	17
25	16,46	13,46	7,15	3,00	6,31	47,5	10

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
64	10,85	9,77	5,88	1,08	3,89	27,8	
43	11,61	10,81	7,86	0,80	2,95	27,1	
25	10,67	9,92	7,15	0,75	2,77	27,1	27,1
53	10,65	9,76	6,35	0,89	3,41	26,1	
70	11,23	10,24	6,60	0,99	3,64	27,2	

DNER 80-94

PREPARAÇAO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		68
Amostra + tara +água	(g)	125,29
Amostra + tara	(g)	124,74
Tara	(g)	17,79
Umidade	(%)	0,5
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	31,47
Solo úmido passado # 10	(g)	968,53
Solo seco pass. # 10	(g)	963,57
Amostra total Seca	(g)	995,04
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,49

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	995,0	100,0	
1"	0,00	995,0	100,0	
3/4"	0,00	995,0	100,0	
3/8"	5,46	989,6	99,5	
4	16,27	978,8	98,4	
10	31,47	963,6	96,8	96,8
40	5,05	94,44	94,9	91,9
200	18,74	80,75	81,2	78,6

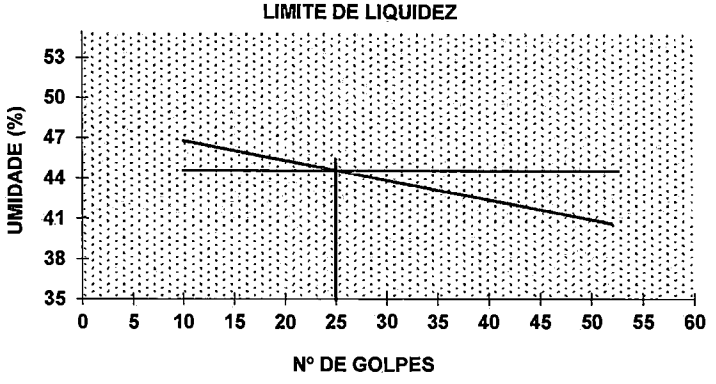
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	44,6
LP	27,1
IP	17,5

GRANULOMETRIA

# 10	96,8
# 40	91,9
# 200	78,6
I G	12
HRB	A7-6



Tipo do material: **ARGILA ESCURA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA		
PIÊN / PR	0,45 A 1,00	NORMAL	11/11/2024		
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA	
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3064	B	

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	1300	1420	1540	1660	1780
CILINDRO No.	10	02	30	06	14
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7165	7453	8801	7679	7514
PESO DO CILINDRO	4035	4155	5292	4173	4089
SOLO ÚMIDO	3130	3298	3509	3506	3425
VOLUME DO CILINDRO	2317	2308	2336	2302	2305
DENSIDADE ÚMIDA	1,351	1,429	1,502	1,523	1,486
CAPSULA No.	44	58	71	65	49
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	102,63	107,49	110,57	115,61	100,84
CAPSULA + SOLO SECO	83,45	86,58	88,01	90,65	78,65
PESO DA ÁGUA	19,18	20,91	22,56	24,96	22,19
TARA DA CAPSULA	15,90	18,10	18,44	18,25	18,19
PESO DO SOLO SECO	67,55	68,48	69,57	72,4	60,46
TEOR DE UMIDADE	28,4	30,5	32,4	34,5	36,7
DENSIDADE SECA	1,052	1,095	1,134	1,133	1,087

UMIDADE NATURAL

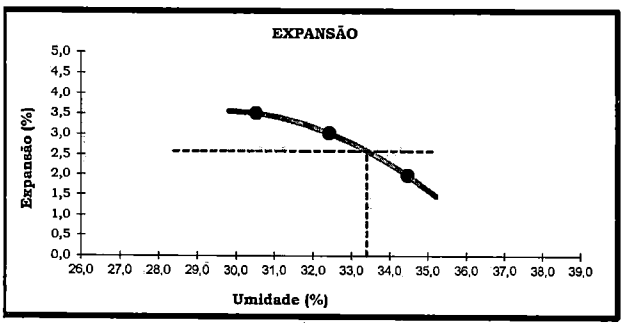
Cápsula Nº.:	65	69
Cápsula + Solo Úmido (g)	99,52	104,43
Cápsula + Solo Seco (g)	76,55	80,59
Peso da Cápsula (g)	18,25	18,81
Água (g)	22,97	23,84
Solo Seco (g)	58,30	61,78
Umidade %	39,4	38,6
Média	39,0	

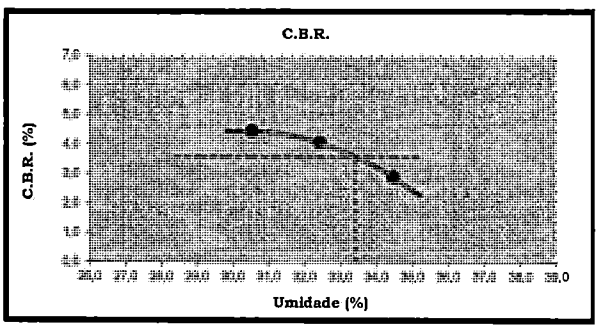
NORMA

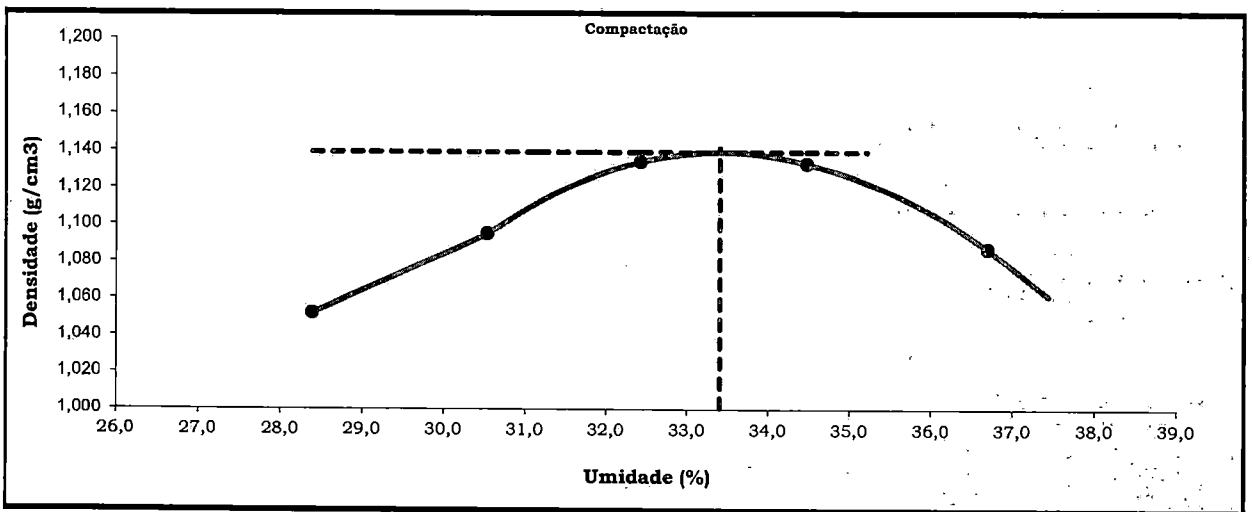
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	33,4	%
Dmax	1,139	g/cm3

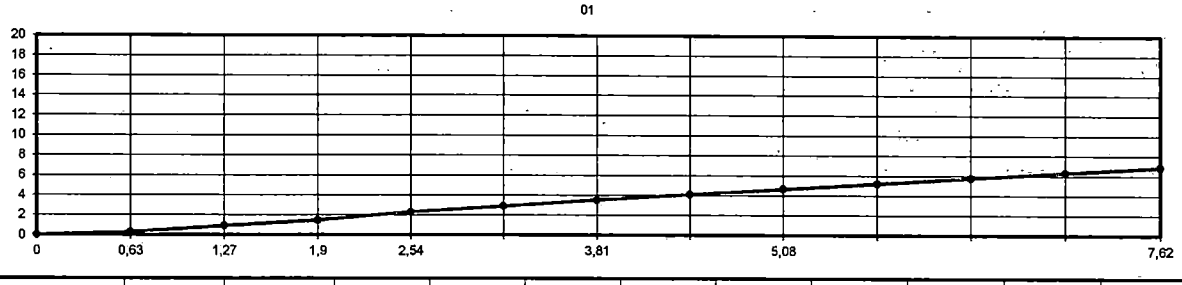


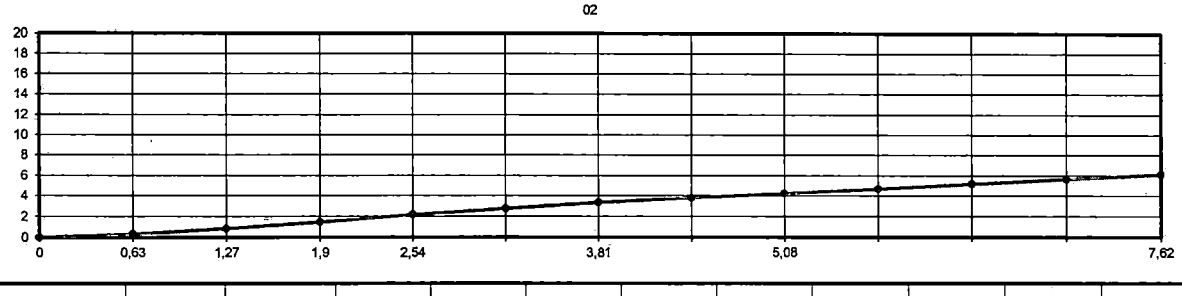


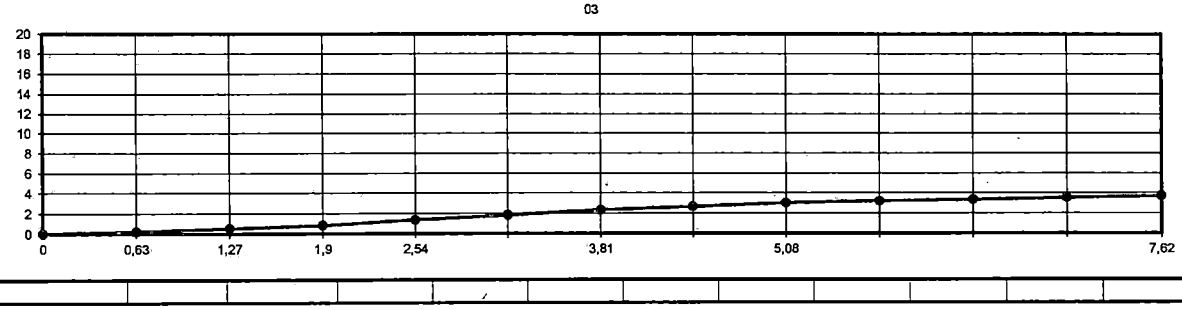


Hnatural	*Hot*	*33,4*	*%*	*I.S.C.*	*4,0*	*%*
39,0%	*Dmax*	*1,139*	*g/cm3*	*Exp.*	*3,02*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	2	30	6						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		4,44	3,83	2,51						
% de Expansão			3,50	3,02	1,98						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				2		30		6			
0.5 MIN	0.63 mm			3	0,31	3	0,31	2	0,21		
1	1,27			9	0,93	8	0,83	5	0,52		
1,5	1,90			14	1,45	14	1,45	8	0,83		
2	2,54			22	2,28	21	2,18	13	1,35		
3	3,81			34	3,53	32	3,32	22	2,28		
4	5,08			45	4,67	41	4,26	29	3,01		
6	7,62			66	6,85	59	6,12	36	3,74		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	2,28	PC=	2,18	PC=	1,35		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	4,67	PC'=	4,26	PC'=	3,01		
	PC/0.7031			ISC=	3,25	ISC=	3,10	ISC=	1,92		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	4,43	ISC'=	4,04	ISC'=	2,85		
	ADOTADO				4,4		4,0		2,9		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,45 A 1,00		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3064	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
33	17,25	14,84	7,13	2,41	7,71	31,3	52
27	15,58	13,68	8,03	1,90	5,65	33,6	45
19	15,65	13,34	6,89	2,31	6,45	35,8	34
22	15,94	13,73	7,77	2,21	5,96	37,1	19
7	16,84	14,02	6,87	2,82	7,15	39,4	12

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
71	11,87	10,65	6,04	1,22	4,61	26,5	
55	10,23	9,29	5,76	0,94	3,53	26,6	
48	12,53	11,74	8,66	0,79	3,08	25,6	25,9
23	11,39	10,75	8,25	0,64	2,50	25,6	
31	10,51	9,95	7,72	0,56	2,23	25,1	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		45
Amostra + tara +água	(g)	99,63
Amostra + tara	(g)	98,14
Tara	(g)	14,29
Umidade	(%)	1,8
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	20,47
Solo úmido passado # 10	(g)	979,53
Solo seco pass. # 10	(g)	962,43
Amostra total Seca	(g)	982,90
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,25

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
	RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
2"	0,00	982,9	100,0	
1"	0,00	982,9	100,0	
3/4"	0,00	982,9	100,0	
3/8"	4,18	978,7	99,6	
4	13,02	969,9	98,7	
10	20,47	962,4	97,9	97,9
40	12,88	85,37	86,9	85,1
200	34,53	63,72	64,9	63,5

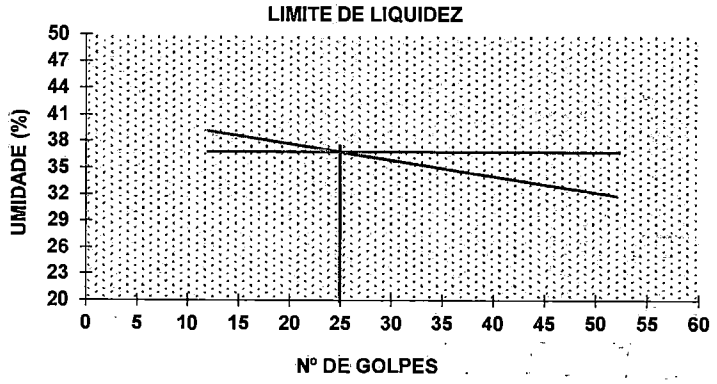
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	36,8
LP	25,9
IP	10,9

GRANULOMETRIA

# 10	97,9
# 40	85,1
# 200	63,5
I G	6
HRB	A-6



Tipo do material: ARGILA MARROM ESCURA

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,15 A 0,80 - IMP.	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3066	B

COMPACTAÇÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	800	920	1040	1160	1280
CILINDRO No.	19	03	12	07	21
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9459	8311	8316	8541	9753
PESO DO CILINDRO	5343	4010	3940	4195	5466
SOLO ÚMIDO	4116	4301	4376	4346	4287
VOLUME DO CILINDRO	2356	2323	2314	2310	2314
DENSIDADE ÚMIDA	1,747	1,851	1,891	1,881	1,853
CAPSULA No.	22	46	35	37	52
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	89,37	83,61	121,90	88,75	81,54
CAPSULA + SOLO SECO	75,29	69,26	98,15	71,51	65,71
PESO DA ÁGUA	14,08	14,35	23,75	17,24	15,83
TARA DA CÁPSULA	17,75	15,30	14,64	14,63	16,17
PESO DO SOLO SECO	57,54	53,96	83,51	56,88	49,54
TEOR DE UMIDADE	24,5	26,6	28,4	30,3	32,0
DENSIDADE SECA	1,404	1,462	1,472	1,443	1,404

UMIDADE NATURAL

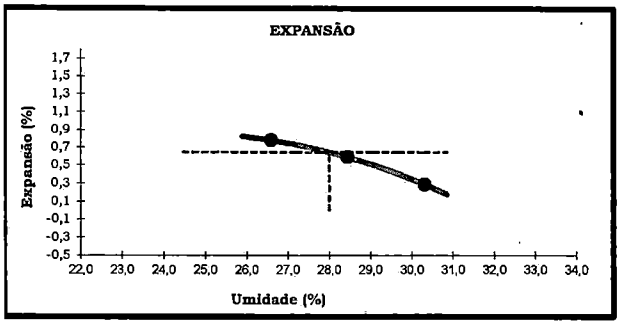
Cápsula Nº.:	27	25
Cápsula + Solo Úmido (g)	95,12	91,27
Cápsula + Solo Seco (g)	77,95	74,32
Peso da Cápsula (g)	16,70	14,52
Água (g)	17,17	16,95
Solo Seco (g)	61,25	59,80
Umidade %	28,0	28,3
Média	28,2	

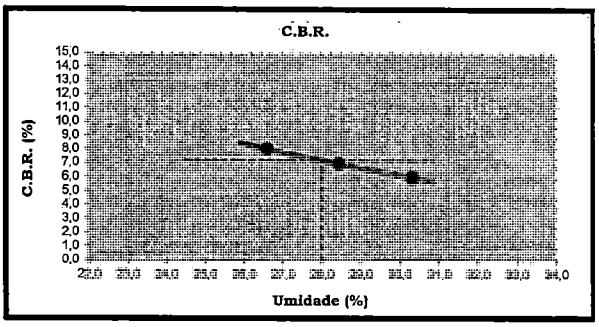
NORMA

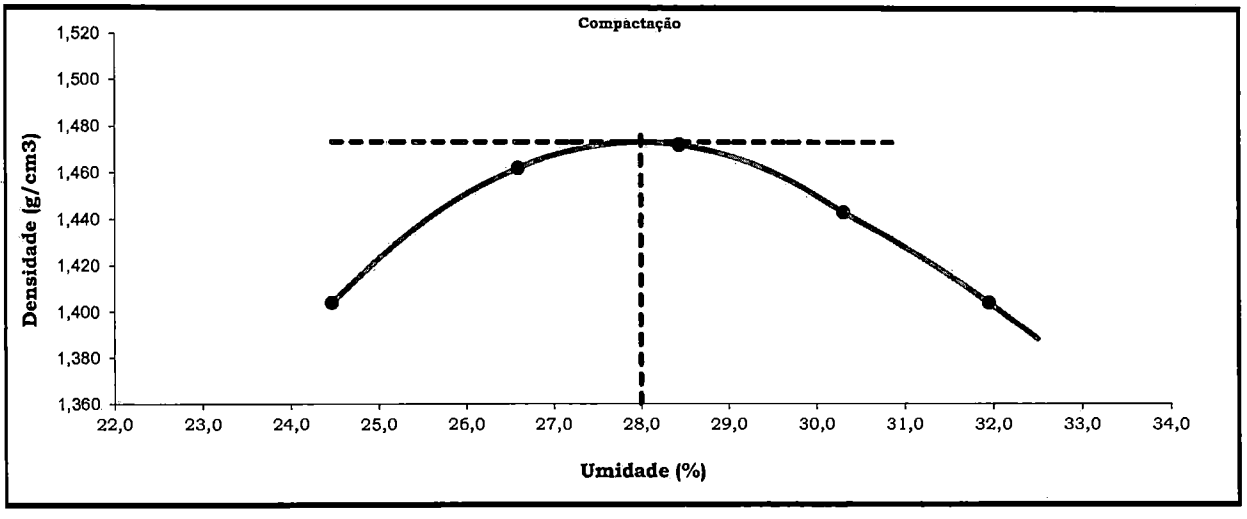
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	28,0	%
Dmax	1,473	g/cm3



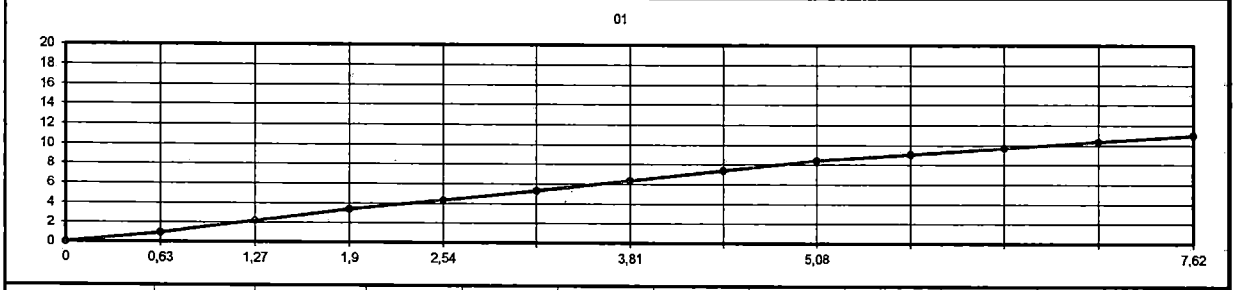


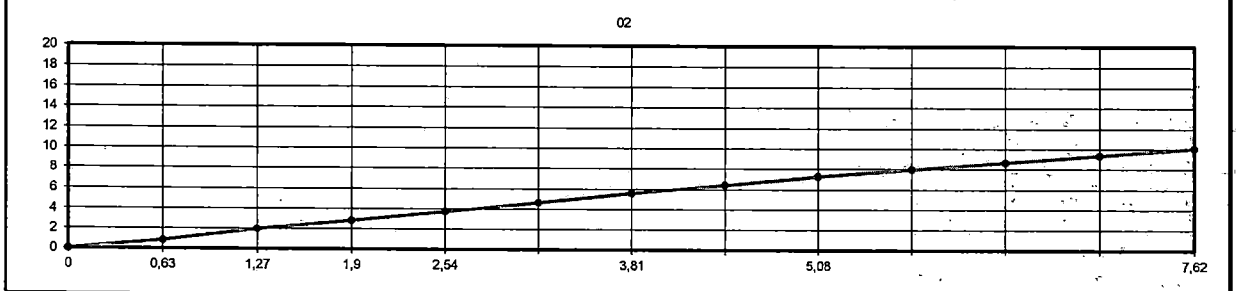


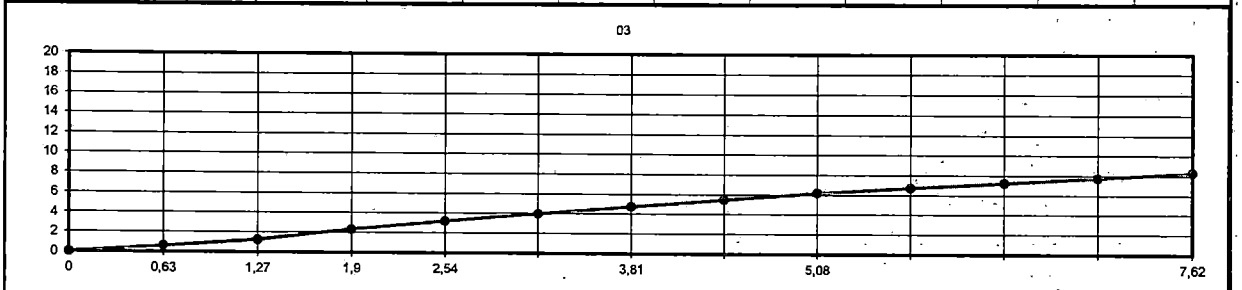
Hnatural	*Hot*	*28,0*	*%*	*I.S.C.*	*6,9*	*%*
28,2%	*Dmax*	*1,473*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,59*	*%*

346

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	3	12	7						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		0,99	0,75	0,37						
% de Expansão			0,78	0,59	0,29						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				3		12		7			
0.5 MIN	0.63 mm			9	0,93	8	0,83	6	0,62		
1	1,27			21	2,18	19	1,97	12	1,25		
1,5	1,90			33	3,43	27	2,80	22	2,28		
2	2,54			42	4,36	36	3,74	31	3,22		
3	3,81			61	6,33	54	5,60	46	4,77		
4	5,08			81	8,41	70	7,27	60	6,23		
6	7,62			106	11,00	97	10,07	80	8,30		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,36	PC=	3,74	PC=	3,22		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	8,41	PC'=	7,27	PC'=	6,23		
	PC/0.7031			ISC=	6,20	ISC=	5,31	ISC=	4,58		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	7,97	ISC'=	6,89	ISC'=	5,90		
	ADOTADO				8,0		6,9		5,9		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL		
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM		
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA		DATA
PIÊN / PR	0,15 A 0,80 - IMP.		NORMAL		11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO		FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D.	SOLO NATURAL		3066	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
69	15,18	12,83	6,79	2,35	6,04	38,9	50
52	14,51	12,09	6,19	2,42	5,90	41,0	41
34	14,63	12,46	7,54	2,17	4,92	44,1	28
12	19,49	15,87	7,80	3,62	8,07	44,9	18
44	16,25	13,77	8,60	2,48	5,17	48,0	9

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
36	10,60	9,78	7,21	0,82	2,57	31,9	
21	11,37	10,48	7,65	0,89	2,83	31,4	
46	12,03	11,16	8,44	0,87	2,72	32,0	31,8
58	9,89	8,93	5,98	0,96	2,95	32,5	
67	11,59	10,22	5,83	1,37	4,39	31,2	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		49
Amostra + tara +água	(g)	97,78
Amostra + tara	(g)	96,34
Tara	(g)	18,19
Umidade	(%)	1,8
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	65,37
Solo úmido passado # 10	(g)	934,63
Solo seco pass. # 10	(g)	917,72
Amostra total Seca	(g)	983,09
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,19

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	983,1	100,0	
1"	0,00	983,1	100,0	
3/4"	0,00	983,1	100,0	
3/8"	16,16	966,9	98,4	
4	41,02	942,1	95,8	
10	65,37	917,7	93,4	93,4
40	10,85	87,34	89,0	83,0
200	19,79	78,40	79,8	74,5

RESULTADOS

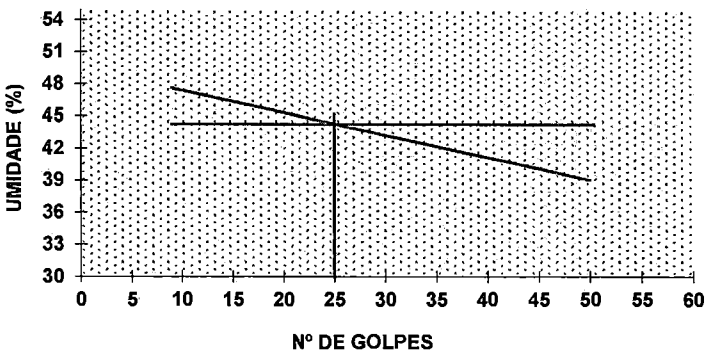
ÍNDICES FÍSICOS

LL	44,2
LP	31,8
IP	12,4

GRANULOMETRIA

# 10	93,4
# 40	83,0
# 200	74,5
I G	10
HRB	A7-5

LIMITE DE LIQUIDEZ



Tipo do material: ARGILA MARROM

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA VARIEGADO C/PEDREGULHO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA		
PIÊN / PR	0,20 A 1,50	NORMAL	11/11/2024		
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA	
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3067	B	

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	740	860	980	1100	1220
CILINDRO No.	22	10	08	26	17
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8885	8494	8548	8820	9956
PESO DO CILINDRO	4645	4035	4025	4255	5363
SOLO ÚMIDO	4240	4459	4523	4565	4593
VOLUME DO CILINDRO	2308	2317	2290	2299	2337
DENSIDADE ÚMIDA	1,837	1,924	1,975	1,986	1,965
CAPSULA No.	9	15	33	41	53
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	99,85	96,71	90,68	95,47	97,33
CAPSULA + SOLO SECO	86,22	82,28	76,84	79,65	80,01
PESO DA ÁGUA	13,63	14,43	13,84	15,82	17,32
TARA DA CAPSULA	14,46	14,49	16,85	16,46	16,16
PESO DO SOLO SECO	71,76	67,79	59,99	63,19	63,85
TEOR DE UMIDADE	19,0	21,3	23,1	25,0	27,1
DENSIDADE SECA	1,544	1,586	1,605	1,588	1,546

UMIDADE NATURAL

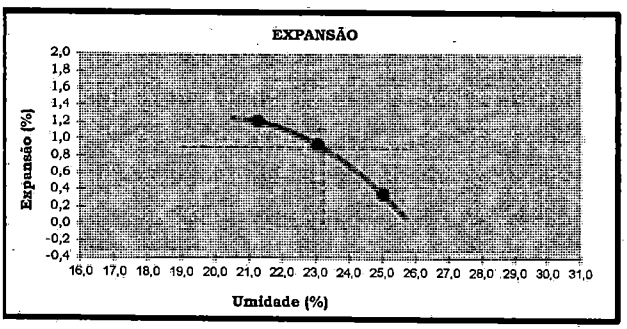
Cápsula N°.:	22	18
Cápsula + Solo Úmido (g)	76,97	81,49
Cápsula + Solo Seco (g)	64,26	67,57
Peso da Cápsula (g)	17,75	15,82
Água (g)	12,71	13,92
Solo Seco (g)	46,51	51,75
Umidade %	27,3	26,9
Média	27,1	

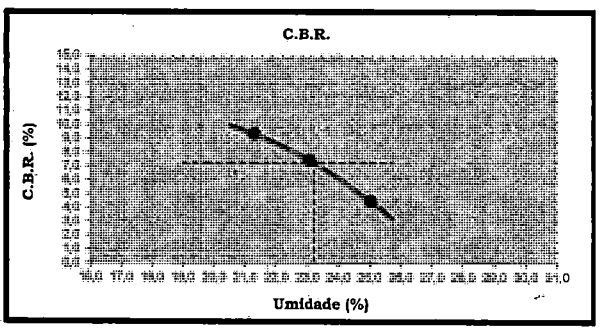
NORMA

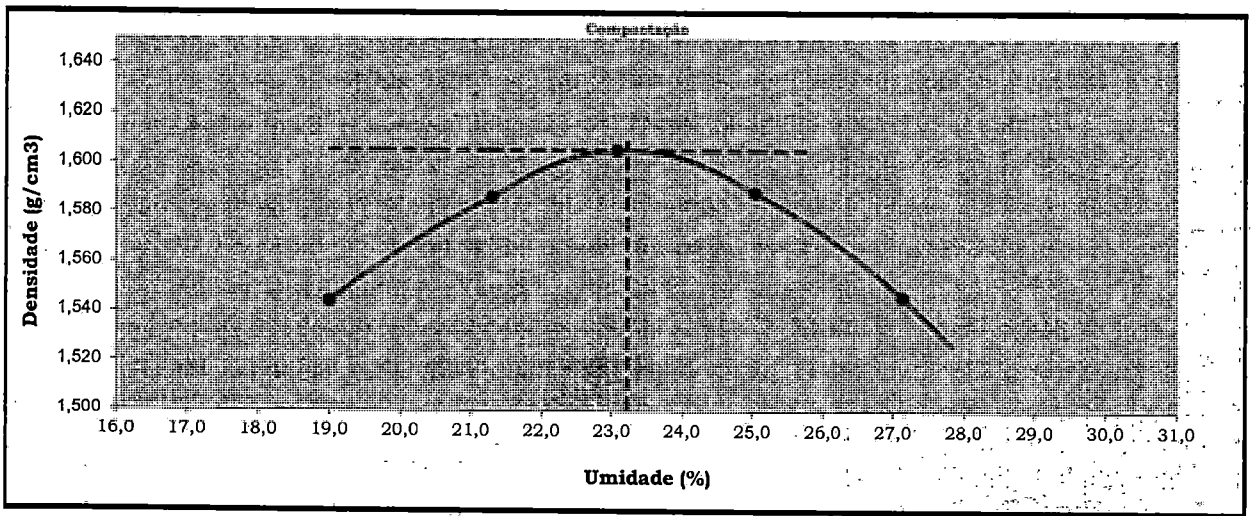
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	23,2	%
Dmax	1,605	g/cm3

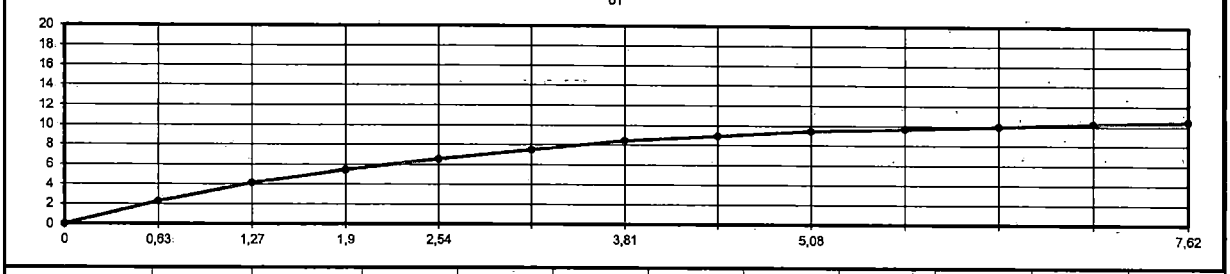


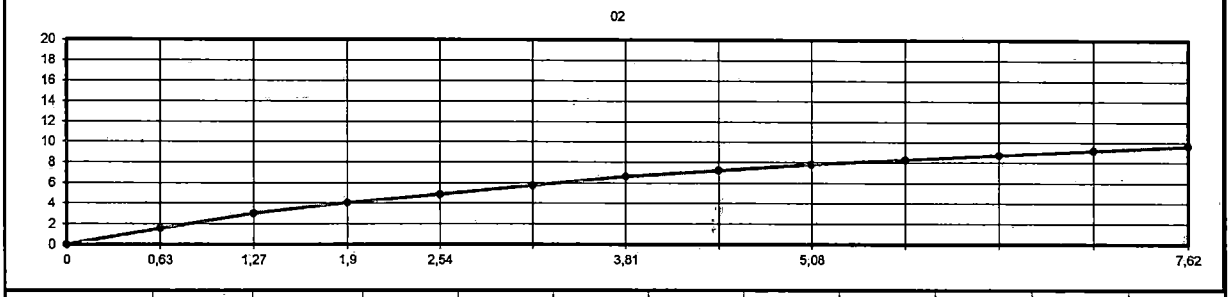


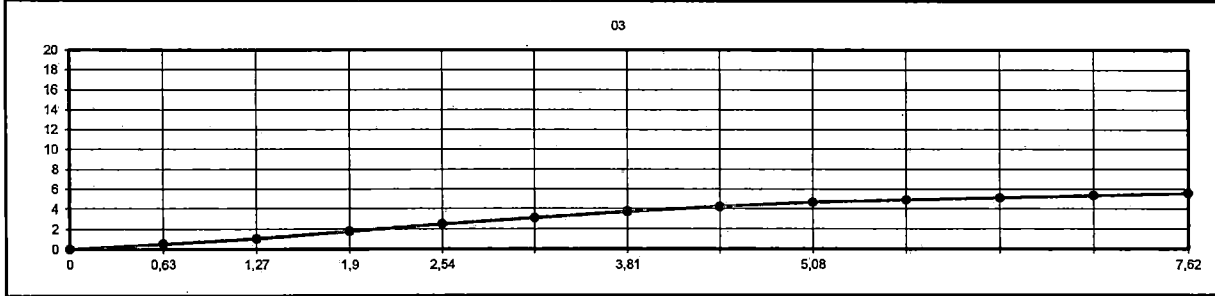


Hnatural	*Hot*	*23,2*	*%*	*I.S.C.*	*7,4*	*%*
27,1%	*Dmax*	*1,605*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,93*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	10	8	26						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,53	1,18	0,44						
% de Expansão			1,20	0,93	0,35						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				10		8		26			
0.5 MIN	0.63 mm			22	2,28	15	1,56	5	0,52		
1	1,27			40	4,15	29	3,01	10	1,04		
1,5	1,90			53	5,50	39	4,05	17	1,76		
2	2,54			63	6,54	47	4,88	24	2,49		
3	3,81			81	8,41	64	6,64	36	3,74		
4	5,08			91	9,44	75	7,78	45	4,67		
6	7,62			101	10,48	93	9,65	54	5,60		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	6,54	PC=	4,88	PC=	2,49		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,44	PC'=	7,78	PC'=	4,67		
	PC/0.7031			ISC=	9,30	ISC=	6,94	ISC=	3,54		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,96	ISC'=	7,38	ISC'=	4,43		
	ADOTADO				9,3		7,4		4,4		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA VARIEGADO C/PEDREGULHO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,20 A 1,50		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3067	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
25	16,47	13,78	7,15	2,69	6,63	40,6	50
37	17,26	14,10	6,77	3,16	7,33	43,1	40
49	14,30	12,32	7,88	1,98	4,44	44,6	31
52	14,71	12,02	6,19	2,69	5,83	46,1	23
29	18,38	15,00	8,00	3,38	7,00	48,3	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
10	10,46	9,61	6,94	0,85	2,67	31,8	
46	12,65	11,64	8,44	1,01	3,20	31,6	
28	9,92	9,29	7,32	0,63	1,97	32,0	32,0
39	9,87	9,34	7,69	0,53	1,65	32,1	
55	9,14	8,31	5,76	0,83	2,55	32,5	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		23
Amostra + tara +água	(g)	102,49
Amostra + tara	(g)	101,83
Tara	(g)	16,37
Umidade	(%)	0,8
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Sólo seco ret # 10	(g)	42,01
Solo úmido passado # 10	(g)	957,99
Solo seco pass. # 10	(g)	950,65
Amostra total Seca	(g)	992,66
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,23

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	992,7	100,0	
1"	0,00	992,7	100,0	
3/4"	0,00	992,7	100,0	
3/8"	4,51	988,1	99,5	
4	16,59	976,1	98,3	
10	42,01	950,6	95,8	95,8
40	4,98	94,25	95,0	91,0
200	23,04	76,19	76,8	73,5

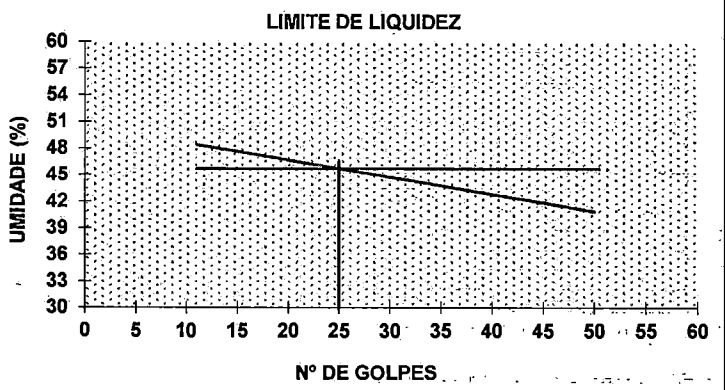
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	45,7
LP	32,0
IP	13,7

GRANULOMETRIA

# 10	95,8
# 40	91,0
# 200	73,5
I G	10
HRB	A7-5



Tipo do material: **ARGILA VARIEGADO C/PEDREGULHO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA VERMELHA
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,15 A 0,60	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3069	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	600	720	840	960	1080
CILINDRO No.	03	16	02	20	08
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8002	9556	8457	9128	8284
PESO DO CILINDRO	4010	5393	4155	4757	4025
SOLO ÚMIDO	3992	4163	4302	4371	4259
VOLUME DO CILINDRO	2323	2323	2308	2325	2290
DENSIDADE ÚMIDA	1,718	1,792	1,864	1,880	1,860
CAPSULA No.	12	77	17	41	53
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	105,78	116,52	117,67	109,84	104,75
CAPSULA + SOLO SECO	90,14	97,90	97,24	89,73	84,75
PESO DA ÁGUA	15,64	18,62	20,43	20,11	20,00
TARA DA CAPSULA	17,25	17,89	16,33	16,46	16,16
PESO DO SOLO SECO	72,89	80,01	80,91	73,27	68,59
TEOR DE UMIDADE	21,5	23,3	25,3	27,4	29,2
DENSIDADE SECA	1,414	1,454	1,488	1,475	1,440

UMIDADE NATURAL

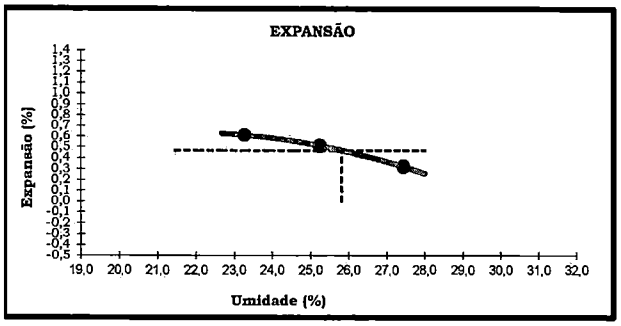
Cápsula Nº.:	60	40
Cápsula + Solo Úmido (g)	140,75	116,64
Cápsula + Solo Seco (g)	110,55	93,02
Peso da Cápsula (g)	11,63	15,71
Água (g)	30,20	23,62
Solo Seco (g)	98,92	77,31
Umidade %	30,5	30,6
Média	30,5	

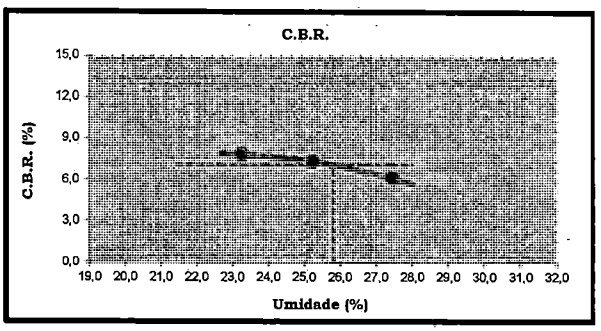
NORMA

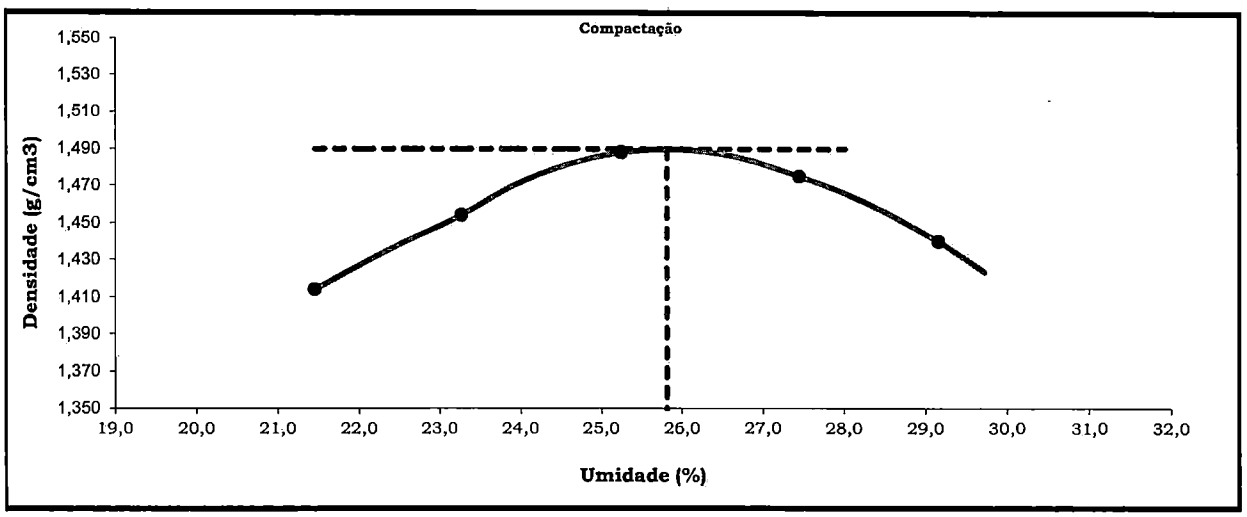
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	25,8	%
Dmax	1,490	g/cm3



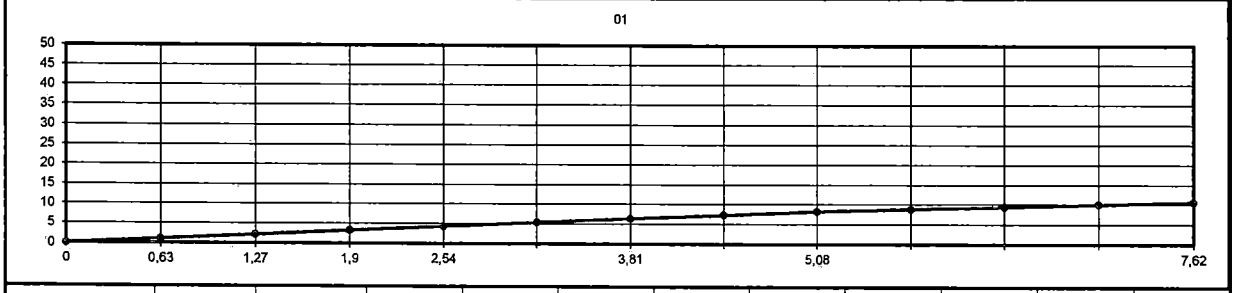


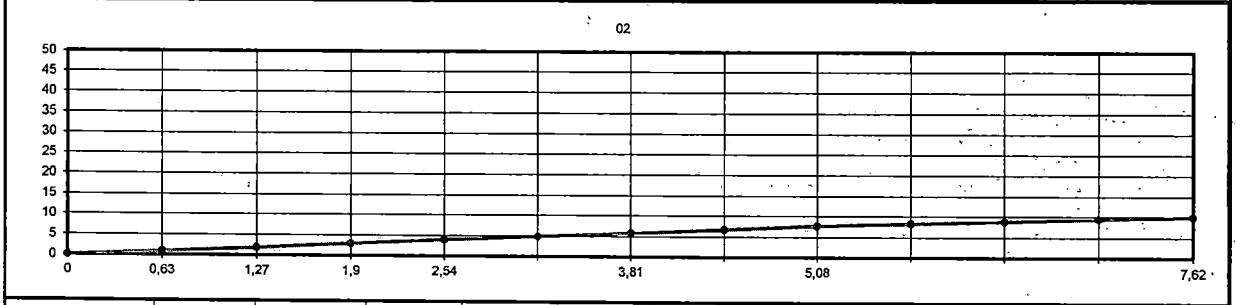


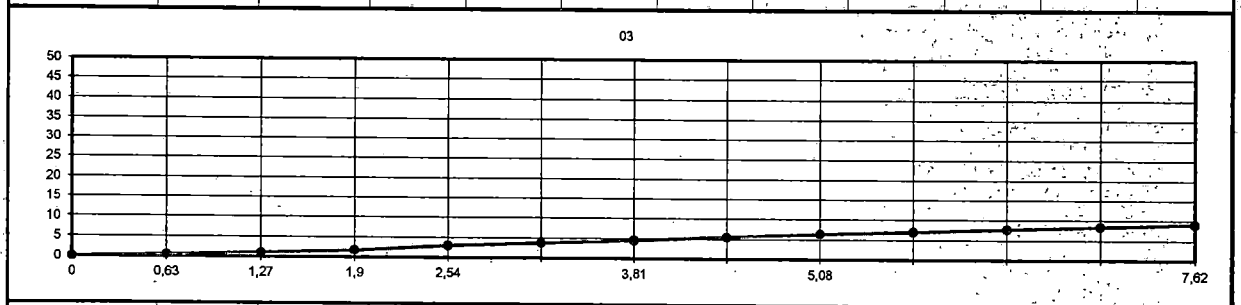
Hnatural	*Hot*	*25,8*	*%*	*I.S.C.*	*7,3*	*%*
30,5%	*Dmax*	*1,490*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,51*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	16	2	20						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		0,78	0,65	0,41						
% de Expansão			0,61	0,51	0,32						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				16		2		20			
0.5 MIN	0.63 mm			10	1,04	9	0,93	5	0,52		
1	1,27			21	2,18	18	1,87	10	1,04		
1,5	1,90			31	3,22	28	2,91	17	1,76		
2	2,54			41	4,26	38	3,94	29	3,01		
3	3,81			61	6,33	56	5,81	44	4,57		
4	5,08			79	8,20	74	7,68	62	6,43		
6	7,62			102	10,59	96	9,96	88	9,13		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,26	PC=	3,94	PC=	3,01		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	8,20	PC'=	7,68	PC'=	6,43		
	PC/0.7031			ISC=	6,05	ISC=	5,61	ISC=	4,28		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	7,77	ISC'=	7,28	ISC'=	6,10		
	ADOTADO				7,8		7,3		6,1		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA VERMELHA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,15 A 0,60		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	LD	SOLO NATURAL	3069	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
51	15,21	12,51	5,73	2,70	6,78	39,8	50
7	15,59	13,01	6,87	2,58	6,14	42,0	41
14	17,13	14,51	8,68	2,62	5,83	44,9	33
4	19,77	16,10	8,22	3,67	7,88	46,6	21
68	17,15	13,51	6,10	3,64	7,41	49,1	10

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
44	11,34	10,65	8,60	0,69	2,05	33,7	
67	9,57	8,63	5,83	0,94	2,80	33,6	
1	11,62	10,62	7,67	1,00	2,95	33,9	33,7
18	10,43	9,75	7,69	0,68	2,06	33,0	
21	10,85	10,03	7,65	0,82	2,38	34,5	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

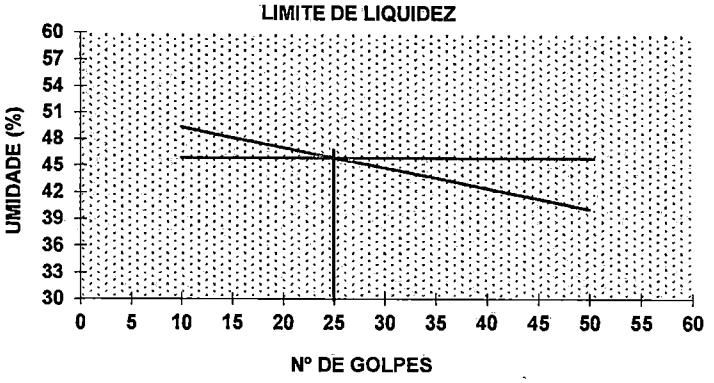
UMIDADE		
Capsula nº		24
Amostra + tara +água	(g)	108,59
Amostra + tara	(g)	107,71
Tara	(g)	13,86
Umidade	(%)	0,9
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	16,35
Solo úmido passado # 10	(g)	983,65
Solo seco pass. # 10	(g)	974,51
Amostra total Seca	(g)	990,86
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,07

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	990,9	100,0	
1"	0,00	990,9	100,0	
3/4"	0,00	990,9	100,0	
3/8"	0,00	990,9	100,0	
4	5,47	985,4	99,4	
10	16,35	974,5	98,3	98,3
40	11,30	87,77	88,6	87,1
200	20,47	78,60	79,3	78,0

RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS	
LL	45,9
LP	33,7
IP	12,2
GRANULOMETRIA	
# 10	98,3
# 40	87,1
# 200	78,0
I G	10
HRB	A7-5



Tipo do material: **ARGILA VERMELHA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA VERMELHA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,10 A 1,50	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3070	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	890	1010	1130	1250	1370
CILINDRO No.	12	16	30	08	10
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7781	9512	9574	8259	8215
PESO DO CILINDRO	3940	5393	5292	4025	4035
SOLO ÚMIDO	3841	4119	4282	4234	4180
VOLUME DO CILINDRO	2314	2323	2336	2290	2317
DENSIDADE ÚMIDA	1,660	1,773	1,833	1,849	1,804
CAPSULA No.	75	63	59	45	49
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	95,49	90,29	97,34	99,58	96,71
CAPSULA + SOLO SECO	79,63	75,16	79,38	79,06	77,03
PESO DA ÁGUA	15,86	15,13	17,96	20,52	19,68
TARA DA CAPSULA	17,81	20,72	18,56	14,29	18,19
PESO DO SOLO SECO	61,82	54,44	60,82	64,77	58,84
TEOR DE UMIDADE	25,7	27,8	29,5	31,7	33,4
DENSIDADE SECA	1,321	1,387	1,415	1,404	1,352

UMIDADE NATURAL

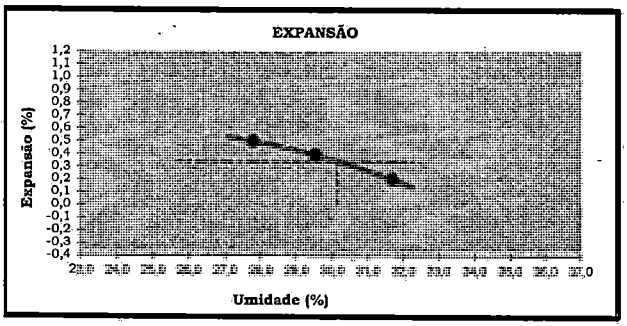
Cápsula Nº.:	25	32
Cápsula + Solo Úmido (g)	96,58	100,63
Cápsula + Solo Seco (g)	75,78	79,26
Peso da Cápsula (g)	14,52	15,94
Água (g)	20,80	21,37
Solo Seco (g)	61,26	63,32
Umidade %	34,0	33,7
Média	33,9	

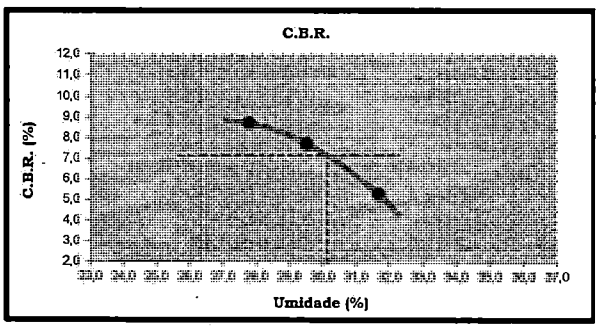
NORMA

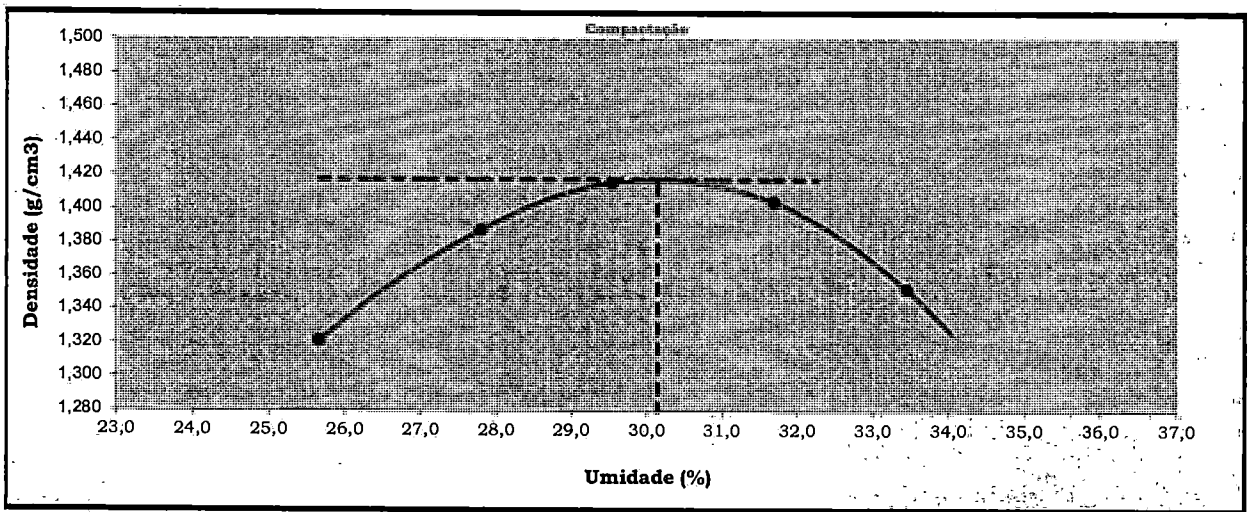
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	30,1	%
Dmax	1,417	g/cm3

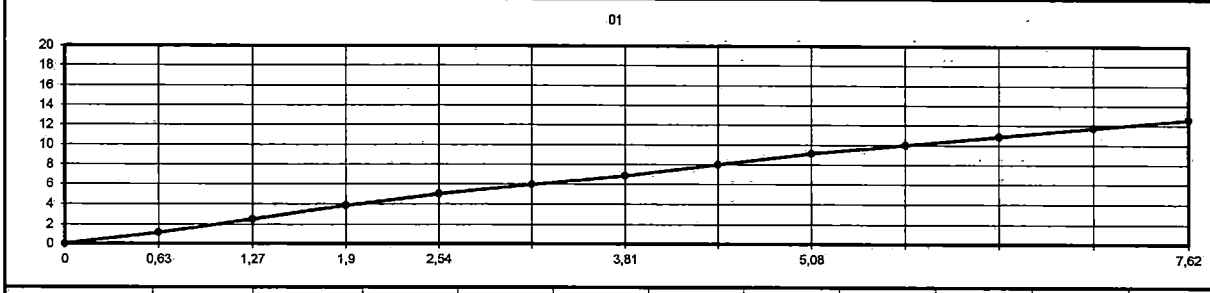


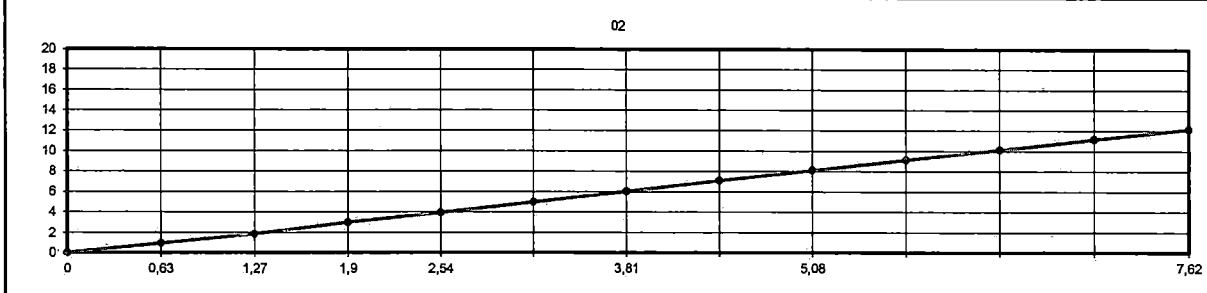


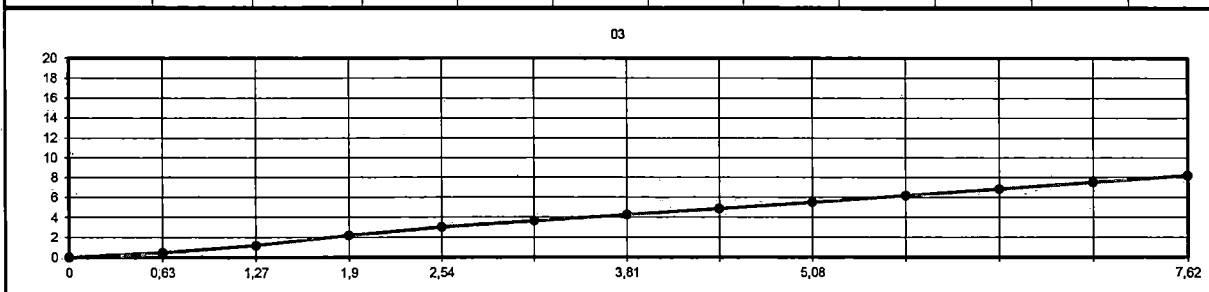


Hnatural	*Hot*	*30,1*	*%*	*I.S.C.*	*7,7*	*%*
33,9%	*Dmax*	*1,417*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,39*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	16	30	8						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		0,64	0,49	0,25						
% de Expansão			0,50	0,39	0,20						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				16		30		8			
0.5 MIN	0.63 mm			11	1,14	9	0,93	4	0,42		
1	1,27			24	2,49	18	1,87	11	1,14		
1,5	1,90			37	3,84	29	3,01	21	2,18		
2	2,54			48	4,98	38	3,94	29	3,01		
3	3,81			66	6,85	58	6,02	41	4,26		
4	5,08			88	9,13	78	8,10	53	5,50		
6	7,62			121	12,56	117	12,14	79	8,20		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,98	PC=	3,94	PC=	3,01		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,13	PC'=	8,10	PC'=	5,50		
	PC/0.7031			ISC=	7,09	ISC=	5,61	ISC=	4,28		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,66	ISC'=	7,68	ISC'=	5,22		
	ADOTADO				8,7		7,7		5,2		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA VERMELHA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,10 A 1,50		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3070	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
69	14,58	12,20	6,79	2,38	5,41	44,0	53
28	15,47	12,89	7,32	2,58	5,57	46,3	38
51	14,63	11,73	5,73	2,90	6,00	48,3	31
33	15,58	12,72	7,13	2,86	5,59	51,2	18
74	16,75	13,04	6,04	3,71	7,00	53,0	7

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
45	11,97	11,04	8,37	0,93	2,67	34,8	
59	9,71	8,72	5,90	0,99	2,82	35,1	
72	10,35	9,24	6,04	1,11	3,20	34,7	34,7
81	11,14	9,82	6,04	1,32	3,78	34,9	
95	10,21	9,15	6,04	1,06	3,11	34,1	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		74
Amostra + tara +água	(g)	121,19
Amostra + tara	(g)	120,53
Tara	(g)	18,25
Umidade	(%)	0,6
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	4,15
Solo úmido passado # 10	(g)	995,85
Solo seco pass. # 10	(g)	989,47
Amostra total Seca	(g)	993,62
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,36

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
	RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
2"	0,00	993,6	100,0	
1"	0,00	993,6	100,0	
3/4"	0,00	993,6	100,0	
3/8"	0,00	993,6	100,0	
4	0,91	992,7	99,9	
10	4,15	989,5	99,6	99,6
40	9,47	89,89	90,5	90,1
200	20,53	78,83	79,3	79,0

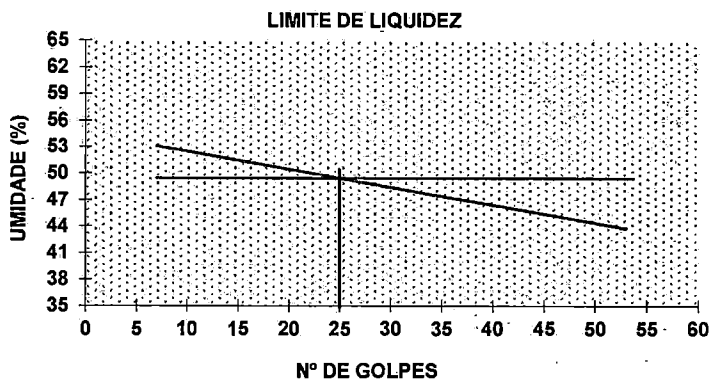
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	49,5
LP	34,7
IP	14,8

GRANULOMETRIA

# 10	99,6
# 40	90,1
# 200	79,0
I G	12
HRB	A7-5



Tipo do material: ARGILA VERMELHA

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO	MATERIAL
ESTRADA CAMPO NOVO	ARGILA VERMELHA CLARA

CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,30 A 1,50	NORMAL	11/11/2024

ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3071	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	790	910	1030	1150	1270
CILINDRO No.	29	05	10	01	23
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8557	8324	8286	8312	9715
PESO DO CILINDRO	4586	4185	4035	4085	5584
SOLO ÚMIDO	3971	4139	4251	4227	4131
VOLUME DO CILINDRO	2328	2308	2317	2332	2342
DENSIDADE ÚMIDA	1,706	1,793	1,835	1,813	1,764
CAPSULA No.	52	49	14	36	40
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	93,26	98,36	110,72	91,43	92,50
CAPSULA + SOLO SECO	77,85	81,28	89,31	73,48	73,24
PESO DA ÁGUA	15,41	17,08	21,41	17,95	19,26
TARA DA CAPSULA	16,17	18,19	15,54	16,05	15,71
PESO DO SOLO SECO	61,68	63,09	73,77	57,43	57,53
TEOR DE UMIDADE	25,0	27,1	29,0	31,3	33,5
DENSIDADE SECA	1,365	1,411	1,422	1,381	1,322

UMIDADE NATURAL

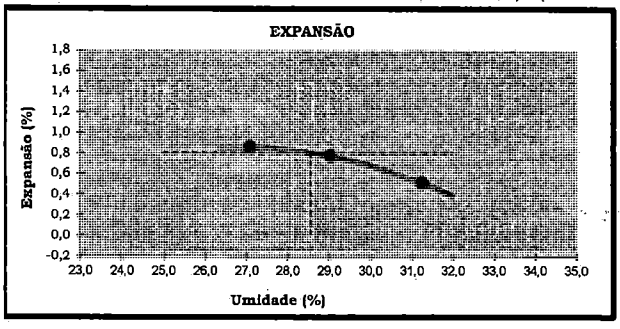
Cápsula Nº.:	5	48
Cápsula + Solo Úmido (g)	124,03	120,65
Cápsula + Solo Seco (g)	99,50	96,29
Peso da Cápsula (g)	17,06	15,01
Água (g)	24,53	24,36
Solo Seco (g)	82,44	81,28
Umidade %	29,8	30,0
Média	29,9	

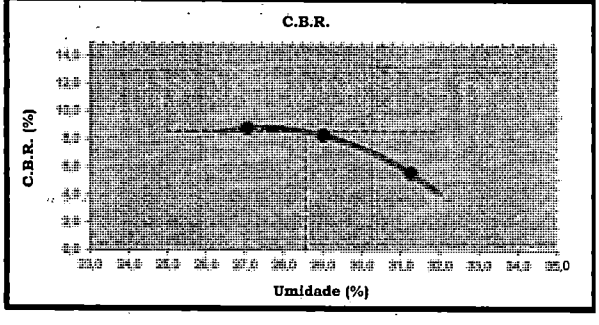
NORMA

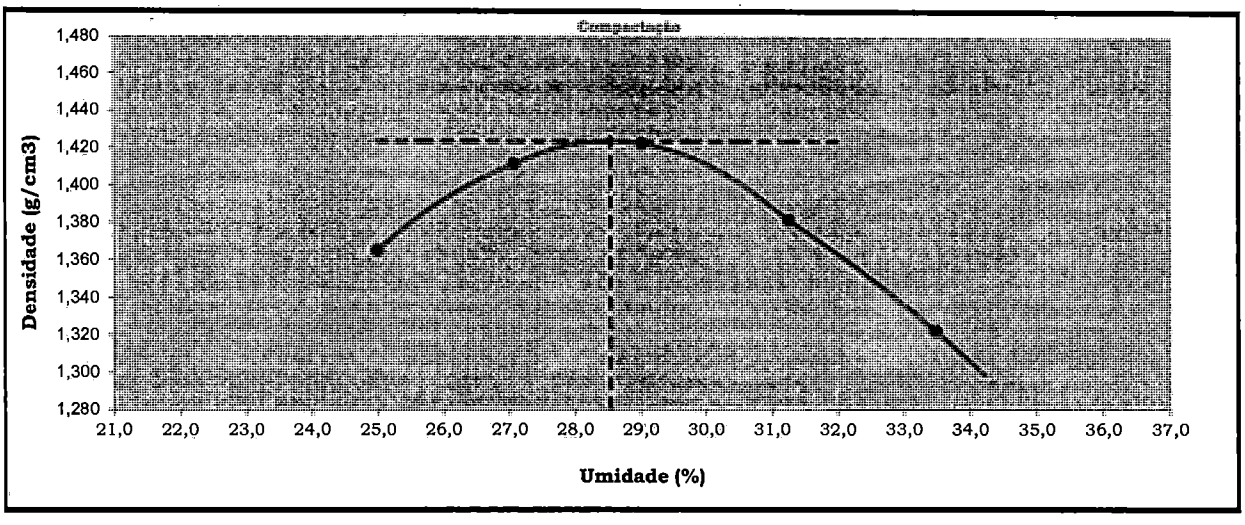
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	28,5	%
Dmax	1,423	g/cm3

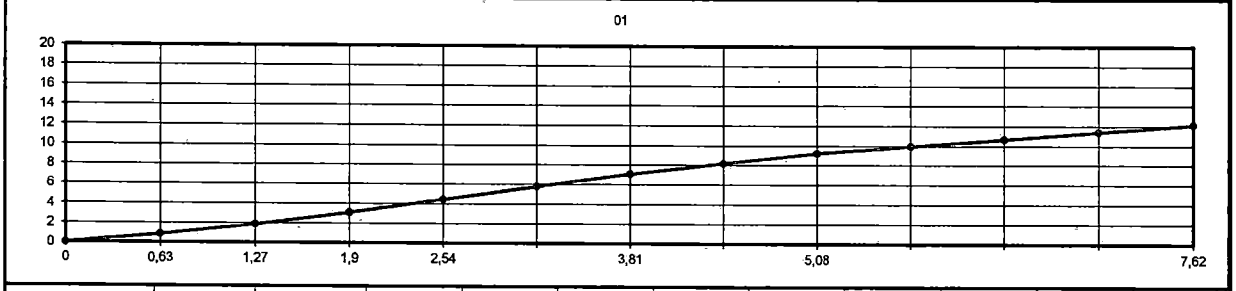


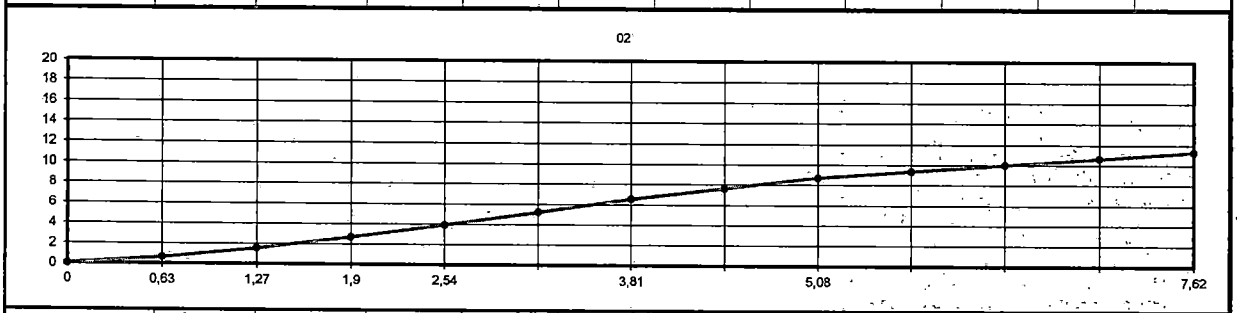


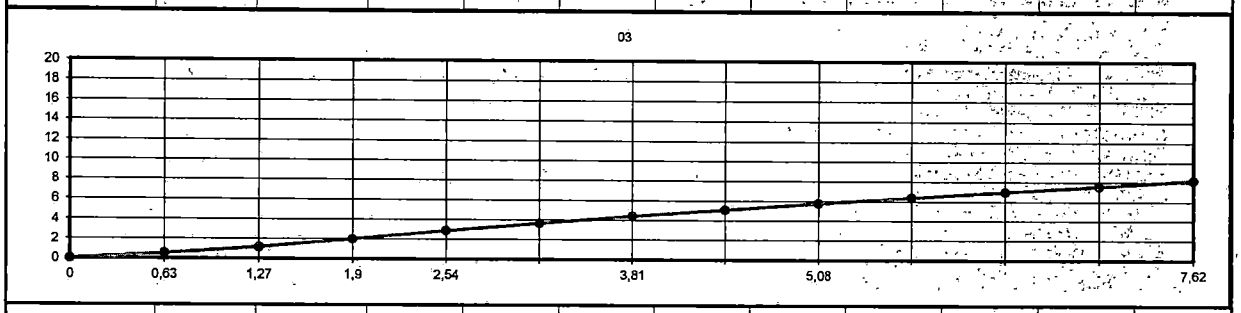


Hnatural	*Hot*	*28,5*	*%*	*I.S.C.*	*8,3*	*%*
29,9%	*Dmax*	*1,423*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,77*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	5	10	1						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,09	0,98	0,65						
% de Expansão			0,86	0,77	0,51						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				5		10		1			
0.5 MIN	0.63 mm			8	0,83	6	0,62	5	0,52		
1	1,27			18	1,87	15	1,56	11	1,14		
1,5	1,90			30	3,11	26	2,70	19	1,97		
2	2,54			43	4,46	38	3,94	28	2,91		
3	3,81			68	7,06	63	6,54	43	4,46		
4	5,08			89	9,24	84	8,72	56	5,81		
6	7,62			117	12,14	109	11,31	79	8,20		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,46	PC=	3,94	PC=	2,91		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,24	PC'=	8,72	PC'=	5,81		
	PC/0.7031			ISC=	6,35	ISC=	5,61	ISC=	4,13		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,76	ISC'=	8,27	ISC'=	5,51		
	ADOTADO				8,8		8,3		5,5		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA VERMELHA CLARA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA			ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,30 A 1,50			NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO		FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL		3071	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
25	16,38	13,81	7,15	2,57	6,66	38,6	48
56	14,65	12,06	5,76	2,59	6,30	41,1	39
41	15,19	12,98	8,00	2,21	4,98	44,4	28
35	16,36	13,82	8,23	2,54	5,59	45,4	20
50	18,35	14,74	7,30	3,61	7,44	48,5	8

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
16	11,82	10,76	7,46	1,06	3,30	32,1	
52	9,79	8,93	6,19	0,86	2,74	31,4	
43	9,68	9,24	7,86	0,44	1,38	31,9	31,8
64	11,84	10,38	5,88	1,46	4,50	32,4	
20	10,56	9,77	7,24	0,79	2,53	31,2	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		56
Amostra + tara +água	(g)	76,21
Amostra + tara	(g)	75,36
Tara	(g)	15,61
Umidade	(%)	1,4
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	69,89
Solo úmido passado # 10	(g)	930,11
Solo seco pass. # 10	(g)	917,06
Amostra total Seca	(g)	986,95
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,60

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	987,0	100,0	
1"	0,00	987,0	100,0	
3/4"	0,00	987,0	100,0	
3/8"	11,84	975,1	98,8	
4	41,57	945,4	95,8	
10	69,89	917,1	92,9	92,9
40	8,86	89,74	91,0	84,6
200	19,04	79,56	80,7	75,0

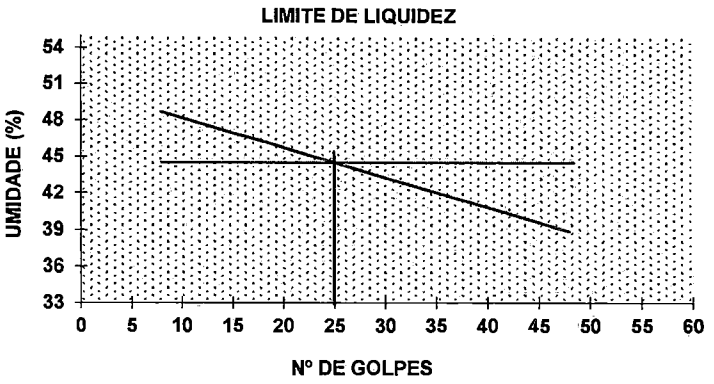
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	44,5
LP	31,8
IP	12,7

GRANULOMETRIA

# 10	92,9
# 40	84,6
# 200	75,0
I G	10
HRB	A7-5



Tipo do material: **ARGILA VERMELHA CLARA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA VERMELHA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA		
PIÊN / PR	0,71 A 1,53	NORMAL	11/11/2024		
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA	
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3072	B	

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	1000	1120	1240	1360	1480
CILINDRO No.	04	25	11	30	19
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7864	8464	8121	9281	9327
PESO DO CILINDRO	4215	4592	4160	5292	5343
SOLO ÚMIDO	3649	3872	3961	3989	3984
VOLUME DO CILINDRO	2290	2308	2302	2336	2356
DENSIDADE ÚMIDA	1,593	1,678	1,721	1,708	1,691
CAPSULA No.	38	58	66	12	18
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	99,82	97,31	93,81	95,25	97,83
CAPSULA + SOLO SECO	79,05	77,07	73,04	73,59	74,21
PESO DA ÁGUA	20,77	20,24	20,77	21,66	23,62
TARA DA CAPSULA	14,74	18,10	16,15	17,25	15,82
PESO DO SOLO SECO	64,31	58,97	56,89	56,34	58,39
TEOR DE UMIDADE	32,3	34,3	36,5	38,4	40,5
DENSIDADE SECA	1,204	1,249	1,261	1,234	1,204

UMIDADE NATURAL

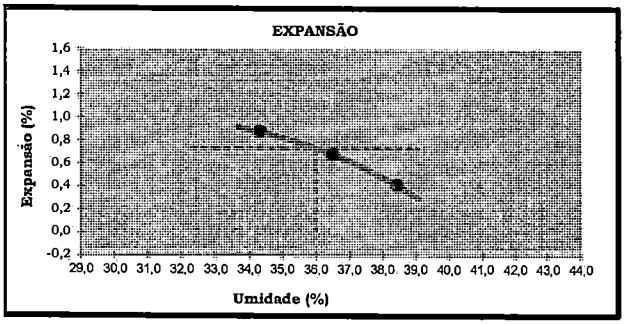
Cápsula Nº.:	28	30
Cápsula + Solo Úmido (g)	122,36	127,56
Cápsula + Solo Seco (g)	90,65	94,01
Peso da Cápsula (g)	16,66	14,21
Água (g)	31,71	33,55
Solo Seco (g)	73,99	79,80
Umidade %	42,9	42,0
Média	42,4	

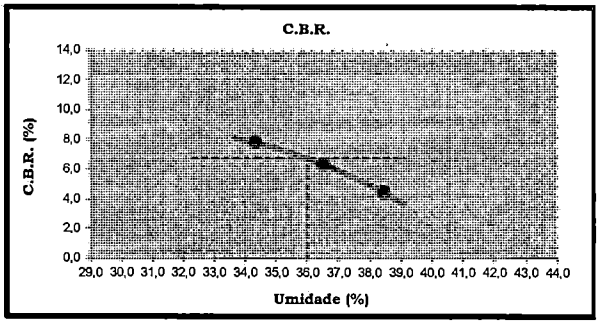
NORMA

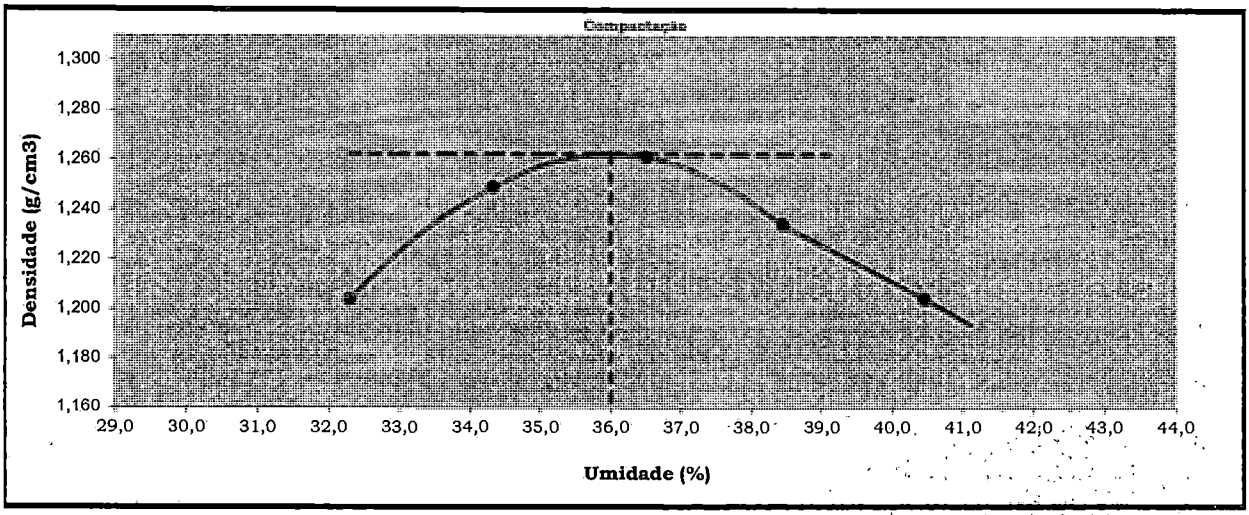
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	36,0	%
Dmax	1,262	g/cm3



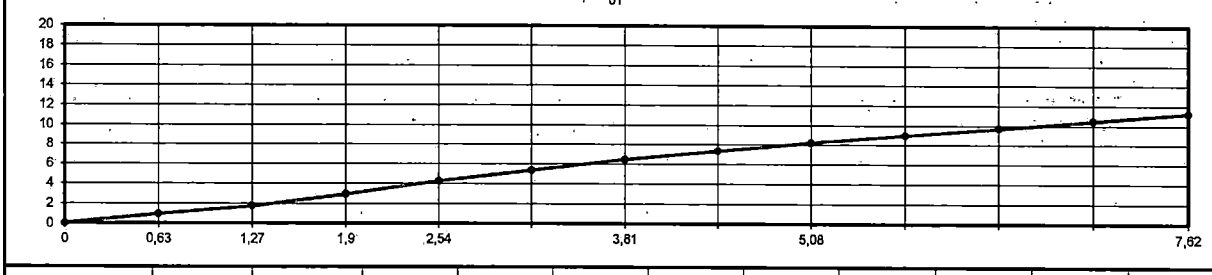


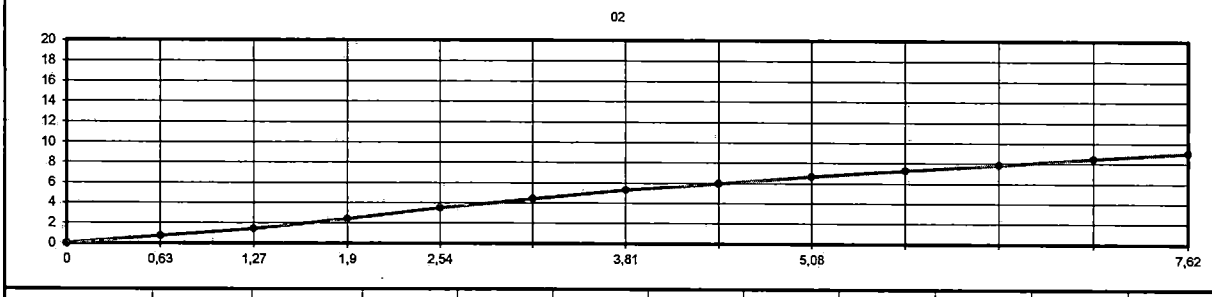


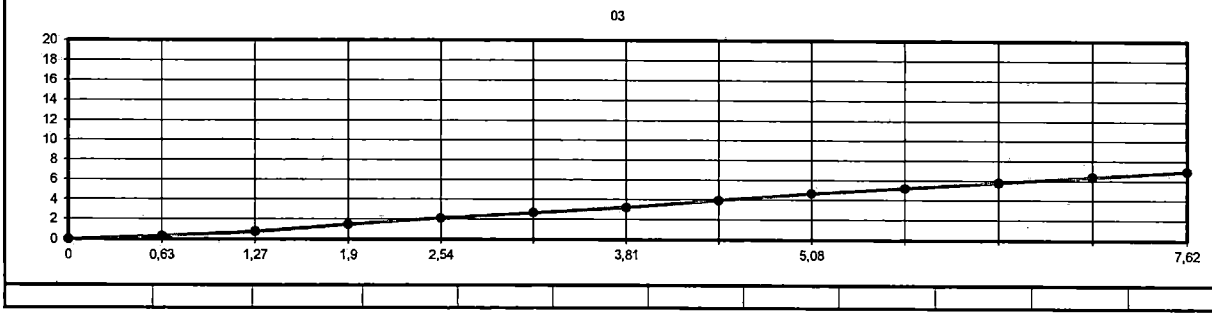
Hnatural	*Hot*	*36,0*	*%*	*I.S.C.*	*6,3*	*%*
42,4%	*Dmax*	*1,262*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,68*	*%*

361

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	25	11	30						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,12	0,86	0,52						
% de Expansão			0,88	0,68	0,41						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				25		11		30			
0.5 MIN	0.63 mm			9	0,93	7	0,73	3	0,31		
1	1,27			17	1,76	14	1,45	7	0,73		
1,5	1,90			28	2,91	23	2,39	14	1,45		
2	2,54			41	4,26	34	3,53	20	2,08		
3	3,81			62	6,43	51	5,29	31	3,22		
4	5,08			79	8,20	64	6,64	45	4,67		
6	7,62			108	11,21	87	9,03	67	6,95		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,26	PC=	3,53	PC=	2,08		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	8,20	PC'=	6,64	PC'=	4,67		
	PC/0.7031			ISC=	6,05	ISC=	5,02	ISC=	2,95		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	7,77	ISC'=	6,30	ISC'=	4,43		
	ADOTADO				7,8		6,3		4,4		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA VERMELHA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,71 A 1,53		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3072	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
39	16,58	13,89	7,69	2,69	6,20	43,4	51
15	15,47	13,23	8,30	2,24	4,93	45,4	42
26	16,39	13,52	7,49	2,87	6,03	47,6	30
44	17,84	14,74	8,60	3,10	6,14	50,5	23
58	17,52	13,52	5,98	4,00	7,54	53,1	13

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
23	11,13	10,33	8,25	0,80	2,08	38,5	
41	10,79	10,03	8,00	0,76	2,03	37,4	
67	9,63	8,58	5,83	1,05	2,75	38,2	38,0
85	9,75	8,74	6,04	1,01	2,70	37,4	
63	10,94	9,52	5,82	1,42	3,70	38,4	

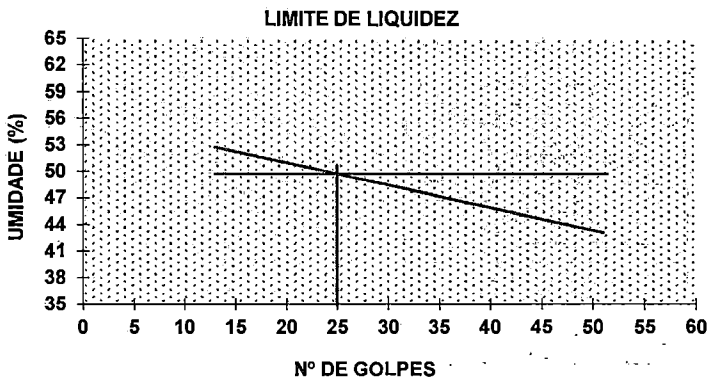
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		52
Amostra + tara +água	(g)	91,07
Amostra + tara	(g)	90,75
Tara	(g)	16,17
Umidade	(%)	0,4
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	32,97
Solo úmido passado # 10	(g)	967,03
Solo seco pass. # 10	(g)	962,90
Amostra total Seca	(g)	995,87
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,57

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	995,9	100,0	
1"	0,00	995,9	100,0	
3/4"	0,00	995,9	100,0	
3/8"	0,00	995,9	100,0	
4	11,50	984,4	98,8	
10	32,97	962,9	96,7	96,7
40	7,49	92,08	92,5	89,4
200	21,07	78,50	78,8	76,2



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	49,7
LP	38,0
IP	11,7

GRANULOMETRIA

# 10	96,7
# 40	89,4
# 200	76,2
I G	11
HRB	A7-5

Tipo do material: **ARGILA VERMELHA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA VARIEGADA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,60 A 1,60	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3073	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	800	920	1040	1160	1280
CILINDRO No.	30	15	06	04	11
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9289	8331	8415	8417	8308
PESO DO CILINDRO	5292	4195	4173	4215	4160
SOLO ÚMIDO	3997	4136	4242	4202	4148
VOLUME DO CILINDRO	2336	2299	2302	2290	2302
DENSIDADE ÚMIDA	1,711	1,799	1,843	1,835	1,802
CAPSULA No.	61	22	28	48	36
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	135,01	133,85	137,04	131,47	134,23
CAPSULA + SOLO SECO	113,94	111,95	112,88	106,63	107,71
PESO DA ÁGUA	21,07	21,90	24,16	24,84	26,52
TARA DA CAPSULA	15,63	17,75	16,66	15,01	16,05
PESO DO SOLO SECO	98,31	94,2	96,22	91,62	91,66
TEOR DE UMIDADE	21,4	23,2	25,1	27,1	28,9
DENSIDADE SECA	1,409	1,460	1,473	1,444	1,398

UMIDADE NATURAL

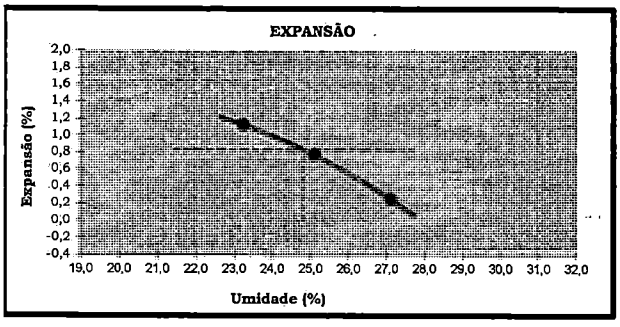
Cápsula Nº.:	6	28
Cápsula + Solo Úmido (g)	119,28	121,57
Cápsula + Solo Seco (g)	92,91	94,86
Peso da Cápsula (g)	15,85	16,66
Água (g)	26,37	26,71
Solo Seco (g)	77,06	78,20
Umidade %	34,2	34,2
Média	34,2	

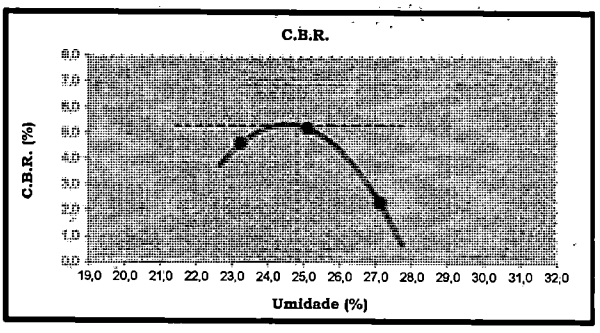
NORMA

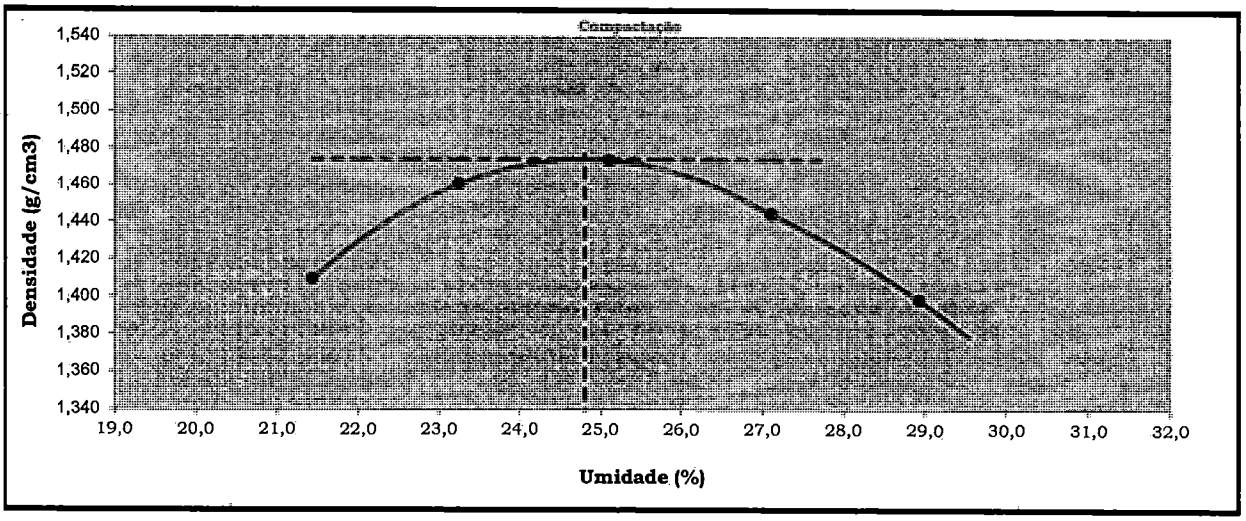
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	24,8	%
Dmax	1,474	g/cm3



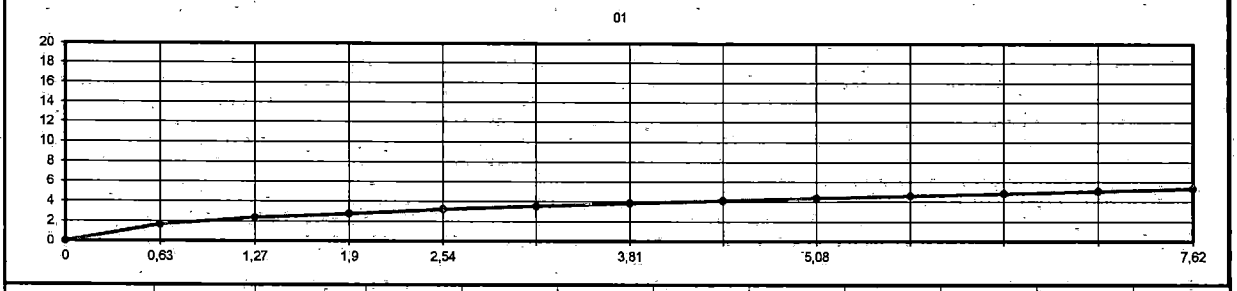


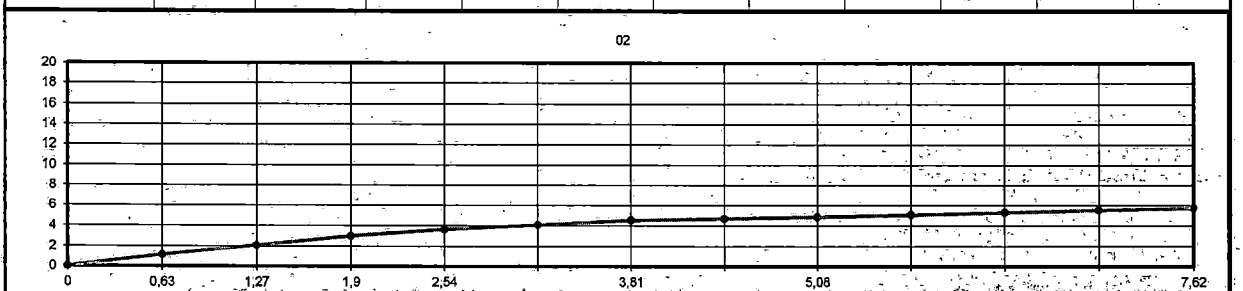


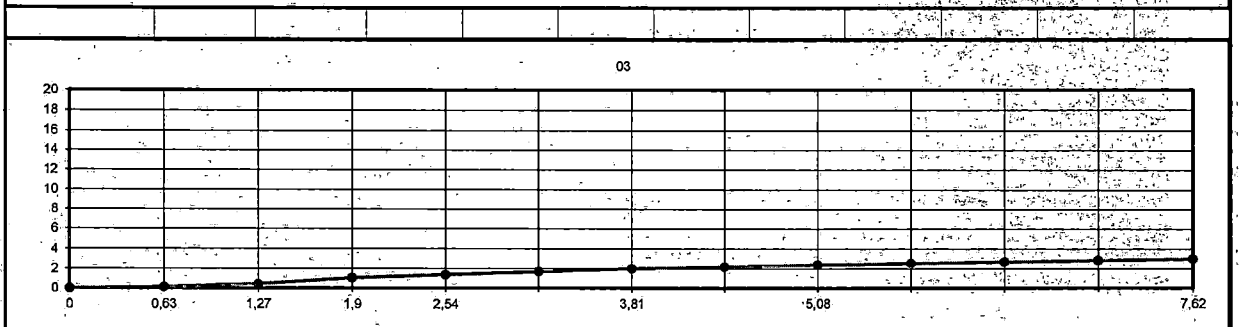
Hnatural	*Hot*	*24,8*	*%*	*I.S.C.*	*5,2*	*%*
34,2%	*Dmax*	*1,474*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,76*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	15	5	4						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,43	0,97	0,31						
% de Expansão			1,12	0,76	0,24						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO								K	0,10379
							No. PRENSA				
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				15		5		4			
0.5 MIN	0.63 mm			16	1,66	11	1,14	1	0,10		
1	1,27			23	2,39	20	2,08	4	0,42		
1,5	1,90			27	2,80	29	3,01	10	1,04		
2	2,54			31	3,22	35	3,63	13	1,35		
3	3,81			37	3,84	44	4,57	19	1,97		
4	5,08			42	4,36	47	4,88	23	2,39		
6	7,62			51	5,29	55	5,71	29	3,01		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	3,22	PC=	3,63	PC=	1,35		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	4,36	PC'=	4,88	PC'=	2,39		
	PC/0.7031			ISC=	4,58	ISC=	5,17	ISC=	1,92		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	4,13	ISC'=	4,63	ISC'=	2,26		
	ADOTADO				4,6		5,2		2,3		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA VARIEGADA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,60 A 1,60		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3073	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
59	18,23	14,61	5,90	3,62	8,71	41,6	50
12	14,35	12,36	7,80	1,99	4,56	43,6	38
43	14,84	12,66	7,86	2,18	4,80	45,4	30
50	17,62	14,31	7,30	3,31	7,01	47,2	17
13	18,03	14,36	6,94	3,67	7,42	49,5	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
14	11,68	10,98	8,68	0,70	2,30	30,4	
39	10,96	10,20	7,69	0,76	2,51	30,3	
45	11,81	10,99	8,37	0,82	2,62	31,3	30,6
8	11,37	10,52	7,72	0,85	2,80	30,4	
11	11,26	10,31	7,21	0,95	3,10	30,6	

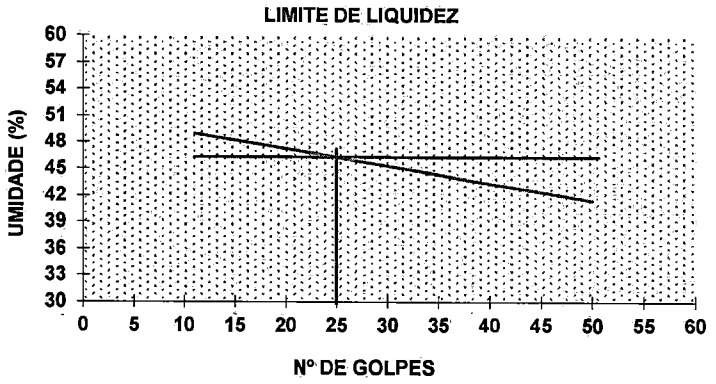
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		29
Amostra + tara +água	(g)	134,61
Amostra + tara	(g)	133,57
Tara	(g)	15,96
Umidade	(%)	0,9
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	41,52
Solo úmido passado # 10	(g)	958,48
Solo seco pass. # 10	(g)	950,08
Amostra total Seca	(g)	991,60
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,12

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	991,6	100,0	
1"	0,00	991,6	100,0	
3/4"	0,00	991,6	100,0	
3/8"	3,57	988,0	99,6	
4	18,48	973,1	98,1	
10	41,52	950,1	95,8	95,8
40	5,85	93,27	94,1	90,2
200	9,01	90,11	90,9	87,1



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	46,3
LP	30,6
IP	15,7

GRANULOMETRIA

# 10	95,8
# 40	90,2
# 200	87,1
I G	12
HRB	A7-5

Tipo do material: **ARGILA VARIEGADA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA		
PIÊN / PR	0,30 A 1,50	NORMAL	11/11/2024		
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA	
0+000	LD	SOLO NATURAL	3074	B	

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	930	1050	1170	1290	1410
CILINDRO No.	10	08	12	06	25
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7874	7999	8115	8283	8606
PESO DO CILINDRO	4035	4025	3940	4173	4592
SOLO ÚMIDO	3839	3974	4175	4110	4014
VOLUME DO CILINDRO	2317	2290	2314	2302	2308
DENSIDADE ÚMIDA	1,657	1,735	1,804	1,785	1,739
CAPSULA No.	36	49	30	63	27
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	106,64	107,47	118,25	113,60	110,25
CAPSULA + SOLO SECO	89,33	89,50	95,79	92,34	87,76
PESO DA ÁGUA	17,31	17,97	22,46	21,26	22,49
TARA DA CAPSULA	16,05	18,19	14,21	20,72	16,70
PESO DO SOLO SECO	73,28	71,31	81,58	71,62	71,06
TEOR DE UMIDADE	23,6	25,2	27,5	29,7	31,6
DENSIDADE SECA	1,340	1,386	1,415	1,376	1,321

UMIDADE NATURAL

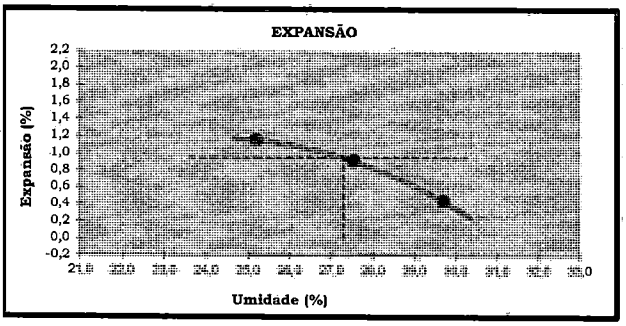
Cápsula Nº.:	42	51
Cápsula + Solo Úmido (g)	103,49	91,74
Cápsula + Solo Seco (g)	83,12	74,47
Peso da Cápsula (g)	16,75	17,08
Água (g)	20,37	17,27
Solo Seco (g)	66,37	57,39
Umidade %	30,7	30,1
Média	30,4	

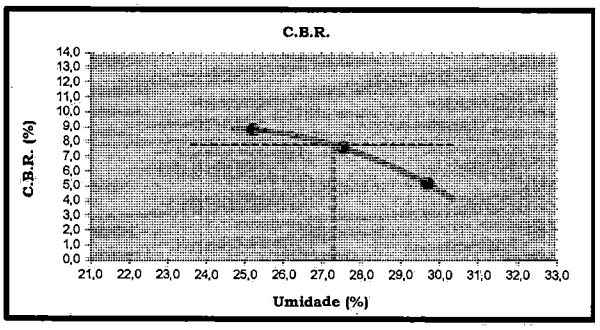
NORMA

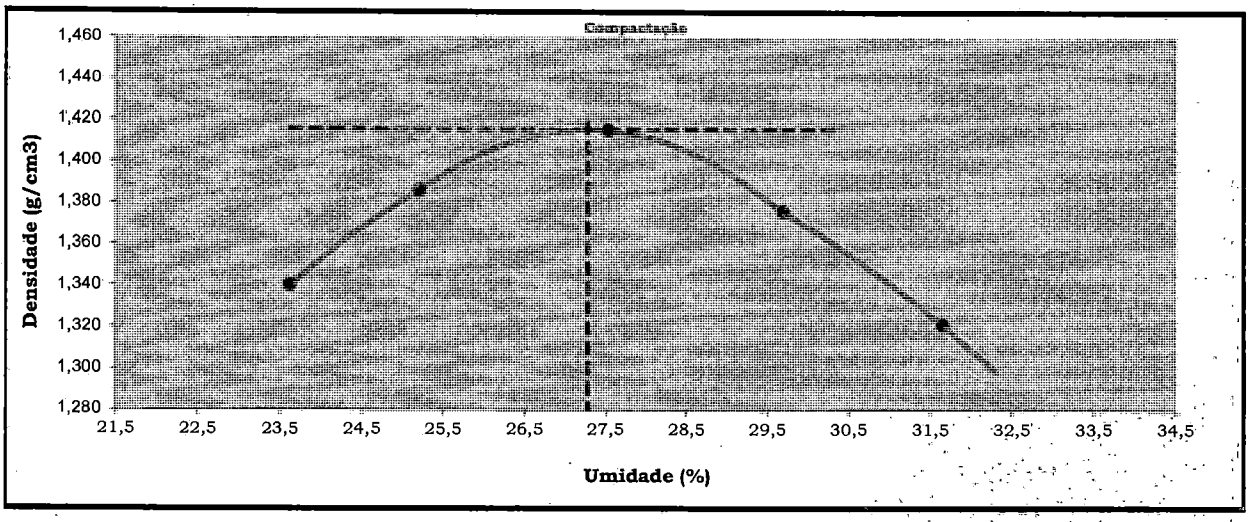
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	27,3	%
Dmax	1,415	g/cm3

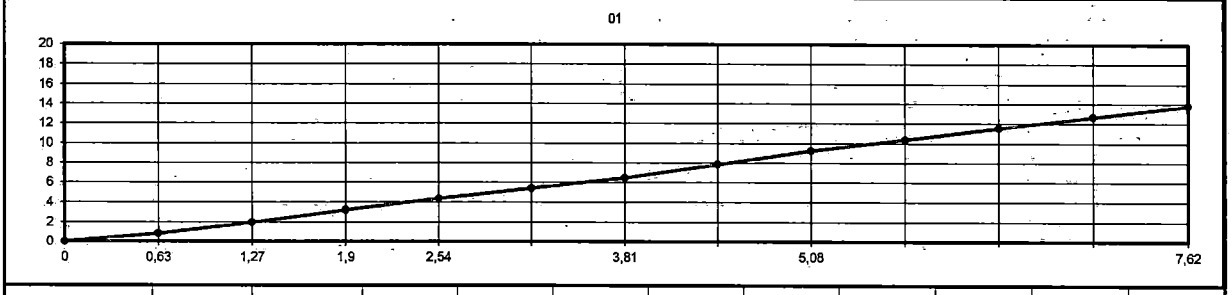


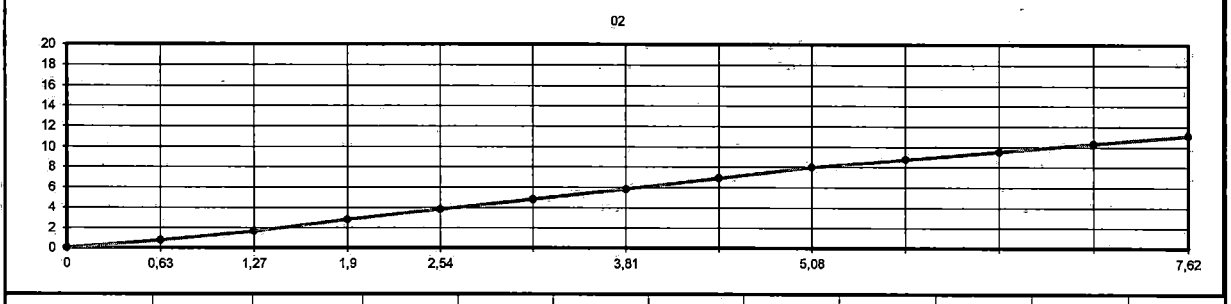


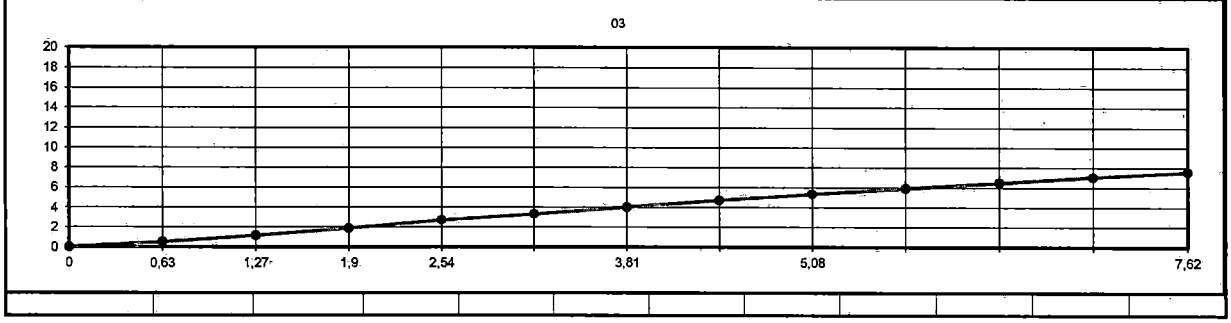


Hnatural	*Hot*	*27,3*	*%*	*I.S.C.*	*7,6*	*%*
30,4%	*Dmax*	*1,415*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,91*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	8	12	6						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,46	1,15	0,56						
% de Expansão			1,15	0,91	0,44						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				8		12		6			
0.5 MIN	0.63 mm			8	0,83	7	0,73	5	0,52		
1	1,27			19	1,97	16	1,66	11	1,14		
1,5	1,90			31	3,22	27	2,80	18	1,87		
2	2,54			42	4,36	37	3,84	26	2,70		
3	3,81			62	6,43	56	5,81	39	4,05		
4	5,08			89	9,24	77	7,99	52	5,40		
6	7,62			133	13,80	107	11,11	73	7,58		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,36	PC=	3,84	PC=	2,70		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,24	PC'=	7,99	PC'=	5,40		
	PC/0.7031			ISC=	6,20	ISC=	5,46	ISC=	3,84		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,76	ISC'=	7,58	ISC'=	5,12		
	ADOTADO				8,8		7,6		5,1		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIEN / PR	0,30 A 1,50		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	LD	SOLO NATURAL	3074	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
58	16,51	13,51	5,98	3,00	7,53	39,8	48
71	15,73	12,85	6,04	2,88	6,81	42,3	42
15	17,09	14,40	8,30	2,69	6,10	44,1	34
27	16,64	13,92	8,03	2,72	5,89	46,2	22
33	15,47	12,73	7,13	2,74	5,60	48,9	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
26	10,64	9,85	7,49	0,79	2,36	33,5	
30	11,37	10,55	8,12	0,82	2,43	33,7	
59	9,23	8,40	5,90	0,83	2,50	33,2	33,6
47	12,03	11,08	8,32	0,95	2,76	34,4	
68	10,58	9,46	6,10	1,12	3,36	33,3	

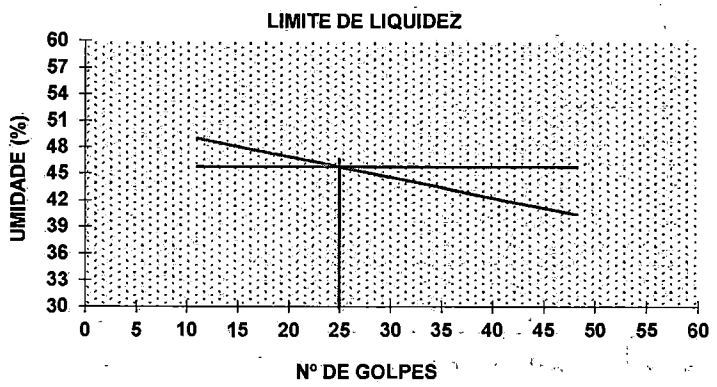
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		18
Amostra + tara +água	(g)	91,12
Amostra + tara	(g)	90,77
Tara	(g)	15,82
Umidade	(%)	0,5
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	126,38
Solo úmido passado # 10	(g)	873,62
Solo seco pass. # 10	(g)	869,56
Amostra total Seca	(g)	995,94
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,54

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
	RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
2"	0,00	995,9	100,0	
1"	0,00	995,9	100,0	
3/4"	0,00	995,9	100,0	
3/8"	17,84	978,1	98,2	
4	31,65	964,3	96,8	
10	126,38	869,6	87,3	87,3
40	13,21	86,33	86,7	75,7
200	24,77	74,77	75,1	65,6



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	45,7
LP	33,6
IP	12,1

GRANULOMETRIA

# 10	87,3
# 40	75,7
# 200	65,6
I G	8
HRB	A7-5

Tipo do material: **ARGILA MARROM**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,25 A 1,00	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3075	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	800	920	1040	1160	1280
CILINDRO No.	26	17	16	11	30
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7903	9252	9379	8074	9202
PESO DO CILINDRO	4255	5363	5393	4160	5292
SOLO ÚMIDO	3648	3889	3986	3914	3910
VOLUME DO CILINDRO	2299	2337	2323	2302	2336
DENSIDADE ÚMIDA	1,587	1,664	1,716	1,700	1,674
CAPSULA No.	37	45	71	62	57
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	114,56	117,89	127,36	124,67	120,33
CAPSULA + SOLO SECO	89,31	90,63	97,51	94,52	89,68
PESO DA ÁGUA	25,25	27,26	29,85	30,15	30,65
TARA DA CAPSULA	14,63	14,29	18,44	18,58	16,01
PESO DO SOLO SECO	74,68	76,34	79,07	75,94	73,67
TEOR DE UMIDADE	33,8	35,7	37,8	39,7	41,6
DENSIDADE SECA	1,186	1,226	1,246	1,217	1,182

UMIDADE NATURAL

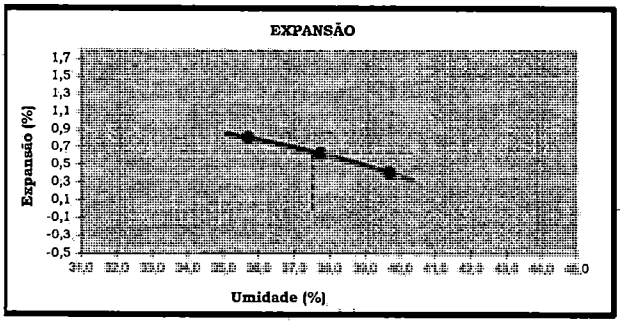
Cápsula Nº.:	45	62
Cápsula + Solo Úmido (g)	119,23	125,17
Cápsula + Solo Seco (g)	87,12	92,25
Peso da Cápsula (g)	14,29	18,58
Água (g)	32,11	32,92
Solo Seco (g)	72,83	73,67
Umidade %	44,1	44,7
Média	44,4	

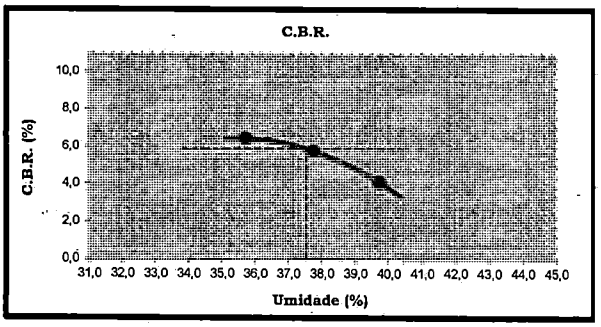
NORMA

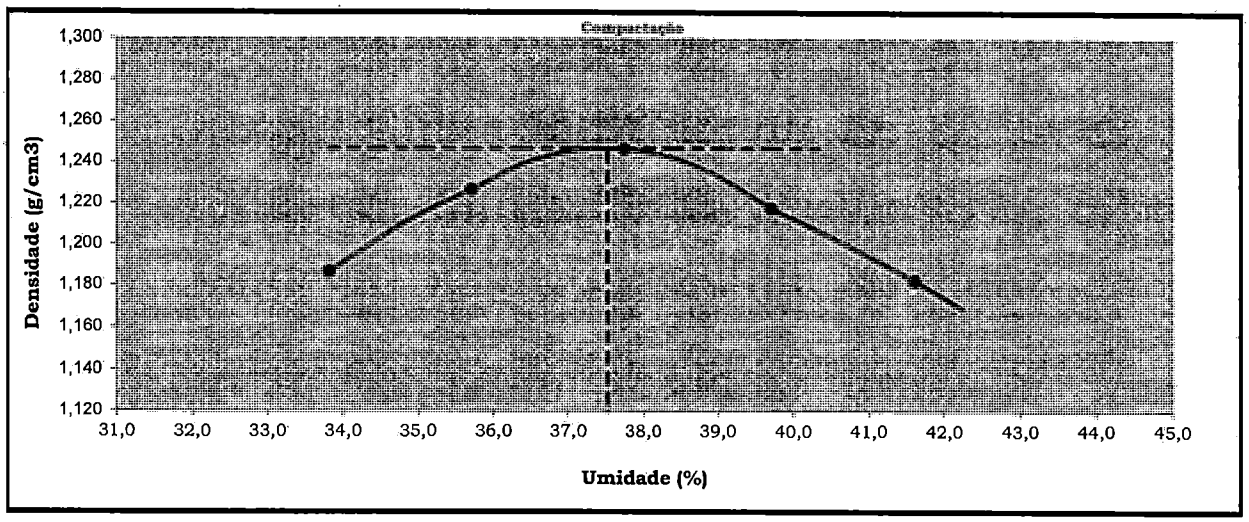
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	37,5	%
Dmax	1,246	g/cm3



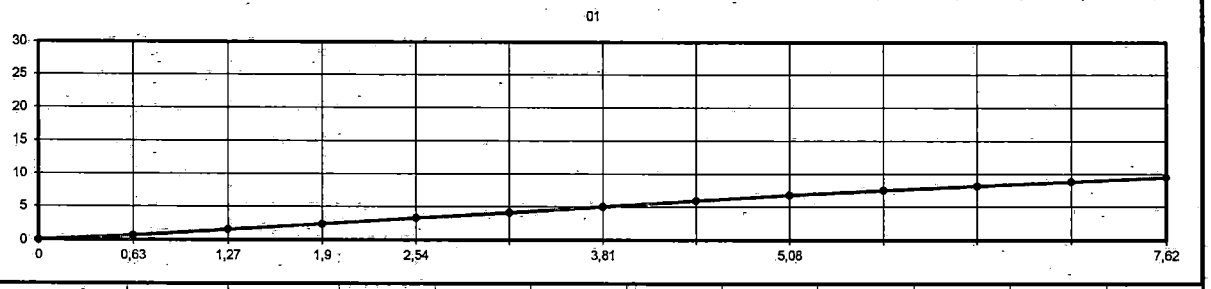


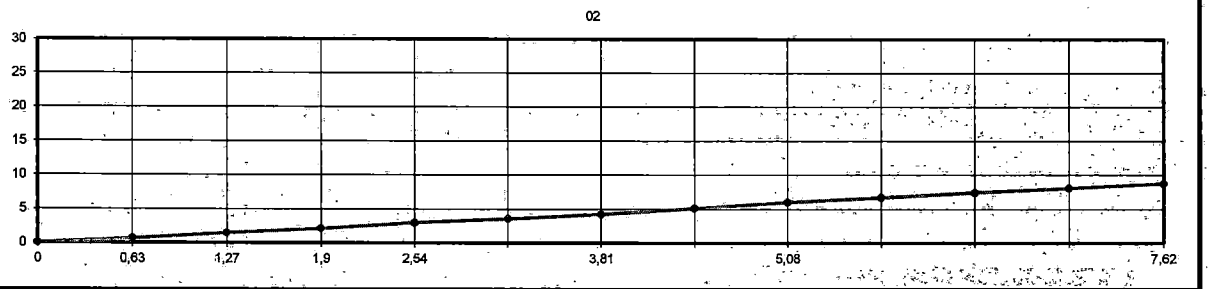


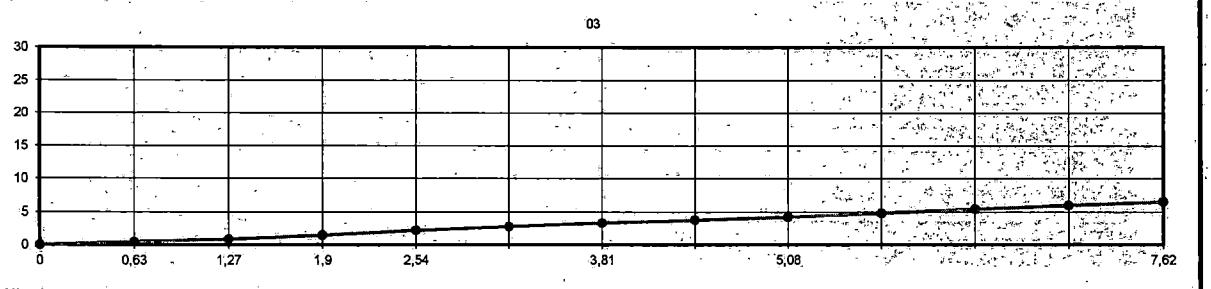
Hnatural	*Hot*	*37,5*	*%*	*I.S.C.*	*5,7*	*%*
44,4%	*Dmax*	*1,246*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,62*	*%*

370

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	17	16	11						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,01	0,79	0,51						
% de Expansão			0,80	0,62	0,40						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				17		16		11			
0.5 MIN	0.63 mm			6	0,62	6	0,62	4	0,42		
1	1,27			15	1,56	14	1,45	8	0,83		
1,5	1,90			23	2,39	21	2,18	14	1,45		
2	2,54			32	3,32	29	3,01	21	2,18		
3	3,81			48	4,98	41	4,26	32	3,32		
4	5,08			65	6,75	58	6,02	41	4,26		
6	7,62			91	9,44	84	8,72	63	6,54		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	3,32	PC=	3,01	PC=	2,18		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	6,75	PC'=	6,02	PC'=	4,26		
	PC/0.7031			ISC=	4,72	ISC=	4,28	ISC=	3,10		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	6,40	ISC'=	5,71	ISC'=	4,04		
	ADOTADO				6,4		5,7		4,0		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,25 A 1,00		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3075	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
11	14,51	12,08	7,21	2,43	4,87	49,9	50
43	16,39	13,49	7,86	2,90	5,63	51,5	42
39	15,76	12,94	7,69	2,82	5,25	53,7	31
51	15,25	11,84	5,73	3,41	6,11	55,8	20
5	17,99	14,21	7,69	3,78	6,52	58,0	9

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
41	12,90	11,52	8,00	1,38	3,52	39,2	
47	11,55	10,65	8,32	0,90	2,33	38,6	
66	9,48	8,56	6,25	0,92	2,31	39,8	39,5
31	11,08	10,13	7,72	0,95	2,41	39,4	
44	10,96	10,28	8,60	0,68	1,68	40,5	

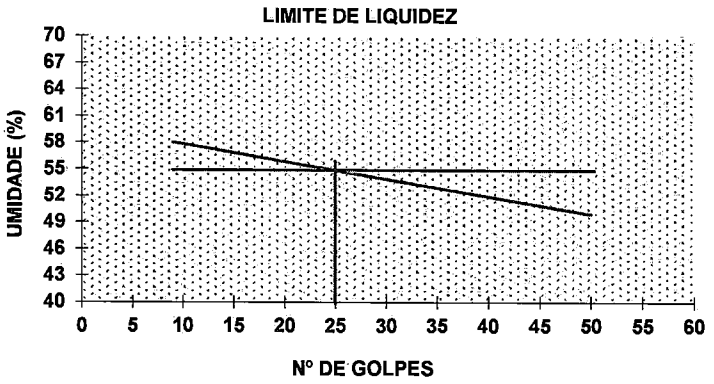
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		40
Amostra + tara +água	(g)	116,64
Amostra + tara	(g)	115,37
Tara	(g)	15,71
Umidade	(%)	1,3
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	41,05
Solo úmido passado # 10	(g)	958,95
Solo seco pass. # 10	(g)	946,88
Amostra total Seca	(g)	987,93
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,74

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	987,9	100,0	
1"	0,00	987,9	100,0	
3/4"	0,00	987,9	100,0	
3/8"	6,89	981,0	99,3	
4	19,54	968,4	98,0	
10	41,05	946,9	95,8	95,8
40	6,56	92,18	93,4	89,5
200	23,14	75,60	76,6	73,4



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	54,8
LP	39,5
IP	15,3

GRANULOMETRIA

# 10	95,8
# 40	89,5
# 200	73,4
I G	13
HRB	A7-5

Tipo do material: **ARGILA MARROM**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO	MATERIAL
ESTRADA CAMPO NOVO	ARGILA VERMELHA

CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,15 A 1,50	NORMAL	11/11/2024

ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	LD	SOLO NATURAL	3076	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	840	960	1080	1200	1320
CILINDRO No.	19	03	12	07	21
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9479	8311	8316	8541	9753
PESO DO CILINDRO	5343	4010	3940	4195	5466
SOLO ÚMIDO	4136	4301	4376	4346	4287
VOLUME DO CILINDRO	2356	2323	2314	2310	2314
DENSIDADE ÚMIDA	1,756	1,851	1,891	1,881	1,853
CAPSULA No.	22	46	35	37	52
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	89,37	83,61	121,90	88,75	81,54
CAPSULA + SOLO SECO	75,31	69,39	98,40	71,51	65,67
PESO DA ÁGUA	14,06	14,22	23,50	17,24	15,87
TARA DA CAPSULA	17,75	15,30	14,64	14,63	16,17
PESO DO SOLO SECO	57,56	54,09	83,76	56,88	49,5
TEOR DE UMIDADE	24,4	26,3	28,1	30,3	32,1
DENSIDADE SECA	1,411	1,466	1,477	1,443	1,403

UMIDADE NATURAL

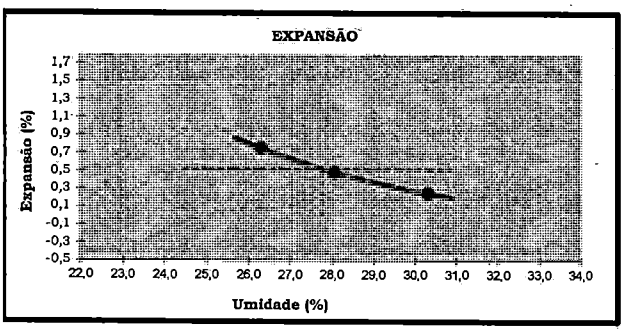
Cápsula Nº.:	27	25
Cápsula + Solo Úmido (g)	95,12	91,27
Cápsula + Solo Seco (g)	74,95	71,49
Peso da Cápsula (g)	16,70	14,52
Água (g)	20,17	19,78
Solo Seco (g)	58,25	56,97
Umidade %	34,6	34,7
Média	34,7	

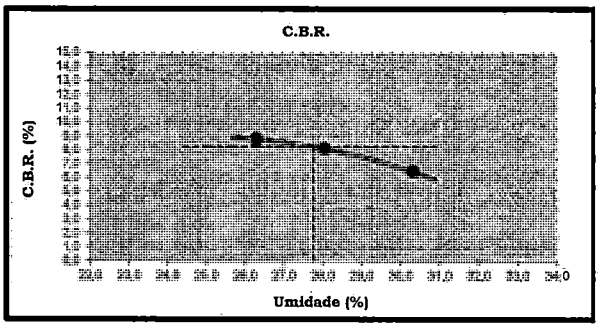
NORMA

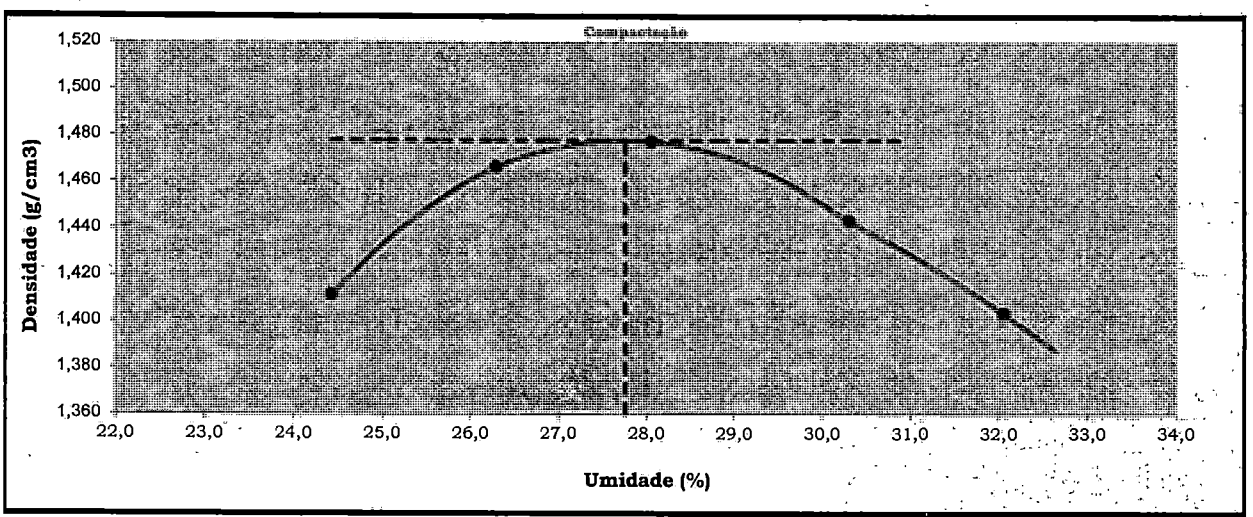
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	27,8	%
Dmax	1,477	g/cm3

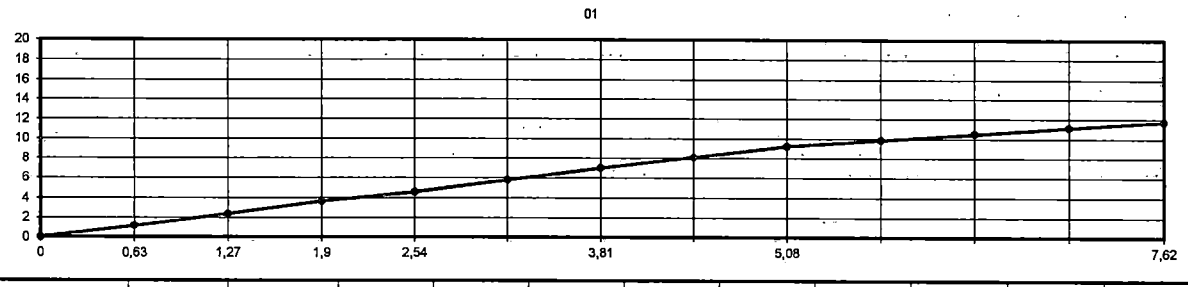


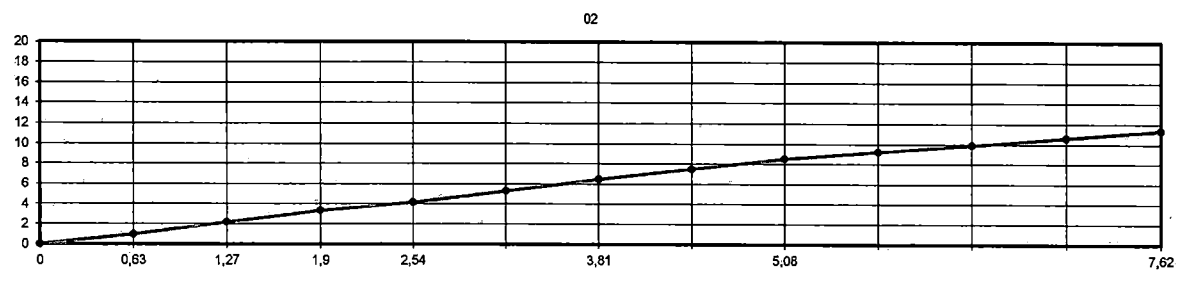


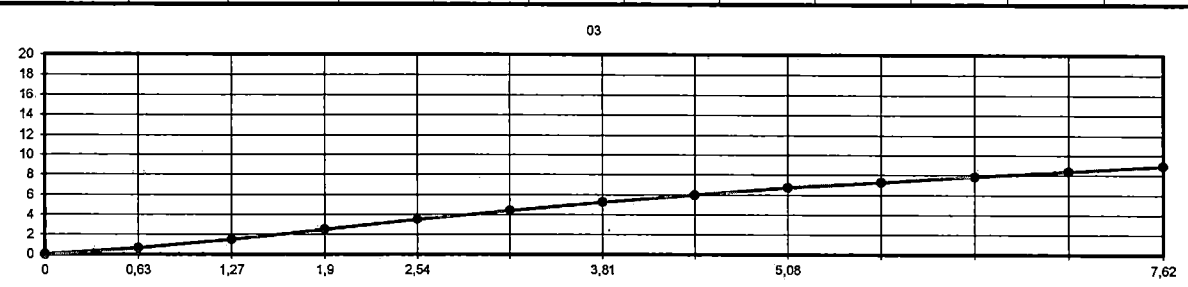


Hnatural	*Hot*	*27,8*	*%*	*I.S.C.*	*8,1*	*%*
34,7%	*Dmax*	*1,477*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,48*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	3	12	7						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		0,95	0,61	0,31						
% de Expansão			0,75	0,48	0,24						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				3		12		7			
0.5 MIN	0.63 mm			11	1,14	9	0,93	6	0,62		
1	1,27			23	2,39	21	2,18	14	1,45		
1,5	1,90			35	3,63	32	3,32	24	2,49		
2	2,54			44	4,57	40	4,15	34	3,53		
3	3,81			67	6,95	62	6,43	51	5,29		
4	5,08			89	9,24	82	8,51	65	6,75		
6	7,62			113	11,73	109	11,31	86	8,93		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,57	PC=	4,15	PC=	3,53		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,24	PC'=	8,51	PC'=	6,75		
	PC/0.7031			ISC=	6,50	ISC=	5,90	ISC=	5,02		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,76	ISC'=	8,07	ISC'=	6,40		
	ADOTADO				8,8		8,1		6,4		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA VERMELHA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,15 A 1,50		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	LD	SOLO NATURAL	3076	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
69	15,18	12,79	6,79	2,39	6,00	39,8	50
52	14,51	12,07	6,19	2,44	5,88	41,5	41
34	14,63	12,51	7,54	2,12	4,97	42,7	28
12	19,49	15,85	7,80	3,64	8,05	45,2	18
44	16,25	13,77	8,60	2,48	5,17	48,0	9

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
36	10,60	9,81	7,21	0,79	2,60	30,4	
21	11,37	10,49	7,65	0,88	2,84	31,0	
46	12,03	11,15	8,44	0,88	2,71	32,5	31,5
58	9,89	8,94	5,98	0,95	2,96	32,1	
67	11,59	10,20	5,83	1,39	4,37	31,8	

DNER 80-94

PREPARAÇAO DO MATERIAL

UMIDADE

Capsula nº		49
Amostra + tara +água	(g)	97,78
Amostra + tara	(g)	96,34
Tara	(g)	18,19
Umidade	(%)	1,8

PENEIRAMENTO GROSSO

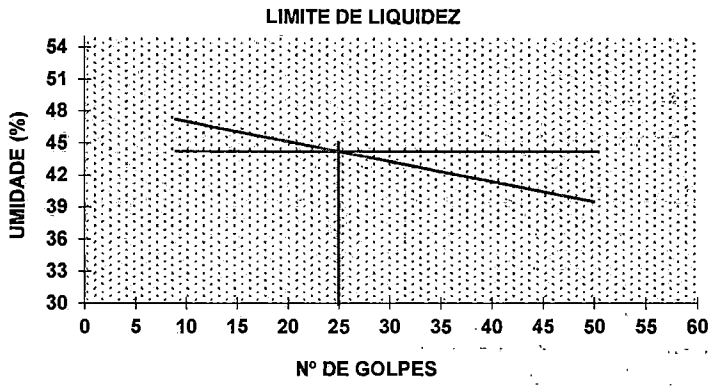
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	65,37
Solo úmido passado # 10	(g)	934,63
Solo seco pass. # 10	(g)	917,72
Amostra total Seca	(g)	983,09

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,19

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	983,1	100,0	
1"	0,00	983,1	100,0	
3/4"	0,00	983,1	100,0	
3/8"	16,16	966,9	98,4	
4	41,02	942,1	95,8	
10	65,37	917,7	93,4	93,4
40	10,85	87,34	89,0	83,0
200	19,79	78,40	79,8	74,5



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	44,2
LP	31,5
IP	12,7

GRANULOMETRIA

# 10	93,4
# 40	83,0
# 200	74,5
I G	10
HRB	A7-5

Tipo do material: **ARGILA VERMELHA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA MARROM
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,20 A 1,20	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3077	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	900	1020	1140	1260	1380
CILINDRO No.	15	23	03	01	30
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7889	9492	8032	8078	9212
PESO DO CILINDRO	4195	5584	4010	4085	5292
SOLO ÚMIDO	3694	3908	4022	3993	3920
VOLUME DO CILINDRO	2299	2342	2323	2332	2336
DENSIDADE ÚMIDA	1,607	1,669	1,731	1,712	1,678
CAPSULA No.	41	18	25	64	52
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	99,37	96,48	88,51	91,23	97,58
CAPSULA + SOLO SECO	77,94	74,88	67,88	70,17	73,36
PESO DA ÁGUA	21,43	21,60	20,63	21,06	24,22
TARA DA CAPSULA	16,46	15,82	14,52	18,24	16,17
PESO DO SOLO SECO	61,48	59,06	53,36	51,93	57,19
TEOR DE UMIDADE	34,9	36,6	38,7	40,6	42,4
DENSIDADE SECA	1,192	1,222	1,248	1,218	1,179

UMIDADE NATURAL

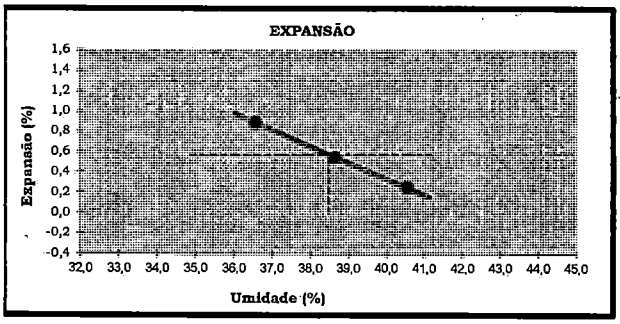
Cápsula Nº.:	55	57
Cápsula + Solo Úmido (g)	111,02	81,46
Cápsula + Solo Seco (g)	81,97	60,99
Peso da Cápsula (g)	17,46	16,01
Água (g)	29,05	20,47
Solo Seco (g)	64,51	44,98
Umidade %	45,0	45,5
Média	45,3	

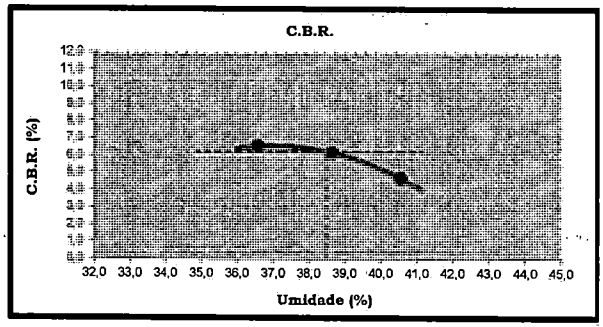
NORMA

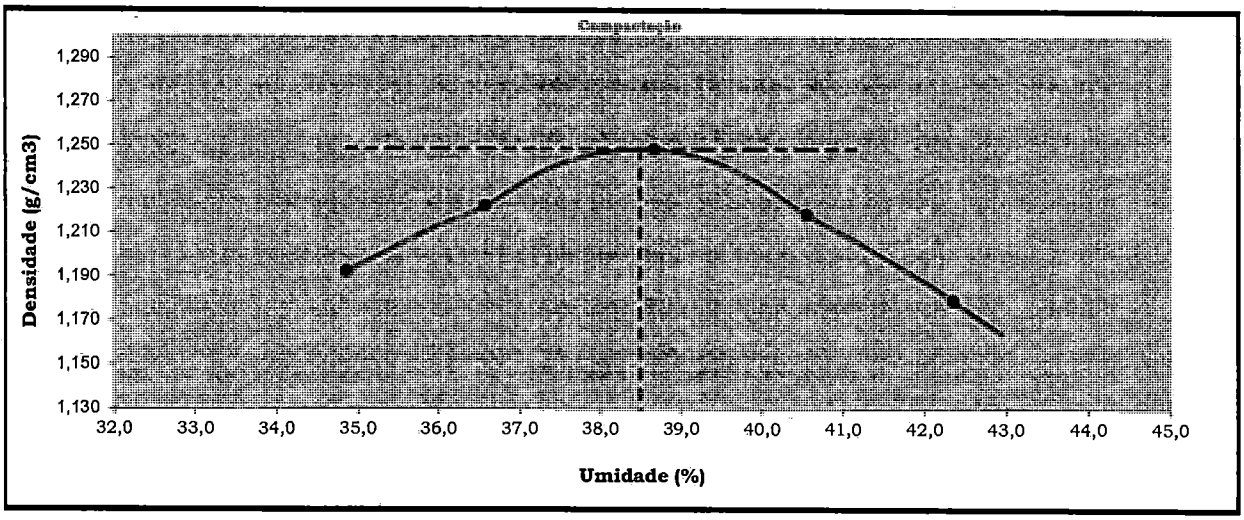
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	38,5	%
Dmax	1,248	g/cm3



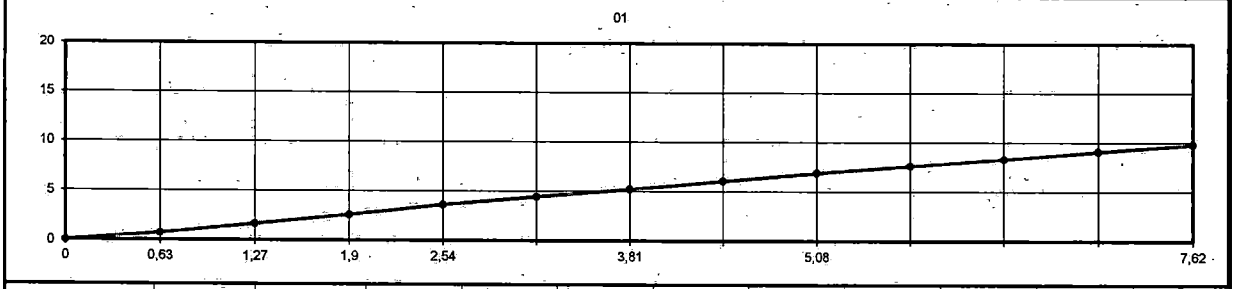


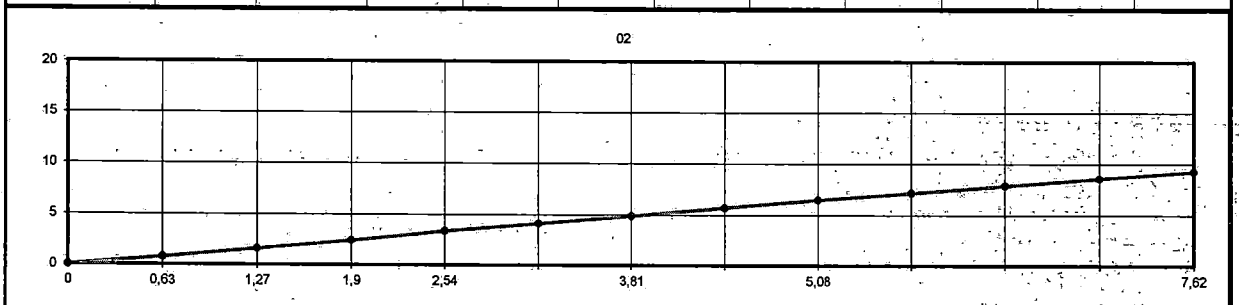


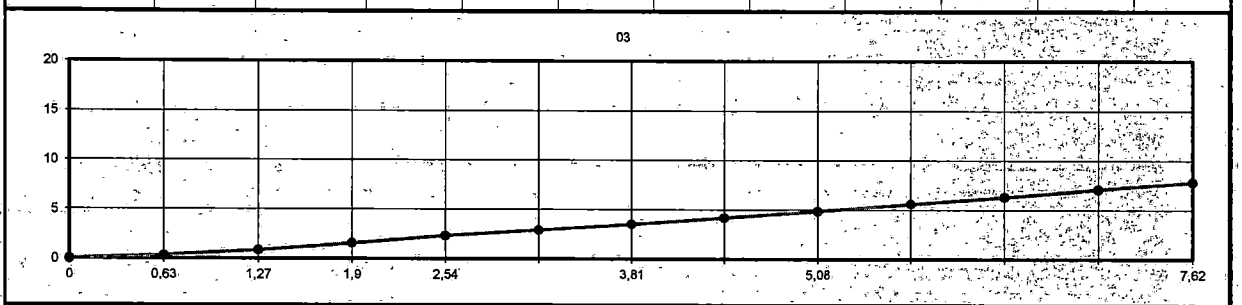
Hnatural	*Hot*	*38,5*	*%*	*I.S.C.*	*6,1*	*%*
45,3%	*Dmax*	*1,248*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,54*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	23	3	1						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,12	0,68	0,30						
% de Expansão			0,88	0,54	0,24						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				23		3		1			
0.5 MIN	0.63 mm			7	0,73	7	0,73	3	0,31		
1	1,27			16	1,66	15	1,56	8	0,83		
1,5	1,90			25	2,59	23	2,39	15	1,56		
2	2,54			35	3,63	32	3,32	22	2,28		
3	3,81			50	5,19	47	4,88	34	3,53		
4	5,08			66	6,85	62	6,43	47	4,88		
6	7,62			94	9,76	89	9,24	75	7,78		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	3,63	PC=	3,32	PC=	2,28		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	6,85	PC'=	6,43	PC'=	4,88		
	PC/0.7031			ISC=	5,17	ISC=	4,72	ISC=	3,25		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	6,50	ISC'=	6,10	ISC'=	4,63		
	ADOTADO				6,5		6,1		4,6		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL		
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM		
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA		DATA
PIÊN / PR	0,20 A 1,20		NORMAL		11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO		FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL		3077	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
39	17,05	13,89	7,69	3,16	6,20	**51,0**	49
58	15,35	12,11	5,98	3,24	6,13	**52,9**	40
31	15,40	12,65	7,72	2,75	4,93	**55,8**	33
52	17,25	13,23	6,19	4,02	7,04	**57,1**	23
10	17,14	13,33	6,94	3,81	6,39	**59,6**	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
18	9,80	9,24	7,69	0,56	1,55	**36,1**	
44	11,61	10,82	8,60	0,79	2,22	**35,6**	
56	9,63	8,59	5,76	1,04	2,83	**36,7**	**36,3**
37	10,89	9,79	6,77	1,10	3,02	**36,4**	
61	9,94	8,78	5,61	1,16	3,17	**36,6**	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		17
Amostra + tara +água	(g)	96,31
Amostra + tara	(g)	95,12
Tara	(g)	16,33
Umidade	(%)	**1,5**
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	47,18
Solo úmido passado # 10	(g)	952,82
Solo seco pass. # 10	(g)	938,64
Amostra total Seca	(g)	985,82
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra séca	(g)	98,51

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	985,8	100,0	
1"	32,06	953,8	96,7	
3/4"	37,84	948,0	96,2	
3/8"	39,86	946,0	96,0	
4	41,11	944,7	95,8	
10	47,18	938,6	95,2	**95,2**
40	5,71	92,80	94,2	**89,7**
200	28,85	69,66	70,7	**67,3**

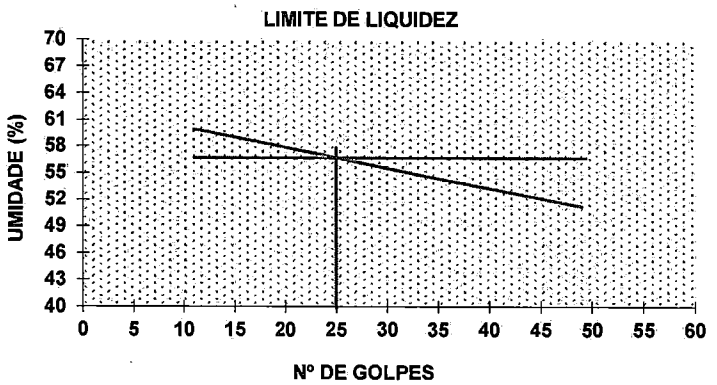
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	**56,7**
LP	**36,3**
IP	**20,4**

GRANULOMETRIA

# 10	**95,2**
# 40	**89,7**
# 200	**67,3**
I G	**13**
HRB	**A7-5**



Tipo do material: **ARGILA MARROM**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA		
PIÊN / PR	0,10 A 1,60	NORMAL	11/11/2024		
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA	
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3078	B	

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	540	660	780	900	1020
CILINDRO No.	26	08	04	15	30
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8211	8264	8626	8615	9650
PESO DO CILINDRO	4255	4025	4215	4195	5292
SOLO ÚMIDO	3956	4239	4411	4420	4358
VOLUME DO CILINDRO	2299	2290	2290	2299	2336
DENSIDADE ÚMIDA	1,721	1,851	1,926	1,923	1,866
CAPSULA Nó.	71	20	69	64	51
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	113,86	120,41	130,58	116,78	121,47
CAPSULA + SOLO SECO	96,28	99,98	107,18	95,10	97,36
PESO DA ÁGUA	17,58	20,43	23,40	21,68	24,11
TARA DA CAPSULA	18,44	16,08	18,81	18,24	17,08
PESO DO SOLO SECO	77,84	83,9	88,37	76,86	80,28
TEOR DE UMIDADE	22,6	24,4	26,5	28,2	30,0
DENSIDADE SECA	1,404	1,489	1,523	1,500	1,435

UMIDADE NATURAL

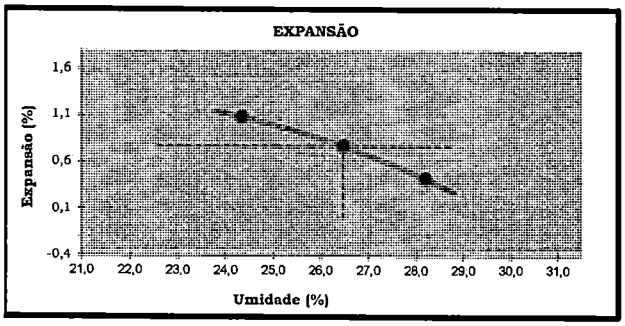
Cápsula Nº.:	47	49
Cápsula + Solo Úmido (g)	115,49	107,38
Cápsula + Solo Seco (g)	92,58	86,31
Peso da Cápsula (g)	17,67	18,19
Água (g)	22,91	21,07
Solo Seco (g)	74,91	68,12
Umidade %	30,6	30,9
Média	30,8	

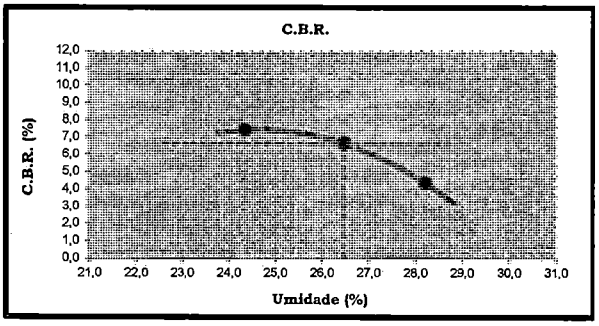
NORMA

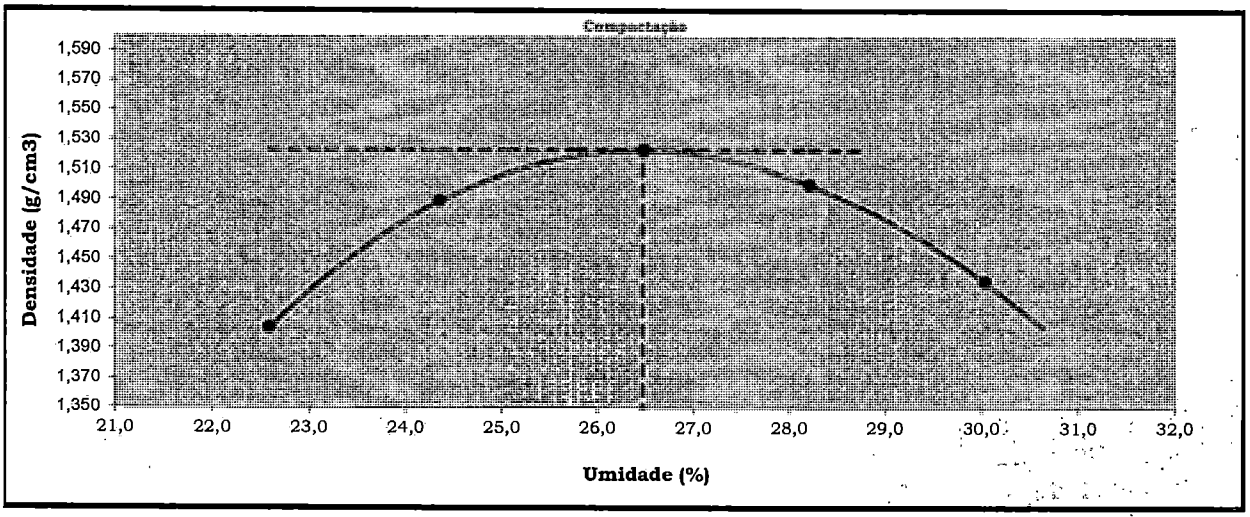
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	26,5	%
Dmax	1,523	g/cm3

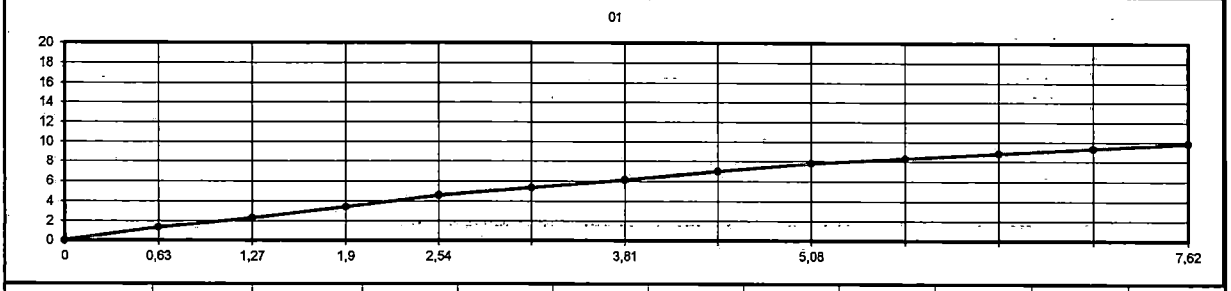


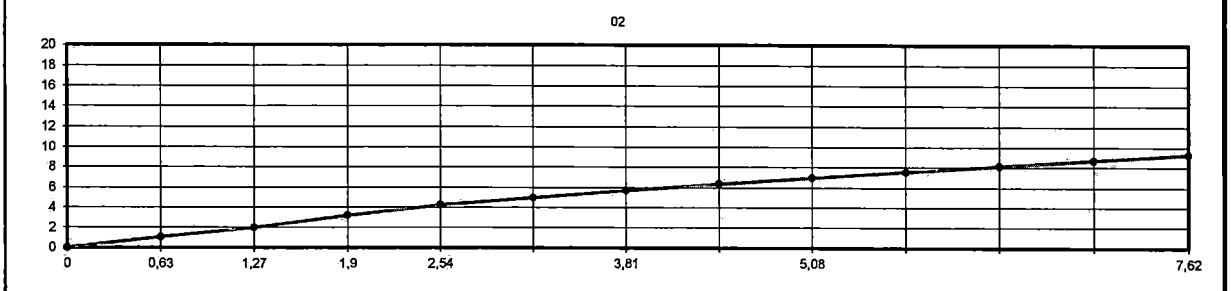


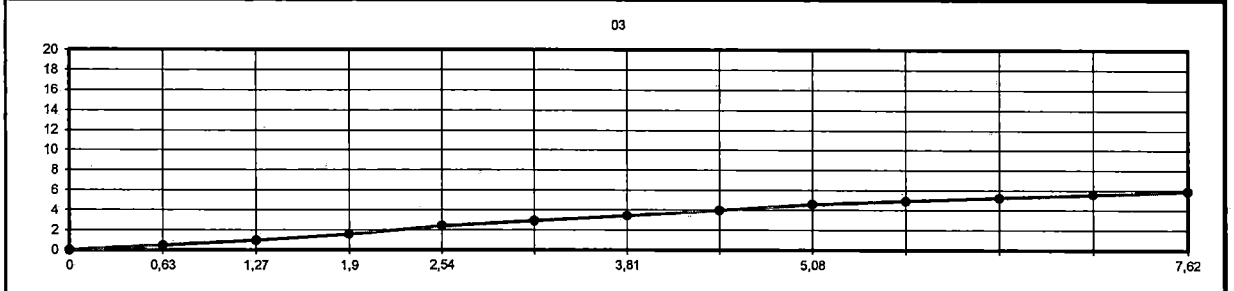


Hnatural	*Hot*	*26,5*	*%*	*I.S.C.*	*6,6*	*%*
30,8%	*Dmax*	*1,523*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,77*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	8	4	15						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,37	0,98	0,53						
% de Expansão			1,08	0,77	0,42						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				8		4		15			
0.5 MIN	0.63 mm			13	1,35	10	1,04	4	0,42		
1	1,27			22	2,28	19	1,97	9	0,93		
1,5	1,90			33	3,43	31	3,22	15	1,56		
2	2,54			44	4,57	41	4,26	23	2,39		
3	3,81			59	6,12	55	5,71	33	3,43		
4	5,08			75	7,78	67	6,95	44	4,57		
6	7,62			95	9,86	89	9,24	57	5,92		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,57	PC=	4,26	PC=	2,39		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	7,78	PC'=	6,95	PC'=	4,57		
	PC/0.7031			ISC=	6,50	ISC=	6,05	ISC=	3,40		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	7,38	ISC'=	6,59	ISC'=	4,33		
	ADOTADO				7,4		6,6		4,3		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,10 A 1,60		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3078	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
74	14,63	12,24	6,04	2,39	6,20	38,5	54
23	16,91	14,42	8,25	2,49	6,17	40,4	42
65	17,47	13,89	5,65	3,58	8,24	43,4	31
52	15,28	12,48	6,19	2,80	6,29	44,5	20
68	18,57	14,61	6,10	3,96	8,51	46,5	8

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
3	11,02	10,28	8,05	0,74	2,23	33,2	
44	12,16	11,26	8,60	0,90	2,66	33,8	
28	11,12	10,18	7,32	0,94	2,86	32,9	33,1
12	11,34	10,46	7,80	0,88	2,66	33,1	
9	10,74	9,79	6,86	0,95	2,93	32,4	

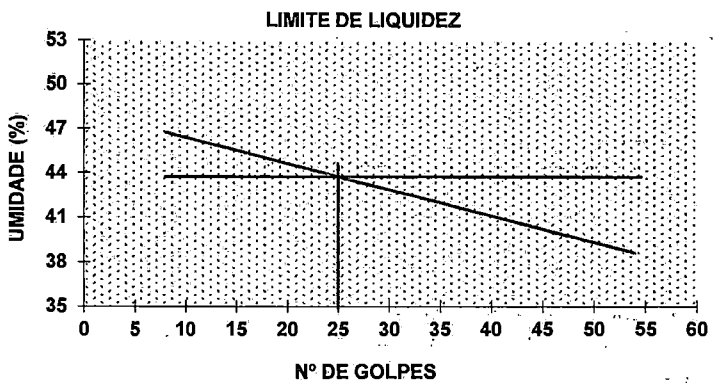
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		85
Amostra + tara +água	(g)	102,34
Amostra + tara	(g)	101,76
Tara	(g)	18,00
Umidade	(%)	0,7
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	82,14
Solo úmido passado # 10	(g)	917,86
Solo seco pass. # 10	(g)	911,55
Amostra total Seca	(g)	993,69
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,31

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	993,7	100,0	
1"	0,00	993,7	100,0	
3/4"	0,00	993,7	100,0	
3/8"	0,00	993,7	100,0	
4	16,58	977,1	98,3	
10	82,14	911,5	91,7	91,7
40	28,14	71,17	71,7	65,7
200	51,45	47,86	48,2	44,2



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	43,7
LP	33,1
IP	10,6

GRANULOMETRIA

# 10	91,7
# 40	65,7
# 200	44,2
I G	2
HRB	A7-5

Tipo do material: ARGILA MARROM

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,40 A 0,90	NORMAL	11/11/2024	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3079	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	500	620	740	860	980
CILINDRO No.	09	13	07	21	25
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8401	8768	8811	10045	9101
PESO DO CILINDRO	4108	4255	4195	5466	4592
SOLO ÚMIDO	4293	4513	4616	4579	4509
VOLUME DO CILINDRO	2323	2308	2310	2314	2308
DENSIDADE ÚMIDA	1,848	1,955	1,998	1,979	1,954
CAPSULA No.	61	52	47	49	53
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	98,45	95,46	90,15	88,24	89,76
CAPSULA + SOLO SECO	83,84	80,39	75,52	73,15	73,19
PESO DA ÁGUA	14,61	15,07	14,63	15,09	16,57
TARA DA CAPSULA	15,63	16,17	17,67	18,19	16,16
PESO DO SOLO SECO	68,21	64,22	57,85	54,96	57,03
TEOR DE UMIDADE	21,4	23,5	25,3	27,5	29,1
DENSIDADE SECA	1,522	1,583	1,595	1,553	1,514

UMIDADE NATURAL

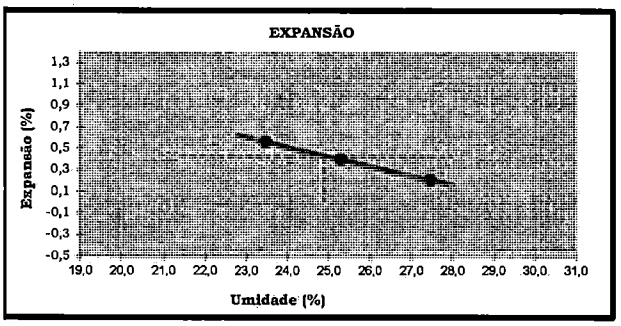
Cápsula Nº.:	51	44
Cápsula + Solo Úmido (g)	112,76	119,63
Cápsula + Solo Seco (g)	91,01	95,89
Peso da Cápsula (g)	17,08	15,90
Água (g)	21,75	23,74
Solo Seco (g)	73,93	79,99
Umidade %	29,4	29,7
Média	29,5	

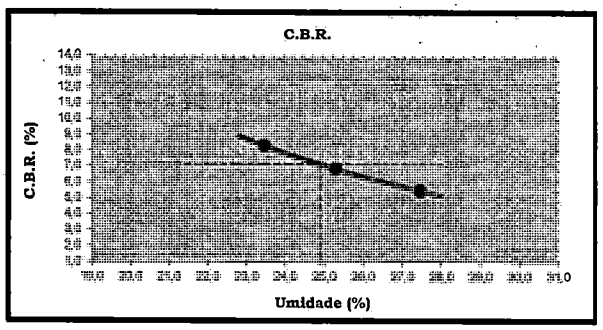
NORMA

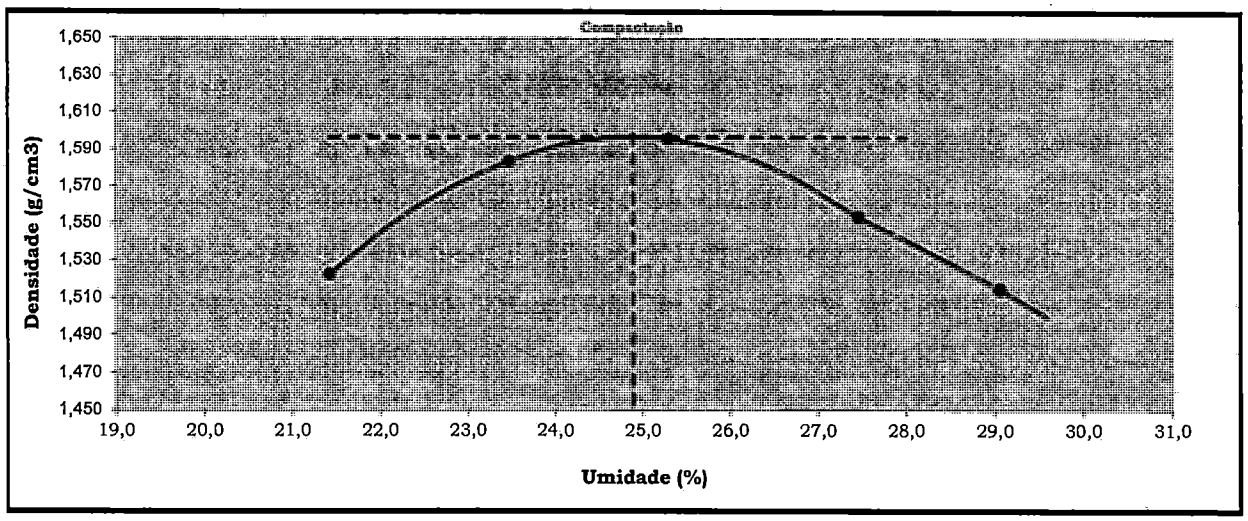
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	24,9	%
Dmax	1,596	g/cm3

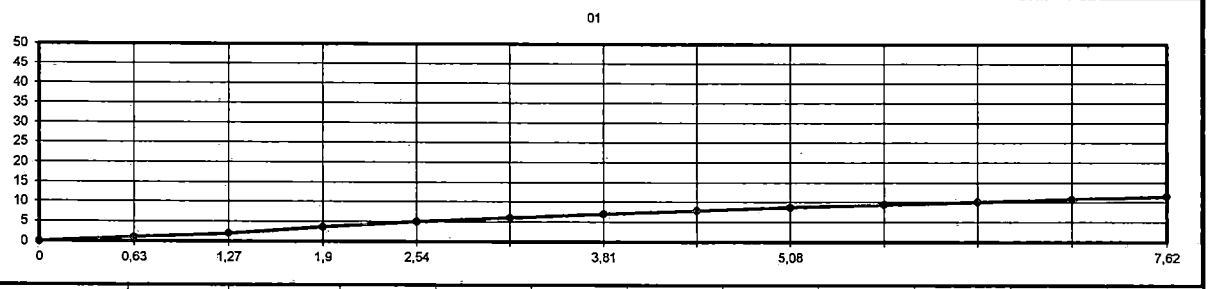


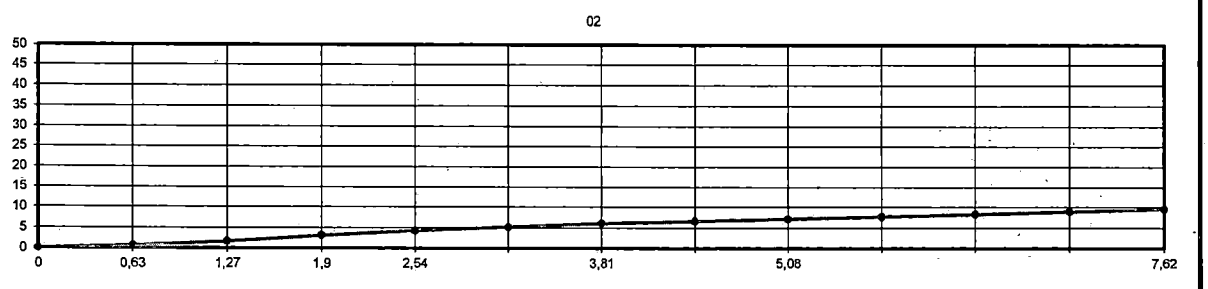


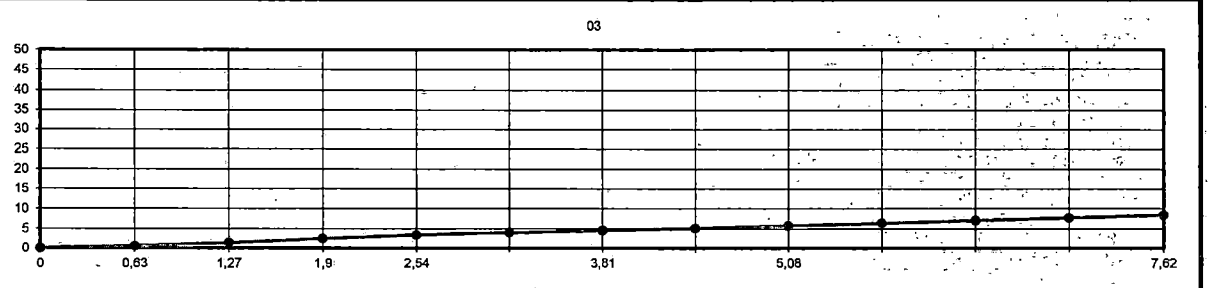


Hnatural	*Hot*	*24,9*	*%*	*I.S.C.*	*6,8*	*%*
29,5%	*Dmax*	*1,596*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,39*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	13	7	21						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		0,71	0,50	0,25						
% de Expansão			0,56	0,39	0,20						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				13		7		21			
0.5 MIN	0.63 mm			10	1,04	7	0,73	5	0,52		
1	1,27			20	2,08	16	1,66	13	1,35		
1,5	1,90			35	3,63	30	3,11	24	2,49		
2	2,54			48	4,98	41	4,26	33	3,43		
3	3,81			67	6,95	59	6,12	44	4,57		
4	5,08			84	8,72	69	7,16	55	5,71		
6	7,62			110	11,42	92	9,55	81	8,41		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,98	PC=	4,26	PC=	3,43		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	8,72	PC'=	7,16	PC'=	5,71		
	PC/0.7031			ISC=	7,09	ISC=	6,05	ISC=	4,87		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,27	ISC'=	6,79	ISC'=	5,41		
	ADOTADO				8,3		6,8		5,4		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,40 A 0,90		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3079	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
56	17,45	14,46	5,76	2,99	8,70	34,4	49
10	14,79	12,71	6,94	2,08	5,77	36,0	37
31	14,23	12,47	7,72	1,76	4,75	37,1	33
8	15,84	13,54	7,72	2,30	5,82	39,5	18
22	17,73	14,82	7,77	2,91	7,05	41,3	9

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
16	10,59	9,90	7,46	0,69	2,44	28,3	
38	11,85	11,05	8,13	0,80	2,92	27,4	
46	12,43	11,57	8,44	0,86	3,13	27,5	27,7
51	10,49	9,45	5,73	1,04	3,72	28,0	
20	11,24	10,38	7,24	0,86	3,14	27,4	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		18
Amostra + tara +água	(g)	95,75
Amostra + tara	(g)	94,53
Tara	(g)	15,82
Umidade	(%)	1,5
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	28,67
Solo úmido passado # 10	(g)	971,33
Solo seco pass. # 10	(g)	956,50
Amostra total Seca	(g)	985,17
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,47

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	985,2	100,0	
1"	0,00	985,2	100,0	
3/4"	0,00	985,2	100,0	
3/8"	0,00	985,2	100,0	
4	10,05	975,1	99,0	
10	28,67	956,5	97,1	97,1
40	5,51	92,96	94,4	91,7
200	49,84	48,63	49,4	48,0

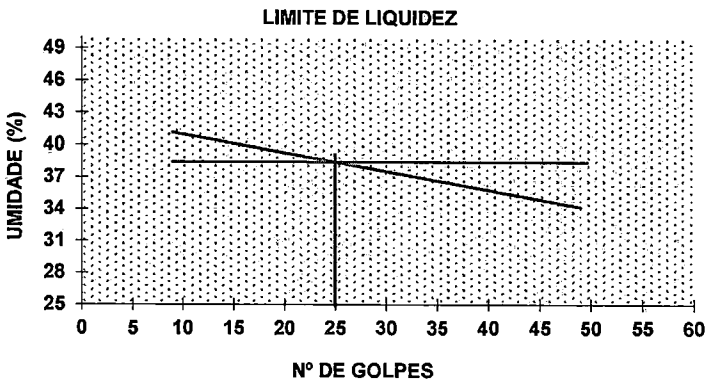
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	38,4
LP	27,7
IP	10,7

GRANULOMETRIA

# 10	97,1
# 40	91,7
# 200	48,0
I G	3
HRB	A-6



Tipo do material: **ARGILA MARROM**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO				MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO				ARGILA VARIEGADA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA		
PIÊN / PR	0,15 A 1,50	NORMAL	11/11/2024		
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA	
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3080	B	

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	1100	1220	1340	1460	1580
CILINDRO No.	15	23	30	11	28
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8098	9784	9636	8453	9667
PESO DO CILINDRO	4195	5584	5292	4160	5419
SOLO ÚMIDO	3903	4200	4344	4293	4248
VOLUME DO CILINDRO	2299	2342	2336	2302	2323
DENSIDADE ÚMIDA	1,698	1,793	1,86	1,865	1,829
CAPSULA No.	51	26	38	44	69
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	88,58	83,53	81,63	80,49	82,72
CAPSULA + SOLO SECO	72,06	67,01	64,49	63,21	64,89
PESO DA ÁGUA	16,52	16,52	17,14	17,28	17,83
TARA DA CAPSULA	17,08	15,62	14,74	15,90	18,81
PESO DO SOLO SECO	54,98	51,39	49,75	47,31	46,08
TEOR DE UMIDADE	30,0	32,1	34,5	36,5	38,7
DENSIDADE SECA	1,306	1,357	1,383	1,366	1,319

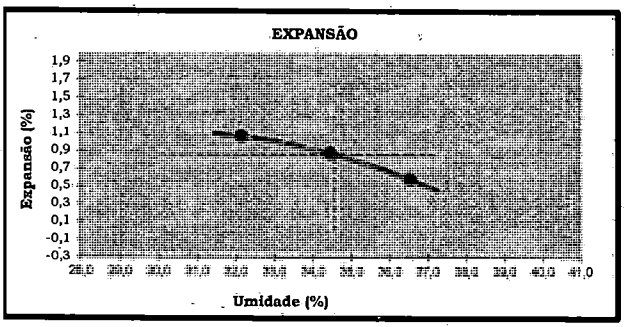
UMIDADE NATURAL

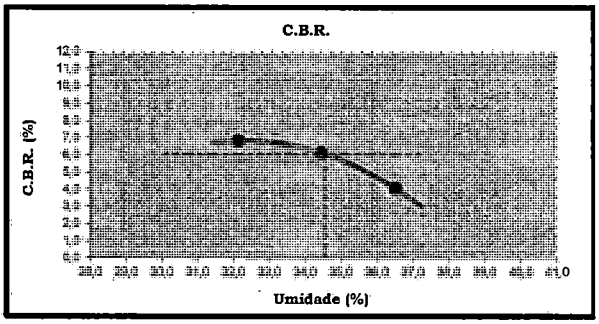
Cápsula Nº.:	16	14
Cápsula + Solo Úmido (g)	91,57	98,43
Cápsula + Solo Seco (g)	70,15	75,01
Peso da Cápsula (g)	16,35	15,54
Água (g)	21,42	23,42
Solo Seco (g)	53,80	59,47
Umidade %	39,8	39,4
Média	39,6	

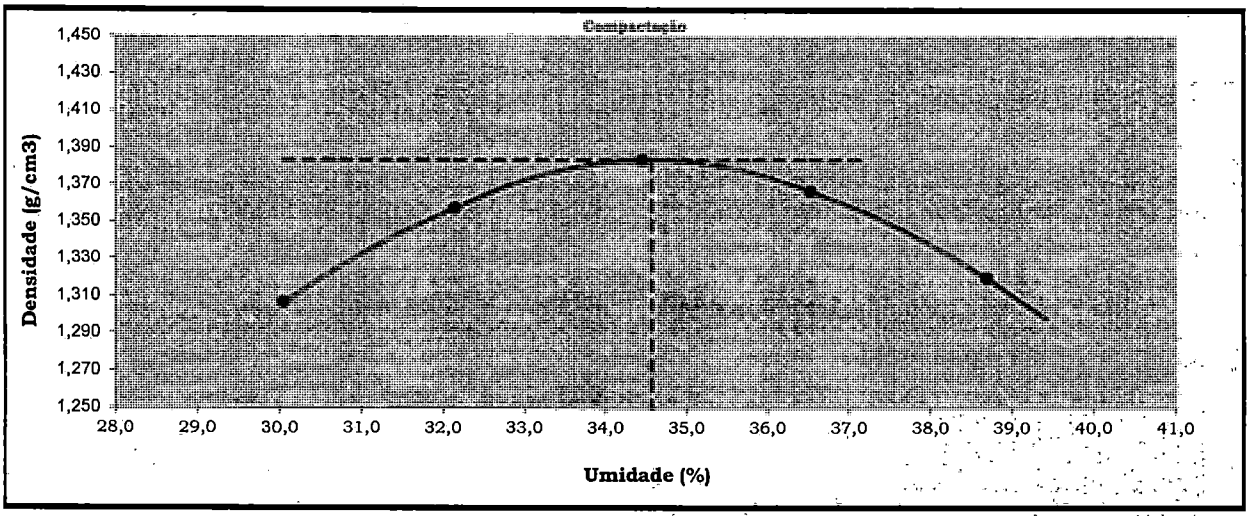
NORMA

DNER 49-74
NBR 7182/86

Hot	34,6	%
Dmax	1,383	g/cm3

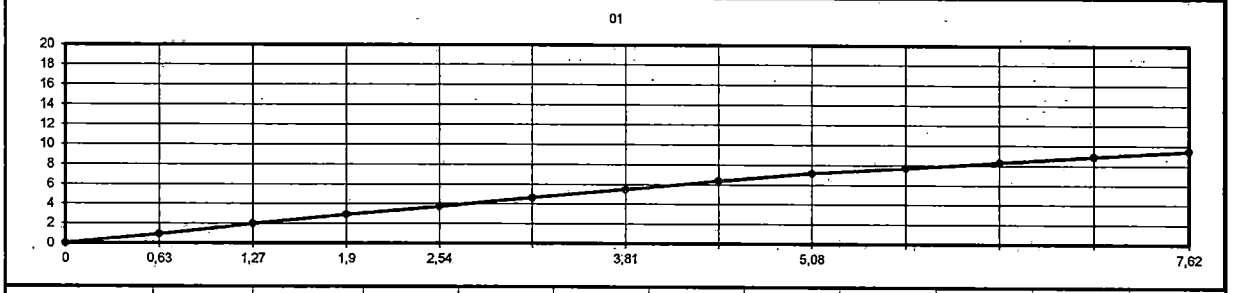


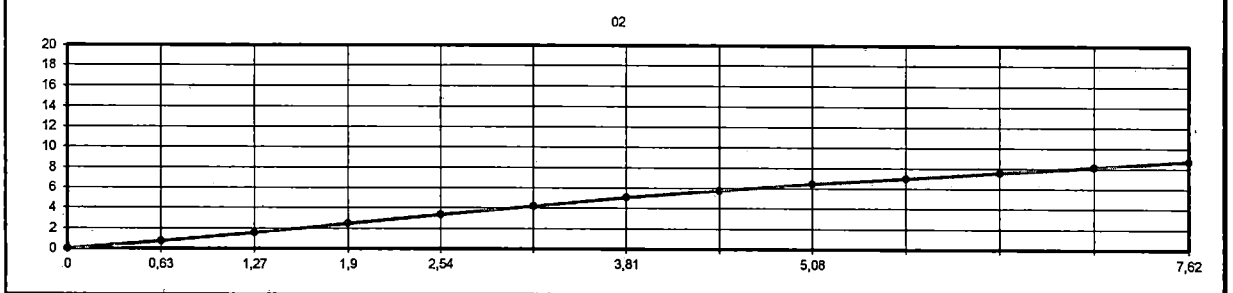


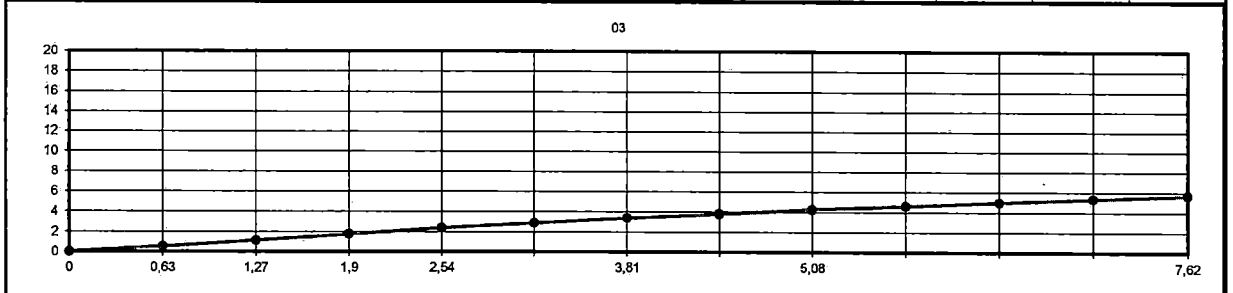


Hnatural	*Hot*	*34,6*	*%*	*I.S.C.*	*6,1*	*%*
39,6%	*Dmax*	*1,383*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,87*	*%*

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	23	30	11						
11/11/2024	0 h										
12/11/2024	24 h										
13/11/2024	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/11/2024	72 h										
15/11/2024	96 h		1,34	1,10	0,74						
% de Expansão			1,06	0,87	0,58						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				23		30		11			
0.5 MIN	0.63 mm			9	0,93	7	0,73	5	0,52		
1	1,27			19	1,97	15	1,56	11	1,14		
1,5	1,90			28	2,91	24	2,49	17	1,76		
2	2,54			36	3,74	32	3,32	23	2,39		
3	3,81			53	5,50	49	5,09	33	3,43		
4	5,08			69	7,16	62	6,43	41	4,26		
6	7,62			91	9,44	84	8,72	55	5,71		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	3,74	PC=	3,32	PC=	2,39		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	7,16	PC'=	6,43	PC'=	4,26		
	PC/0.7031			ISC=	5,31	ISC=	4,72	ISC=	3,40		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	6,79	ISC'=	6,10	ISC'=	4,04		
	ADOTADO				6,8		6,1		4,0		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
ESTRADA CAMPO NOVO			ARGILA VARIEGADA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,15 A 1,50		NORMAL	11/11/2024
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3080	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
69	16,45	13,47	6,79	2,98	6,68	44,6	48
50	15,53	12,92	7,30	2,61	5,62	46,4	37
18	15,68	13,02	7,69	2,66	5,33	49,9	29
45	17,04	14,07	8,37	2,97	5,70	52,1	20
37	17,27	13,54	6,77	3,73	6,77	55,1	10

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
54	10,24	8,98	5,72	1,26	3,26	38,7	
18	10,86	10,00	7,69	0,86	2,31	37,2	
27	11,54	10,57	8,03	0,97	2,54	38,2	37,9
63	10,30	9,07	5,82	1,23	3,25	37,8	
75	10,61	9,36	6,04	1,25	3,32	37,7	

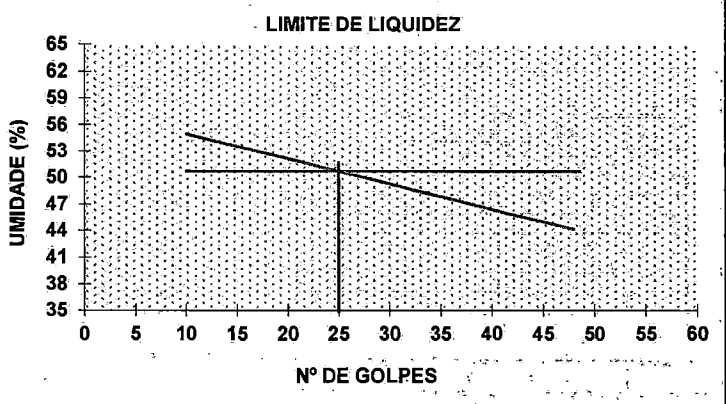
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		69
Amostra + tara +água	(g)	124,29
Amostra + tara	(g)	123,58
Tara	(g)	18,81
Umidade	(%)	0,7
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	11,02
Solo úmido passado # 10	(g)	988,98
Solo seco pass. # 10	(g)	982,32
Amostra total Seca	(g)	993,34
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,33

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	993,3	100,0	
1"	0,00	993,3	100,0	
3/4"	0,00	993,3	100,0	
3/8"	0,00	993,3	100,0	
4	4,15	989,2	99,6	
10	11,02	982,3	98,9	98,9
40	5,92	93,41	94,0	93,0
200	23,08	76,25	76,8	75,9



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	50,7
LP	37,9
IP	12,8

GRANULOMETRIA

# 10	98,9
# 40	93,0
# 200	75,9
I G	11
HRB	A7-5

Tipo do material: ARGILA VARIEGADA

Engenheiro responsável

Laboratorista

3 ESTUDO DE TRÁFEGO

O Estudo de Tráfego tem como objetivo obter, através de métodos sistemáticos de coleta, dados relativos ao comportamento deste tráfego ao longo da vida útil desta via no que se refere ao pedestre, o veículo, a via e finalmente o meio ambiente. O Estudo de Tráfego foi desenvolvido com base na Instrução de Serviço IS-02 do DER/PR e teve por objetivo caracterizar o tráfego existente e previsto para o trecho, durante toda a vida útil do projeto, fornecendo os parâmetros e embasamentos a serem empregados no dimensionamento das soluções de geometria, pavimentação, sinalização e outros.

Por meio dos estudos de tráfego é possível conhecer o número de veículos que circulam por uma via em um determinado, período, suas velocidades, suas ações mútuas, os locais onde seus condutores desejam estacioná-los, os locais onde se concentram os acidentes de trânsito, etc. Permitem a determinação quantitativa da capacidade das vias e, em consequência, o estabelecimento dos meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características de seu projeto.

Para a estimativa dos volumes de tráfego atual e futuro no trecho efetuaram-se contagens volumétricas e classificatórias, cujos resultados foram devidamente tratados para a obtenção dos dados desejados.

3.1 Dados do Tráfego

Os dados do tráfego local foram obtidos através de contagens volumétrico-classificatórias realizadas nas proximidades da estaca 0+0,00 do trecho em estudo, nos dois movimentos principais. Os resultados destas pesquisas foram devidamente tratados para a obtenção da demanda no que diz respeito ao tráfego gerado e principalmente ao tráfego futuro.

As contagens volumétrico-classificatórias foram realizadas durante três dias consecutivos, no período de 13 horas em dois dias e, 24 horas em um dia. A contagem de 24 horas possibilitou a determinação do Fator de Expansão Horária – Fh, a ser aplicado sobre os volumes de 13 horas.

Tabela 3-1 – Posto de Contagem de Tráfego

POSTO	LOCALIZAÇÃO	DATA	HORÁRIO
P1	0+0,00	08/10/2024	6:00 às 19:00 (13 horas)
		09/10/2024	0:00 às 24:00 (24 horas)
		10/10/2024	6:00 às 19:00 (13 horas)

Fonte: Arquivo Pessoal

DAVANTI ENGENHARIA

PAVIMENTO DE CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND

Memória de Cálculo da Determinação do Tráfego Solicitante

Responsável Técnico:	Oelton Antunes Coelho
Registro CREA:	CREA-SC 115.283-2
UF:	SC
Data:	15/05/25
Versão:	2

Células para inserção dos dados

INFORMAÇÕES GERAIS DA OBRA

Estrada:	Campo Novo
Trecho:	2
Extensão:	5.438,58

PARÂMETROS DE TRÁFEGO

40	Volume Médio Diário Anual de Veículos Comerciais (VMDAc) inicial adotado em 2024	Horizonte do Projeto (anos)	20
2024	Ano de referência do VMDAc	Distribuição direcional	100%
2025	Primeiro ano do perído de projeto - primeiro ano de operação do pavimento	Fluxo direcional dos veículos pesados na faixa de projeto	100%

VOLUME TOTAL DE VEÍCULOS COMERCIAIS (Vt)

Quantidade de Eixos	Taxa de Crescimento	Distribuição	VMDAc em 2024	VMDAc em 2025	Volume Total do Tráfego (Vt) em 2044
1 a 3	7,00%	100,00%	40	43	640.870
4 a 5	7,00%	0,00%	0	0	0
6 a 7	7,00%	0,00%	0	0	0
8 a 9	7,00%	0,00%	0	0	0
					640.870

TIPOS E DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS COMERCIAIS

Classe (Nomenclatura DNIT)			Distribuição do tráfego	VMDAc em 2024	Vt em 2044	Quant. de Eixos	PBT ou PBTC / (5%)
2C	caminhão simples		35,00%	14	224.305	2	16 / 16,8
3C	caminhão duplo		55,00%	22	352.479	3	23 / 24,2
2CB	ônibus		10,00%	4	64.087	2	16 / 16,8
		TOTAIS	100,00%	40	640.870		

DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE TOTAL DE REPETIÇÕES POR TIPO DE EIXO

Classe (Nomenclatura DNIT)	Distribuição do tráfego	Quant. de Eixos	Vt em 2044	TIPO DE EIXO: ESRS CMLi = 6,0 tf		ESRD CMLi = 10,0 tf		EDD CMLi = 12,0 tf		ETM CMLi = 13,5 tf		ETD CMLi = 17,0 tf		ETT CMLi = 25,5 tf	
				Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas
2C	35,00%	2	224.305	1	224.305	1	224.305	0	0	0	0	0	0	0	0
3C	55,00%	3	352.479	1	352.479	0	0	0	0	0	0	1	352.479	0	0
4C	0,00%	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2S1	0,00%	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S2	0,00%	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2S3	0,00%	5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3S3	0,00%	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
2CB	10,00%	2	64.087	1	64.087	1	64.087	0	0	0	0	0	0	0	0
			640.870		640.870		288.392		0		0		352.479		0

HIPÓTESES DE CARREGAMENTO

Hipóteses de Carregamento	Distribuição
% de veículos comerciais com 105 % carga máxima legal (105% CML)	10%
% de veículos comerciais com 100% carga máxima legal (100% CML)	60%
% de veículos comerciais com 75% carga máxima legal (75% CML)	20%
% de veículos comerciais sem carga (Vazio)	10%
	100%

DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE TOTAL DE REPETIÇÕES POR TIPO DE EIXO E CARGA

	Tipo de Eixo	Representação Gráfica	HIPÓTESES DE CARREGAMENTO: Condição	Distribuição	Carga (tf)	TOTAL DE REPETIÇÕES PREVISTAS: Por Tipo de Eixo	Por Carga	EIXOS POR 1000 VEÍCULOS COMERCIAIS
ES	Eixo Simples de Rodagem Simples (ESRS) e Eixo Duplo Direcional (EDD) x 2		105% CML	10%	6,30	640.870	64.087	100,00
			100% CML	60%	6,00		384.522	600,00
			75% CML	20%	4,50		128.174	200,00
			Vazio	10%	3,00		64.087	100,00
	Eixo Simples de Rodagem Dupla (ESRD)		105% CML	10%	10,50	288.392	28.839	45,00
			100% CML	60%	10,00		173.035	270,00
			75% CML	20%	7,50		57.678	90,00
			Vazio	10%	5,00		28.839	45,00
ETD	Eixo Traseiro Misto (ETM)		105% CML	10%	14,18	0	0	0,00
			100% CML	60%	13,50		0	0,00
			75% CML	20%	10,13		0	0,00
			Vazio	10%	5,50		0	0,00
	Eixo Tandem Duplo (ETD)		105% CML	10%	17,85	352.479	35.248	55,00
			100% CML	60%	17,00		211.487	330,00
			75% CML	20%	12,75		70.496	110,00
			Vazio	10%	6,00		35.248	55,00
ETT	Eixo Tandem Triplo (ETT)		105% CML	10%	26,78	0	0	0,00
			100% CML	60%	25,50		0	0,00
			75% CML	20%	19,13		0	0,00
			Vazio	10%	9,00		0	0,00

4 PROJETO GEOMÉTRICO

Esta fase denominada de Projeto Executivo objetiva detalhar e consolidar o que foi apresentado e discutido na fase Preliminar de Pavimentação.

Com a proposição acima descrita, os trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de enquadrar a rua dentro dos limites existente, respeitando as edificações lindeiras, com a função de atender o tráfego de local. Acima de tudo, para permitir a expansão ocupacional futura das áreas lindeiras, sem prejudicar a qualidade de trânsito da rua.

O eixo proposto para pavimentação foi traçado tendo em vista os muros existentes, procurou-se onde houvesse maior disponibilidade de espaço lateral.

4.1 Elementos da Seção Transversal

A plataforma da pista pavimentada é composta dos seguintes elementos:

- *Pista de Rolamento* — 2 faixas de tráfego com 3,50 m cada;
- *Faixa Compartilhada* — No Lado Direito com 1,50 m;

4.2 Faixa de Domínio

Por estar inserida numa região urbanizada, a faixa de domínio, de forma geral, é o limite dos muros.

4.3 Caderneta de Locação

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: ESTRADA CAMPO NOVO - TRECHO 2

Município: PIEN - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
0+0,000	0,00	0,00	7.118.473,512	649.197,516	942,591	
0+15,582 PC	15,58	0,00	7.118.477,644	649.212,540	942,385	
1+0,000	20,00	15,58	7.118.478,759	649.216,815	942,327	
2+0,000	40,00	20,00	7.118.482,364	649.236,475	942,064	
2+14,992 PT	54,99	40,00	7.118.483,498	649.251,419	941,867	
3+0,000	60,00	54,99	7.118.483,650	649.256,424	941,797	
3+18,618 PC	78,62	60,00	7.118.484,217	649.275,034	941,281	
4+0,000	80,00	78,62	7.118.484,266	649.276,415	941,225	
5+0,000	100,00	80,00	7.118.486,330	649.296,294	940,155	
6+0,000	120,00	100,00	7.118.490,920	649.315,746	938,714	
6+5,466 PT	125,47	120,00	7.118.492,606	649.320,946	938,340	
7+0,000	140,00	125,47	7.118.497,328	649.334,691	937,565	
8+0,000	160,00	140,00	7.118.503,827	649.353,606	937,007	
9+0,000	180,00	160,00	7.118.510,326	649.372,520	936,637	
9+17,240 PC	197,24	180,00	7.118.515,928	649.388,825	936,317	
10+0,000	200,00	197,24	7.118.516,734	649.391,464	936,266	
10+16,896 PT	216,90	200,00	7.118.517,567	649.408,213	935,850	
11+0,000	220,00	216,90	7.118.517,065	649.411,276	935,753	
11+13,581 PC	233,58	220,00	7.118.514,871	649.424,679	935,252	
12+0,000	240,00	233,58	7.118.513,593	649.430,968	934,983	
12+7,687 PT	247,69	240,00	7.118.511,439	649.438,343	934,661	
13+0,000	260,00	247,69	7.118.507,450	649.449,993	934,162	
13+14,064 PC	274,06	260,00	7.118.502,895	649.463,299	933,638	
14+0,000	280,00	274,06	7.118.500,889	649.468,885	933,431	
15+0,000	300,00	280,00	7.118.492,928	649.487,224	932,798	
15+19,111 PT	319,11	300,00	7.118.483,647	649.503,921	932,235	
16+0,000	320,00	319,11	7.118.483,178	649.504,677	932,209	
16+16,408 PC	336,41	320,00	7.118.474,531	649.518,621	931,725	
17+0,000	340,00	336,41	7.118.472,665	649.521,690	931,619	
18+0,000	360,00	340,00	7.118.463,307	649.539,357	931,030	
18+1,843 PT	361,84	360,00	7.118.462,534	649.541,030	930,975	
18+19,973 PC	379,97	361,84	7.118.455,011	649.557,525	930,441	
19+0,000	380,00	379,97	7.118.455,000	649.557,550	930,440	
20+0,000	400,00	380,00	7.118.445,431	649.575,093	929,851	
21+0,000	420,00	400,00	7.118.433,470	649.591,101	929,261	
21+3,146 PT	423,15	420,00	7.118.431,386	649.593,457	929,169	
22+0,000	440,00	423,15	7.118.420,079	649.605,956	928,691	
22+14,569 PC	454,57	440,00	7.118.410,306	649.616,760	928,366	
23+0,000	460,00	454,57	7.118.406,718	649.620,837	928,267	
24+0,000	480,00	460,00	7.118.394,489	649.636,653	928,013	
24+11,516 PT	491,52	480,00	7.118.388,185	649.646,288	927,943	
24+19,946 PC	499,95	491,52	7.118.383,774	649.653,472	927,928	
25+0,000	500,00	499,95	7.118.383,746	649.653,518	927,928	
26+0,000	520,00	500,00	7.118.376,451	649.672,032	928,012	
26+19,487 PT	539,49	520,00	7.118.375,843	649.691,416	928,234	
27+0,000	540,00	539,49	7.118.375,914	649.691,924	928,240	
27+16,668 PC	556,67	540,00	7.118.378,214	649.708,432	928,444	
28+0,000	560,00	556,67	7.118.378,647	649.711,736	928,485	
28+18,744 PT	578,74	560,00	7.118.380,049	649.730,420	928,715	
29+0,000	580,00	578,74	7.118.380,085	649.731,676	928,731	

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: ESTRADA CAMPO NOVO - TRECHO 2

Município: PIEN - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
30+0,000	600,00	580,00	7.118.380,646	649.751,668	929,201	
31+0,000	620,00	600,00	7.118.381,208	649.771,660	930,729	
32+0,000	640,00	620,00	7.118.381,769	649.791,652	932,116	
33+0,000	660,00	640,00	7.118.382,331	649.811,644	932,870	
34+0,000	680,00	660,00	7.118.382,892	649.831,637	933,358	
34+10,079 PC	690,08	680,00	7.118.383,175	649.841,711	933,604	
35+0,000	700,00	690,08	7.118.383,128	649.851,631	933,847	
36+0,000	720,00	700,00	7.118.381,053	649.871,508	934,335	
37+0,000	740,00	720,00	7.118.376,368	649.890,937	934,824	
38+0,000	760,00	740,00	7.118.369,155	649.909,575	935,312	
39+0,000	780,00	760,00	7.118.359,542	649.927,096	935,800	
39+11,181 PT	791,18	780,00	7.118.353,182	649.936,289	936,074	
40+0,000	800,00	791,18	7.118.347,899	649.943,351	936,289	
41+0,000	820,00	800,00	7.118.335,919	649.959,366	936,777	
42+0,000	840,00	820,00	7.118.323,939	649.975,381	937,266	
43+0,000	860,00	840,00	7.118.311,959	649.991,395	937,754	
43+6,603 PC	866,60	860,00	7.118.308,003	649.996,683	937,916	
44+0,000	880,00	866,60	7.118.299,479	650.007,011	938,243	
45+0,000	900,00	880,00	7.118.285,018	650.020,803	938,731	
46+0,000	920,00	900,00	7.118.268,745	650.032,401	939,220	
46+1,472 PT	921,47	920,00	7.118.267,485	650.033,161	939,256	
46+18,445 PC	938,45	921,47	7.118.252,904	650.041,850	939,674	
47+0,000	940,00	938,45	7.118.251,572	650.042,651	939,712	
47+18,053 PT	958,05	940,00	7.118.236,591	650.052,714	940,166	
48+0,000	960,00	958,05	7.118.235,026	650.053,873	940,215	
48+12,574 PC	972,57	960,00	7.118.224,923	650.061,357	940,536	
49+0,000	980,00	972,57	7.118.218,929	650.065,742	940,728	
50+0,000	1.000,00	980,00	7.118.202,532	650.077,192	941,243	
51+0,000	1.020,00	1.000,00	7.118.185,775	650.088,108	941,758	
52+0,000	1.040,00	1.020,00	7.118.168,675	650.098,479	942,274	
53+0,000	1.060,00	1.040,00	7.118.151,251	650.108,296	942,794	
54+0,000	1.080,00	1.060,00	7.118.133,520	650.117,547	943,332	
55+0,000	1.100,00	1.080,00	7.118.115,501	650.126,222	943,884	
55+12,921 PT	1.112,92	1.100,00	7.118.103,715	650.131,517	944,243	
55+15,547 PC	1.115,55	1.112,92	7.118.101,308	650.132,568	944,316	
56+0,000	1.120,00	1.115,55	7.118.097,270	650.134,444	944,440	
57+0,000	1.140,00	1.120,00	7.118.080,354	650.145,048	944,995	
58+0,000	1.160,00	1.140,00	7.118.065,950	650.158,873	945,538	
58+7,817 PT	1.167,82	1.160,00	7.118.061,138	650.165,030	945,732	
59+0,000	1.180,00	1.167,82	7.118.054,026	650.174,922	946,008	
59+17,721 PC	1.197,72	1.180,00	7.118.043,681	650.189,310	946,355	
60+0,000	1.200,00	1.197,72	7.118.042,322	650.191,140	946,395	
60+17,942 PT	1.217,94	1.200,00	7.118.029,784	650.203,911	946,688	
61+0,000	1.220,00	1.217,94	7.118.028,174	650.205,193	946,721	
61+18,657 PC	1.238,66	1.220,00	7.118.013,581	650.216,818	947,023	
62+0,000	1.240,00	1.238,66	7.118.012,517	650.217,637	947,045	
62+11,166 PT	1.251,17	1.240,00	7.118.002,743	650.222,961	947,234	
63+0,000	1.260,00	1.251,17	7.117.994,471	650.226,061	947,404	
63+14,260 PC	1.274,26	1.260,00	7.117.981,118	650.231,065	947,718	
64+0,000	1.280,00	1.274,26	7.117.975,562	650.232,459	947,856	

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: ESTRADA CAMPO NOVO - TRECHO 2

Município: PIEN - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
64+0,060 PT	1.280,06	1.280,00	7.117.975,503	650.232,467	947,857	
64+4,428 PC	1.284,43	1.280,06	7.117.971,172	650.233,036	947,962	
65+0,000	1.300,00	1.284,43	7.117.955,827	650.235,662	948,336	
65+12,510 PT	1.312,51	1.300,00	7.117.943,677	650.238,633	948,637	
66+0,000	1.320,00	1.312,51	7.117.936,460	650.240,638	948,817	
66+10,276 PC	1.330,28	1.320,00	7.117.926,559	650.243,389	949,064	
67+0,000	1.340,00	1.330,28	7.117.917,229	650.246,126	949,328	
68+0,000	1.360,00	1.340,00	7.117.898,305	650.252,590	950,044	
68+10,305 PT	1.370,31	1.360,00	7.117.888,712	650.256,353	950,502	
69+0,000	1.380,00	1.370,31	7.117.879,742	650.260,030	950,990	
70+0,000	1.400,00	1.380,00	7.117.861,236	650.267,616	952,123	
71+0,000	1.420,00	1.400,00	7.117.842,730	650.275,201	953,274	
71+7,775 PC	1.427,78	1.420,00	7.117.835,536	650.278,150	953,709	
71+16,332 PT	1.436,33	1.427,78	7.117.827,691	650.281,564	954,154	
72+0,000	1.440,00	1.436,33	7.117.824,359	650.283,099	954,335	
73+0,000	1.460,00	1.440,00	7.117.806,195	650.291,469	955,202	
73+10,267 PC	1.470,27	1.460,00	7.117.796,870	650.295,766	955,573	
74+0,000	1.480,00	1.470,27	7.117.788,124	650.300,034	955,877	
75+0,000	1.500,00	1.480,00	7.117.770,796	650.310,006	956,462	
76+0,000	1.520,00	1.500,00	7.117.754,452	650.321,522	957,046	
76+1,533 PT	1.521,53	1.520,00	7.117.753,244	650.322,465	957,091	
77+0,000	1.540,00	1.521,53	7.117.738,730	650.333,884	957,631	
78+0,000	1.560,00	1.540,00	7.117.723,012	650.346,251	958,215	
78+13,804 PC	1.573,80	1.560,00	7.117.712,163	650.354,786	958,619	
79+0,000	1.580,00	1.573,80	7.117.707,304	650.358,631	958,800	
79+4,096 PT	1.584,10	1.580,00	7.117.704,104	650.361,187	958,920	
80+0,000	1.600,00	1.584,10	7.117.691,695	650.371,135	959,385	
81+0,000	1.620,00	1.600,00	7.117.676,091	650.383,646	959,969	
81+3,323 PC	1.623,32	1.620,00	7.117.673,498	650.385,724	960,066	
82+0,000	1.640,00	1.623,32	7.117.660,803	650.396,535	960,554	
83+0,000	1.660,00	1.640,00	7.117.646,457	650.410,464	961,138	
83+12,200 PT	1.672,20	1.660,00	7.117.638,204	650.419,448	961,495	
84+0,000	1.680,00	1.672,20	7.117.633,053	650.425,305	961,723	
85+0,000	1.700,00	1.680,00	7.117.619,846	650.440,324	962,308	
86+0,000	1.720,00	1.700,00	7.117.606,639	650.455,343	962,879	
87+0,000	1.740,00	1.720,00	7.117.593,432	650.470,362	963,337	
87+8,643 PC	1.748,64	1.740,00	7.117.587,725	650.476,853	963,494	
88+0,000	1.760,00	1.748,64	7.117.580,236	650.485,391	963,681	
89+0,000	1.780,00	1.760,00	7.117.567,099	650.500,472	964,009	
89+4,323 PT	1.784,32	1.780,00	7.117.564,269	650.503,739	964,080	
89+17,655 PC	1.797,66	1.784,32	7.117.555,544	650.513,819	964,299	
90+0,000	1.800,00	1.797,66	7.117.553,997	650.515,582	964,337	
91+0,000	1.820,00	1.800,00	7.117.539,888	650.529,742	964,660	
91+5,873 PT	1.825,87	1.820,00	7.117.535,448	650.533,586	964,747	
92+0,000	1.840,00	1.825,87	7.117.524,615	650.542,653	964,935	
93+0,000	1.860,00	1.840,00	7.117.509,278	650.555,490	965,152	
93+15,432 PC	1.875,43	1.860,00	7.117.497,444	650.565,395	965,302	
94+0,000	1.880,00	1.875,43	7.117.493,959	650.568,348	965,347	
95+0,000	1.900,00	1.880,00	7.117.479,133	650.581,768	965,584	
95+5,829 PT	1.905,83	1.900,00	7.117.474,948	650.585,826	965,671	

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: ESTRADA CAMPO NOVO - TRECHO 2

Município: PIEN - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
96+0,000	1.920,00	1.905,83	7.117.464,852	650.595,770	965,918	
97+0,000	1.940,00	1.920,00	7.117.450,602	650.609,803	966,348	
97+7,994 PC	1.947,99	1.940,00	7.117.444,907	650.615,413	966,537	
98+0,000	1.960,00	1.947,99	7.117.436,128	650.623,600	966,820	
99+0,000	1.980,00	1.960,00	7.117.420,556	650.636,140	967,291	
100+0,000	2.000,00	1.980,00	7.117.403,912	650.647,217	967,761	
100+1,163 PT	2.001,16	2.000,00	7.117.402,914	650.647,814	967,786	
101+0,000	2.020,00	2.001,16	7.117.386,725	650.657,444	968,107	
101+0,414 PC	2.020,41	2.020,00	7.117.386,369	650.657,656	968,112	
102+0,000	2.040,00	2.020,41	7.117.369,296	650.667,250	968,257	
102+7,869 PT	2.047,87	2.040,00	7.117.362,307	650.670,866	968,271	
103+0,000	2.060,00	2.047,87	7.117.351,479	650.676,335	968,290	
104+0,000	2.080,00	2.060,00	7.117.333,626	650.685,350	968,322	
104+17,085 PC	2.097,09	2.080,00	7.117.318,375	650.693,051	968,349	
105+0,000	2.100,00	2.097,09	7.117.315,794	650.694,407	968,353	
106+0,000	2.120,00	2.100,00	7.117.299,431	650.705,837	968,385	
107+0,000	2.140,00	2.120,00	7.117.285,958	650.720,563	968,417	
108+0,000	2.160,00	2.140,00	7.117.276,024	650.737,875	968,448	
108+8,876 PT	2.168,88	2.160,00	7.117.272,882	650.746,172	968,462	
109+0,000	2.180,00	2.168,88	7.117.269,454	650.756,755	968,480	
109+18,933 PC	2.198,93	2.180,00	7.117.263,620	650.774,767	968,510	
110+0,000	2.200,00	2.198,93	7.117.263,293	650.775,782	968,512	
111+0,000	2.220,00	2.200,00	7.117.257,652	650.794,968	968,543	
111+13,356 PT	2.233,36	2.220,00	7.117.254,415	650.807,926	968,564	
112+0,000	2.240,00	2.233,36	7.117.252,911	650.814,397	968,575	
112+18,054 PC	2.258,05	2.240,00	7.117.248,824	650.831,982	968,604	
113+0,000	2.260,00	2.258,05	7.117.248,372	650.833,875	968,607	
114+0,000	2.280,00	2.260,00	7.117.242,493	650.852,979	968,638	
115+0,000	2.300,00	2.280,00	7.117.234,414	650.871,262	968,693	
115+6,180 PT	2.306,18	2.300,00	7.117.231,490	650.876,706	968,722	
116+0,000	2.320,00	2.306,18	7.117.224,729	650.888,760	968,809	
117+0,000	2.340,00	2.320,00	7.117.214,946	650.906,204	968,986	
117+1,942 PC	2.341,94	2.340,00	7.117.213,996	650.907,897	969,006	
118+0,000	2.360,00	2.341,94	7.117.204,408	650.923,191	969,224	
119+0,000	2.380,00	2.360,00	7.117.192,105	650.938,947	969,524	
119+15,010 PT	2.395,01	2.380,00	7.117.181,794	650.949,849	969,770	
120+0,000	2.400,00	2.395,01	7.117.178,220	650.953,332	969,851	
121+0,000	2.420,00	2.400,00	7.117.163,898	650.967,291	970,179	
121+13,806 PC	2.433,81	2.420,00	7.117.154,011	650.976,927	970,405	
122+0,000	2.440,00	2.433,81	7.117.149,523	650.981,197	970,507	
122+14,205 PT	2.454,21	2.440,00	7.117.138,850	650.990,567	970,740	
123+0,000	2.460,00	2.454,21	7.117.134,390	650.994,268	970,835	
124+0,000	2.480,00	2.460,00	7.117.118,999	651.007,039	971,133	
125+0,000	2.500,00	2.480,00	7.117.103,608	651.019,811	971,380	
125+5,027 PC	2.505,03	2.500,00	7.117.099,739	651.023,021	971,434	
126+0,000	2.520,00	2.505,03	7.117.088,619	651.033,041	971,577	
126+6,195 PT	2.526,20	2.520,00	7.117.084,262	651.037,445	971,633	
127+0,000	2.540,00	2.526,20	7.117.074,721	651.047,422	971,757	
128+0,000	2.560,00	2.540,00	7.117.060,899	651.061,877	971,938	
129+0,000	2.580,00	2.560,00	7.117.047,076	651.076,332	972,118	

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: ESTRADA CAMPO NOVO - TRECHO 2

Município: PIEN - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
130+0,000	2.600,00	2.580,00	7.117.033,254	651.090,786	972,298	
130+10,753 PC	2.610,75	2.600,00	7.117.025,822	651.098,558	972,363	
131+0,000	2.620,00	2.610,75	7.117.019,364	651.105,176	972,382	
132+0,000	2.640,00	2.620,00	7.117.004,944	651.119,032	972,311	
132+6,582 PT	2.646,58	2.640,00	7.117.000,067	651.123,452	972,265	
133+0,000	2.660,00	2.646,58	7.116.990,060	651.132,391	972,171	
134+0,000	2.680,00	2.660,00	7.116.975,144	651.145,714	972,031	
135+0,000	2.700,00	2.680,00	7.116.960,228	651.159,038	971,891	
135+9,702 PC	2.709,70	2.700,00	7.116.952,992	651.165,501	971,823	
136+0,000	2.720,00	2.709,70	7.116.945,060	651.172,065	971,751	
137+0,000	2.740,00	2.720,00	7.116.928,347	651.183,018	971,611	
138+0,000	2.760,00	2.740,00	7.116.910,213	651.191,410	971,472	
138+3,565 PT	2.763,57	2.760,00	7.116.906,860	651.192,622	971,447	
139+0,000	2.780,00	2.763,57	7.116.891,333	651.198,008	971,332	
140+0,000	2.800,00	2.780,00	7.116.872,437	651.204,562	971,192	
141+0,000	2.820,00	2.800,00	7.116.853,542	651.211,116	971,052	
142+0,000	2.840,00	2.820,00	7.116.834,646	651.217,670	970,912	
143+0,000	2.860,00	2.840,00	7.116.815,751	651.224,225	970,772	
143+1,680 PC	2.861,68	2.860,00	7.116.814,163	651.224,775	970,761	
144+0,000	2.880,00	2.861,68	7.116.797,054	651.231,314	970,632	
144+11,537 PT	2.891,54	2.880,00	7.116.786,501	651.235,975	970,498	
145+0,000	2.900,00	2.891,54	7.116.778,828	651.239,546	970,275	
146+0,000	2.920,00	2.900,00	7.116.760,695	651.247,983	969,311	
147+0,000	2.940,00	2.920,00	7.116.742,562	651.256,421	967,848	
148+0,000	2.960,00	2.940,00	7.116.724,429	651.264,859	966,483	
149+0,000	2.980,00	2.960,00	7.116.706,296	651.273,297	965,313	
150+0,000	3.000,00	2.980,00	7.116.688,163	651.281,735	964,338	
151+0,000	3.020,00	3.000,00	7.116.670,030	651.290,173	963,559	
152+0,000	3.040,00	3.020,00	7.116.651,897	651.298,610	962,975	
153+0,000	3.060,00	3.040,00	7.116.633,764	651.307,048	962,557	
153+0,143 PC	3.060,14	3.060,00	7.116.633,634	651.307,109	962,554	
154+0,000	3.080,00	3.060,14	7.116.615,522	651.315,245	962,158	
154+7,188 PT	3.087,19	3.080,00	7.116.608,913	651.318,071	962,015	
155+0,000	3.100,00	3.087,19	7.116.597,108	651.323,051	961,760	
156+0,000	3.120,00	3.100,00	7.116.578,681	651.330,826	961,361	
157+0,000	3.140,00	3.120,00	7.116.560,254	651.338,600	960,963	
158+0,000	3.160,00	3.140,00	7.116.541,827	651.346,374	960,564	
158+8,663 PC	3.168,66	3.160,00	7.116.533,845	651.349,742	960,391	
159+0,000	3.180,00	3.168,66	7.116.523,369	651.354,076	960,166	
159+18,083 PT	3.198,08	3.180,00	7.116.506,538	651.360,684	959,805	
160+0,000	3.200,00	3.198,08	7.116.504,745	651.361,364	959,767	
161+0,000	3.220,00	3.200,00	7.116.486,048	651.368,465	959,369	
161+16,878 PC	3.236,88	3.220,00	7.116.470,270	651.374,457	959,040	
162+0,000	3.240,00	3.236,88	7.116.467,338	651.375,529	958,981	
163+0,000	3.260,00	3.240,00	7.116.448,022	651.380,635	958,624	
164+0,000	3.280,00	3.260,00	7.116.428,141	651.382,611	958,297	
165+0,000	3.300,00	3.280,00	7.116.408,199	651.381,408	957,999	
165+1,221 PT	3.301,22	3.300,00	7.116.406,991	651.381,232	957,981	
166+0,000	3.320,00	3.301,22	7.116.388,421	651.378,432	957,708	
166+9,770 PC	3.329,77	3.320,00	7.116.378,761	651.376,975	957,566	

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: ESTRADA CAMPO NOVO - TRECHO 2

Município: PIEN - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
167+0,000	3.340,00	3.329,77	7.116.368,745	651.374,917	957,417	
168+0,000	3.360,00	3.340,00	7.116.350,053	651.367,903	957,126	
168+9,738 PT	3.369,74	3.360,00	7.116.341,572	651.363,126	956,979	
169+0,000	3.380,00	3.369,74	7.116.332,895	651.357,646	956,807	
170+0,000	3.400,00	3.380,00	7.116.315,986	651.346,967	956,415	
171+0,000	3.420,00	3.400,00	7.116.299,076	651.336,287	955,951	
172+0,000	3.440,00	3.420,00	7.116.282,166	651.325,607	955,447	
173+0,000	3.460,00	3.440,00	7.116.265,256	651.314,927	954,944	
174+0,000	3.480,00	3.460,00	7.116.248,346	651.304,248	954,441	
174+2,828 PC	3.482,83	3.480,00	7.116.245,955	651.302,737	954,370	
175+0,000	3.500,00	3.482,83	7.116.232,157	651.292,541	953,937	
176+0,000	3.520,00	3.500,00	7.116.218,165	651.278,284	953,434	
176+2,846 PT	3.522,85	3.520,00	7.116.216,378	651.276,069	953,362	
177+0,000	3.540,00	3.522,85	7.116.205,771	651.262,588	952,931	
177+13,504 PC	3.553,50	3.540,00	7.116.197,421	651.251,975	952,591	
178+0,000	3.560,00	3.553,50	7.116.193,466	651.246,822	952,427	
179+0,000	3.580,00	3.560,00	7.116.182,088	651.230,379	951,922	
180+0,000	3.600,00	3.580,00	7.116.171,961	651.213,138	951,179	
181+0,000	3.620,00	3.600,00	7.116.163,143	651.195,192	950,068	
181+9,424 PT	3.629,42	3.620,00	7.116.159,456	651.186,520	949,515	
182+0,000	3.640,00	3.629,42	7.116.155,488	651.176,716	948,895	
183+0,000	3.660,00	3.640,00	7.116.147,985	651.158,177	947,721	
184+0,000	3.680,00	3.660,00	7.116.140,483	651.139,637	946,548	
185+0,000	3.700,00	3.680,00	7.116.132,980	651.121,098	945,140	
186+0,000	3.720,00	3.700,00	7.116.125,477	651.102,559	943,291	
186+7,528 PC	3.727,53	3.720,00	7.116.122,653	651.095,581	942,518	
187+0,000	3.740,00	3.727,53	7.116.117,732	651.084,121	941,238	
188+0,000	3.760,00	3.740,00	7.116.108,846	651.066,208	939,492	
189+0,000	3.780,00	3.760,00	7.116.098,770	651.048,936	938,303	
190+0,000	3.800,00	3.780,00	7.116.087,550	651.032,384	937,673	
190+4,881 PT	3.804,88	3.800,00	7.116.084,644	651.028,463	937,604	
191+0,000	3.820,00	3.804,88	7.116.075,542	651.016,390	937,494	
192+0,000	3.840,00	3.820,00	7.116.063,502	651.000,420	937,355	
192+0,170 PC	3.840,17	3.840,00	7.116.063,400	651.000,285	937,353	
193+0,000	3.860,00	3.840,17	7.116.047,259	650.989,399	937,215	
194+0,000	3.880,00	3.860,00	7.116.027,681	650.990,817	937,076	
194+6,913 PT	3.886,91	3.880,00	7.116.021,702	650.994,258	937,028	
195+0,000	3.900,00	3.886,91	7.116.011,187	651.002,049	936,948	
196+0,000	3.920,00	3.900,00	7.115.995,118	651.013,956	936,968	
197+0,000	3.940,00	3.920,00	7.115.979,048	651.025,863	937,177	
198+0,000	3.960,00	3.940,00	7.115.962,979	651.037,770	937,573	
199+0,000	3.980,00	3.960,00	7.115.946,910	651.049,677	938,057	
200+0,000	4.000,00	3.980,00	7.115.930,840	651.061,584	938,541	
201+0,000	4.020,00	4.000,00	7.115.914,771	651.073,491	939,026	
201+5,844 PC	4.025,84	4.020,00	7.115.910,076	651.076,970	939,167	
202+0,000	4.040,00	4.025,84	7.115.898,001	651.084,322	939,510	
203+0,000	4.060,00	4.040,00	7.115.879,117	651.090,741	939,994	
204+0,000	4.080,00	4.060,00	7.115.859,222	651.092,157	940,479	
205+0,000	4.100,00	4.080,00	7.115.839,620	651.088,477	940,849	
206+0,000	4.120,00	4.100,00	7.115.821,594	651.079,940	940,880	

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: ESTRADA CAMPO NOVO - TRECHO 2

Município: PIEN - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
206+5,278 PT	4.125,28	4.120,00	7.115.817,251	651.076,941	940,832	
207+0,000	4.140,00	4.125,28	7.115.805,428	651.068,169	940,568	
207+13,763 PC	4.153,76	4.140,00	7.115.794,376	651.059,969	940,154	
208+0,000	4.160,00	4.153,76	7.115.789,128	651.056,607	939,930	
209+0,000	4.180,00	4.160,00	7.115.770,069	651.051,098	939,372	
209+3,072 PT	4.183,07	4.180,00	7.115.766,999	651.051,012	939,345	
210+0,000	4.200,00	4.183,07	7.115.750,071	651.051,114	939,509	
211+0,000	4.220,00	4.200,00	7.115.730,071	651.051,233	940,323	
212+0,000	4.240,00	4.220,00	7.115.710,072	651.051,353	941,270	
213+0,000	4.260,00	4.240,00	7.115.690,072	651.051,472	942,103	
214+0,000	4.280,00	4.260,00	7.115.670,072	651.051,592	942,666	
214+4,258 PC	4.284,26	4.280,00	7.115.665,814	651.051,617	942,750	
215+0,000	4.300,00	4.284,26	7.115.650,081	651.052,081	942,990	
216+0,000	4.320,00	4.300,00	7.115.630,152	651.053,736	943,280	
217+0,000	4.340,00	4.320,00	7.115.610,358	651.056,576	943,569	
217+12,290 PT	4.352,29	4.340,00	7.115.598,291	651.058,906	943,747	
218+0,000	4.360,00	4.352,29	7.115.590,749	651.060,506	943,858	
219+0,000	4.380,00	4.360,00	7.115.571,185	651.064,658	944,145	
220+0,000	4.400,00	4.380,00	7.115.551,621	651.068,809	944,385	
221+0,000	4.420,00	4.400,00	7.115.532,056	651.072,960	944,558	
221+4,365 PC	4.424,37	4.420,00	7.115.527,787	651.073,866	944,587	
222+0,000	4.440,00	4.424,37	7.115.512,572	651.077,462	944,688	
223+0,000	4.460,00	4.440,00	7.115.493,378	651.083,073	944,817	
223+4,325 PT	4.464,33	4.460,00	7.115.489,273	651.084,434	944,845	
224+0,000	4.480,00	4.464,33	7.115.474,426	651.089,463	944,946	
225+0,000	4.500,00	4.480,00	7.115.455,483	651.095,878	945,075	
226+0,000	4.520,00	4.500,00	7.115.436,540	651.102,294	945,204	
227+0,000	4.540,00	4.520,00	7.115.417,597	651.108,709	945,333	
228+0,000	4.560,00	4.540,00	7.115.398,654	651.115,124	945,463	
229+0,000	4.580,00	4.560,00	7.115.379,710	651.121,540	945,575	
230+0,000	4.600,00	4.580,00	7.115.360,767	651.127,955	945,607	
230+15,194 PC	4.615,19	4.600,00	7.115.346,376	651.132,829	945,575	
231+0,000	4.620,00	4.615,19	7.115.341,818	651.134,353	945,555	
231+14,952 PT	4.634,95	4.620,00	7.115.327,563	651.138,862	945,481	
232+0,000	4.640,00	4.634,95	7.115.322,732	651.140,326	945,456	
233+0,000	4.660,00	4.640,00	7.115.303,591	651.146,124	945,358	
233+3,968 PC	4.663,97	4.660,00	7.115.299,793	651.147,275	945,338	
234+0,000	4.680,00	4.663,97	7.115.284,165	651.150,786	945,259	
235+0,000	4.700,00	4.680,00	7.115.264,225	651.151,914	945,161	
236+0,000	4.720,00	4.700,00	7.115.244,411	651.149,405	945,062	
236+18,367 PT	4.738,37	4.720,00	7.115.226,891	651.143,964	945,008	
237+0,000	4.740,00	4.738,37	7.115.225,377	651.143,351	945,008	
238+0,000	4.760,00	4.740,00	7.115.206,840	651.135,842	945,065	
239+0,000	4.780,00	4.760,00	7.115.188,303	651.128,333	945,224	
240+0,000	4.800,00	4.780,00	7.115.169,766	651.120,824	945,401	
241+0,000	4.820,00	4.800,00	7.115.151,230	651.113,315	945,578	
242+0,000	4.840,00	4.820,00	7.115.132,693	651.105,805	945,742	
243+0,000	4.860,00	4.840,00	7.115.114,156	651.098,296	945,744	
243+14,498 PC	4.874,50	4.860,00	7.115.100,718	651.092,853	945,620	
244+0,000	4.880,00	4.874,50	7.115.095,634	651.090,751	945,553	

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: ESTRADA CAMPO NOVO - TRECHO 2

Município: PIEN - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
245+0,000	4.900,00	4.880,00	7.115.077,410	651.082,517	945,313	
245+3,296 PT	4.903,30	4.900,00	7.115.074,448	651.081,071	945,273	
246+0,000	4.920,00	4.903,30	7.115.059,468	651.073,681	945,072	
247+0,000	4.940,00	4.920,00	7.115.041,532	651.064,832	944,831	
248+0,000	4.960,00	4.940,00	7.115.023,596	651.055,984	944,590	
249+0,000	4.980,00	4.960,00	7.115.005,660	651.047,135	944,350	
250+0,000	5.000,00	4.980,00	7.114.987,724	651.038,287	944,128	
251+0,000	5.020,00	5.000,00	7.114.969,788	651.029,438	944,000	
251+16,504 PC	5.036,50	5.020,00	7.114.954,987	651.022,136	943,968	
252+0,000	5.040,00	5.036,50	7.114.951,841	651.020,610	943,965	
253+0,000	5.060,00	5.040,00	7.114.933,478	651.012,697	943,950	
254+0,000	5.080,00	5.060,00	7.114.914,567	651.006,205	943,935	
255+0,000	5.100,00	5.080,00	7.114.895,215	651.001,172	943,919	
256+0,000	5.120,00	5.100,00	7.114.875,537	650.997,626	943,916	
257+0,000	5.140,00	5.120,00	7.114.855,646	650.995,589	943,985	
258+0,000	5.160,00	5.140,00	7.114.835,658	650.995,071	944,133	
259+0,000	5.180,00	5.160,00	7.114.815,688	650.996,077	944,353	
259+1,830 PT	5.181,83	5.180,00	7.114.813,866	650.996,245	944,374	
260+0,000	5.200,00	5.181,83	7.114.795,778	650.997,976	944,585	
261+0,000	5.220,00	5.200,00	7.114.775,869	650.999,881	944,817	
262+0,000	5.240,00	5.220,00	7.114.755,960	651.001,786	945,049	
263+0,000	5.260,00	5.240,00	7.114.736,051	651.003,692	945,267	
263+13,085 PC	5.273,09	5.260,00	7.114.723,026	651.004,938	945,289	
264+0,000	5.280,00	5.273,09	7.114.716,132	651.005,476	945,245	
264+16,969 PT	5.296,97	5.280,00	7.114.699,170	651.005,773	944,973	
265+0,000	5.300,00	5.296,97	7.114.696,141	651.005,696	944,905	
266+0,000	5.320,00	5.300,00	7.114.676,147	651.005,187	944,461	
267+0,000	5.340,00	5.320,00	7.114.656,153	651.004,678	944,017	
268+0,000	5.360,00	5.340,00	7.114.636,160	651.004,169	943,573	
269+0,000	5.380,00	5.360,00	7.114.616,166	651.003,660	943,129	
269+9,721 PC	5.389,72	5.380,00	7.114.606,449	651.003,413	942,913	
270+0,000	5.400,00	5.389,72	7.114.596,189	651.002,816	942,685	
270+14,474 PT	5.414,47	5.400,00	7.114.581,855	651.000,847	942,364	
271+0,000	5.420,00	5.414,47	7.114.576,420	650.999,844	942,241	
271+18,582	5.438,58	5.420,00	7.114.558,147	650.996,472	941,829	

3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto em questão objetiva a orientação dos serviços da terraplenagem e distribuição de materiais. A seguir, apresenta-se as diretrizes básicas que nortearam este projeto.

3.1 Cortes

Devido a qualidade do material encontrado no subleito, foi necessária a utilização de empréstimo de jazidas, a fim de suprir a deficiência de materiais para a execução do corpo de aterro e camadas finais de aterros.

3.2 Aterros

Para as calçadas, corpo de aterro e camada final de terraplenagem, deverão ser empregados materiais provenientes do corte.

Sendo que para as áreas onde serão executadas as calçadas deve-se compactar com equipamento apropriado sem controle do grau de compactação, para a camada de corpo de aterro está deve ser lançada em camadas inferiores a 0,30 metros e aplicada a compactação até atingir a energia de 95% do proctor Normal, para a camada final de terraplenagem esta deve ser lançada em camadas inferiores a 0,20 metros e aplicada a compactação até atingir a energia de 100% do proctor Normal.

3.3 Taludes

Denomina-se talude a superfície inclinada ou vertical, proveniente dos trabalhos de terraplenagem e que limita o terreno natural com o corpo da estrada. É também chamado de saia de corte ou de aterro.

Entende-se por estabilidade de um talude a capacidade que esse possui de permanecer inalterado após a sua execução, resistindo à ação do intemperismo.

A inclinação do talude é definida com base em considerações técnico-econômicas.

Após a análise das seções transversais, verificamos que os taludes de corte e aterro são de pequena ordem e que não extrapolam a altura de 5,00 metros.

Por este motivo aplicamos no projeto o que recomenda o Manual do DNIT "*A prática rodoviária aconselha, para os cortes, um talude máximo de 1:1 (V:H) e, para os aterros compactados, a inclinação máxima de 2:3 (V:H)*".

3.4 Serviços Preliminares

Previamente as operações de corte e aterro, deverão ser executadas as operações de preparação da área destinada a implantação do corpo estradal, o que compreende: a remoção da camada vegetal superficial e árvores, arbustos, tocos, entulhos e quaisquer outros considerados prejudiciais, Serviço esse que deverá ser executado pelo contrato e assumirá a responsabilidade por qualquer dano causado.

3.5 Determinação de Volumes

A metodologia utilizada para o cálculo de volumes foi a planimetria das seções transversais gabaritadas pelo processo de integração gráfica, cujos valores de área foram transportados a planilhas em anexo e conforme apresentado na peça gráfica do projeto de terraplenagem.

O cálculo do volume é elaborado a partir das áreas das secções transversais, pela aplicação do método da média da área conforme fórmula abaixo:

$$V = \frac{A1 + A2}{2} x \frac{L}{2}$$

O resultado é o volume dos prismas correspondentes as estacas em estudo.

3.6 Recomendações

Deverão ser seguidas as Instruções de Serviço do DNIT e as Especificações Complementares que fazem parte integrante deste projeto.

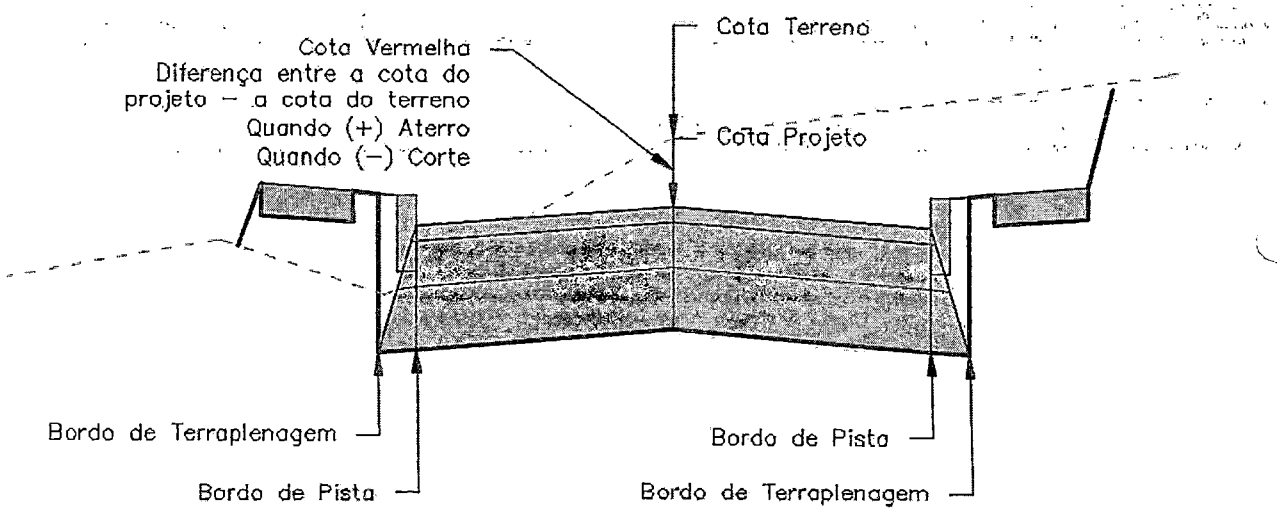
Tabela 3-1 – Especificações de Serviço

SERVIÇOS	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO
Serviços Preliminares	104/2009
Caminho de Serviço	105/2009
Corte	106/2009
Empréstimo	107/2009
Aterro	108/2009

Fonte: Arquivo Pessoal

3.7 Nota de Serviço de Terraplenagem

Abaixo segue imagem com instruções para leitura e interpretação da nota de serviço.



Nota de Serviço Tabela

E.CampoNovo_T2 E.CampoNovo_T2 0+0.000 271+18.582

Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Daylight_Sub			ETW_Sub									ETW_Sub			Daylight_Sub		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-4.750	942.096	-2.00	-4.250	942.106	-2.00	0+0.000			942.591	942.591	0.000	4.250	942.106	-2.00	4.750	942.096	-2.00
-4.750	941.890	-2.00	-4.250	941.900	-2.00	0+15.582	PC		942.385	942.276	0.109	4.250	941.900	-2.00	4.750	941.890	-2.00
-4.750	941.832	-2.00	-4.250	941.842	-2.00	1+0.000			942.327	942.184	0.143	4.250	941.842	-2.00	4.750	941.832	-2.00
-4.750	941.631	-2.00	-4.250	941.641	-2.00	1+15.287			942.126	941.938	0.188	4.250	941.641	-2.00	4.750	941.631	-2.00
-4.750	941.569	-2.00	-4.250	941.579	-2.00	2+0.000			942.064	941.906	0.158	4.250	941.579	-2.00	4.750	941.569	-2.00
-4.750	941.372	-2.00	-4.250	941.382	-2.00	2+14.992	PT	BVC	941.867	941.646	0.221	4.250	941.382	-2.00	4.750	941.372	-2.00
-4.750	941.302	-2.00	-4.250	941.312	-2.00	3+0.000			941.797	941.457	0.340	4.250	941.312	-2.00	4.750	941.302	-2.00
-4.750	940.786	-2.00	-4.250	940.796	-2.00	3+18.618	PC		941.281	940.805	0.475	4.250	940.796	-2.00	4.750	940.786	-2.00
-4.750	940.730	-2.00	-4.250	940.740	-2.00	4+0.000			941.225	940.762	0.463	4.250	940.740	-2.00	4.750	940.730	-2.00
-4.750	939.660	-2.00	-4.250	939.670	-2.00	5+0.000			940.155	939.729	0.426	4.250	939.670	-2.00	4.750	939.660	-2.00
-4.750	939.523	-2.00	-4.250	939.533	-2.00	5+2.042		BVC	940.018	939.565	0.453	4.250	939.533	-2.00	4.750	939.523	-2.00
-4.750	938.219	-2.00	-4.250	938.229	-2.00	6+0.000			938.714	938.238	0.477	4.250	938.229	-2.00	4.750	938.219	-2.00
-4.750	937.845	-2.00	-4.250	937.855	-2.00	6+5.466	PT		938.340	937.882	0.459	4.250	937.855	-2.00	4.750	937.845	-2.00
-4.750	937.070	-2.00	-4.250	937.080	-2.00	7+0.000		EVC	937.565	937.183	0.383	4.250	937.080	-2.00	4.750	937.070	-2.00
.750	936.512	-2.00	-4.250	936.522	-2.00	8+0.000			937.007	936.539	0.468	4.250	936.522	-2.00	4.750	936.512	-2.00
-.750	936.142	-2.00	-4.250	936.152	-2.00	9+0.000			936.637	936.136	0.501	4.250	936.152	-2.00	4.750	936.142	-2.00
-4.750	935.822	-2.00	-4.250	935.832	-2.00	9+17.240	PC	BVC	936.317	935.882	0.436	4.250	935.832	-2.00	4.750	935.822	-2.00
-4.750	935.771	-2.00	-4.250	935.781	-2.00	10+0.000			936.266	935.838	0.428	4.250	935.781	-2.00	4.750	935.771	-2.00
-4.750	935.620	-2.00	-4.250	935.630	-2.00	10+7.068			936.115	935.693	0.422	4.250	935.630	-2.00	4.750	935.620	-2.00
-4.750	935.355	-2.00	-4.250	935.365	-2.00	10+16.896	PT		935.850	935.448	0.402	4.250	935.365	-2.00	4.750	935.355	-2.00
-4.750	935.258	-2.00	-4.250	935.268	-2.00	11+0.000			935.753	935.319	0.434	4.250	935.268	-2.00	4.750	935.258	-2.00

-4.750	934.757	-2.00	-4.250	934.767	-2.00	11+13.581	PC	EVC	935.252	934.765	0.487	4.250	934.767	-2.00	4.750	934.757	-2.00
-4.750	934.488	-2.00	-4.250	934.498	-2.00	12+0.000			934.983	934.280	0.703	4.250	934.498	-2.00	4.750	934.488	-2.00
-4.750	934.462	-2.00	-4.250	934.472	-2.00	12+0.634			934.957	934.234	0.723	4.250	934.472	-2.00	4.750	934.462	-2.00
-4.750	934.166	-2.00	-4.250	934.176	-2.00	12+7.687	PT	BVC	934.661	933.766	0.895	4.250	934.176	-2.00	4.750	934.166	-2.00
-4.750	933.667	-2.00	-4.250	933.677	-2.00	13+0.000			934.162	933.361	0.801	4.250	933.677	-2.00	4.750	933.667	-2.00
-4.750	933.143	-2.00	-4.250	933.153	-2.00	13+14.064	PC		933.638	932.904	0.734	4.250	933.153	-2.00	4.750	933.143	-2.00
-4.750	932.936	-2.00	-4.250	932.946	-2.00	14+0.000			933.431	932.740	0.691	4.250	932.946	-2.00	4.750	932.936	-2.00
-4.750	932.404	-2.00	-4.250	932.414	-2.00	14+16.587		EVC	932.899	932.322	0.577	4.250	932.414	-2.00	4.750	932.404	-2.00
-4.750	932.303	-2.00	-4.250	932.313	-2.00	15+0.000			932.798	932.240	0.558	4.250	932.313	-2.00	4.750	932.303	-2.00
-4.750	931.740	-2.00	-4.250	931.750	-2.00	15+19.111	PT		932.235	931.593	0.642	4.250	931.750	-2.00	4.750	931.740	-2.00
-4.750	931.714	-2.00	-4.250	931.724	-2.00	16+0.000			932.209	931.557	0.651	4.250	931.724	-2.00	4.750	931.714	-2.00
-4.750	931.230	-2.00	-4.250	931.240	-2.00	16+16.408	PC		931.725	931.277	0.448	4.250	931.240	-2.00	4.750	931.230	-2.00
-4.750	931.124	-2.00	-4.250	931.134	-2.00	17+0.000			931.619	931.274	0.345	4.250	931.134	-2.00	4.750	931.124	-2.00
-4.750	930.855	-2.00	-4.250	930.865	-2.00	17+9.125			931.350	931.170	0.180	4.250	930.865	-2.00	4.750	930.855	-2.00
-4.750	930.535	-2.00	-4.250	930.545	-2.00	18+0.000			931.030	930.467	0.562	4.250	930.545	-2.00	4.750	930.535	-2.00
-4.750	930.480	-2.00	-4.250	930.490	-2.00	18+1.843	PT		930.975	930.349	0.626	4.250	930.490	-2.00	4.750	930.480	-2.00
-4.750	929.946	-2.00	-4.250	929.956	-2.00	18+19.973	PC		930.441	929.593	0.848	4.250	929.956	-2.00	4.750	929.946	-2.00
-4.750	929.945	-2.00	-4.250	929.955	-2.00	19+0.000			930.440	929.592	0.848	4.250	929.955	-2.00	4.750	929.945	-2.00
-4.750	929.356	-2.00	-4.250	929.366	-2.00	20+0.000			929.851	929.105	0.746	4.250	929.366	-2.00	4.750	929.356	-2.00
-4.750	929.310	-2.00	-4.250	929.320	-2.00	20+1.559			929.805	929.065	0.740	4.250	929.320	-2.00	4.750	929.310	-2.00
-4.750	928.766	-2.00	-4.250	928.776	-2.00	21+0.000			929.261	928.580	0.682	4.250	928.776	-2.00	4.750	928.766	-2.00
-4.750	928.674	-2.00	-4.250	928.684	-2.00	21+3.146	PT	BVC	929.169	928.490	0.679	4.250	928.684	-2.00	4.750	928.674	-2.00
-4.750	928.196	-2.00	-4.250	928.206	-2.00	22+0.000			928.691	928.197	0.494	4.250	928.206	-2.00	4.750	928.196	-2.00
-4.750	927.871	-2.00	-4.250	927.881	-2.00	22+14.569	PC		928.366	927.891	0.475	4.250	927.881	-2.00	4.750	927.871	-2.00
-4.750	927.772	-2.00	-4.250	927.782	-2.00	23+0.000			928.267	927.750	0.518	4.250	927.782	-2.00	4.750	927.772	-2.00
-4.750	927.587	-2.00	-4.250	927.597	-2.00	23+13.042			928.082	927.631	0.451	4.250	927.597	-2.00	4.750	927.587	-2.00
-4.750	927.518	-2.00	-4.250	927.528	-2.00	24+0.000			928.013	927.680	0.333	4.250	927.528	-2.00	4.750	927.518	-2.00
-4.750	927.448	-2.00	-4.250	927.458	-2.00	24+11.516	PT		927.943	927.649	0.294	4.250	927.458	-2.00	4.750	927.448	-2.00
-4.750	927.433	-2.00	-4.250	927.443	-2.00	24+19.946	PC		927.928	927.527	0.401	4.250	927.443	-2.00	4.750	927.433	-2.00
-4.993	927.428	-2.00	-4.493	927.438	-2.00	25+0.000			927.928	927.526	0.402	4.250	927.443	-2.00	4.750	927.433	-2.00
-4.993	927.510	-2.00	-4.493	927.520	-2.00	25+19.717			928.010	927.605	0.404	4.250	927.525	-2.00	4.750	927.515	-2.00

-5.750	927.497	-2.00	-5.250	927.507	-2.00	26+0.000		EVC	928.012	927.608	0.404	5.250	927.507	-2.00	5.750	927.497	-2.00
-5.750	927.719	-2.00	-5.250	927.729	-2.00	26+19.487	PT		928.234	927.795	0.438	5.250	927.729	-2.00	5.750	927.719	-2.00
-4.948	927.741	-2.00	-4.448	927.751	-2.00	27+0.000			928.240	927.798	0.442	4.250	927.755	-2.00	4.750	927.745	-2.00
-4.948	927.945	-2.00	-4.448	927.955	-2.00	27+16.668	PC		928.444	927.857	0.587	4.250	927.959	-2.00	4.750	927.949	-2.00
-4.750	927.990	-2.00	-4.250	928.000	-2.00	28+0.000			928.485	927.915	0.571	4.250	928.000	-2.00	4.750	927.990	-2.00
-4.750	928.085	-2.00	-4.250	928.095	-2.00	28+7.706			928.580	928.062	0.517	4.250	928.095	-2.00	4.750	928.085	-2.00
-4.750	928.220	-2.00	-4.250	928.230	-2.00	28+18.744	PT		928.715	928.184	0.531	4.250	928.230	-2.00	4.750	928.220	-2.00
-4.750	928.236	-2.00	-4.250	928.246	-2.00	29+0.000		BVC	928.731	928.188	0.542	4.250	928.246	-2.00	4.750	928.236	-2.00
-4.750	928.706	-2.00	-4.250	928.716	-2.00	30+0.000		BVC	929.201	928.612	0.588	4.250	928.716	-2.00	4.750	928.706	-2.00
-4.750	930.234	-2.00	-4.250	930.244	-2.00	31+0.000			930.729	930.235	0.494	4.250	930.244	-2.00	4.750	930.234	-2.00
-4.750	931.621	-2.00	-4.250	931.631	-2.00	32+0.000		EVC	932.116	932.059	0.057	4.250	931.631	-2.00	4.750	931.621	-2.00
-4.750	932.375	-2.00	-4.250	932.385	-2.00	33+0.000			932.870	932.342	0.528	4.250	932.385	-2.00	4.750	932.375	-2.00
-4.750	932.863	-2.00	-4.250	932.873	-2.00	34+0.000			933.358	932.846	0.512	4.250	932.873	-2.00	4.750	932.863	-2.00
-4.750	933.109	-2.00	-4.250	933.119	-2.00	34+10.079	PC		933.604	933.259	0.345	4.250	933.119	-2.00	4.750	933.109	-2.00
-4.750	933.352	-2.00	-4.250	933.362	-2.00	35+0.000			933.847	933.420	0.427	4.250	933.362	-2.00	4.750	933.352	-2.00
-4.750	933.840	-2.00	-4.250	933.850	-2.00	36+0.000			934.335	933.840	0.495	4.250	933.850	-2.00	4.750	933.840	-2.00
-4.750	934.329	-2.00	-4.250	934.339	-2.00	37+0.000			934.824	934.545	0.278	4.250	934.339	-2.00	4.750	934.329	-2.00
-4.750	934.344	-2.00	-4.250	934.354	-2.00	37+0.630			934.839	934.547	0.291	4.250	934.354	-2.00	4.750	934.344	-2.00
-4.750	934.817	-2.00	-4.250	934.827	-2.00	38+0.000			935.312	934.458	0.854	4.250	934.827	-2.00	4.750	934.817	-2.00
-4.750	935.305	-2.00	-4.250	935.315	-2.00	39+0.000			935.800	935.241	0.559	4.250	935.315	-2.00	4.750	935.305	-2.00
-4.750	935.579	-2.00	-4.250	935.589	-2.00	39+11.181	PT		936.074	935.564	0.510	4.250	935.589	-2.00	4.750	935.579	-2.00
-4.750	935.794	-2.00	-4.250	935.804	-2.00	40+0.000			936.289	935.790	0.499	4.250	935.804	-2.00	4.750	935.794	-2.00
-4.750	936.282	-2.00	-4.250	936.292	-2.00	41+0.000			936.777	936.390	0.387	4.250	936.292	-2.00	4.750	936.282	-2.00
-4.750	936.771	-2.00	-4.250	936.781	-2.00	42+0.000			937.266	936.906	0.360	4.250	936.781	-2.00	4.750	936.771	-2.00
.750	937.259	-2.00	-4.250	937.269	-2.00	43+0.000			937.754	937.483	0.272	4.250	937.269	-2.00	4.750	937.259	-2.00
-4.750	937.421	-2.00	-4.250	937.431	-2.00	43+6.603	PC		937.916	937.708	0.207	4.250	937.431	-2.00	4.750	937.421	-2.00
-4.750	937.748	-2.00	-4.250	937.758	-2.00	44+0.000			938.243	937.941	0.302	4.250	937.758	-2.00	4.750	937.748	-2.00
-4.750	938.091	-2.00	-4.250	938.101	-2.00	44+14.037			938.586	938.084	0.502	4.250	938.101	-2.00	4.750	938.091	-2.00
-4.750	938.236	-2.00	-4.250	938.246	-2.00	45+0.000			938.731	938.250	0.481	4.250	938.246	-2.00	4.750	938.236	-2.00
-4.750	938.725	-2.00	-4.250	938.735	-2.00	46+0.000			939.220	938.667	0.553	4.250	938.735	-2.00	4.750	938.725	-2.00
-4.750	938.761	-2.00	-4.250	938.771	-2.00	46+1.472	PT	BVC	939.256	938.699	0.557	4.250	938.771	-2.00	4.750	938.761	-2.00

-4.750	939.179	-2.00	-4.250	939.189	-2.00	46+18.445	PC		939.674	939.246	0.428	4.250	939.189	-2.00	4.750	939.179	-2.00
-4.750	939.217	-2.00	-4.250	939.227	-2.00	47+0.000			939.712	939.300	0.413	4.250	939.227	-2.00	4.750	939.217	-2.00
-4.750	939.423	-2.00	-4.250	939.433	-2.00	47+8.249			939.918	939.527	0.392	4.250	939.433	-2.00	4.750	939.423	-2.00
-4.750	939.671	-2.00	-4.250	939.681	-2.00	47+18.053	PT		940.166	939.634	0.531	4.250	939.681	-2.00	4.750	939.671	-2.00
-4.750	939.720	-2.00	-4.250	939.730	-2.00	48+0.000			940.215	939.655	0.560	4.250	939.730	-2.00	4.750	939.720	-2.00
-4.750	940.041	-2.00	-4.250	940.051	-2.00	48+12.574	PC	EVC	940.536	939.831	0.705	4.250	940.051	-2.00	4.750	940.041	-2.00
-4.750	940.233	-2.00	-4.250	940.243	-2.00	49+0.000			940.728	939.999	0.729	4.250	940.243	-2.00	4.750	940.233	-2.00
-5.894	940.725	-2.00	-5.394	940.735	-2.00	50+0.000			941.243	940.515	0.728	5.593	940.731	-2.00	6.093	940.721	-2.00
-7.250	941.213	-2.00	-6.750	941.223	-2.00	51+0.000			941.758	940.917	0.842	6.750	941.223	-2.00	7.250	941.213	-2.00
-12.793	941.618	-2.00	-12.293	941.628	-2.00	52+0.000			942.274	941.423	0.851	5.602	941.762	-2.00	6.102	941.752	-2.00
-12.793	941.689	-2.00	-12.293	941.699	-2.00	52+2.747		BVC	942.345	941.533	0.812	5.602	941.832	-2.00	6.102	941.822	-2.00
-4.750	942.299	-2.00	-4.250	942.309	-2.00	53+0.000			942.794	942.179	0.615	4.250	942.309	-2.00	4.750	942.299	-2.00
-4.750	942.837	-2.00	-4.250	942.847	-2.00	54+0.000		EVC	943.332	942.805	0.526	4.250	942.847	-2.00	4.750	942.837	-2.00
-4.750	943.389	-2.00	-4.250	943.399	-2.00	55+0.000			943.884	943.171	0.713	4.250	943.399	-2.00	4.750	943.389	-2.00
-4.750	943.748	-2.00	-4.250	943.758	-2.00	55+12.921	PT		944.243	943.439	0.804	4.250	943.758	-2.00	4.750	943.748	-2.00
-4.750	943.821	-2.00	-4.250	943.831	-2.00	55+15.547	PC		944.316	943.479	0.837	4.250	943.831	-2.00	4.750	943.821	-2.00
-4.750	943.945	-2.00	-4.250	943.955	-2.00	56+0.000			944.440	943.550	0.889	4.250	943.955	-2.00	4.750	943.945	-2.00
-4.750	944.500	-2.00	-4.250	944.510	-2.00	57+0.000			944.995	944.258	0.737	4.250	944.510	-2.00	4.750	944.500	-2.00
-4.750	944.547	-2.00	-4.250	944.557	-2.00	57+1.682		BVC	945.042	944.333	0.709	4.250	944.557	-2.00	4.750	944.547	-2.00
-4.750	945.043	-2.00	-4.250	945.053	-2.00	58+0.000			945.538	945.002	0.537	4.250	945.053	-2.00	4.750	945.043	-2.00
-4.750	945.237	-2.00	-4.250	945.247	-2.00	58+7.817	PT		945.732	945.226	0.506	4.250	945.247	-2.00	4.750	945.237	-2.00
-4.750	945.513	-2.00	-4.250	945.523	-2.00	59+0.000			946.008	945.508	0.500	4.250	945.523	-2.00	4.750	945.513	-2.00
-4.750	945.860	-2.00	-4.250	945.870	-2.00	59+17.721	PC		946.355	945.903	0.452	4.250	945.870	-2.00	4.750	945.860	-2.00
-4.750	945.900	-2.00	-4.250	945.910	-2.00	60+0.000		EVC	946.395	945.951	0.444	4.250	945.910	-2.00	4.750	945.900	-2.00
-4.750	946.029	-2.00	-4.250	946.039	-2.00	60+7.831			946.524	946.087	0.437	4.250	946.039	-2.00	4.750	946.029	-2.00
-4.750	946.193	-2.00	-4.250	946.203	-2.00	60+17.942	PT		946.688	946.188	0.500	4.250	946.203	-2.00	4.750	946.193	-2.00
-4.750	946.226	-2.00	-4.250	946.236	-2.00	61+0.000			946.721	946.199	0.522	4.250	946.236	-2.00	4.750	946.226	-2.00
-4.750	946.528	-2.00	-4.250	946.538	-2.00	61+18.657	PC		947.023	946.431	0.592	4.250	946.538	-2.00	4.750	946.528	-2.00
-4.750	946.550	-2.00	-4.250	946.560	-2.00	62+0.000		BVC	947.045	946.463	0.582	4.250	946.560	-2.00	4.750	946.550	-2.00
-4.750	946.630	-2.00	-4.250	946.640	-2.00	62+4.912			947.125	946.554	0.571	4.250	946.640	-2.00	4.750	946.630	-2.00
-4.750	946.739	-2.00	-4.250	946.749	-2.00	62+11.166	PT		947.234	946.775	0.459	4.250	946.749	-2.00	4.750	946.739	-2.00

-4.750	946.909	-2.00	-4.250	946.919	-2.00	63+0.000			947.404	946.998	0.406	4.250	946.919	-2.00	4.750	946.909	-2.00
-4.750	947.223	-2.00	-4.250	947.233	-2.00	63+14.260	PC	EVC	947.718	947.344	0.374	4.250	947.233	-2.00	4.750	947.223	-2.00
-4.750	947.293	-2.00	-4.250	947.303	-2.00	63+17.160			947.788	947.411	0.377	4.250	947.303	-2.00	4.750	947.293	-2.00
-4.750	947.361	-2.00	-4.250	947.371	-2.00	64+0.000			947.856	947.474	0.382	4.250	947.371	-2.00	4.750	947.361	-2.00
-4.750	947.362	-2.00	-4.250	947.372	-2.00	64+0.060	PT		947.857	947.475	0.382	4.250	947.372	-2.00	4.750	947.362	-2.00
4.750	947.467	-2.00	-4.250	947.477	-2.00	64+4.428	PC		947.962	947.571	0.391	4.250	947.477	-2.00	4.750	947.467	-2.00
-4.750	947.805	-2.00	-4.250	947.815	-2.00	64+18.469			948.300	947.892	0.408	4.250	947.815	-2.00	4.750	947.805	-2.00
-4.750	947.841	-2.00	-4.250	947.851	-2.00	65+0.000			948.336	947.928	0.408	4.250	947.851	-2.00	4.750	947.841	-2.00
-4.750	948.142	-2.00	-4.250	948.152	-2.00	65+12.510	PT		948.637	948.223	0.414	4.250	948.152	-2.00	4.750	948.142	-2.00
-4.750	948.322	-2.00	-4.250	948.332	-2.00	66+0.000		BVC	948.817	948.380	0.437	4.250	948.332	-2.00	4.750	948.322	-2.00
-4.750	948.569	-2.00	-4.250	948.579	-2.00	66+10.276	PC		949.064	948.591	0.473	4.250	948.579	-2.00	4.750	948.569	-2.00
-4.750	948.833	-2.00	-4.250	948.843	-2.00	67+0.000			949.328	948.808	0.520	4.250	948.843	-2.00	4.750	948.833	-2.00
-4.750	949.173	-2.00	-4.250	949.183	-2.00	67+10.291			949.668	949.171	0.496	4.250	949.183	-2.00	4.750	949.173	-2.00
-4.750	949.549	-2.00	-4.250	949.559	-2.00	68+0.000			950.044	949.521	0.522	4.250	949.559	-2.00	4.750	949.549	-2.00
-4.750	950.007	-2.00	-4.250	950.017	-2.00	68+10.305	PT		950.502	949.912	0.590	4.250	950.017	-2.00	4.750	950.007	-2.00
-4.750	950.495	-2.00	-4.250	950.505	-2.00	69+0.000		EVC	950.990	950.307	0.683	4.250	950.505	-2.00	4.750	950.495	-2.00
-4.750	951.628	-2.00	-4.250	951.638	-2.00	70+0.000			952.123	951.362	0.761	4.250	951.638	-2.00	4.750	951.628	-2.00
-4.750	952.779	-2.00	-4.250	952.789	-2.00	71+0.000		BVC	953.274	952.522	0.752	4.250	952.789	-2.00	4.750	952.779	-2.00
-4.750	953.214	-2.00	-4.250	953.224	-2.00	71+7.775	PC		953.709	953.068	0.641	4.250	953.224	-2.00	4.750	953.214	-2.00
-4.750	953.441	-2.00	-4.250	953.451	-2.00	71+12.053			953.936	953.340	0.596	4.250	953.451	-2.00	4.750	953.441	-2.00
-4.750	953.659	-2.00	-4.250	953.669	-2.00	71+16.332	PT		954.154	953.528	0.627	4.250	953.669	-2.00	4.750	953.659	-2.00
-4.750	953.840	-2.00	-4.250	953.850	-2.00	72+0.000			954.335	953.686	0.649	4.250	953.850	-2.00	4.750	953.840	-2.00
-4.750	954.707	-2.00	-4.250	954.717	-2.00	73+0.000			955.202	954.612	0.591	4.250	954.717	-2.00	4.750	954.707	-2.00
-4.750	955.078	-2.00	-4.250	955.088	-2.00	73+10.267	PC	EVC	955.573	955.135	0.438	4.250	955.088	-2.00	4.750	955.078	-2.00
.750	955.382	-2.00	-4.250	955.392	-2.00	74+0.000			955.877	955.320	0.557	4.250	955.392	-2.00	4.750	955.382	-2.00
-4.750	955.847	-2.00	-4.250	955.857	-2.00	74+15.900			956.342	955.685	0.657	4.250	955.857	-2.00	4.750	955.847	-2.00
-4.750	955.967	-2.00	-4.250	955.977	-2.00	75+0.000			956.462	955.876	0.586	4.250	955.977	-2.00	4.750	955.967	-2.00
-4.750	956.551	-2.00	-4.250	956.561	-2.00	76+0.000			957.046	956.555	0.491	4.250	956.561	-2.00	4.750	956.551	-2.00
-4.750	956.596	-2.00	-4.250	956.606	-2.00	76+1.533	PT		957.091	956.588	0.503	4.250	956.606	-2.00	4.750	956.596	-2.00
-4.750	957.136	-2.00	-4.250	957.146	-2.00	77+0.000			957.631	957.058	0.572	4.250	957.146	-2.00	4.750	957.136	-2.00
-4.750	957.720	-2.00	-4.250	957.730	-2.00	78+0.000			958.215	957.777	0.439	4.250	957.730	-2.00	4.750	957.720	-2.00

-4.750	958.124	-2.00	-4.250	958.134	-2.00	78+13.804	PC		958.619	958.263	0.356	4.250	958.134	-2.00	4.750	958.124	-2.00
-4.750	958.274	-2.00	-4.250	958.284	-2.00	78+18.950			958.769	958.448	0.322	4.250	958.284	-2.00	4.750	958.274	-2.00
-4.750	958.305	-2.00	-4.250	958.315	-2.00	79+0.000			958.800	958.485	0.315	4.250	958.315	-2.00	4.750	958.305	-2.00
-4.750	958.425	-2.00	-4.250	958.435	-2.00	79+4.096	PT		958.920	958.597	0.323	4.250	958.435	-2.00	4.750	958.425	-2.00
-4.750	958.890	-2.00	-4.250	958.900	-2.00	80+0.000			959.385	958.890	0.494	4.250	958.900	-2.00	4.750	958.890	-2.00
-4.750	959.474	-2.00	-4.250	959.484	-2.00	81+0.000			959.969	959.404	0.565	4.250	959.484	-2.00	4.750	959.474	-2.00
-4.750	959.571	-2.00	-4.250	959.581	-2.00	81+3.323	PC		960.066	959.498	0.568	4.250	959.581	-2.00	4.750	959.571	-2.00
-4.750	960.059	-2.00	-4.250	960.069	-2.00	82+0.000			960.554	960.060	0.494	4.250	960.069	-2.00	4.750	960.059	-2.00
-4.750	960.286	-2.00	-4.250	960.296	-2.00	82+7.762			960.781	960.286	0.495	4.250	960.296	-2.00	4.750	960.286	-2.00
-4.750	960.643	-2.00	-4.250	960.653	-2.00	83+0.000			961.138	960.593	0.545	4.250	960.653	-2.00	4.750	960.643	-2.00
-4.750	961.000	-2.00	-4.250	961.010	-2.00	83+12.200	PT		961.495	960.804	0.691	4.250	961.010	-2.00	4.750	961.000	-2.00
-4.750	961.228	-2.00	-4.250	961.238	-2.00	84+0.000			961.723	960.914	0.809	4.250	961.238	-2.00	4.750	961.228	-2.00
-4.750	961.813	-2.00	-4.250	961.823	-2.00	85+0.000		BVC	962.308	961.763	0.544	4.250	961.823	-2.00	4.750	961.813	-2.00
-4.750	962.384	-2.00	-4.250	962.394	-2.00	86+0.000			962.879	962.536	0.343	4.250	962.394	-2.00	4.750	962.384	-2.00
-4.750	962.842	-2.00	-4.250	962.852	-2.00	87+0.000			963.337	962.937	0.400	4.250	962.852	-2.00	4.750	962.842	-2.00
-4.750	962.999	-2.00	-4.250	963.009	-2.00	87+8.643	PC	EVC	963.494	963.011	0.483	4.250	963.009	-2.00	4.750	962.999	-2.00
-4.750	963.186	-2.00	-4.250	963.196	-2.00	88+0.000			963.681	963.190	0.491	4.250	963.196	-2.00	4.750	963.186	-2.00
-4.750	963.292	-2.00	-4.250	963.302	-2.00	88+6.483			963.787	963.267	0.520	4.250	963.302	-2.00	4.750	963.292	-2.00
-4.750	963.514	-2.00	-4.250	963.524	-2.00	89+0.000			964.009	963.405	0.604	4.250	963.524	-2.00	4.750	963.514	-2.00
-4.750	963.585	-2.00	-4.250	963.595	-2.00	89+4.323	PT		964.080	963.483	0.597	4.250	963.595	-2.00	4.750	963.585	-2.00
-4.750	963.804	-2.00	-4.250	963.814	-2.00	89+17.655	PC		964.299	963.713	0.586	4.250	963.814	-2.00	4.750	963.804	-2.00
-4.750	963.842	-2.00	-4.250	963.852	-2.00	90+0.000		BVC	964.337	963.753	0.584	4.250	963.852	-2.00	4.750	963.842	-2.00
-4.750	964.036	-2.00	-4.250	964.046	-2.00	90+11.764			964.531	964.000	0.531	4.250	964.046	-2.00	4.750	964.036	-2.00
-4.750	964.165	-2.00	-4.250	964.175	-2.00	91+0.000			964.660	964.170	0.491	4.250	964.175	-2.00	4.750	964.165	-2.00
-4.750	964.252	-2.00	-4.250	964.262	-2.00	91+5.873	PT		964.747	964.289	0.458	4.250	964.262	-2.00	4.750	964.252	-2.0
-4.750	964.440	-2.00	-4.250	964.450	-2.00	92+0.000		EVC	964.935	964.493	0.441	4.250	964.450	-2.00	4.750	964.440	-2.0
-4.750	964.657	-2.00	-4.250	964.667	-2.00	93+0.000			965.152	964.560	0.592	4.250	964.667	-2.00	4.750	964.657	-2.00
-4.750	964.807	-2.00	-4.250	964.817	-2.00	93+15.432	PC		965.302	964.740	0.562	4.250	964.817	-2.00	4.750	964.807	-2.00
-4.750	964.852	-2.00	-4.250	964.862	-2.00	94+0.000		BVC	965.347	964.810	0.537	4.250	964.862	-2.00	4.750	964.852	-2.00
-4.750	964.966	-2.00	-4.250	964.976	-2.00	94+10.631			965.461	964.924	0.537	4.250	964.976	-2.00	4.750	964.966	-2.00
-4.750	965.089	-2.00	-4.250	965.099	-2.00	95+0.000			965.584	964.960	0.624	4.250	965.099	-2.00	4.750	965.089	-2.00

-4.750	965.176	-2.00	-4.250	965.186	-2.00	95+5.829	PT		965.671	965.073	0.599	4.250	965.186	-2.00	4.750	965.176	-2.00
-4.750	965.423	-2.00	-4.250	965.433	-2.00	96+0.000		EVC	965.918	965.334	0.584	4.250	965.433	-2.00	4.750	965.423	-2.00
-4.750	965.853	-2.00	-4.250	965.863	-2.00	97+0.000			966.348	965.960	0.388	4.250	965.863	-2.00	4.750	965.853	-2.00
-4.750	966.042	-2.00	-4.250	966.052	-2.00	97+7.994	PC		966.537	966.069	0.468	4.250	966.052	-2.00	4.750	966.042	-2.00
-4.750	966.325	-2.00	-4.250	966.335	-2.00	98+0.000			966.820	966.218	0.602	4.250	966.335	-2.00	4.750	966.325	-2.00
4.750	966.668	-2.00	-4.250	966.678	-2.00	98+14.578			967.163	966.755	0.408	4.250	966.678	-2.00	4.750	966.668	-2.00
-4.750	966.796	-2.00	-4.250	966.806	-2.00	99+0.000		BVC	967.291	967.023	0.268	4.250	966.806	-2.00	4.750	966.796	-2.00
-4.750	967.266	-2.00	-4.250	967.276	-2.00	100+0.000			967.761	967.471	0.290	4.250	967.276	-2.00	4.750	967.266	-2.00
-4.750	967.291	-2.00	-4.250	967.301	-2.00	100+1.163	PT		967.786	967.482	0.305	4.250	967.301	-2.00	4.750	967.291	-2.00
-4.750	967.612	-2.00	-4.250	967.622	-2.00	101+0.000			968.107	967.654	0.454	4.250	967.622	-2.00	4.750	967.612	-2.00
-4.750	967.617	-2.00	-4.250	967.627	-2.00	101+0.414	PC		968.112	967.657	0.455	4.250	967.627	-2.00	4.750	967.617	-2.00
-4.750	967.739	-2.00	-4.250	967.749	-2.00	101+14.141			968.234	967.813	0.420	4.250	967.749	-2.00	4.750	967.739	-2.00
-4.750	967.762	-2.00	-4.250	967.772	-2.00	102+0.000		EVC	968.257	967.850	0.407	4.250	967.772	-2.00	4.750	967.762	-2.00
-4.750	967.776	-2.00	-4.250	967.786	-2.00	102+7.869	PT		968.271	967.958	0.313	4.250	967.786	-2.00	4.750	967.776	-2.00
-4.750	967.795	-2.00	-4.250	967.805	-2.00	103+0.000			968.290	967.892	0.398	4.250	967.805	-2.00	4.750	967.795	-2.00
-4.750	967.827	-2.00	-4.250	967.837	-2.00	104+0.000			968.322	967.776	0.545	4.250	967.837	-2.00	4.750	967.827	-2.00
-4.750	967.854	-2.00	-4.250	967.864	-2.00	104+17.085	PC		968.349	967.681	0.667	4.250	967.864	-2.00	4.750	967.854	-2.00
-4.750	967.858	-2.00	-4.250	967.868	-2.00	105+0.000			968.353	967.705	0.649	4.250	967.868	-2.00	4.750	967.858	-2.00
-4.750	967.890	-2.00	-4.250	967.900	-2.00	106+0.000			968.385	967.741	0.644	4.250	967.900	-2.00	4.750	967.890	-2.00
-4.750	967.911	-2.00	-4.250	967.921	-2.00	106+12.980			968.406	967.720	0.685	4.250	967.921	-2.00	4.750	967.911	-2.00
-4.750	967.922	-2.00	-4.250	967.932	-2.00	107+0.000			968.417	967.710	0.707	4.250	967.932	-2.00	4.750	967.922	-2.00
-4.750	967.953	-2.00	-4.250	967.963	-2.00	108+0.000			968.448	967.765	0.683	4.250	967.963	-2.00	4.750	967.953	-2.00
-4.750	967.967	-2.00	-4.250	967.977	-2.00	108+8.876	PT		968.462	967.812	0.650	4.250	967.977	-2.00	4.750	967.967	-2.00
-4.750	967.985	-2.00	-4.250	967.995	-2.00	109+0.000			968.480	967.845	0.635	4.250	967.995	-2.00	4.750	967.985	-2.00
.750	968.015	-2.00	-4.250	968.025	-2.00	109+18.933	PC		968.510	967.799	0.711	4.250	968.025	-2.00	4.750	968.015	-2.00
-4.750	968.017	-2.00	-4.250	968.027	-2.00	110+0.000			968.512	967.797	0.715	4.250	968.027	-2.00	4.750	968.017	-2.00
-4.750	968.042	-2.00	-4.250	968.052	-2.00	110+16.145			968.537	967.873	0.664	4.250	968.052	-2.00	4.750	968.042	-2.00
-4.750	968.048	-2.00	-4.250	968.058	-2.00	111+0.000			968.543	967.883	0.661	4.250	968.058	-2.00	4.750	968.048	-2.00
-4.750	968.069	-2.00	-4.250	968.079	-2.00	111+13.356	PT		968.564	967.824	0.740	4.250	968.079	-2.00	4.750	968.069	-2.00
-4.750	968.080	-2.00	-4.250	968.090	-2.00	112+0.000			968.575	967.794	0.780	4.250	968.090	-2.00	4.750	968.080	-2.00
-4.750	968.109	-2.00	-4.250	968.119	-2.00	112+18.054	PC		968.604	967.921	0.683	4.250	968.119	-2.00	4.750	968.109	-2.00

-4.750	968.112	-2.00	-4.250	968.122	-2.00	113+0.000			968.607	967.953	0.654	4.250	968.122	-2.00	4.750	968.112	-2.00
-4.750	968.143	-2.00	-4.250	968.153	-2.00	114+0.000			968.638	968.126	0.512	4.250	968.153	-2.00	4.750	968.143	-2.00
-4.750	968.147	-2.00	-4.250	968.157	-2.00	114+2.117		BVC	968.642	968.122	0.519	4.250	968.157	-2.00	4.750	968.147	-2.00
-4.750	968.198	-2.00	-4.250	968.208	-2.00	115+0.000			968.693	968.137	0.557	4.250	968.208	-2.00	4.750	968.198	-2.00
-4.750	968.227	-2.00	-4.250	968.237	-2.00	115+6.180	PT		968.722	968.206	0.517	4.250	968.237	-2.00	4.750	968.227	-2.00
-4.750	968.314	-2.00	-4.250	968.324	-2.00	116+0.000			968.809	968.339	0.470	4.250	968.324	-2.00	4.750	968.314	-2.00
-4.750	968.491	-2.00	-4.250	968.501	-2.00	117+0.000			968.986	968.468	0.518	4.250	968.501	-2.00	4.750	968.491	-2.00
-4.750	968.511	-2.00	-4.250	968.521	-2.00	117+1.942	PC		969.006	968.484	0.522	4.250	968.521	-2.00	4.750	968.511	-2.00
-4.750	968.729	-2.00	-4.250	968.739	-2.00	118+0.000			969.224	968.725	0.499	4.250	968.739	-2.00	4.750	968.729	-2.00
-4.750	968.849	-2.00	-4.250	968.859	-2.00	118+8.476		EVC	969.344	968.915	0.428	4.250	968.859	-2.00	4.750	968.849	-2.00
-4.750	969.029	-2.00	-4.250	969.039	-2.00	119+0.000			969.524	969.136	0.387	4.250	969.039	-2.00	4.750	969.029	-2.00
-4.750	969.275	-2.00	-4.250	969.285	-2.00	119+15.010	PT		969.770	969.368	0.401	4.250	969.285	-2.00	4.750	969.275	-2.00
-4.750	969.356	-2.00	-4.250	969.366	-2.00	120+0.000			969.851	969.446	0.405	4.250	969.366	-2.00	4.750	969.356	-2.00
-4.750	969.684	-2.00	-4.250	969.694	-2.00	121+0.000			970.179	969.540	0.639	4.250	969.694	-2.00	4.750	969.684	-2.00
-4.750	969.910	-2.00	-4.250	969.920	-2.00	121+13.806	PC		970.405	969.505	0.900	4.250	969.920	-2.00	4.750	969.910	-2.00
-4.750	970.012	-2.00	-4.250	970.022	-2.00	122+0.000			970.507	969.478	1.029	4.250	970.022	-2.00	4.750	970.012	-2.00
-4.750	970.078	-2.00	-4.250	970.088	-2.00	122+4.005			970.573	969.455	1.117	4.250	970.088	-2.00	4.750	970.078	-2.00
-4.750	970.245	-2.00	-4.250	970.255	-2.00	122+14.205	PT	BVC	970.740	969.549	1.191	4.250	970.255	-2.00	4.750	970.245	-2.00
-4.750	970.340	-2.00	-4.250	970.350	-2.00	123+0.000			970.835	969.640	1.194	4.250	970.350	-2.00	4.750	970.340	-2.00
-4.750	970.638	-2.00	-4.250	970.648	-2.00	124+0.000			971.133	970.661	0.472	4.250	970.648	-2.00	4.750	970.638	-2.00
-4.750	970.885	-2.00	-4.250	970.895	-2.00	125+0.000			971.380	971.022	0.358	4.250	970.895	-2.00	4.750	970.885	-2.00
-4.750	970.939	-2.00	-4.250	970.949	-2.00	125+5.027	PC		971.434	971.061	0.373	4.250	970.949	-2.00	4.750	970.939	-2.00
-4.750	971.042	-2.00	-4.250	971.052	-2.00	125+15.611		EVC	971.537	971.090	0.447	4.250	971.052	-2.00	4.750	971.042	-2.00
-4.750	971.082	-2.00	-4.250	971.092	-2.00	126+0.000			971.577	971.106	0.471	4.250	971.092	-2.00	4.750	971.082	-2.00
-4.750	971.138	-2.00	-4.250	971.148	-2.00	126+6.195	PT		971.633	971.124	0.509	4.250	971.148	-2.00	4.750	971.138	-2.00
-4.750	971.262	-2.00	-4.250	971.272	-2.00	127+0.000			971.757	971.196	0.562	4.250	971.272	-2.00	4.750	971.262	-2.00
-4.750	971.443	-2.00	-4.250	971.453	-2.00	128+0.000			971.938	971.373	0.565	4.250	971.453	-2.00	4.750	971.443	-2.00
-4.750	971.623	-2.00	-4.250	971.633	-2.00	129+0.000		BVC	972.118	971.543	0.575	4.250	971.633	-2.00	4.750	971.623	-2.00
-4.750	971.803	-2.00	-4.250	971.813	-2.00	130+0.000			972.298	971.867	0.430	4.250	971.813	-2.00	4.750	971.803	-2.00
-4.750	971.868	-2.00	-4.250	971.878	-2.00	130+10.753	PC		972.363	971.956	0.406	4.250	971.878	-2.00	4.750	971.868	-2.00
-4.750	971.887	-2.00	-4.250	971.897	-2.00	131+0.000			972.382	971.997	0.385	4.250	971.897	-2.00	4.750	971.887	-2.00

-4.750	971.875	-2.00	-4.250	971.885	-2.00	131+8.667		EVC	972.370	971.948	0.422	4.250	971.885	-2.00	4.750	971.875	-2.00
-4.750	971.816	-2.00	-4.250	971.826	-2.00	132+0.000			972.311	971.818	0.493	4.250	971.826	-2.00	4.750	971.816	-2.00
-4.750	971.770	-2.00	-4.250	971.780	-2.00	132+6.582	PT		972.265	971.753	0.512	4.250	971.780	-2.00	4.750	971.770	-2.00
-4.750	971.676	-2.00	-4.250	971.686	-2.00	133+0.000			972.171	971.624	0.547	4.250	971.686	-2.00	4.750	971.676	-2.00
-4.750	971.536	-2.00	-4.250	971.546	-2.00	134+0.000			972.031	971.402	0.629	4.250	971.546	-2.00	4.750	971.536	-2.00
.961	971.372	-2.00	-5.461	971.382	-2.00	135+0.000			971.891	971.127	0.764	5.447	971.382	-2.00	5.947	971.372	-2.00
.961	971.304	-2.00	-5.461	971.314	-2.00	135+9.702	PC		971.823	971.134	0.689	5.447	971.314	-2.00	5.947	971.304	-2.00
-7.250	971.206	-2.00	-6.750	971.216	-2.00	136+0.000			971.751	971.120	0.632	6.750	971.216	-2.00	7.250	971.206	-2.00
-7.250	971.090	-2.00	-6.750	971.100	-2.00	136+16.634			971.635	971.078	0.557	6.750	971.100	-2.00	7.250	971.090	-2.00
-4.750	971.116	-2.00	-4.250	971.126	-2.00	137+0.000			971.611	971.065	0.547	6.093	971.090	-2.00	6.593	971.080	-2.00
-4.750	970.977	-2.00	-4.250	970.987	-2.00	138+0.000			971.472	971.019	0.452	4.250	970.987	-2.00	4.750	970.977	-2.00
-4.750	970.952	-2.00	-4.250	970.962	-2.00	138+3.565	PT		971.447	971.006	0.440	4.250	970.962	-2.00	4.750	970.952	-2.00
-4.750	970.837	-2.00	-4.250	970.847	-2.00	139+0.000			971.332	970.976	0.356	4.250	970.847	-2.00	4.750	970.837	-2.00
-4.750	970.697	-2.00	-4.250	970.707	-2.00	140+0.000			971.192	971.036	0.156	4.250	970.707	-2.00	4.750	970.697	-2.00
-4.750	970.557	-2.00	-4.250	970.567	-2.00	141+0.000			971.052	971.186	-0.134	4.250	970.567	-2.00	4.750	970.557	-2.00
-4.750	970.417	-2.00	-4.250	970.427	-2.00	142+0.000			970.912	971.500	-0.588	4.250	970.427	-2.00	4.750	970.417	-2.00
-4.750	970.277	-2.00	-4.250	970.287	-2.00	143+0.000			970.772	971.910	-1.138	4.250	970.287	-2.00	4.750	970.277	-2.00
-4.750	970.266	-2.00	-4.250	970.276	-2.00	143+1.680	PC		970.761	971.921	-1.160	4.250	970.276	-2.00	4.750	970.266	-2.00
-4.750	970.161	-2.00	-4.250	970.171	-2.00	143+16.608			970.656	971.681	-1.025	4.250	970.171	-2.00	4.750	970.161	-2.00
-4.750	970.137	-2.00	-4.250	970.147	-2.00	144+0.000		BVC	970.632	971.531	-0.899	4.250	970.147	-2.00	4.750	970.137	-2.00
-4.750	970.003	-2.00	-4.250	970.013	-2.00	144+11.537	PT		970.498	971.006	-0.508	4.250	970.013	-2.00	4.750	970.003	-2.00
-4.750	969.780	-2.00	-4.250	969.790	-2.00	145+0.000			970.275	970.420	-0.144	4.250	969.790	-2.00	4.750	969.780	-2.00
-4.750	968.816	-2.00	-4.250	968.826	-2.00	146+0.000		BVC	969.311	968.904	0.407	4.250	968.826	-2.00	4.750	968.816	-2.00
-4.750	967.353	-2.00	-4.250	967.363	-2.00	147+0.000			967.848	967.304	0.544	4.250	967.363	-2.00	4.750	967.353	-2.00
.750	965.988	-2.00	-4.250	965.998	-2.00	148+0.000			966.483	966.055	0.427	4.250	965.998	-2.00	4.750	965.988	-2.00
.750	964.818	-2.00	-4.250	964.828	-2.00	149+0.000			965.313	965.042	0.271	4.250	964.828	-2.00	4.750	964.818	-2.00
-4.750	963.843	-2.00	-4.250	963.853	-2.00	150+0.000			964.338	964.065	0.273	4.250	963.853	-2.00	4.750	963.843	-2.00
-4.750	963.064	-2.00	-4.250	963.074	-2.00	151+0.000			963.559	963.163	0.396	4.250	963.074	-2.00	4.750	963.064	-2.00
-4.750	962.480	-2.00	-4.250	962.490	-2.00	152+0.000		EVC	962.975	962.498	0.477	4.250	962.490	-2.00	4.750	962.480	-2.00
-4.750	962.062	-2.00	-4.250	962.072	-2.00	153+0.000			962.557	962.064	0.493	4.250	962.072	-2.00	4.750	962.062	-2.00
-4.750	962.059	-2.00	-4.250	962.069	-2.00	153+0.143	PC		962.554	962.061	0.493	4.250	962.069	-2.00	4.750	962.059	-2.00

-4.750	961.789	-2.00	-4.250	961.799	-2.00	153+13.665			962.284	961.812	0.472	4.250	961.799	-2.00	4.750	961.789	-2.00
-4.750	961.663	-2.00	-4.250	961.673	-2.00	154+0.000			962.158	961.718	0.440	4.250	961.673	-2.00	4.750	961.663	-2.00
-4.750	961.520	-2.00	-4.250	961.530	-2.00	154+7.188	PT		962.015	961.601	0.414	4.250	961.530	-2.00	4.750	961.520	-2.00
-4.750	961.265	-2.00	-4.250	961.275	-2.00	155+0.000			961.760	961.337	0.422	4.250	961.275	-2.00	4.750	961.265	-2.00
-4.750	960.866	-2.00	-4.250	960.876	-2.00	156+0.000			961.361	960.970	0.391	4.250	960.876	-2.00	4.750	960.866	-2.00
-4.750	960.468	-2.00	-4.250	960.478	-2.00	157+0.000			960.963	960.743	0.219	4.250	960.478	-2.00	4.750	960.468	-2.00
-4.750	960.069	-2.00	-4.250	960.079	-2.00	158+0.000			960.564	960.398	0.166	4.250	960.079	-2.00	4.750	960.069	-2.00
-4.750	959.896	-2.00	-4.250	959.906	-2.00	158+8.663	PC		960.391	960.168	0.224	4.250	959.906	-2.00	4.750	959.896	-2.00
-4.750	959.671	-2.00	-4.250	959.681	-2.00	159+0.000			960.166	959.822	0.343	4.250	959.681	-2.00	4.750	959.671	-2.00
-4.750	959.603	-2.00	-4.250	959.613	-2.00	159+3.373			960.098	959.717	0.381	4.250	959.613	-2.00	4.750	959.603	-2.00
-4.750	959.310	-2.00	-4.250	959.320	-2.00	159+18.083	PT		959.805	959.286	0.519	4.250	959.320	-2.00	4.750	959.310	-2.00
-4.750	959.272	-2.00	-4.250	959.282	-2.00	160+0.000			959.767	959.232	0.535	4.250	959.282	-2.00	4.750	959.272	-2.00
-4.750	958.874	-2.00	-4.250	958.884	-2.00	161+0.000		BVC	959.369	958.782	0.587	4.250	958.884	-2.00	4.750	958.874	-2.00
-4.750	958.545	-2.00	-4.250	958.555	-2.00	161+16.878	PC		959.040	958.522	0.518	4.250	958.555	-2.00	4.750	958.545	-2.00
-4.750	958.486	-2.00	-4.250	958.496	-2.00	162+0.000			958.981	958.467	0.514	4.250	958.496	-2.00	4.750	958.486	-2.00
-4.750	958.129	-2.00	-4.250	958.139	-2.00	163+0.000			958.624	958.156	0.468	4.250	958.139	-2.00	4.750	958.129	-2.00
-4.750	957.977	-2.00	-4.250	957.987	-2.00	163+9.049			958.472	957.930	0.542	4.250	957.987	-2.00	4.750	957.977	-2.00
-4.750	957.802	-2.00	-4.250	957.812	-2.00	164+0.000		EVC	958.297	957.732	0.565	4.250	957.812	-2.00	4.750	957.802	-2.00
-4.750	957.504	-2.00	-4.250	957.514	-2.00	165+0.000			957.999	957.370	0.628	4.250	957.514	-2.00	4.750	957.504	-2.00
-4.750	957.486	-2.00	-4.250	957.496	-2.00	165+1.221	PT		957.981	957.339	0.642	4.250	957.496	-2.00	4.750	957.486	-2.00
-4.750	957.213	-2.00	-4.250	957.223	-2.00	166+0.000			957.708	957.003	0.705	4.250	957.223	-2.00	4.750	957.213	-2.00
-4.750	957.071	-2.00	-4.250	957.081	-2.00	166+9.770	PC		957.566	956.901	0.665	4.250	957.081	-2.00	4.750	957.071	-2.00
-4.750	956.922	-2.00	-4.250	956.932	-2.00	167+0.000			957.417	956.841	0.576	4.250	956.932	-2.00	4.750	956.922	-2.00
-4.750	956.780	-2.00	-4.250	956.790	-2.00	167+9.754			957.275	956.741	0.534	4.250	956.790	-2.00	4.750	956.780	-2.00
-4.750	956.631	-2.00	-4.250	956.641	-2.00	168+0.000		BVC	957.126	956.568	0.558	4.250	956.641	-2.00	4.750	956.631	-2.00
-4.750	956.484	-2.00	-4.250	956.494	-2.00	168+9.738	PT		956.979	956.428	0.552	4.250	956.494	-2.00	4.750	956.484	-2.00
-4.750	956.312	-2.00	-4.250	956.322	-2.00	169+0.000			956.807	956.370	0.437	4.250	956.322	-2.00	4.750	956.312	-2.00
-4.750	955.920	-2.00	-4.250	955.930	-2.00	170+0.000			956.415	956.055	0.360	4.250	955.930	-2.00	4.750	955.920	-2.00
-4.750	955.456	-2.00	-4.250	955.466	-2.00	171+0.000		EVC	955.951	955.594	0.357	4.250	955.466	-2.00	4.750	955.456	-2.00
-4.750	954.952	-2.00	-4.250	954.962	-2.00	172+0.000			955.447	955.088	0.360	4.250	954.962	-2.00	4.750	954.952	-2.00
-4.750	954.449	-2.00	-4.250	954.459	-2.00	173+0.000			954.944	954.576	0.368	4.250	954.459	-2.00	4.750	954.449	-2.00

-4.750	953.946	-2.00	-4.250	953.956	-2.00	174+0.000			954.441	954.022	0.419	4.250	953.956	-2.00	4.750	953.946	-2.00
-4.750	953.875	-2.00	-4.250	953.885	-2.00	174+2.828	PC		954.370	953.940	0.430	4.250	953.885	-2.00	4.750	953.875	-2.00
-4.750	953.442	-2.00	-4.250	953.452	-2.00	175+0.000			953.937	953.477	0.460	4.250	953.452	-2.00	4.750	953.442	-2.00
-4.750	953.371	-2.00	-4.250	953.381	-2.00	175+2.837			953.866	953.404	0.462	4.250	953.381	-2.00	4.750	953.371	-2.00
-4.750	952.939	-2.00	-4.250	952.949	-2.00	176+0.000			953.434	953.025	0.410	4.250	952.949	-2.00	4.750	952.939	-2.00
4.750	952.867	-2.00	-4.250	952.877	-2.00	176+2.846	PT		953.362	952.983	0.380	4.250	952.877	-2.00	4.750	952.867	-2.00
-4.750	952.436	-2.00	-4.250	952.446	-2.00	177+0.000			952.931	952.602	0.329	4.250	952.446	-2.00	4.750	952.436	-2.00
-4.750	952.096	-2.00	-4.250	952.106	-2.00	177+13.504	PC		952.591	952.233	0.358	4.250	952.106	-2.00	4.750	952.096	-2.00
-4.750	951.932	-2.00	-4.250	951.942	-2.00	178+0.000		BVC	952.427	952.116	0.312	4.250	951.942	-2.00	4.750	951.932	-2.00
-4.750	951.427	-2.00	-4.250	951.437	-2.00	179+0.000			951.922	951.460	0.463	4.250	951.437	-2.00	4.750	951.427	-2.00
-4.750	951.052	-2.00	-4.250	951.062	-2.00	179+11.464			951.547	951.055	0.492	4.250	951.062	-2.00	4.750	951.052	-2.00
-4.750	950.684	-2.00	-4.250	950.694	-2.00	180+0.000		EVC	951.179	950.697	0.483	4.250	950.694	-2.00	4.750	950.684	-2.00
-4.750	949.573	-2.00	-4.250	949.583	-2.00	181+0.000			950.068	949.516	0.552	4.250	949.583	-2.00	4.750	949.573	-2.00
-4.750	949.020	-2.00	-4.250	949.030	-2.00	181+9.424	PT		949.515	948.814	0.701	4.250	949.030	-2.00	4.750	949.020	-2.00
-4.750	948.400	-2.00	-4.250	948.410	-2.00	182+0.000			948.895	948.109	0.786	4.250	948.410	-2.00	4.750	948.400	-2.00
-4.750	947.226	-2.00	-4.250	947.236	-2.00	183+0.000		BVC	947.721	946.965	0.757	4.250	947.236	-2.00	4.750	947.226	-2.00
-4.750	946.053	-2.00	-4.250	946.063	-2.00	184+0.000			946.548	946.000	0.548	4.250	946.063	-2.00	4.750	946.053	-2.00
-4.750	944.645	-2.00	-4.250	944.655	-2.00	185+0.000		EVC	945.140	944.655	0.485	4.250	944.655	-2.00	4.750	944.645	-2.00
-4.750	942.796	-2.00	-4.250	942.806	-2.00	186+0.000			943.291	942.924	0.367	4.250	942.806	-2.00	4.750	942.796	-2.00
-4.750	942.023	-2.00	-4.250	942.033	-2.00	186+7.528	PC	BVC	942.518	942.228	0.290	4.250	942.033	-2.00	4.750	942.023	-2.00
-4.750	940.743	-2.00	-4.250	940.753	-2.00	187+0.000			941.238	940.921	0.317	4.250	940.753	-2.00	4.750	940.743	-2.00
-4.750	938.997	-2.00	-4.250	939.007	-2.00	188+0.000			939.492	938.891	0.601	4.250	939.007	-2.00	4.750	938.997	-2.00
-4.750	938.568	-2.00	-4.250	938.578	-2.00	188+6.204			939.063	938.382	0.681	4.250	938.578	-2.00	4.750	938.568	-2.00
-4.750	937.808	-2.00	-4.250	937.818	-2.00	189+0.000			938.303	937.490	0.813	4.250	937.818	-2.00	4.750	937.808	-2.00
.750	937.178	-2.00	-4.250	937.188	-2.00	190+0.000			937.673	936.652	1.021	4.250	937.188	-2.00	4.750	937.178	-2.00
-.750	937.109	-2.00	-4.250	937.119	-2.00	190+4.881	PT	EVC	937.604	936.554	1.051	4.250	937.119	-2.00	4.750	937.109	-2.00
-4.750	936.999	-2.00	-4.250	937.009	-2.00	191+0.000			937.494	936.332	1.162	4.250	937.009	-2.00	4.750	936.999	-2.00
-4.841	936.858	-2.00	-4.341	936.868	-2.00	192+0.000			937.355	936.081	1.274	4.250	936.870	-2.00	4.750	936.860	-2.00
-4.841	936.857	-2.00	-4.341	936.867	-2.00	192+0.170	PC		937.353	936.082	1.272	4.250	936.868	-2.00	4.750	936.858	-2.00
-5.729	936.701	-2.00	-5.229	936.711	-2.00	193+0.000			937.215	936.293	0.922	5.223	936.711	-2.00	5.723	936.701	-2.00
-5.729	936.676	-2.00	-5.229	936.686	-2.00	193+3.541			937.191	936.353	0.838	5.223	936.686	-2.00	5.723	936.676	-2.00

-5.299	936.570	-2.00	-4.799	936.580	-2.00	194+0.000			937.076	936.205	0.871	4.690	936.582	-2.00	5.190	936.572	-2.00
-5.299	936.522	-2.00	-4.799	936.532	-2.00	194+6.913	PT	BVC	937.028	936.100	0.928	4.690	936.534	-2.00	5.190	936.524	-2.00
-4.750	936.453	-2.00	-4.250	936.463	-2.00	195+0.000			936.948	935.980	0.968	4.250	936.463	-2.00	4.750	936.453	-2.00
-4.750	936.473	-2.00	-4.250	936.483	-2.00	196+0.000			936.968	936.196	0.772	4.250	936.483	-2.00	4.750	936.473	-2.00
-4.750	936.682	-2.00	-4.250	936.692	-2.00	197+0.000		EVC	937.177	936.784	0.393	4.250	936.692	-2.00	4.750	936.682	-2.00
-4.750	937.078	-2.00	-4.250	937.088	-2.00	198+0.000			937.573	937.319	0.253	4.250	937.088	-2.00	4.750	937.078	-2.00
-4.750	937.562	-2.00	-4.250	937.572	-2.00	199+0.000			938.057	937.799	0.258	4.250	937.572	-2.00	4.750	937.562	-2.00
-4.750	938.046	-2.00	-4.250	938.056	-2.00	200+0.000			938.541	938.176	0.365	4.250	938.056	-2.00	4.750	938.046	-2.00
-4.750	938.531	-2.00	-4.250	938.541	-2.00	201+0.000			939.026	938.571	0.455	4.250	938.541	-2.00	4.750	938.531	-2.00
-4.750	938.672	-2.00	-4.250	938.682	-2.00	201+5.844	PC		939.167	938.704	0.463	4.250	938.682	-2.00	4.750	938.672	-2.00
-4.750	939.015	-2.00	-4.250	939.025	-2.00	202+0.000			939.510	939.055	0.455	4.250	939.025	-2.00	4.750	939.015	-2.00
-4.750	939.499	-2.00	-4.250	939.509	-2.00	203+0.000			939.994	939.458	0.537	4.250	939.509	-2.00	4.750	939.499	-2.00
-4.750	939.876	-2.00	-4.250	939.886	-2.00	203+15.561			940.371	939.950	0.421	4.250	939.886	-2.00	4.750	939.876	-2.00
-4.750	939.984	-2.00	-4.250	939.994	-2.00	204+0.000		BVC	940.479	940.121	0.358	4.250	939.994	-2.00	4.750	939.984	-2.00
-4.750	940.354	-2.00	-4.250	940.364	-2.00	205+0.000			940.849	940.373	0.475	4.250	940.364	-2.00	4.750	940.354	-2.00
-4.750	940.385	-2.00	-4.250	940.395	-2.00	206+0.000			940.880	939.961	0.920	4.250	940.395	-2.00	4.750	940.385	-2.00
-4.750	940.337	-2.00	-4.250	940.347	-2.00	206+5.278	PT		940.832	939.857	0.975	4.250	940.347	-2.00	4.750	940.337	-2.00
-4.750	940.073	-2.00	-4.250	940.083	-2.00	207+0.000		EVC	940.568	939.505	1.064	4.250	940.083	-2.00	4.750	940.073	-2.00
-4.750	939.659	-2.00	-4.250	939.669	-2.00	207+13.763	PC		940.154	938.275	1.879	4.250	939.669	-2.00	4.750	939.659	-2.00
-4.750	939.435	-2.00	-4.250	939.445	-2.00	208+0.000		BVC	939.930	937.730	2.200	4.250	939.445	-2.00	4.750	939.435	-2.00
-4.750	939.134	-2.00	-4.250	939.144	-2.00	208+8.417			939.629	937.258	2.371	4.250	939.144	-2.00	4.750	939.134	-2.00
-4.750	938.877	-2.00	-4.250	938.887	-2.00	209+0.000			939.372	937.158	2.214	4.250	938.887	-2.00	4.750	938.877	-2.00
-4.750	938.850	-2.00	-4.250	938.860	-2.00	209+3.072	PT		939.345	937.148	2.197	4.250	938.860	-2.00	4.750	938.850	-2.00
-4.750	939.014	-2.00	-4.250	939.024	-2.00	210+0.000		EVC	939.509	937.537	1.972	4.250	939.024	-2.00	4.750	939.014	-2.00
-4.750	939.828	-2.00	-4.250	939.838	-2.00	211+0.000			940.323	938.871	1.452	4.250	939.838	-2.00	4.750	939.828	-2.00
-4.750	940.775	-2.00	-4.250	940.785	-2.00	212+0.000		BVC	941.270	940.392	0.878	4.250	940.785	-2.00	4.750	940.775	-2.0
-4.750	941.608	-2.00	-4.250	941.618	-2.00	213+0.000			942.103	941.432	0.671	4.250	941.618	-2.00	4.750	941.608	-2.00
-4.750	942.171	-2.00	-4.250	942.181	-2.00	214+0.000			942.666	942.454	0.212	4.250	942.181	-2.00	4.750	942.171	-2.00
-4.750	942.255	-2.00	-4.250	942.265	-2.00	214+4.258	PC	EVC	942.750	942.436	0.314	4.250	942.265	-2.00	4.750	942.255	-2.00
-4.750	942.495	-2.00	-4.250	942.505	-2.00	215+0.000			942.990	942.433	0.558	4.250	942.505	-2.00	4.750	942.495	-2.00
-4.750	942.760	-2.00	-4.250	942.770	-2.00	215+18.274			943.255	942.903	0.351	4.250	942.770	-2.00	4.750	942.760	-2.00

-4.750	942.785	-2.00	-4.250	942.795	-2.00	216+0.000			943.280	942.928	0.351	4.250	942.795	-2.00	4.750	942.785	-2.00
-4.750	943.074	-2.00	-4.250	943.084	-2.00	217+0.000			943.569	943.201	0.367	4.250	943.084	-2.00	4.750	943.074	-2.00
-4.750	943.252	-2.00	-4.250	943.262	-2.00	217+12.290	PT		943.747	943.477	0.269	4.250	943.262	-2.00	4.750	943.252	-2.00
-4.750	943.363	-2.00	-4.250	943.373	-2.00	218+0.000		BVC	943.858	943.558	0.300	4.250	943.373	-2.00	4.750	943.363	-2.00
-4.750	943.650	-2.00	-4.250	943.660	-2.00	219+0.000			944.145	943.645	0.500	4.250	943.660	-2.00	4.750	943.650	-2.00
.750	943.890	-2.00	-4.250	943.900	-2.00	220+0.000			944.385	944.068	0.317	4.250	943.900	-2.00	4.750	943.890	-2.00
-4.750	944.063	-2.00	-4.250	944.073	-2.00	221+0.000		EVC	944.558	944.136	0.422	4.250	944.073	-2.00	4.750	944.063	-2.00
-4.750	944.092	-2.00	-4.250	944.102	-2.00	221+4.365	PC		944.587	944.162	0.425	4.250	944.102	-2.00	4.750	944.092	-2.00
-4.750	944.193	-2.00	-4.250	944.203	-2.00	222+0.000			944.688	944.148	0.539	4.250	944.203	-2.00	4.750	944.193	-2.00
-4.750	944.221	-2.00	-4.250	944.231	-2.00	222+4.345			944.716	944.132	0.584	4.250	944.231	-2.00	4.750	944.221	-2.00
-4.750	944.322	-2.00	-4.250	944.332	-2.00	223+0.000			944.817	944.074	0.743	4.250	944.332	-2.00	4.750	944.322	-2.00
-4.750	944.350	-2.00	-4.250	944.360	-2.00	223+4.325	PT		944.845	944.096	0.749	4.250	944.360	-2.00	4.750	944.350	-2.00
-4.750	944.451	-2.00	-4.250	944.461	-2.00	224+0.000			944.946	944.155	0.791	4.250	944.461	-2.00	4.750	944.451	-2.00
-4.750	944.580	-2.00	-4.250	944.590	-2.00	225+0.000			945.075	944.342	0.733	4.250	944.590	-2.00	4.750	944.580	-2.00
-4.750	944.709	-2.00	-4.250	944.719	-2.00	226+0.000			945.204	944.631	0.574	4.250	944.719	-2.00	4.750	944.709	-2.00
-4.750	944.838	-2.00	-4.250	944.848	-2.00	227+0.000			945.333	944.794	0.539	4.250	944.848	-2.00	4.750	944.838	-2.00
-4.750	944.968	-2.00	-4.250	944.978	-2.00	228+0.000		BVC	945.463	944.996	0.467	4.250	944.978	-2.00	4.750	944.968	-2.00
-4.750	945.080	-2.00	-4.250	945.090	-2.00	229+0.000			945.575	945.148	0.427	4.250	945.090	-2.00	4.750	945.080	-2.00
-4.750	945.112	-2.00	-4.250	945.122	-2.00	230+0.000			945.607	945.157	0.450	4.250	945.122	-2.00	4.750	945.112	-2.00
-4.750	945.080	-2.00	-4.250	945.090	-2.00	230+15.194	PC		945.575	945.083	0.492	4.250	945.090	-2.00	4.750	945.080	-2.00
-4.750	945.060	-2.00	-4.250	945.070	-2.00	231+0.000		EVC	945.555	945.043	0.512	4.250	945.070	-2.00	4.750	945.060	-2.00
-4.750	945.035	-2.00	-4.250	945.045	-2.00	231+5.073			945.530	945.012	0.518	4.250	945.045	-2.00	4.750	945.035	-2.00
-4.750	944.986	-2.00	-4.250	944.996	-2.00	231+14.952	PT		945.481	944.951	0.530	4.250	944.996	-2.00	4.750	944.986	-2.00
-4.750	944.961	-2.00	-4.250	944.971	-2.00	232+0.000			945.456	944.916	0.540	4.250	944.971	-2.00	4.750	944.961	-2.00
.750	944.863	-2.00	-4.250	944.873	-2.00	233+0.000			945.358	944.760	0.598	4.250	944.873	-2.00	4.750	944.863	-2.00
-.750	944.843	-2.00	-4.250	944.853	-2.00	233+3.968	PC		945.338	944.739	0.599	4.250	944.853	-2.00	4.750	944.843	-2.00
-4.750	944.764	-2.00	-4.250	944.774	-2.00	234+0.000			945.259	944.705	0.554	4.250	944.774	-2.00	4.750	944.764	-2.00
-4.750	944.666	-2.00	-4.250	944.676	-2.00	235+0.000			945.161	944.859	0.302	4.250	944.676	-2.00	4.750	944.666	-2.00
-4.750	944.660	-2.00	-4.250	944.670	-2.00	235+1.167			945.155	944.866	0.289	4.250	944.670	-2.00	4.750	944.660	-2.00
-4.750	944.567	-2.00	-4.250	944.577	-2.00	236+0.000		BVC	945.062	944.388	0.673	4.250	944.577	-2.00	4.750	944.567	-2.00
-4.750	944.513	-2.00	-4.250	944.523	-2.00	236+18.367	PT		945.008	944.521	0.488	4.250	944.523	-2.00	4.750	944.513	-2.00

-4.750	944.513	-2.00	-4.250	944.523	-2.00	237+0.000			945.008	944.544	0.464	4.250	944.523	-2.00	4.750	944.513	-2.00
-4.750	944.570	-2.00	-4.250	944.580	-2.00	238+0.000		EVC	945.065	944.505	0.561	4.250	944.580	-2.00	4.750	944.570	-2.00
-4.750	944.729	-2.00	-4.250	944.739	-2.00	239+0.000			945.224	944.559	0.665	4.250	944.739	-2.00	4.750	944.729	-2.00
-4.750	944.906	-2.00	-4.250	944.916	-2.00	240+0.000			945.401	944.750	0.651	4.250	944.916	-2.00	4.750	944.906	-2.00
-4.750	945.083	-2.00	-4.250	945.093	-2.00	241+0.000		BVC	945.578	944.932	0.645	4.250	945.093	-2.00	4.750	945.083	-2.00
-4.750	945.247	-2.00	-4.250	945.257	-2.00	242+0.000			945.742	945.539	0.203	4.250	945.257	-2.00	4.750	945.247	-2.00
-4.750	945.249	-2.00	-4.250	945.259	-2.00	243+0.000		EVC	945.744	945.372	0.372	4.250	945.259	-2.00	4.750	945.249	-2.00
-4.750	945.125	-2.00	-4.250	945.135	-2.00	243+14.498	PC		945.620	945.138	0.481	4.250	945.135	-2.00	4.750	945.125	-2.00
-4.750	945.058	-2.00	-4.250	945.068	-2.00	244+0.000			945.553	945.052	0.501	4.250	945.068	-2.00	4.750	945.058	-2.00
-4.750	944.951	-2.00	-4.250	944.961	-2.00	244+8.897			945.446	944.927	0.519	4.250	944.961	-2.00	4.750	944.951	-2.00
-4.750	944.818	-2.00	-4.250	944.828	-2.00	245+0.000			945.313	944.792	0.520	4.250	944.828	-2.00	4.750	944.818	-2.00
-4.750	944.778	-2.00	-4.250	944.788	-2.00	245+3.296	PT		945.273	944.755	0.518	4.250	944.788	-2.00	4.750	944.778	-2.00
-4.750	944.577	-2.00	-4.250	944.587	-2.00	246+0.000			945.072	944.420	0.652	4.250	944.587	-2.00	4.750	944.577	-2.00
-4.750	944.336	-2.00	-4.250	944.346	-2.00	247+0.000			944.831	944.177	0.655	4.250	944.346	-2.00	4.750	944.336	-2.00
-4.750	944.095	-2.00	-4.250	944.105	-2.00	248+0.000			944.590	943.999	0.592	4.250	944.105	-2.00	4.750	944.095	-2.00
-4.750	943.855	-2.00	-4.250	943.865	-2.00	249+0.000		BVC	944.350	943.721	0.629	4.250	943.865	-2.00	4.750	943.855	-2.00
-4.750	943.633	-2.00	-4.250	943.643	-2.00	250+0.000			944.128	943.447	0.681	4.250	943.643	-2.00	4.750	943.633	-2.00
-4.750	943.505	-2.00	-4.250	943.515	-2.00	251+0.000		EVC	944.000	943.308	0.693	4.250	943.515	-2.00	4.750	943.505	-2.00
-4.750	943.473	-2.00	-4.250	943.483	-2.00	251+16.504	PC		943.968	943.304	0.664	4.250	943.483	-2.00	4.750	943.473	-2.00
-4.750	943.470	-2.00	-4.250	943.480	-2.00	252+0.000			943.965	943.289	0.676	4.250	943.480	-2.00	4.750	943.470	-2.00
-4.750	943.455	-2.00	-4.250	943.465	-2.00	253+0.000			943.950	943.173	0.777	4.250	943.465	-2.00	4.750	943.455	-2.00
-4.750	943.440	-2.00	-4.250	943.450	-2.00	254+0.000			943.935	943.166	0.769	4.250	943.450	-2.00	4.750	943.440	-2.00
-4.750	943.424	-2.00	-4.250	943.434	-2.00	255+0.000		BVC	943.919	943.089	0.830	4.250	943.434	-2.00	4.750	943.424	-2.00
-4.750	943.417	-2.00	-4.250	943.427	-2.00	255+9.167			943.912	942.949	0.963	4.250	943.427	-2.00	4.750	943.417	-2.00
-4.750	943.421	-2.00	-4.250	943.431	-2.00	256+0.000			943.916	942.811	1.105	4.250	943.431	-2.00	4.750	943.421	-2.00
-4.750	943.490	-2.00	-4.250	943.500	-2.00	257+0.000			943.985	942.903	1.082	4.250	943.500	-2.00	4.750	943.490	-2.0
-4.750	943.638	-2.00	-4.250	943.648	-2.00	258+0.000		EVC	944.133	942.998	1.135	4.250	943.648	-2.00	4.750	943.638	-2.00
-4.750	943.858	-2.00	-4.250	943.868	-2.00	259+0.000			944.353	943.254	1.098	4.250	943.868	-2.00	4.750	943.858	-2.00
-4.750	943.879	-2.00	-4.250	943.889	-2.00	259+1.830	PT		944.374	943.285	1.089	4.250	943.889	-2.00	4.750	943.879	-2.00
-4.750	944.090	-2.00	-4.250	944.100	-2.00	260+0.000			944.585	943.531	1.053	4.250	944.100	-2.00	4.750	944.090	-2.00
-4.750	944.322	-2.00	-4.250	944.332	-2.00	261+0.000			944.817	943.964	0.853	4.250	944.332	-2.00	4.750	944.322	-2.00

-4.750	944.554	-2.00	-4.250	944.564	-2.00	262+0.000		BVC	945.049	944.096	0.953	4.250	944.564	-2.00	4.750	944.554	-2.00
-6.279	944.742	-2.00	-5.779	944.752	-2.00	263+0.000			945.267	944.849	0.418	5.768	944.752	-2.00	6.268	944.742	-2.00
-6.279	944.763	-2.00	-5.779	944.773	-2.00	263+13.085	PC		945.289	944.896	0.392	5.768	944.774	-2.00	6.268	944.764	-2.00
-7.250	944.700	-2.00	-6.750	944.710	-2.00	264+0.000			945.245	944.833	0.412	6.750	944.710	-2.00	7.250	944.700	-2.00
-7.250	944.643	-2.00	-6.750	944.653	-2.00	264+5.027		EVC	945.188	944.731	0.457	6.750	944.653	-2.00	7.250	944.643	-2.00
7.250	944.428	-2.00	-6.750	944.438	-2.00	264+16.969	PT		944.973	944.556	0.417	6.750	944.438	-2.00	7.250	944.428	-2.00
5.612	944.393	-2.00	-5.112	944.403	-2.00	265+0.000			944.905	944.499	0.406	5.383	944.398	-2.00	5.883	944.388	-2.00
-4.750	943.966	-2.00	-4.250	943.976	-2.00	266+0.000			944.461	944.054	0.407	4.250	943.976	-2.00	4.750	943.966	-2.00
-4.750	943.522	-2.00	-4.250	943.532	-2.00	267+0.000			944.017	943.673	0.345	4.250	943.532	-2.00	4.750	943.522	-2.00
-4.750	943.078	-2.00	-4.250	943.088	-2.00	268+0.000			943.573	943.314	0.259	4.250	943.088	-2.00	4.750	943.078	-2.00
-4.750	942.634	-2.00	-4.250	942.644	-2.00	269+0.000			943.129	942.898	0.231	4.250	942.644	-2.00	4.750	942.634	-2.00
-4.750	942.418	-2.00	-4.250	942.428	-2.00	269+9.721	PC		942.913	942.689	0.224	4.250	942.428	-2.00	4.750	942.418	-2.00
-4.750	942.190	-2.00	-4.250	942.200	-2.00	270+0.000			942.685	942.465	0.220	4.250	942.200	-2.00	4.750	942.190	-2.00
-4.750	942.144	-2.00	-4.250	942.154	-2.00	270+2.097			942.639	942.439	0.200	4.250	942.154	-2.00	4.750	942.144	-2.00
-4.750	941.869	-2.00	-4.250	941.879	-2.00	270+14.474	PT		942.364	942.252	0.112	4.250	941.879	-2.00	4.750	941.869	-2.00
-4.750	941.746	-2.00	-4.250	941.756	-2.00	271+0.000			942.241	942.155	0.086	4.250	941.756	-2.00	4.750	941.746	-2.00

3 PROJETO DRENAGEM SUPERFICIAL

3.1 Dimensionamento de Bueiros

Para a determinação estimada da vazão de um projeto em suas descargas máximas adotamos o método Racional pelo qual obtém-se resultados satisfatórios para os cálculos de bacias hidrográficas, conforme formula a baixo:

Vazão de Projeto:

$$Q = \frac{C \, x \, I \, x \, A}{360}$$

Onde:

Q = Vazão, em m^3/s;
C = Coeficiente de escoamento superficial (adimensional);
i = Intensidade pluviométrica, em mm/min;
A = Área de drenagem, em ha.

a) Coeficiente de Escoamento Superficial:

Os coeficientes de escoamento superficial foram adotados em função do tipo e uso do solo, considerando a urbanização futura da área. Foram utilizados os valores preconizados na publicação "Handbook of Applied Hidrology" (1964), de Ven Te Chow.

Para o cálculo da vazão de projeto dos dispositivos da plataforma da estrada serão adotados os seguintes valores:

Tabela 3-1- Coeficiente de Escoamento superficial / Run-Off

TIPO DE SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "c"
Ruas:	
Asfalto	0,70 a 0,95
Concreto	0,80 a 0,95
Tijolos	0,70 a 0,85
Trajetos de acesso a calçadas	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
Gramados; solos arenosos:	
Plano, 2%	0,05 a 0,10
Médio, 2 a 7%	0,10 a 0,15
Ingreme, 7%	0,15 a 0,20
Gramados; solo compacto:	
Plano, 2%	0,13 a 0,17
Médio, 2 a 7%	0,18 a 0,22
Ingreme, 7%	0,15 a 0,35

Adotado:

Tipo de superfície: Gramados, Solo Compacto

Coeficiente de deflúvio: C = 0,20

b) Tempo de Concentração

Para bacias com áreas de drenagem inferiores ou iguais a 100 ha, o tempo de concentração foi calculado pela fórmula de KIRPICH, publicada no "Califórnia Culverts Practice" (1956), expressa por:

Tempo de concentração:

$$t_c = 57\ x\ \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385}$$

Onde:

t_c = Tempo de concentração, em min;
L = Comprimento do talvegue, em km;
H = Desnível médio do talvegue, em m.
O tempo de concentração mínimo a ser adotado são os seguintes:

- Bueiros de talvegue => 10 minutos
- Valetas de proteção => 5 (em função da área externa)

- Valetas e sarjetas de plataforma e valetas de banquetas => 5 minutos

c) Intensidade Pluviométrica

A intensidade pluviométrica foi calculada a partir da aplicação da equação de chuvas válidas para a área em estudo, para duração da chuva igual ao tempo de concentração da bacia. A duração mínima da chuva será de 5 minutos.

Para determinar a intensidade foi utilizado o software HidroChuSC, versão 1.0, selecionado a estação de concórdia, localizada nas coordenadas geográficas 27°18,52 e 51°59,36. Os dados utilizados foram fornecidos pela ANA a partir de 1969.

3.2 Períodos de Retorno ou Tempos de Recorrência

O período de retorno utilizado na determinação da vazão de projeto e, consequentemente, no dimensionamento do dispositivo de drenagem, foi fixado em função dos seguintes itens:

A. Importância e segurança da obra;
B. Estudo benefício-custo, a partir da avaliação dos danos para vazões superiores à vazão de projeto, considerando danos a terceiros e custos para restauração da estrada.

Os períodos de recorrência a serem adotados foram:

a) Para dispositivos de drenagem superficial, T = 10 anos;
b) Para bueiros ou galeria, T = 25 anos;

3.3 Dimensionamento para Drenagem Superficial

Para dimensionamento da drenagem superficial foi utilizado o método racional para a estimativa de vazão de projeto conforme equação 1.

a) Coeficiente de Escoamento Superficial

O valor do coeficiente de escoamento superficial da bacia foi determinado a partir da média ponderada dos coeficientes das áreas parciais.

Valores Adotados:

C = 0,90 => áreas pavimentadas;

C = 0,70 => superfícies em taludes;

3.4 Dimensionamento do Dispositivo necessário

Para dimensionamento do dispositivo de captação da drenagem superficial, foi utilizado a formula de Manning para canais triangulares e trapezoidais, conforme equação 3

Vazão do dispositivo:

$$Q = \left(\frac{1}{n}\right) x\, A\, x\, (Rh)^{2/3} x\, (I)^{0,50}$$

Onde:
A = Área da seção (m²)
Rh = Raio Hidráulico (m)
I = Declividade (m/m)
n = Coeficiente de Rugosidade (admissional) adotado = 0,014

3.5 Quanto a Drenagem Subterrânea

Para determinar a necessidade ou não de drenagem profunda em uma rua, leva-se em consideração o teor de umidade natural e o teor de umidade ótima das amostras de solo analisadas em laboratório.

Os resultados obtidos são analisados com base na seguinte regra prática:

Hot + 10 > Hnat.....Não há necessidade de drenar

Hot + 10 < Hnat.....Há necessidade de drenar

Onde: Hot = teor de umidade ótima do solo (%)

Hnat = umidade natural do solo (%)

3 PROJETO DE PAVIMENTO RÍGIDO

A Estrada Campo Novo Trecho - 2 será pavimentada em pavimento rígido. O dimensionamento da espessura da placa foi realizado segundo o método da PCA/84 para as seguintes condições:

- Juntas espaçadas de 2,0 metros;
- Largura máxima de placa de 2,125 metros;
- Resistência característica à tração na flexão de 4,5 Mpa;
- Período de projeto de 20 anos.

3.1 Dimensionamento Pavimento de Concreto de Cimento Portland

DAVANTI ENGENHARIA

PAVIMENTO DE CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND

Memória de Cálculo do Estudo de Dimensionamento de Pavimentos de Concreto de Cimento Portland

Responsável Técnico: Oeliton Antunes Coelho			Data: 15/05/25
Registro CREA: CREA-SC 115.283-2	UF: SC	Campos editáveis	Versão: 2

INFORMAÇÕES GERAIS DA OBRA

Estrada:	Campo Novo
Trecho:	2
Extensão:	5438,58

MÓDULO DE REAÇÃO DO SISTEMA DE APOIO

6,57%	CBR / ISC	40,0	Modulo de Reação - $k_{SUBLEITO}$ (MPa/m)
1	Quantidade de Camadas (Sub-Base / Base)		
Granular (BGS)	Tipo de sub-base		
20,0	Espessura da sub-base (cm)		
54,7	Modulo de Reação - $k_{SUB-BASE}$ (MPa/m) - Estimado	Modulo de Reação - $k_{SISTEMA\ DE\ APOIO}$ (MPa/m) - Adotado	54,7

DIMENSIONAMENTO PELA PCA 84

Para o dimensionamento do pavimento rígido, foi utilizada a metodologia da PCA Portland Cement Association, versão 1984, compilada na ET-97, Dimensionamento de Pavimentos Rodoviários e Urbanos de Concreto pelo Método da PCA/1984 da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

PARÂMETROS DE PROJETO

20	Horizonte do Projeto (anos)	VMDAc inicial adotado em 2024	40
20,0	Espessura da placa de concreto (cm)	Distribuição direcional	100%
1,10	Fator de segurança de cargas (FSC)	Fluxo direcional dos veículos pesados na faixa de projeto	100%
4,5	Resistência à tração na flexão do concreto (MPa)	Apoio lateral de concreto (≥1,0m)	Não
54,7	Modulo de Reação - $k_{SISTEMA\ DE\ APOIO}$ (MPa/m)	Juntas transversais com barra de transferência	Não

ANÁLISE DE FÁDIGA E EROSÃO

Cargas por eixo (tf)	Carga por eixo (x) FSC (tf)	Nº de repetições previstas	ANÁLISE DE FADIGA		ANÁLISE DE EROSÃO	
			Nº de repetições admissíveis	Consumo de Fadiga (%)	Nº de repetições admissíveis	Dano por Erosão (%)
EIXO SIMPLES			1,704	Tensão Equivalente		
			0,379	Fator de Fadiga	3,025	Fator de Erosão
10,50	11,55	28.839	276.391	10,43	602.848	4,78
10,00	11,00	173.035	724.631	23,88	798.496	21,67
7,50	8,25	57.678	Ilimitado	0,00	4.613.916	1,25
6,30	6,93	64.087	Ilimitado	0,00	16.019.262	0,40
6,00	6,60	384.522	Ilimitado	0,00	23.934.452	1,61
5,00	5,50	28.839	Ilimitado	0,00	182.463.820	0,02
4,50	4,95	128.174	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
3,00	3,30	64.087	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
EIXO TANDEM DUPLO			1,462	Tensão Equivalente		
			0,325	Fator de Fadiga	3,176	Fator de Erosão
17,85	19,64	35.248	Ilimitado	0,00	566.543	6,22
17,00	18,70	211.487	Ilimitado	0,00	749.965	28,20
14,18	15,59	0	Ilimitado	0,00	2.202.877	0,00
13,50	14,85	0	Ilimitado	0,00	2.981.787	0,00
12,75	14,03	70.496	Ilimitado	0,00	4.297.954	1,64
10,13	11,14	0	Ilimitado	0,00	23.235.659	0,00
6,00	6,60	35.248	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
5,50	6,05	0	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
EIXO TANDEM TRIPLO			1,102	Tensão Equivalente		
			0,245	Fator de Fadiga	3,216	Fator de Erosão
26,78	29,45	0	Ilimitado	0,00	435.684	0,00
25,50	28,05	0	Ilimitado	0,00	575.494	0,00
19,13	21,04	0	Ilimitado	0,00	3.198.113	0,00
9,00	9,90	0	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
		TOTAIS		34,31		65,79

Conclusão: Espessura de 20 cm da placa de concreto, SUFICIENTE pela análise de fadiga e erosão

Deverá ser empregado material selante nas juntas do pavimento de concreto. O objetivo principal é impedir a infiltração de água e a penetração de sólidos. Os materiais selantes deverão atender as condições de qualidade exigidas pelo DNIT.

As juntas de expansão (ou dilatação) só devem ser realizadas em casos excepcionais, como nos encontros do pavimento com outras estruturas, como prédios e pontes, por exemplo.

3.2 Distância Média de Transporte (DMTs)

3.2.1 Materiais Granulares

MATERIAL	ORIGEM	DESTINO	DMT(KM)
Brita Graduada	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	Estrada Campo Novo - Piên – PR, 83860-000	19,2 km

3 PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

3.1 Sinalização Horizontal;

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

A sinalização horizontal é classificada segundo sua função:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Em algumas situações a sinalização horizontal atua, por si só, como controladora de fluxos.

Pode ser empregada como reforço da sinalização vertical, bem como ser complementada com dispositivos auxiliares.

3.1.1 A Importância da sinalização horizontal:

- Permite o melhor aproveitamento do espaço viário disponível, maximizando seu uso;
- Aumenta a segurança em condições adversas tais como: neblina, chuva e noite;
- Contribui para a redução de acidentes;
- Transmite mensagens aos condutores e pedestres.

Apresenta algumas limitações:

- Reduzir a durabilidade, quando sujeita a tráfego intenso;
- Visibilidade deficiente, quando sob neblina, pavimento molhado, sujeira, ou quando houver tráfego intenso.

3.1.2 Padrão de formas:

A sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

Contínua: corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;

Tracejada ou Seccionada: corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;

Setas, Símbolos e Legendas: correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

3.1.3 Padrão de cores:

Amarela, utilizada para:

- Separar movimentos veiculares de fluxos opostos;
- Regulamentar ultrapassagem e deslocamento lateral;
- Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada;
- Demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).

Branca, utilizada para:

- Separar movimentos veiculares de mesmo sentido;
- Delimitar áreas de circulação;

- Delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais;
- Regulamentar faixas de travessias de pedestres;
- Regulamentar linha de transposição e ultrapassagem;
- Demarcar linha de retenção e linha de "Dê a preferência" ;
- Inscrever setas, símbolos e legendas.

Vermelha, utilizada para:

- Demarcar ciclovias ou ciclofaixas;
- Inscrever símbolo (cruz).

Azul, utilizada como base para:

Inscrever símbolo em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque para pessoas portadoras de deficiência física.

Preta, utilizada para:

Proporcionar contraste entre a marca viária/inscrição e o pavimento, (utilizada principalmente em pavimento de concreto) não constituindo propriamente uma cor de sinalização.

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.

Tabela 3-1 – Cores padrão Munsell

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

3.1.4 Dimensões

As larguras das linhas longitudinais são definidas pela sua função e pelas características físicas e operacionais da via.

As linhas tracejadas e seccionadas, são dimensionadas em função do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

A largura das linhas transversais e o dimensionamento dos símbolos e legendas são definidos em função das características físicas da via, do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

3.1.5 Materiais

Diversos materiais podem ser empregados na execução da sinalização horizontal. A escolha do material mais apropriado para cada situação deve considerar os seguintes fatores: natureza do projeto (provisório ou permanente), volume e classificação do tráfego (VDM), qualidade e vida útil do pavimento, frequência de manutenção, dentre outros.

Na sinalização horizontal podem ser utilizadas tintas, massas plásticas de dois componentes, massas termoplásticas, plásticos aplicáveis a frio, películas pré-fabricadas, dentre outros.

Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retrorrefletiva.

3.1.6 Aplicação e manutenção da sinalização

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. Caso não seja possível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida;

A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Na reaplicação da sinalização deve haver total superposição entre a antiga e a nova marca/inscrição viária. Caso não seja possível, a marca/inscrição antiga deve ser definitivamente removida.

3.1.7 Classificação

A sinalização horizontal é classificada em:

Marcas Longitudinais - separam e ordenam as correntes de tráfego;

Marcas Transversais - ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e disciplinam os deslocamentos de pedestres;

Marcas de Canalização - orientam os fluxos de tráfego em uma via;

Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento - delimitam e propiciam o controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e/ou a parada de veículos na via;

Inscrições no Pavimento - melhoram a percepção do condutor quanto as características de utilização da via.

3.1.7.1 Marcas Longitudinais

As marcas longitudinais separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada à circulação de veículos, a sua divisão em faixas de mesmo sentido, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículo, as faixas reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem e transposição.

- As marcas longitudinais amarelas, contínuas simples ou duplas, têm poder de regulamentação, separam os movimentos veiculares de fluxos opostos e regulamentam a proibição de ultrapassagem e os deslocamentos laterais, exceto para acesso a imóvel lindeiro;
- As marcas longitudinais amarelas, simples ou duplas seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de sentidos opostos;
- As marcas longitudinais brancas contínuas são utilizadas para delimitar a pista (linha de bordo) e para separar faixas de trânsito de fluxos de mesmo sentido. Neste caso, têm poder de regulamentação de proibição de ultrapassagem e transposição;
- As marcas longitudinais brancas, seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de mesmo sentido.

De acordo com a sua função as Marcas Longitudinais são subdivididas nos seguintes tipos:

- Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO);
- Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS);
- Linha de bordo (LBO);
- Linha de continuidade (LCO).
- Marcas longitudinais específicas

3.1.7.2 Marcas Transversais

As marcas transversais ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizam com os deslocamentos de outros veículos e dos pedestres, assim como informam os condutores sobre a necessidade de reduzir a velocidade e indicam travessia de pedestres e posições de parada.

De acordo com a sua função, as marcas transversais são subdivididas nos seguintes tipos:

- Linha de Retenção (LRE);
- Linhas de Estímulo à Redução de Velocidade (LRV);
- Linha de "Dê a preferência" (LDP);
- Faixa de Travessia de Pedestres (FTP);

- Marcação de Cruzamentos Rodocicloviários (MCC);
- Marcação de Área de Conflito (MAC);

A **MAC** indica aos condutores a área da pista em que **não devem** parar os veículos, prejudicando a circulação.

- Marcação de Área de Cruzamento com Faixa Exclusiva (MAE);
- Marcação de Cruzamento Rodoferroviário (MCF).

3.1.7.3 Marcas De Canalização

As Marcas de Canalização são utilizadas para orientar e regulamentar os fluxos de veículos em uma via, direcionando-os de modo a propiciar maior segurança e melhor desempenho, em situações que exijam uma reorganização de seu caminhamento natural.

Possuem a característica de transmitir ao condutor uma mensagem de fácil entendimento quanto ao percurso a ser seguido, tais como:

- quando houver obstáculos à circulação;
- interseções de vias quando varia a largura das pistas;
- mudanças de alinhamento;
- acessos;
- pistas de transferências e entroncamentos;
- interseções em rotatórias.

3.1.7.4 Inscrições no Pavimento

As inscrições no pavimento melhoram a percepção do condutor quanto às condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão adequada, no tempo apropriado, para as situações que se lhes apresentarem.

Possuem função complementar ao restante da sinalização, orientando e, em alguns casos, advertindo certos tipos de operação ao longo da via.

As inscrições no pavimento podem ser de três tipos:

- Setas direcionais;
- Símbolos;
- Legendas.

3.1.8 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica

I.Especificações Técnicas.

Esta especificação fixa as condições exigidas da empresa contratada, quanto à tinta à base de resina acrílica a ser utilizada na demarcação viária.

II.Documentos Complementares.

Na aplicação desta especificação é necessário consultar as seguintes Normas da ABNT:

- NBR 11862;
- NBR-15438;
- NBR-16184;
- NBR 7396;

III.Requisitos para a Tinta Acrílica, NBR 11862

A tinta deve ser fornecida para uso em superfície de pavimento de concreto asfáltico e /ou de blocos sextavados de concreto (blokret), após a abertura do recipiente, não deverá apresentar sedimentos, natas ou grumos. Deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada e deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições:

- Temperatura entre 5°C e 40°C;
- Umidade relativa do ar até 80%;

A tinta deve estar em condições de ser aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer. Pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, variáveis de 0,4 a 0,9mm; A tinta quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação do tráfego no período máximo de tempo de 30 minutos.

A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após aplicação no pavimento; a tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade ao pavimento, e produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

A tinta para demarcação viária a base de resina acrílica deve atender aos Requisitos Quantitativos e Qualitativos conforme as tabelas da NBR 11862 da ABNT.

Deve atender às disposições da NBR 15438/06.

IV.Requisitos Específicos

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862

Tabela 3-2 – Quantitativos Tinta Acrílica

Requisitos – Tinta Acrílica	Mínimo	Máximo
Consistência	80	95
Estabilidade	-	5
Matéria não Volátil	62,8	-
Pigmento	40	50
Veículo não Volátil	38	-
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	80	-
Massa específica	1,30	1,45
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 12 935

Tabela 3-3 – Quantitativos Resina Livre

Requisitos – Resina livre	Mínimo	Máximo
Consistência	75	95
Estabilidade	-	10
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	60	-
Massa especifica	1,35	-
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos qualitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862:

Tabela 3-4 – Qualitativo Tinta Acrílica

Requisitos – Tinta Acrílica	
Resistência à água	Inalterada
Sangramento	Ausente
Flexibilidade	Inalterada
Integridade	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada
Identificação do veículo não volátil	O espectrograma de infravermelho deve apresentar bandas características predominantes de resinas acrílicas e estireno.
Resistência ao intemperismo – 400 h - cor - integridade	 Leve alteração Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

Tabela 3-5 – Qualitativo Resina Livre

Requisitos – Resina livre	
Cor (notação Munsell) Branca Amarela Preta Azul Vermelha	N 9,5 (tolerância N 9,0) 10 YR 7,5/14 (tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14) N 0,5 5 PB 2/8 (tolerância 2,5 PB 4/10 e 10 B 4/8) 7,5 R 4/14 (tolerância 7,5 R 5/10 e 5,5 R 5/12)
Resistência à luz (100 h)	Cor levemente alterada
Resistência à água	Inalterada
Sangramento	Ausente
Flexibilidade	Inalterada
Integridade	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 250 mcd/lux.m² para o branco e 150 mcd/lux.m² para o amarelo, sendo que esses valores devem se manter por um período não inferior a 30 dias após conclusão do serviço e se manter com 80% dos valores iniciais no período compreendido entre 30 e 60 dias.

As microesferas devem ser distribuídas uniformemente sobre a superfície da faixa e devem estar suficientemente ancoradas, ou seja, com 60% do seu diâmetro imerso no material.

3.2 Sinalização Vertical;

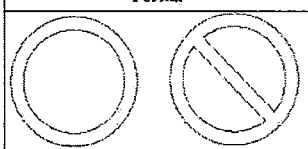
É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

3.2.1 Sinalização de Regulamentação

Tem por finalidade informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca.

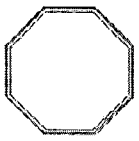
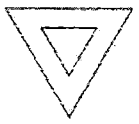
Tabela 3-6 – Características dos Sinais de Regulamentação

Forma	Cor	
	Fundo	Branca
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelha
	Letras	Preta

Fonte: Arquivo DENATRAN

Constituem exceção quanto à forma, os sinais R-1 – Parada Obrigatória e R-2 – Dê a Preferência, com as características

Tabela 3-7 – Características dos Sinais de Regulamentação

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca
	R-2	Fundo	Branca
		Orla	Vermelha

Fonte: Arquivo DENATRAN

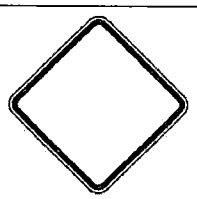
Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

3.2.2 *Sinalização de Advertência*

Tem por finalidade alertar os usuários da via para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza.

A forma padrão dos sinais de advertência é quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical. À sinalização de advertência estão associadas as cores amarela e preta.

Tabela 3-8 – Características dos Sinais de Advertência

Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela
	Legenda	Preta

Fonte: Arquivo DENATRAN

Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme a via em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas e símbolos.

3.2.3 *Sinalização de Indicação*

Tem por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos quanto aos percursos, os destinos, as distâncias e os serviços auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.

A sinalização de indicação está dividida nos seguintes grupos:

- Placas de identificação
- Placas de orientação de destino
- Placas educativas
- Placas de serviços auxiliares
- Placas de atrativos turísticos
- Placas de postos de fiscalização

A sinalização de indicação possui caráter informativo ou educativo. As formas, os elementos, as cores e as dimensões mínimas que constituem a sinalização de indicação são objeto de Resolução nº 160/04 do CONTRAN e devem ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário.

Tabela 3-9 - Referente ao padrão e respectivo código de cada cor.

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
Marrom	Munsell	5 YR 6/14

3.3 Dispositivos Auxiliares

Dispositivos auxiliares são elementos aplicados na via ou em obstáculos próximos a ela, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação do trânsito.

São constituídos de materiais, formas e cores diversas, dotados ou não de retro refletividade, com as funções de:

- Incrementar a visibilidade da sinalização, do alinhamento da via e dos obstáculos à circulação;
- Reduzir a velocidade do trânsito;
- Reduzir os acidentes e minimizar sua severidade;
- Alertar os condutores quanto a situações de perigo potencial, em caráter permanente ou temporário;
- Fornecer proteção aos usuários da via e da ocupação lindeira;
- Controlar o acesso de veículos em determinadas vias, áreas e passagens de nível.

Os dispositivos auxiliares são utilizados para complementar a sinalização padronizada. Isolados, não possuem função de regulamentar a circulação nas vias públicas.

As formas, cores e dimensões dos dispositivos auxiliares estão disciplinados neste Manual.

Os dispositivos de sinalização auxiliar, conforme disposto no CTB, são sinais de trânsito que estão previstos no artigo 87 e no Anexo II, e devem respeitar, em especial, o disposto no artigo 82:

> *"É proibido afixar sobre a sinalização de trânsito e respectivos suportes, ou junto a ambos, qualquer tipo de publicidade, inscrições, legendas e símbolos que não se relacionem com a mensagem da sinalização."*

Para trechos de rodovias com características de vias urbanas, as tipologias permitidas devem seguir as diretrizes para vias urbanas.

Entendem-se por trechos de rodovias com características de vias urbanas aqueles com características operacionais similares às de vias urbanas, imóveis edificados ao longo de sua extensão, e em alguns casos, existência de guia e calçada.

Na concepção e na implantação da sinalização de trânsito, deve-se ter como princípio básico as condições de sua percepção e compreensão pelos usuários da via, garantindo a sua real eficácia.

Para isso, é preciso assegurar aos dispositivos auxiliares os princípios a descritos a seguir:

- **Legalidade:** Obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro - CTB e legislação complementar.
- **Padronização:** Seguir um padrão legalmente estabelecido: situações iguais devem ser sinalizadas com o mesmo critério.
- **Suficiência:** Permitir fácil percepção do que realmente é importante com a quantidade de sinalização compatível com a necessidade.
- **Clareza:** Transmitir mensagens de fácil compreensão.
- **Precisão e confiabilidade:** Ser precisa e confiável. Corresponder à situação existente.
- **Visibilidade e legibilidade:** Ser vista a distância necessária. Ser lida em tempo hábil para a tomada de decisão.
- **Manutenção e conservação:** Estar permanentemente limpa, conservada, fixada e visível.

3.3.1 Classificação

Os dispositivos auxiliares são agrupados em nove conjuntos distintos, de acordo com a sua função:

- Dispositivos Delimitadores;
- Dispositivos de Canalização;

- Dispositivos de Sinalização de Alerta;
- Alterações nas Características do Pavimento;
- Dispositivos de Contenção Veicular;
- Barreiras Antiofuscamento e Acústica;
- Dispositivos de Proteção para Pedestres e/ou Ciclistas;
- Dispositivos Luminosos;
- Dispositivos de Uso Temporário;
- Dispositivos de Controle de Acesso.

3.3.1.1 Dispositivos Delimitadores

São dispositivos utilizados para orientar o condutor quanto aos limites do espaço destinado ao rolamento e a sua separação em faixas de trânsito.

Geralmente possuem unidades retro refletivas ou catadióptricos, que possuem a capacidade de refletir a luz incidente dos faróis de forma visível ao condutor.

Podem ser aplicados tanto no pavimento, reforçando as marcas viárias, quanto ao longo das áreas adjacentes à pista, em suportes de fixação próprios, ressaltando o seu limite.

Podem conter uma ou duas faces com elementos retro refletivos, classificando-se respectivamente em mono ou bidirecionais. Sua escolha é feita em função do sentido de circulação da via, inclusive quanto à cor do elemento refletivo: branca, para via de sentido única, ou amarela, para via de duplo sentido.

Os dispositivos delimitadores são de grande valia à noite e sob condições atmosféricas adversas nas vias onde seja necessário destacar a sua geometria, as faixas de rolamento ou a existência de obstáculos, devido à deficiência de iluminação da via pública ou condições climáticas adversas.

Situações propícias a sua utilização:

- Balizamento lateral de via urbana ou de rodovia em trechos retos, alterações geométricas, curvas acentuadas, bifurcações, reforço da sinalização vertical de obstáculos, etc.;
- Reforço da linha de demarcação de faixas de trânsito em vias urbanas ou rodovias;
- Reforço na demarcação horizontal de obstáculos laterais ou no meio da pista;
- Reforço das marcas de canalização;
- Demarcação de faixas de uso exclusivo para alguma categoria de veículo.

Os dispositivos delimitadores são classificados nos seguintes tipos:

- Balizador;
- Balizador de Ponte, Viaduto, Túnel, Barreira e Defensa;
- Tacha;
- Tachão;
- Cilindro Delimitador;

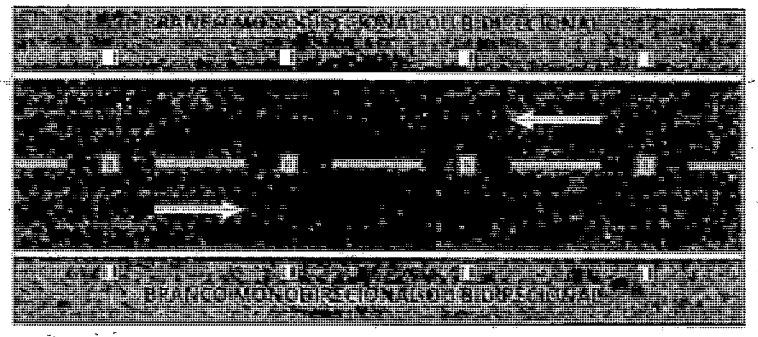


Figura 3-1 Exemplo de utilização de tachas e tachões

3.3.1.1.1 Tachão

O tachão delimita ao condutor a utilização do espaço destinado à circulação, inibindo a transposição de faixa de trânsito ou a invasão de marca de canalização, devendo sempre estar associado a uma marca viária.

Características

É constituído de material rígido e pigmentado (corpo), usualmente de forma semelhante a troncos de pirâmide com base retangular e elemento retro refletivo, aplicado diretamente no pavimento.

O tachão deve atender no mínimo às normas técnicas da ABNT.

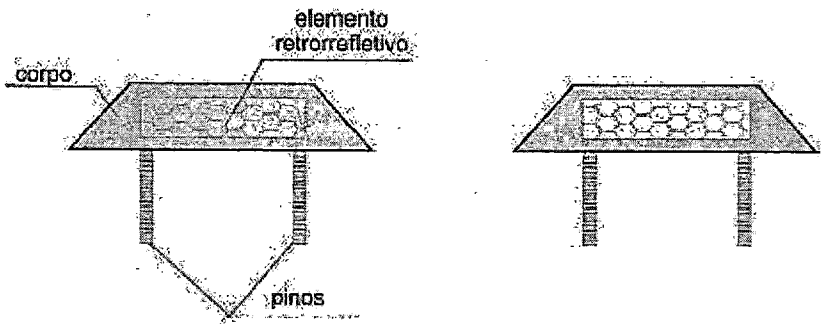


Figura 3-2 Normas técnicas da ABNT

Cor

O corpo do tachão deve ser sempre de cor amarela. O elemento retro refletivo pode ter as seguintes cores

- Branca – em zona neutra, para separar fluxos do mesmo sentido;
- Amarela – em zona neutra, para separar fluxos de sentidos opostos.

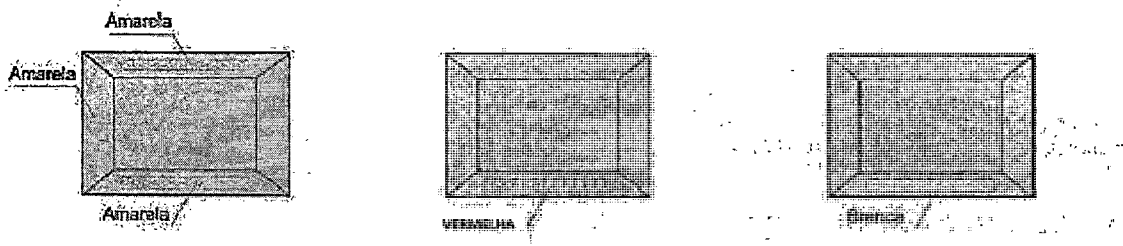


Figura 3-3 Cores do elemento retro refletivo

Dimensões

O tachão deve ter as seguintes dimensões:

- L1 (face que contém o elemento retro refletivo) = 25,0 cm +- 0,5 cm
- L2 = 15,0 cm +- 0,5 cm
- H (altura) = 4,7 cm +- 0,3 cm

- Elemento retro refletivo = mínimo 10,0 cm x 1,5 cm

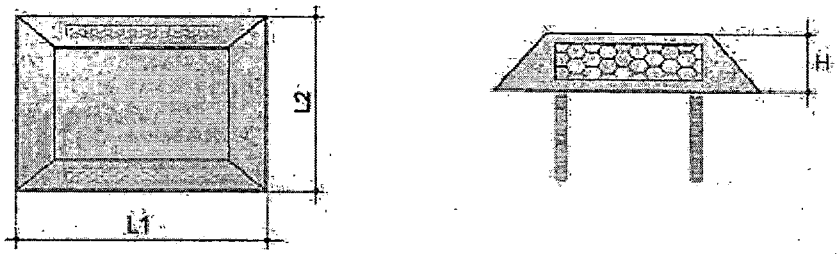


Figura 3-4 Dimensão dos Tachões

Princípios de utilização

Pode ser utilizado quando se deseja manter o condutor circulando no espaço destinado ao rolamento:

- Inibindo Invasão de marca de canalização;
- Delimitação de área de mini rotatória, induzindo o movimento circular para veículo de pequeno porte e permitindo o movimento de conversão para caminhão e ônibus.

Não deve ser utilizado:

- Transversal ao fluxo de trânsito;
- Transversal em acostamento;
- Sobre marcas longitudinais de vias urbanas e rurais;
- Em vias urbanas com velocidade superior a 40km/h;

3.3.1.1.2 Colocação das tachas e tachões

A tacha deve ser colocada junto à sinalização horizontal que vai realçar com o elemento retro refletivo perpendicular ao fluxo e voltada para o sentido de circulação dos veículos, devendo ser monodirecional ou bidirecional, de acordo com o sentido de circulação da pista.

O espaçamento (d) entre tachas varia de acordo com a velocidade e deve seguir o disposto na abaixo.

O espaçamento (d) para situação especial deve ser utilizado em trechos de pista onde se quer melhor condição de visibilidade, devido a fatores ambientais ou geométricos adversos, tais como neblina, chuva, declive, aclive, curva, etc.

Em via rural ou de trânsito rápido, no trecho de 150m que antecede a situação especial, o espaçamento (d) entre tachas da linha de bordo deve diminuir gradativamente.

Tabela 3-10 – Velocidade e espaçamento

Velocidade regulamentada (km/h)	Situação normal d (m)	Situação especial d (m)	Trecho que antecede situação especial (linha de bordo) d (m)
V < 80	8	6	2 (até 70m)
80 ≤ V ≤ 90	12	9	4 (até 100m)
V > 90	16	12	6 (até 150m)

O tachão pode ser colocado imediatamente ao lado da sinalização horizontal ou sobre ela com o elemento retro refletivo perpendicular ao fluxo e voltado para o sentido de circulação dos veículos, devendo ser monodirecional ou bidirecional, de acordo com o sentido de circulação da pista de trânsito.

Recomendam-se os seguintes critérios para colocação de tachão, conforme a Tabela:

Tabela 3-11 Critérios para colocação de tachão

Marca Viária	Espaçamento (d)	Afastamento Lateral
Marca de canalização ao lado de fluxo veicular	A cada 4,00 m	≤ 0,20 m da linha de canalização
Marca de canalização de fluxos divergentes ou convergentes	Entre linhas internas do zebrado, A cada 0,10 m	≤ 0,20 m da linha de canalização ou do zebrado
Minirrotatória	A cada 0,25 m	≤ 0,20 m da linha de canalização

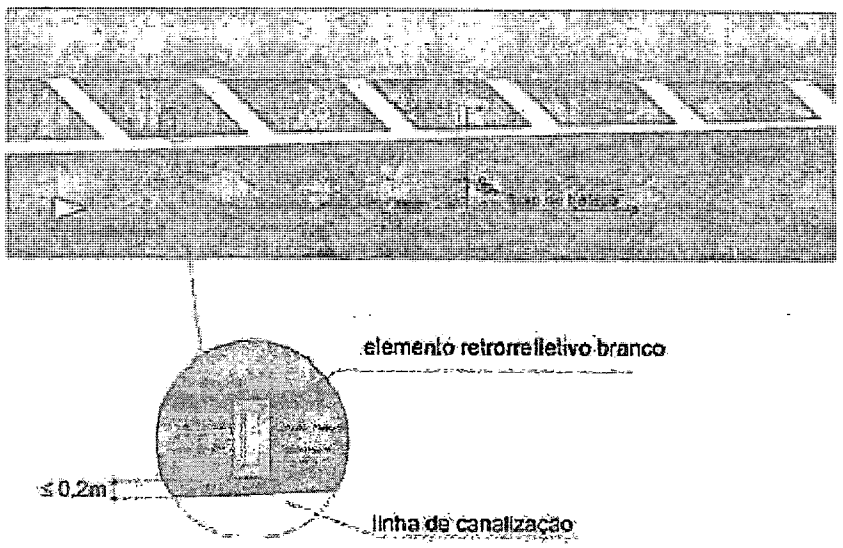


Figura 3-5 Marca de canalização ao lado de fluxo veicular

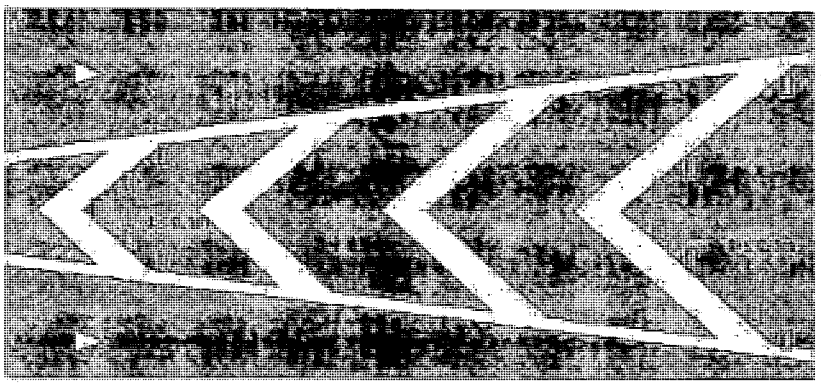


Figura 3-6 Marca de canalização de fluxos divergentes ou convergentes

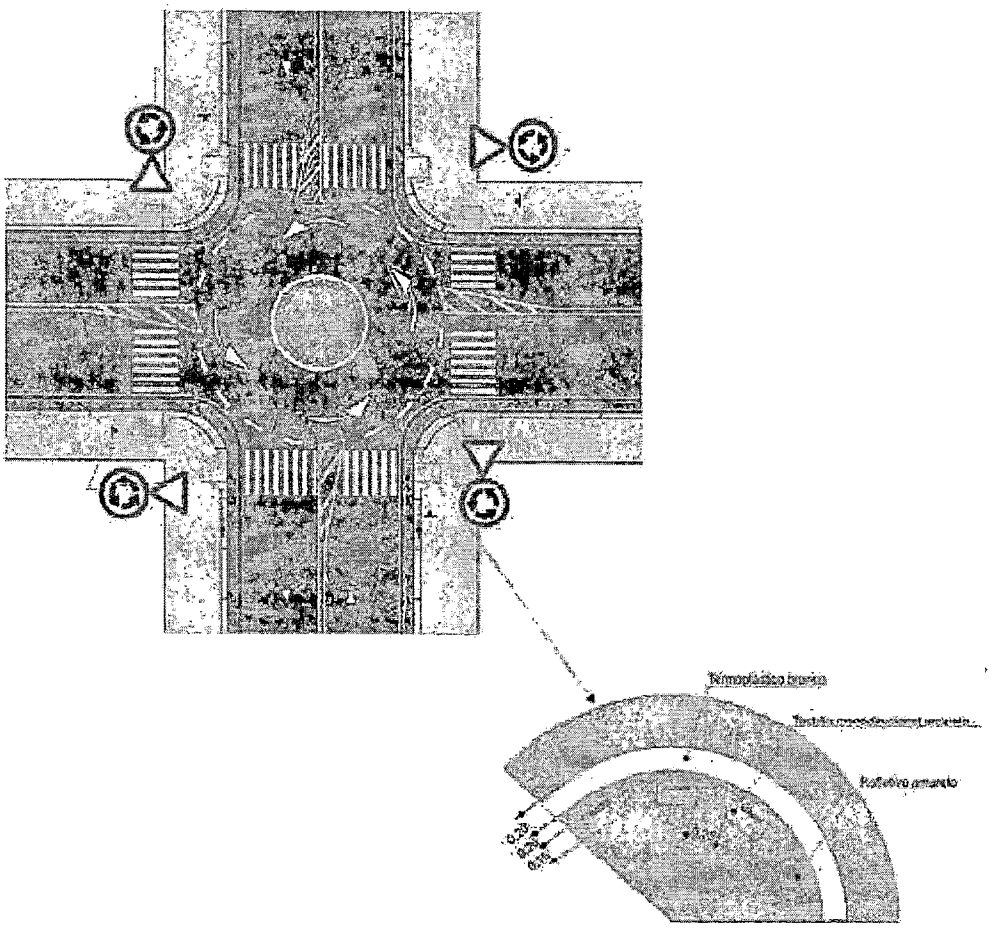


Figura 3-7 Mini rotatória

O material dos tachões e mini tachões devem suportar carga de no mínimo 1500 kgf.

O corpo deve ser de material orgânico-inorgânico à base de resinas sintéticas e materiais de enchimento constituídos de minerais de cor amarela permanente, contendo na base estrutura em aço 1010/1020, tela de nylon, para absorção de impactos, e dois pinos de fixação com barra transversal.

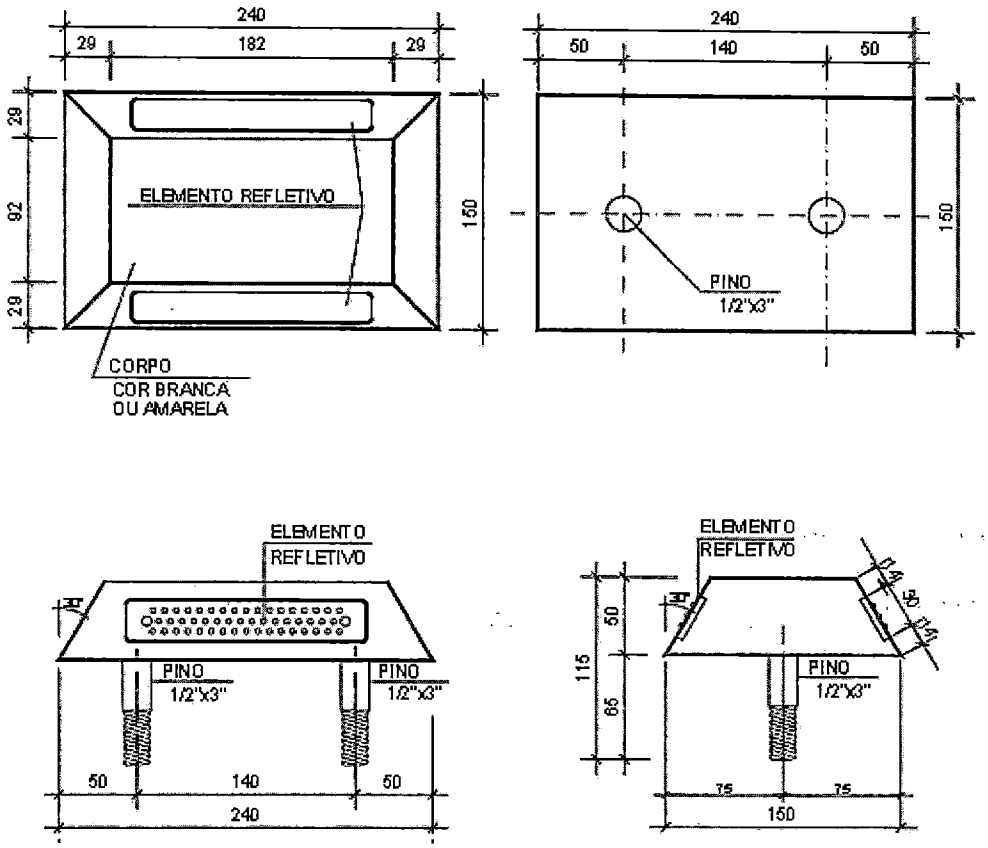
Pino de fixação deve ser constituído de parafusos de rosca completa, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação devendo ser parte do corpo do tachão ou mini tachão, no mesmo material, eliminando qualquer forma de fixação entre os pinos e o tachão ou mini tachão após a fabricação.

Deve ser constituído por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à

abrasão e retro refletividade superior ao vidro lapidado, incrustados em suporte de ABS, fixados por meio de rebites e cola.

A cola é constituída de material sintético, pré-acelerado, à base de resinas de poliéster de cura rápida e oferecer perfeita aderência dos dispositivos ao pavimento de concreto ou asfáltico; seu tempo de secagem não pode ser superior a 45 minutos.

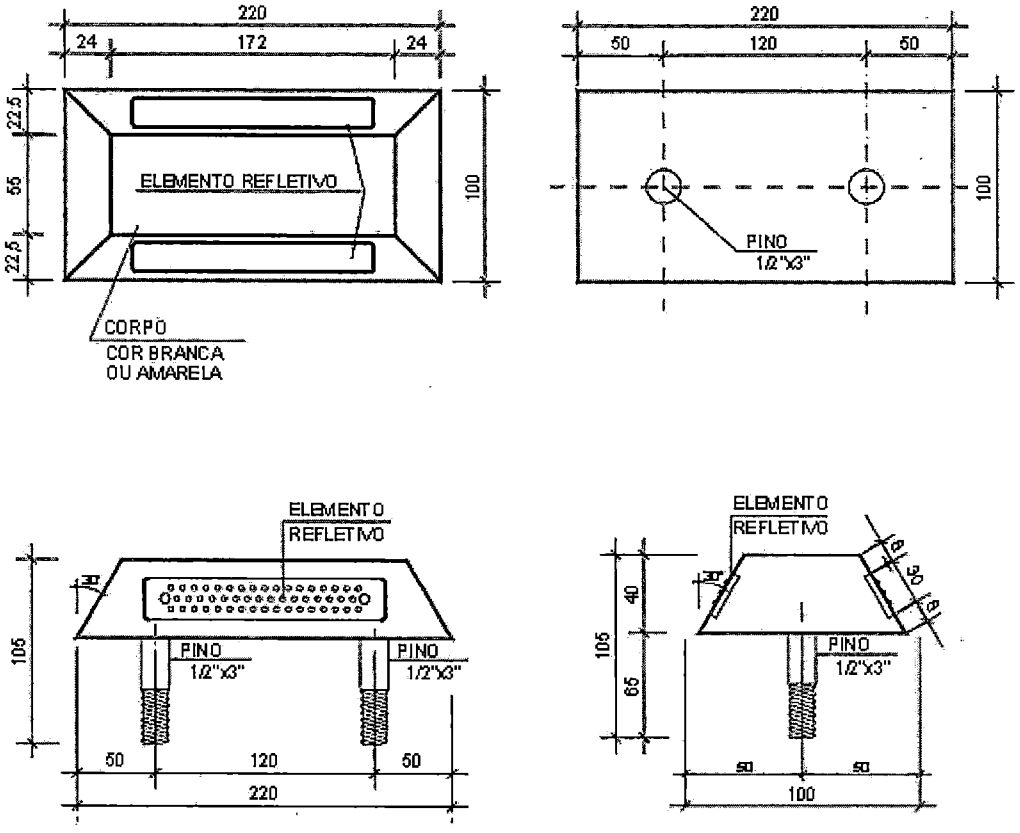
As dimensões recomendadas são as apresentadas nas figuras abaixo.



Obs.:

NO TACHÃO BIDIRECIONAL, EXISTE ELEMENTO REFLETIDO DOS DOIS LADOS DA PEÇA.
NO MONODIRECIONAL, O ELEMENTO ESTÁ PRESENTE EM APENAS UM DOS LADOS.

Figura 3-8 - Tachão Refletivo com Pino de Fixação



Obs.:

NO MINI-TACHÃO BIDIRECIONAL, EXISTE ELEMENTO REFLETIDO DOS DOIS LADOS DA PEÇA.
NO MONODIRECIONAL, O ELEMENTO ESTÁ PRESENTE EM APENAS UM DOS LADOS.

Figura 3-9 - Mini tachão Refletivo com Pino de Fixação

3.4 Dispositivos de Contenção Veicular

São dispositivos instalados na via com o objetivo de conter, absorver energia de impacto e redirecionar os veículos desgovernados, reduzindo a gravidade do acidente, impedindo que estes invadam zonas perigosas ou alcancem um obstáculo fixo, protegendo, desta forma, os usuários da via e reduzindo as consequências do acidente conforme normas técnicas da ABNT.

Os dispositivos de contenção veicular podem ser classificados em dois grupos:

- Dispositivo de Contenção Longitudinal
- Dispositivo de Contenção Pontual

Princípios de utilização

Todo projeto viário deve atentar para a segurança viária, buscando minimizar a ocorrência e a severidade dos acidentes. Deve prioritariamente providenciar uma zona livre de obstáculos e riscos, conforme critérios estabelecidos nas normas técnicas da ABNT. Quando isso não for possível, deve-se projetar e detalhar os dispositivos de segurança que serão necessários bem como providenciar a infraestrutura apropriada que permita a sua correta instalação, com largura de plataforma adicional, plana e compactada, sem interferências que comprometam seu acionamento adequado, de modo a propiciar uma implantação segura, conforme disposto nas normas técnicas da ABNT.

Os dispositivos de contenção veicular são necessários nas seguintes situações:

- Existência de obstáculos fixos;
- Existência de taludes críticos, não recuperáveis e não transpassáveis;
- Estruturas de drenagem lateral agressivas;
- Presença de usuários vulneráveis (pedestres e ciclistas);
- Qualquer outra situação que exija a contenção de veículos errantes.

Na escolha do tipo de sistema de contenção a ser utilizado em um determinado trecho ou ponto, deve-se levar em consideração todos os critérios definidos nas normas técnicas da ABNT.A situação deve ser analisada criteriosamente para a determinação dos locais onde é necessária a implantação de dispositivo de contenção longitudinal ou pontual, seu tipo, sua extensão, sua locação, as ancoragens e os terminais mais adequados, de modo a preservar a segurança dos usuários.

3.4.1 Dispositivo de Contenção Longitudinal

São dispositivos instalados longitudinalmente ao longo da lateral da via ou como separadores em canteiro central ou nas bordas de pontes, com

o objetivo de conter, absorver energia de impacto e redirecionar os veículos desgovernados que saiam da faixa de rodagem.

De acordo com a sua capacidade máxima de deflexão no impacto, os sistemas de contenção podem ser classificados em: flexível, semirrígido ou rígido. Os tipos mais conhecidos são:

a. Sistema flexível

- Defensa metálica de dupla onda;
- Defensa com cabos de aço;
- Defensa de madeira reforçada com aço.

b. Sistema semirrígido

- Defensa metálica de dupla onda;
- Defensa metálica de tripla onda;
- Defensa metálica de tripla onda modificada;
- Defensa de madeira reforçada com aço;
- Barreira metálica modular;
- Barreira de concreto pré-moldada.

c. Sistema rígido

- Barreira de concreto tipo "New Jersey" ;
- Barreira de concreto tipo "F" ;
- Barreira de concreto tipo "Inclinação Constante" (Single Slope);
- Muro de concreto liso vertical.

As diretrizes para elaboração de projetos de dispositivos de contenção viária estão diretamente relacionadas com as características geométricas, velocidade, composição do tráfego e presença significativa de pedestres e ciclistas, entre outras, permitindo a avaliação da necessidade e a escolha do tipo mais adequado para a situação. Devem estar de acordo com as normas técnicas da ABNT.

Todo sistema de contenção deve ser iniciado e encerrado com segurança. Dessa forma, todo terminal de defensa metálica e barreira de concreto ou metálica, que tenha a possibilidade de ser impactado, deve ter

características que minimizem os efeitos do impacto sobre o veículo e seus ocupantes.

Em locais com volumes significativos de motocicletas, bicicletas e pedestres, não deve ser utilizada defensa com cabos de aço flexível, principalmente, em via urbana e via rural com características de via urbana. Neste Manual, são tratados os dispositivos de contenção longitudinal dos tipos "defensa metálica", "barreira de concreto" e "barreira metálica", podendo ser utilizados outros tipos, desde que devidamente normatizados pela ABNT.

3.4.2 Defensa Metálica

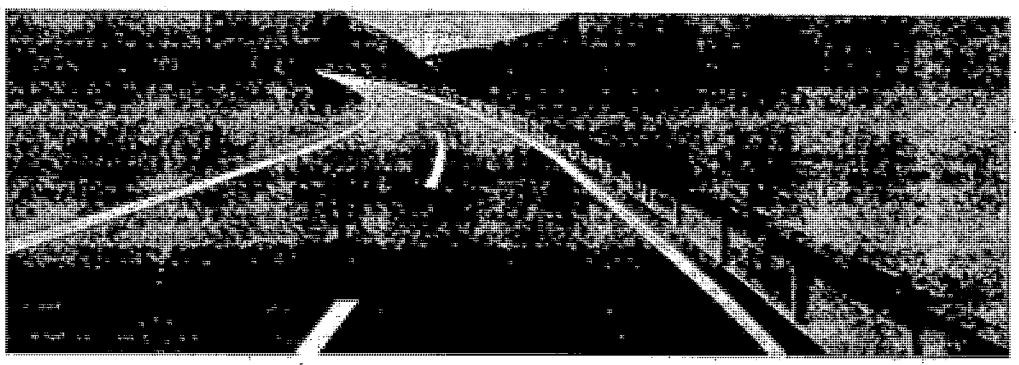


Figura 3-10 Defensa Metálica

A defensa metálica é um dispositivo de proteção contínua deformável, constituído de uma estrutura metálica que possui forma, resistência e dimensões projetadas para conter e redirecionar veículos desgovernados.

Características

A defensa metálica deve atender às especificações das normas técnicas da ABNT, conforme classificação de desempenho mediante ensaio de impacto.

Princípios de utilização

O uso de defensa metálica é determinado pela análise das características do local, conforme critérios estabelecidos nas normas técnicas da ABNT, que indicam o modelo mais adequado para o nível de contenção desejado e o espaço de trabalho disponível em relação à deflexão máxima do sistema.

As defensas podem receber elementos de proteção para motociclistas, de modo a minimizar a severidade do acidente.

Colocação

A defensa metálica deve ser implantada de acordo com as normas vigentes, formando um sistema contínuo, preferencialmente sem aberturas ou interrupções.

Em local onde ocorre a necessidade de interromper a defensa para permitir a passagem de pedestres, devem ser observados os critérios construtivos de uma abertura segura, conforme estabelecido em norma técnica da ABNT.

Todo terminal de defensa metálica sujeita a impacto por um veículo deve possuir características para minimizar os efeitos sobre seus ocupantes. O terminal deve ser desviado, ancorado no talude de corte ou complementado com dispositivo de contenção pontual, sendo vedado o uso de terminal aéreo frontal ao fluxo de veículos.

Terminal abatido sem desvio só pode ser utilizado em trechos com velocidade inferior a 60 km/h e deve ser enterrado.

Relacionamento com outros sinais ou dispositivos

Em trecho sem acostamento, a defensa metálica deve estar acompanhada de sinalização horizontal — linha de bordo, afastada no mínimo 1,00m da faixa de trânsito — admitindo-se um mínimo de 0,50m em via rural e via urbana.

O terminal de defensa voltado para o fluxo veicular deve conter dispositivo de contenção pontual, conforme a necessidade de projeto e as características do local.

3.5 Sinalização de Obras;

A execução de serviços de manutenção do pavimento e de obras em rodovias, em especial, assim como a ocorrência de situações de emergência, são fatores que determinam o surgimento de problemas de fluidez e segurança na circulação de veículos. Situações deste tipo constituem-se em fatos imprevistos para quem está dirigindo ao longo da rodovia, em condições de velocidade relativamente constantes.

Além de um adequado planejamento para a execução desses tipos de obras e do desenvolvimento de projetos de desvio de trânsito, cuidado especial deve ser dado à sinalização para que se obtenha um controle seguro do fluxo de tráfego.

Seguindo esse pressuposto, uma sinalização para as obras em rodovias deve:

- Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento;
- Regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura;
- Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamento;
- Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via.

I. Condições Determinantes

A sinalização deve estar sempre adaptada às características das obras e da rodovia onde será implantada. Deve apresentar boa legibilidade, visibilidade e credibilidade. Dessa forma, as condições básicas que

determinam a escolha do tipo e quantidade de sinais e dispositivos e suas características.

II. Duração da obra

A sinalização provisória deve ter características próprias, conforme o tempo necessário à execução das obras, que podem ser de curta ou longa duração.

Para as obras de curta duração, os dispositivos de sinalização devem, também, ser os mais portáteis possíveis, admitindo-se, porém, dispositivos fixos e de maior porte. Para as de longa duração, a portabilidade perde importância como fator determinante na escolha dos dispositivos.

O fato gerador da necessidade da intervenção pode, também, ocorrer de forma não prevista (casos emergenciais), tais como desmoronamentos, acidentes ou erosão da pista. Nos casos de emergências, recomenda-se a utilização de dispositivos portáteis, possibilitando uma rápida implantação ou desativação da sinalização.

III. Mobilidade da obra

A sinalização de obras também se caracterizará por uma maior ou menor necessidade de adoção de dispositivos portáteis, conforme o evento determine a implantação de canteiros de obras móveis ou fixos.

IV. Interferência no tráfego

A localização da obra na pista de rolamento determina a alteração da circulação de forma específica, conforme a situação bloqueie acostamento, faixas à direita, à esquerda, no centro ou toda a pista. Isso implica em variações na forma de sinalizar o trecho em obras, com o objetivo de canalizar adequadamente o fluxo de veículos.

V. Características da rodovia

Além da variação na localização da obra na pista, a característica do trecho da rodovia em obras também determinará a variação da sinalização, particularmente, nas seguintes condições:

- Rodovia de pista única, com uma ou duas faixas de circulação por sentido;
- Rodovia de pista dupla (com canteiro central), com duas ou mais faixas de circulação por sentido;
- Trecho de rodovia apresentando melhores ou piores condições de visibilidade.

VI. Legibilidade e visibilidade

Tendo em vista a condição de imprevisibilidade da situação provocada pela ocorrência de obras ou emergências, a sinalização a ser implantada deve apresentar legibilidade e visibilidade. Para tanto, a sinalização provisória deve:

- Apresentar dimensões e características padronizadas;
- Ser implantada com critérios uniformes;
- Apresentar bom estado de conservação;
- Estar adaptada às condições atmosféricas, devendo ser sempre retrorrefletiva ou acompanhada de dispositivos luminosos, quando os canteiros de obras permanecerem ativados durante o período noturno ou estiverem implantados em locais sujeitos à neblina;
- Ser objeto de manutenção, enquanto perdurar a situação temporária.

VII. Credibilidade

Como toda a sinalização de trânsito, a relativa a obras deve informar ao usuário a exata situação decorrente da implantação do canteiro de obras. Assim, o conjunto de sinais deve ser implantado de forma a transmitir com clareza e precisão as condições que serão encontradas adiante, tais como: a localização da obra, as consequências na circulação e o fim do trecho em obras.

A informação precisa através da sinalização, da real situação verificada, é fundamental para credibilidade das mensagens transmitidas e para a predisposição de obediência a determinações e orientações. Assim, é

de fundamental importância informar o fim do trecho em obras, quando a condição normal da pista voltar a ocorrer.

3.5.1 Sinalização Vertical de Obras

Os dispositivos de sinalização vertical regularmente utilizados quando da ocorrência de obras, serviços de manutenção e conservação ou ainda de situações de emergências em rodovias.

A sinalização vertical temporária, utilizada quando da execução de obras, é composta principalmente de sinais de advertência e de regulamentação. Sinais de indicação são necessários quando a localização das obras determina a necessidade de desvios de fluxos de veículos.

A aplicação conjunta desses sinais tem por objetivo advertir os usuários sobre as condições do tráfego na via, regulamentar a circulação de trânsito e fornecer indicações necessárias ao seu deslocamento.

I. Cores

Os sinais verticais temporários são apresentados com as seguintes cores:

- Sinais de regulamentação: fundo branco, orla e tarja vermelhas e símbolos pretos, com exceção do sinal de parada obrigatória R-1;
- Sinais de advertência: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos;
- Sinais de indicação: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos.

II. Dimensões

Os sinais temporários de regulamentação e advertência devem ter as seguintes dimensões:

- 1,20 m para rodovias de classe 0 e IA;
- 1,00 m para rodovias de classe IB;
- 0,80 m para rodovias de classe II, III e IV.

Essas medidas se referem a:

- Distância entre lados opostos, no sinal de Parada Obrigatória, R-1;
- Lado do sinal Dê a Preferência, R-2;
- Diâmetro de sinais circulares de regulamentação;
- Lado do quadrado dos sinais de advertência.

Os sinais temporários de indicação de obras devem ter dimensões compatíveis com o número de faixas e com a classe da rodovia, empregando altura de letra apropriada na diagramação das legendas.

III. Posicionamento das placas

O posicionamento das placas de sinalização de obras pode variar conforme o período de duração das obras e se as obras são em um local específico ou se são móveis, como por exemplo, a execução de pintura de faixas.

No caso de obras de longa duração, num local específico, as placas de sinalização de obras podem ser instaladas na margem da via, conforme o estabelecido no Manual de Sinalização Rodoviária do

DNIT, ou até mesmo na própria pista, dependendo da situação.

No caso de obras móveis, de reparos de curta duração ou emergências, as placas de sinalização podem ser colocadas sobre cavaletes ou suportes móveis, dispostos da maneira mais apropriada para garantir a segurança de usuários, trabalhadores e a integridade dos dispositivos.

IV. Materiais utilizados

As placas de sinalização de obras podem ser confeccionadas em chapas de aço, de alumínio ou outro material especificado no Manual de Sinalização Rodoviária e nas Especificações de Serviço do DNIT, desde que recobertas por película retrorrefletiva.

V. Sinalização Vertical de Advertência de Obras

Os sinais de advertência utilizados nesta obra apresentam, em sua maioria, a forma quadrada com uma diagonal na horizontal.

VI. Sinal A-24: Obras

Adverte o condutor de veículos da existência, adiante, de obras no leito ou junto à rodovia.

Deve ser utilizado para advertir da existência de trecho da rodovia com execução de obras na pista, acostamento e/ou sobre canteiros divisórios.

O sinal A-24 deve ser, sempre, o primeiro da sequência da sinalização de obras. Portanto, deve ser colocado na área de pré-sinalização, antecedendo os demais sinais de advertência ou regulamentação. Deve vir acompanhado de informação complementar, do tipo "A ... m" , quando a obra for executada na pista ou acostamento.



Figura 3-11 - Sinal A-24: Obras

VII. Sinalização Vertical de Regulamentação

O conjunto completo de placas de sinalização vertical de regulamentação encontra-se no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT. Estas placas se destinam a regulamentar as condições de circulação na via. Nesta subseção são apresentados os sinais de regulamentação utilizados na sinalização de obras ou emergências.

VIII. Sinal R-7: Proibido ultrapassar

Assinala ao condutor do veículo que é proibido realizar a operação de ultrapassagem no trecho regulamentado.

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Quando os serviços de execução das obras não permitam a ultrapassagem segura dos veículos;
- Ser colocado na área de pré-sinalização, em vias de pista única e sentido duplo de circulação;
- Na área de atividade, no caso de desvios com faixa única por sentido de tráfego.

Em desvios extensos, deve ser repetida a cada 500 m, para relembrar ao condutor do veículo a restrição de ultrapassagem.

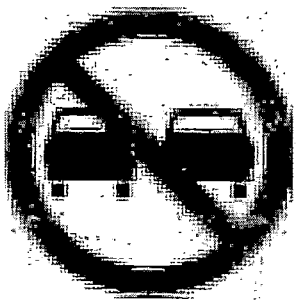


Figura 3-12 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar

IX. Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

Regulamenta o limite máximo de velocidade em que o veículo pode circular. A velocidade indicada deve ser observada a partir do local onde for colocada a placa até onde houver outra que a modifique.

Deve ser utilizado sempre que haja necessidade de controle de velocidade, em função do potencial de periculosidade no segmento em obra.

Deve ser colocado nas seguintes condições e quantidades:

- Quantas forem necessárias, na área de pré-sinalização, para reduzir a velocidade dos veículos na aproximação do trecho em obras;
- Na área de atividade, para regulamentar a velocidade na passagem pelo local da obra; e
- Após o final das obras, para retomar a regulamentação da velocidade normal da via.

Em desvios extensos, deve ser repetida a cada 500 m, para reforçar a restrição ao condutor do veículo.

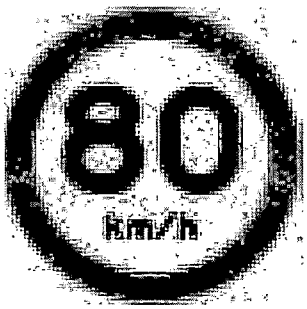


Figura 3-13 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

X. Sinalização Vertical de Indicação de Obras

A execução de obras ou a ocorrência de situações de emergência em rodovias podem determinar:

- O bloqueio total da pista e/ou acostamento; e
- A necessidade de se implantar sinalização que oriente os motoristas a circularem por desvios para o acostamento ou para pista variante provisória.

Nestes casos, utiliza-se a sinalização vertical de indicação. As placas devem seguir os critérios da seção 8 do Manual De Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias, serem apresentadas na forma retangular e serem confeccionadas com as seguintes cores: fundo laranja e letras, setas e tarjas pretas.

XI. Sinal de acostamento em obras a ..... metros

Adverte o condutor da existência de obras ou serviços no acostamento.

Deve ser utilizado sempre houver reparos no acostamento propriamente dito ou serviços que exijam a presença de homens e/ou máquinas no acostamento, tais como limpeza da faixa de domínio.



Figura 3-14 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros

XII. Sinal de fim de obras

Adverte o condutor do veículo do término do trecho em obras na via.

Dever ser utilizado nas seguintes condições:

- Sempre que o condutor do veículo possa retornar à condição normal de tráfego na via;
- Ser colocado imediatamente após o trecho em obras, na área de sinalização de fim das obras.

XIII. Projetos – Tipo

Segue abaixo exemplo de seção tipo de sinalização de obra com bloqueio do acostamento.

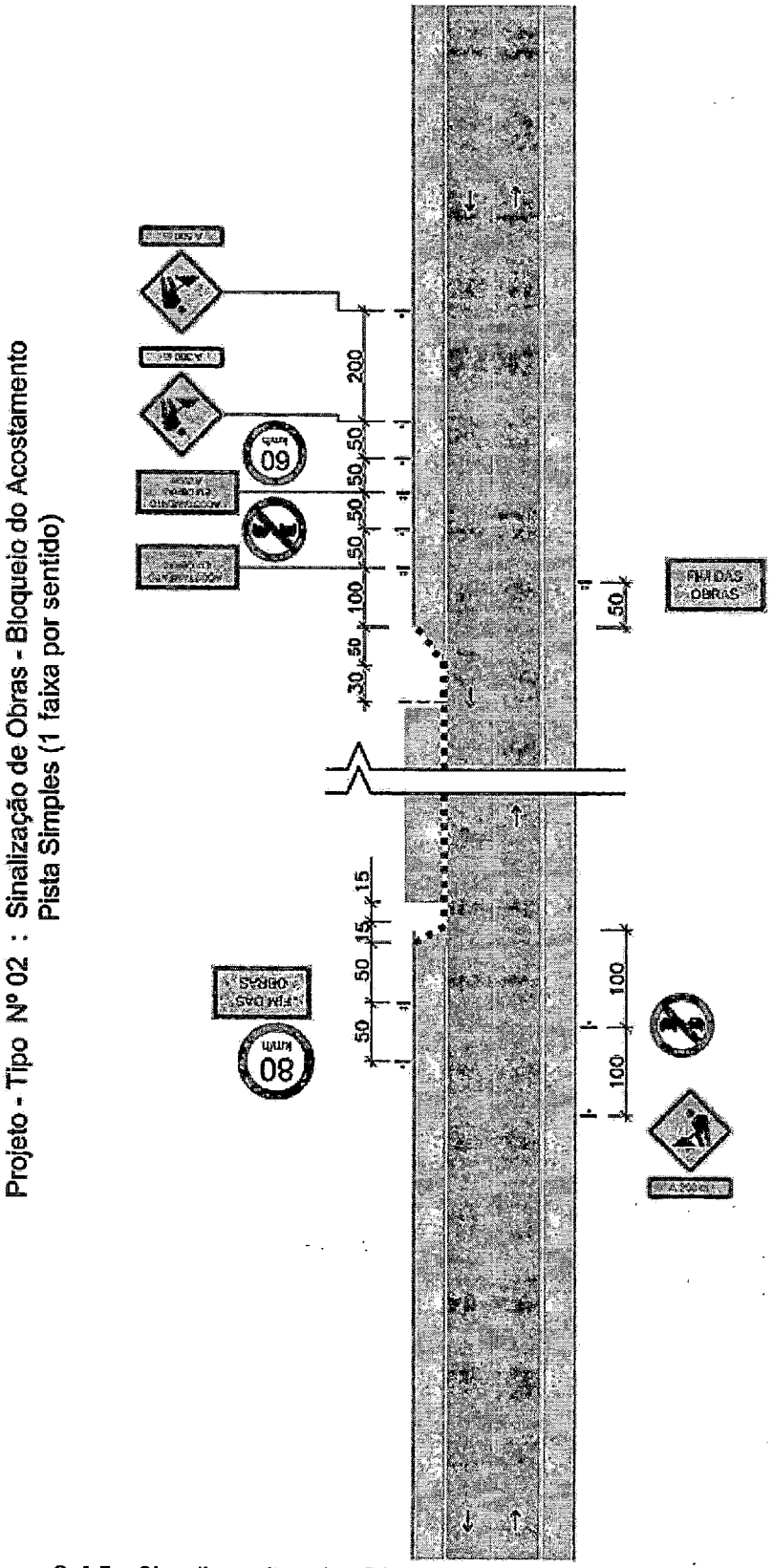


Figura 3-15 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento

Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- ■ barreira classe I e II
- ▮ barreira classe III
- → sentido de circulação
- ✱ iluminação interminente
- bandeira apoiada em cone
- ·| placa em coluna simples
- :| placa em coluna dupla

Nota: 1–As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2–Cotas em metros
3–O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
. 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
. 30 m, na canalização em tangente

Figura 3-16 - Sinalização de Obra – Legenda

3 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

Inicialmente a equipe de projetistas e auxiliares foram a campo para realizar os serviços topográficos, geotécnicos, estudo de tráfego e relatórios fotográficos da situação atual do empreendimento.

Após a conclusão dos serviços de campo a equipe de escritório procedeu com o download e processamento dos dados sendo então diagnosticados as intervenções necessárias para implantação da obra.

Conhecendo a realidade e as necessidades do local, foi discutido junto com o corpo técnico do município quais as soluções mais adequadas para tal situação.

Foi informado ao munícipio a disponibilidade de espaço em todos os segmentos da via e desta forma o gabarito foi dimensionado de acordo com a disponibilidade existente e o plano diretor.

Concluídos os projetos foram levantados os quantitativos a partir das Peças Gráficas com auxílio do software Auto Cad Civil 3d, e posteriormente calculados com auxílio de planilha eletrônica que serão apresentadas abaixo:

3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES

DAVANTI ENGENHARIA

Relocação de Cerca

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Comprimento (m)	
	INICIO			FINAL			No Eixo	Na Cerca
1 - LE	0	+	0,150	0	+	42,370	42,22	44,19
1 - LE	0	+	7,060	0	+	9,150	2,09	2,71
1 - LE	0	+	91,640	0	+	146,520	54,88	54,31
1 - LE	0	+	699,890	0	+	734,580	34,69	36,11
1 - LE	0	+	959,940	1	+	29,510	69,57	71,69
1 - LE	1	+	32,750	1	+	70,660	7,91	38,04
1 - LD	1	+	78,460	1	+	145,860	67,40	70,99
1 - LE	1	+	116,360	1	+	137,000	20,64	19,60
1 - LD	1	+	363,260	1	+	375,590	12,33	12,46
1 - LE	1	+	393,100	1	+	515,730	122,63	122,48
1 - LE	1	+	562,060	1	+	630,950	68,89	68,74
1 - LD	5	+	306,010	5	+	308,290	2,28	2,72
							Total (m)	**544,04**

Relocação de Postes

Trecho	LOCALIZAÇÃO			Observação
1 - LE	0	+	41,540	
1 - LE	0	+	323,00	
1 - LE	0	+	696,740	
1 - LD	1	+	258,620	
1 - LD	1	+	473,490	
1 - LE	5	+	141,470	
1 - LD	5	+	275,550	
				Total (m) **7,00**

QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES

DAVANTI ENGENHARIA

Desmatamento/Destocamento de Terreno

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Area (m²)
	INICIO			FINAL			
1 - LE	0	+	91,60	0	+	146,90	162,77
1 - LD	0	+	213,72	0	+	243,830	25,75
1 - LD	0	+	247,900	0	+	259,970	24,39
1 - LD	0	+	366,390	0	+	406,710	44,51
1 - LD	0	+	428,000	0	+	464,000	14,95
1 - LD	0	+	599,840	0	+	940,00	1066,25
1 - LD	0	+	950,00	1	+	66,430	587,78
1 - LE	1	+	050,00	1	+	66,430	61,48
1 - LE	1	+	409,340	1	+	496,670	143,78
1 - LE	1	+	661,870	1	+	798,550	284,86
1 - LE	3	+	316,580	3	+	658,750	1745,44
1 - LE	3	+	869,570	3	+	890,740	31,95
1 - LE	3	+	921,740	3	+	938,320	12,92
1 - LE	5	+	122,390	5	+	189,210	98,28
1 - LE	5	+	232,000	5	+	303,720	188,10
1 - LD	5	+	245,980	5	+	276,450	41,44
1 - LD	5	+	306,010	5	+	344,350	43,08
						Total de Área (m²)	**4.577,73 m²**

Corte de Árvore Diametro Maior que 30cm

Trecho	LOCALIZAÇÃO			Observação
1 - LD	0	+	469,75	
1 - LD	0	+	518,90	
1 - LE	0	+	532,40	
1 - LE	0	+	535,700	
1 - LD	0	+	748,420	
1 - LE	1	+	74,040	
1 - LD	1	+	79,430	
1 - LE	1	+	80,950	
1 - LE	1	+	124,110	
1 - LE	1	+	128,630	Araucária
1 - LE	1	+	404,680	Araucária
1 - LD	1	+	416,550	Araucária
1 - LE	1	+	446,020	Araucária
1 - LE	1	+	454,380	Araucária
1 - LE	1	+	553,610	Araucária

QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES

DAVANTI ENGENHARIA

1 - LD	1	+	629,300	Araucária
1 - LD	1	+	633,620	Araucária
1 - LD	2	+	307,630	Araucária
1 - LD	2	+	319,340	Araucária
1 - LE	3	+	41,430	Araucária
1 - LE	3	+	48,540	Araucária
1 - LD	3	+	289,110	
1 - LD	3	+	292,930	
1 - LE	3	+	315,930	
1 - LE	3	+	389,200	Araucária
1 - LE	3	+	437,340	
1 - LE	3	+	492,770	
1 - LE	3	+	878,690	Araucária
1 - LD	3	+	900,200	

Total (m)	**30,00**

Corte de Árvore Diametro Menor que 30cm

Trecho	LOCALIZAÇÃO			Observação
1 - LD	0	+	263,790	
1 - LD	0	+	282,370	
1 - LD	0	+	284,700	
1 - LD	0	+	287,820	
1 - LD	0	+	296,520	
1 - LE	0	+	536,260	
1 - LE	0	+	539,510	
1 - LE	0	+	553,080	
1 - LE	0	+	646,160	
1 - LE	0	+	653,240	
1 - LE	0	+	734,630	
1 - LE	0	+	738,990	
1 - LE	0	+	740,300	
1 - LE	0	+	742,770	
1 - LE	0	+	755,340	
1 - LD	0	+	819,770	
1 - LE	1	+	49,910	
1 - LE	1	+	50,180	
1 - LE	1	+	50,200	
1 - LE	1	+	50,500	
1 - LE	1	+	52,730	
1 - LE	1	+	53,920	
1 - LE	1	+	55,200	
1 - LE	1	+	56,210	
1 - LE	1	+	60,740	

QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES

DAVANTI ENGENHARIA

1 - LE	1	+	62,440	
1 - LD	1	+	78,710	
1 - LE	1	+	80,950	
1 - LE	1	+	96,510	
1 - LE	1	+	103,880	
1 - LE	1	+	108,290	
1 - LE	1	+	108,960	
1 - LD	1	+	110,370	
1 - LE	1	+	114,550	
1 - LD	1	+	114,610	
1 - LE	1	+	118,130	
1 - LE	1	+	124,130	
1 - LE	1	+	130,210	
1 - LE	1	+	132,450	
1 - LE	1	+	143,820	
1 - LE	1	+	150,130	
1 - LD	1	+	153,480	
1 - LE	1	+	157,290	
1 - LE	1	+	173,780	
1 - LD	1	+	225,430	
1 - LD	1	+	236,110	
1 - LD	1	+	242,830	
1 - LD	1	+	258,860	
1 - LD	1	+	297,640	
1 - LD	1	+	334,700	
1 - LD	1	+	411,670	
1 - LD	1	+	411,810	
1 - LD	1	+	418,120	
1 - LD	1	+	418,250	
1 - LD	1	+	418,310	
1 - LD	1	+	541,290	
1 - LD	1	+	548,840	
1 - LD	1	+	649,070	
1 - LD	1	+	666,710	
1 - LD	1	+	677,510	
1 - LD	2	+	405,280	
1 - LD	3	+	475,910	
1 - LD	3	+	496,920	
1 - LD	3	+	505,000	
1 - LE	3	+	879,710	
1 - LE	4	+	307,400	
			Total (m)	**66,00**

3.2 TERRAPLANAGEM

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
0+000,00	0,00	0,00	7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+015,58	15,58	7,79	5,23	0,00	101,06	0,01	101,06	0,01
0+020,00	20,00	2,21	4,84	0,00	22,17	0,00	123,23	0,01
0+035,29	35,29	7,65	3,58	0,00	64,36	0,00	187,59	0,01
0+040,00	40,00	2,36	3,82	0,00	17,53	0,00	205,12	0,01
0+054,99	54,99	7,50	5,67	0,00	72,17	0,00	277,29	0,01
0+060,00	60,00	2,51	4,84	0,13	26,31	0,32	303,60	0,33
0+078,62	78,62	9,31	3,49	0,60	77,55	6,75	381,15	7,08
0+080,00	80,00	0,69	3,35	0,54	4,73	0,79	385,88	7,87
0+100,00	100,00	10,00	1,40	0,65	46,49	11,89	432,37	19,76
0+102,04	102,04	1,02	1,16	0,86	2,62	1,54	434,99	21,30
0+120,00	120,00	8,98	0,87	0,70	18,42	13,95	453,41	35,25
0+125,47	125,47	2,74	1,19	0,50	5,81	3,25	459,22	38,50
0+140,00	140,00	7,27	2,16	0,48	24,34	7,10	483,56	45,60
0+160,00	160,00	10,00	0,22	2,10	23,80	25,86	507,36	71,46
0+180,00	180,00	10,00	0,25	0,79	4,73	28,93	512,09	100,39
0+197,24	197,24	8,62	0,23	0,14	4,15	8,01	516,24	108,40
0+200,00	200,00	1,38	0,15	0,15	0,47	0,42	516,71	108,82
0+207,07	207,07	3,54	0,14	0,06	0,93	0,78	517,64	109,60
0+216,90	216,90	4,92	0,96	0,15	4,84	1,12	522,48	110,72
0+220,00	220,00	1,55	1,26	0,47	3,44	0,96	525,92	111,68
0+233,58	233,58	6,79	0,77	1,34	13,75	12,28	539,67	123,96
0+240,00	240,00	3,21	0,14	3,06	2,74	14,32	542,41	138,28
0+240,63	240,63	0,31	0,13	3,24	0,09	2,00	542,50	140,28
0+247,69	247,69	3,53	0,15	5,29	0,91	30,40	543,41	170,68
0+260,00	260,00	6,16	1,63	4,29	10,98	58,98	554,39	229,66
0+274,06	274,06	7,03	1,94	2,69	25,09	49,09	579,48	278,75
0+280,00	280,00	2,97	1,45	2,35	9,78	15,01	589,26	293,76
0+296,59	296,59	8,29	0,54	1,53	16,10	32,26	605,36	326,02
0+300,00	300,00	1,71	0,55	1,30	1,86	4,83	607,22	330,85
0+319,11	319,11	9,56	0,78	2,62	12,38	37,55	619,60	368,40
0+320,00	320,00	0,44	0,78	2,77	0,69	2,40	620,29	370,80
0+336,41	336,41	8,21	0,83	1,46	13,17	34,67	633,46	405,47
0+340,00	340,00	1,79	0,94	0,65	3,18	3,80	636,64	409,27
0+349,13	349,13	4,57	1,90	0,03	12,99	3,12	649,63	412,39
0+360,00	360,00	5,44	1,00	2,37	15,95	13,11	665,58	425,50
0+361,84	361,84	0,92	0,97	2,89	1,82	4,85	667,40	430,35
0+379,97	379,97	9,07	0,17	4,15	10,36	63,78	677,76	494,13
0+380,00	380,00	0,01	0,17	4,15	0,00	0,11	677,76	494,24
0+400,00	400,00	10,00	0,05	3,71	2,17	78,28	679,93	572,52
0+401,56	401,56	0,78	0,02	3,73	0,05	5,79	679,98	578,31
0+420,00	420,00	9,22	0,00	3,67	0,19	67,86	680,17	646,17
0+423,15	423,15	1,57	0,00	3,54	0,00	11,31	680,17	657,48
0+440,00	440,00	8,43	0,08	1,58	0,63	43,12	680,80	700,60
0+454,57	454,57	7,29	0,21	0,87	2,10	17,86	682,90	718,46
0+460,00	460,00	2,72	0,25	0,98	1,29	5,07	684,19	723,53
0+473,04	473,04	6,52	0,24	1,04	3,28	13,28	687,47	736,81
0+480,00	480,00	3,48	0,61	0,84	2,98	6,61	690,45	743,42
0+491,52	491,52	5,76	0,67	0,79	7,36	9,47	697,81	752,89
0+499,95	499,95	4,22	0,08	1,46	3,16	9,50	700,97	762,39
0+500,00	500,00	0,03	0,08	1,47	0,00	0,08	700,97	762,47
0+519,72	519,72	9,86	0,24	5,54	3,25	65,01	704,22	827,48
0+520,00	520,00	0,14	0,25	5,73	0,07	1,60	704,29	829,08
0+539,49	539,49	9,75	0,65	1,01	9,34	60,75	713,63	889,83
0+540,00	540,00	0,25	0,63	1,01	0,33	0,52	713,96	890,35
0+556,67	556,67	8,33	0,22	1,69	7,05	22,47	721,01	912,82
0+560,00	560,00	1,67	0,40	1,46	1,04	5,25	722,05	918,07

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
0+567,71	567,71	3,86	1,05	1,00	5,45	9,57	727,50	927,64
0+578,74	578,74	5,51	2,28	0,46	17,96	8,11	745,46	935,75
0+580,00	580,00	0,63	2,46	0,42	2,98	0,55	748,44	936,30
0+600,00	600,00	10,00	0,19	1,48	26,49	19,04	774,93	955,34
0+620,00	620,00	10,00	0,44	0,90	6,28	23,80	781,21	979,14
0+640,00	640,00	10,00	4,21	0,86	46,49	17,54	827,70	996,68
0+660,00	660,00	10,00	0,78	1,91	49,86	27,63	877,56	1.024,31
0+680,00	680,00	10,00	1,13	0,61	19,07	25,18	896,63	1.049,49
0+690,08	690,08	5,04	2,68	0,00	19,19	3,09	915,82	1.052,58
0+700,00	700,00	4,96	3,03	0,46	28,01	2,28	943,83	1.054,86
0+720,00	720,00	10,00	5,07	0,64	79,72	10,99	1.023,55	1.065,85
0+740,00	740,00	10,00	7,41	0,00	122,66	6,40	1.146,21	1.072,25
0+740,63	740,63	0,31	7,24	0,00	4,61	0,00	1.150,82	1.072,25
0+760,00	760,00	9,69	5,44	1,77	120,17	17,28	1.270,99	1.089,53
0+780,00	780,00	10,00	4,75	0,65	99,05	24,35	1.370,04	1.113,88
0+791,18	791,18	5,59	3,98	0,73	47,38	7,80	1.417,42	1.121,68
0+800,00	800,00	4,41	3,61	0,76	33,44	6,58	1.450,86	1.128,26
0+820,00	820,00	10,00	2,52	0,86	61,30	16,19	1.512,16	1.144,45
0+840,00	840,00	10,00	1,76	0,95	42,86	18,10	1.555,02	1.162,55
0+860,00	860,00	10,00	2,61	0,03	43,70	9,80	1.598,72	1.172,35
0+866,60	866,60	3,30	3,74	0,00	20,96	0,10	1.619,68	1.172,45
0+880,00	880,00	6,70	1,88	0,00	37,07	0,00	1.656,75	1.172,45
0+894,04	894,04	7,02	1,30	1,23	21,78	8,69	1.678,53	1.181,14
0+900,00	900,00	2,98	0,79	1,40	5,99	7,87	1.684,52	1.189,01
0+920,00	920,00	10,00	0,42	1,93	11,66	33,40	1.696,18	1.222,41
0+921,47	921,47	0,74	0,46	1,99	0,64	2,88	1.696,82	1.225,29
0+938,45	938,45	8,49	1,43	0,24	15,97	18,88	1.712,79	1.244,17
0+940,00	940,00	0,77	1,71	0,14	2,44	0,29	1.715,23	1.244,46
0+948,25	948,25	4,13	2,72	0,19	18,20	1,36	1.733,43	1.245,82
0+958,05	958,05	4,90	2,77	1,06	26,96	6,10	1.760,39	1.251,92
0+960,00	960,00	0,98	2,68	1,27	5,30	2,26	1.765,69	1.254,18
0+972,57	972,57	6,29	2,02	1,98	29,58	20,39	1.795,27	1.274,57
0+980,00	980,00	3,71	2,05	2,00	15,13	14,76	1.810,40	1.289,33
1+000,00	1.000,00	10,00	3,84	1,97	58,48	39,68	1.868,88	1.329,01
1+020,00	1.020,00	10,00	7,80	2,59	115,62	45,72	1.984,50	1.374,73
1+040,00	1.040,00	10,00	4,10	4,90	118,17	75,15	2.102,67	1.449,88
1+042,75	1.042,75	1,38	3,19	4,00	10,01	12,23	2.112,68	1.462,11
1+060,00	1.060,00	8,63	0,93	2,29	35,26	54,36	2.147,94	1.516,47
1+080,00	1.080,00	10,00	1,52	1,75	24,40	40,46	2.172,34	1.556,93
1+100,00	1.100,00	10,00	5,41	2,45	69,17	42,01	2.241,51	1.598,94
1+112,92	1.112,92	6,46	11,06	3,11	106,44	35,93	2.347,95	1.634,87
1+115,55	1.115,55	1,31	12,33	3,21	30,72	8,30	2.378,67	1.643,17
1+120,00	1.120,00	2,23	14,50	3,37	59,02	14,58	2.437,69	1.657,75
1+140,00	1.140,00	10,00	1,19	3,14	155,60	64,43	2.593,29	1.722,18
1+141,68	1.141,68	0,84	0,78	2,97	1,66	5,14	2.594,95	1.727,32
1+160,00	1.160,00	9,16	0,08	2,24	8,29	46,96	2.603,24	1.774,28
1+167,82	1.167,82	3,91	0,17	2,30	1,03	17,42	2.604,27	1.791,70
1+180,00	1.180,00	6,09	0,19	2,27	2,18	27,80	2.606,45	1.819,50
1+197,72	1.197,72	8,86	0,20	1,35	3,41	32,03	2.609,86	1.851,53
1+200,00	1.200,00	1,14	0,24	1,15	0,46	2,88	2.610,32	1.854,41
1+207,83	1.207,83	3,91	1,01	0,44	4,61	6,21	2.614,93	1.860,62
1+217,94	1.217,94	5,06	0,77	0,74	8,46	5,85	2.623,39	1.866,47
1+220,00	1.220,00	1,03	0,80	0,84	1,61	1,63	2.625,00	1.868,10
1+238,66	1.238,66	9,33	0,55	1,38	12,57	20,74	2.637,57	1.888,84
1+240,00	1.240,00	0,67	0,48	1,36	0,61	1,78	2.638,18	1.890,62
1+244,91	1.244,91	2,46	0,51	1,30	2,18	6,27	2.640,36	1.896,89
1+251,17	1.251,17	3,13	0,72	0,58	3,61	5,60	2.643,97	1.902,49

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
1+260,00	1.260,00	4,41	1,27	0,08	8,76	2,92	2.652,73	1.905,41
1+274,26	1.274,26	7,13	0,69	0,29	13,93	2,64	2.666,66	1.908,05
1+277,16	1.277,16	1,45	0,61	0,37	1,70	1,13	2.668,36	1.909,18
1+280,00	1.280,00	1,42	0,66	0,37	1,59	1,24	2.669,95	1.910,42
1+280,06	1.280,06	0,03	0,66	0,37	0,04	0,02	2.669,99	1.910,44
1+284,43	1.284,43	2,19	1,06	0,29	3,75	1,45	2.673,74	1.911,89
1+298,47	1.298,47	7,02	2,55	0,22	25,59	3,52	2.699,33	1.915,41
1+300,00	1.300,00	0,76	2,44	0,21	3,81	0,33	2.703,14	1.915,74
1+312,51	1.312,51	6,26	2,22	0,16	29,26	2,24	2.732,40	1.917,98
1+320,00	1.320,00	3,75	2,10	0,27	16,15	1,61	2.748,55	1.919,59
1+330,28	1.330,28	5,14	0,96	0,79	15,68	5,46	2.764,23	1.925,05
1+340,00	1.340,00	4,86	1,10	1,28	10,16	10,00	2.774,39	1.935,05
1+350,29	1.350,29	5,14	1,76	1,31	14,95	13,22	2.789,34	1.948,27
1+360,00	1.360,00	4,86	2,25	1,24	19,76	12,25	2.809,10	1.960,52
1+370,31	1.370,31	5,15	2,94	1,24	27,06	12,72	2.836,16	1.973,24
1+380,00	1.380,00	4,85	2,75	1,81	27,58	14,76	2.863,74	1.988,00
1+400,00	1.400,00	10,00	1,72	2,77	44,69	45,79	2.908,43	2.033,79
1+420,00	1.420,00	10,00	2,76	2,84	44,79	56,13	2.953,22	2.089,92
1+427,77	1.427,77	3,88	3,42	2,59	24,03	21,11	2.977,25	2.111,03
1+432,05	1.432,05	2,14	3,44	2,44	14,47	10,80	2.991,72	2.121,83
1+436,33	1.436,33	2,14	2,90	2,67	13,35	10,98	3.005,07	2.132,81
1+440,00	1.440,00	1,84	2,55	2,71	9,98	9,87	3.015,05	2.142,68
1+460,00	1.460,00	10,00	3,22	1,43	57,68	41,35	3.072,73	2.184,03
1+470,27	1.470,27	5,13	3,86	0,52	36,35	10,00	3.109,08	2.194,03
1+480,00	1.480,00	4,87	3,13	0,93	33,40	7,04	3.142,48	2.201,07
1+495,90	1.495,90	7,95	0,89	1,65	31,29	20,49	3.173,77	2.221,56
1+500,00	1.500,00	2,05	0,26	1,48	2,30	6,40	3.176,07	2.227,96
1+520,00	1.520,00	10,00	0,31	0,48	5,65	19,52	3.181,72	2.247,48
1+521,53	1.521,53	0,76	0,40	0,54	0,55	0,78	3.182,27	2.248,26
1+540,00	1.540,00	9,24	0,73	1,00	10,45	14,19	3.192,72	2.262,45
1+560,00	1.560,00	10,00	3,37	0,47	40,98	14,69	3.233,70	2.277,14
1+573,80	1.573,80	6,90	3,14	0,42	44,93	6,16	3.278,63	2.283,30
1+578,95	1.578,95	2,58	3,24	0,32	16,41	1,90	3.295,04	2.285,20
1+580,00	1.580,00	0,52	3,29	0,30	3,43	0,32	3.298,47	2.285,52
1+584,10	1.584,10	2,05	3,44	0,08	13,78	0,78	3.312,25	2.286,30
1+600,00	1.600,00	7,95	4,71	0,45	64,77	4,27	3.377,02	2.290,57
1+620,00	1.620,00	10,00	3,84	0,74	85,45	11,90	3.462,47	2.302,47
1+623,32	1.623,32	1,66	3,61	0,82	12,37	2,59	3.474,84	2.305,06
1+640,00	1.640,00	8,34	2,25	0,73	49,20	12,86	3.524,04	2.317,92
1+647,76	1.647,76	3,88	1,94	0,68	16,35	5,44	3.540,39	2.323,36
1+660,00	1.660,00	6,12	1,05	1,00	18,53	10,26	3.558,92	2.333,62
1+672,20	1.672,20	6,10	0,49	2,60	9,57	21,88	3.568,49	2.355,50
1+680,00	1.680,00	3,90	0,18	3,84	2,62	25,10	3.571,11	2.380,60
1+700,00	1.700,00	10,00	6,60	0,89	67,88	47,27	3.638,99	2.427,87
1+720,00	1.720,00	10,00	8,12	0,17	147,25	10,63	3.786,24	2.438,50
1+740,00	1.740,00	10,00	3,86	0,01	119,82	1,81	3.906,06	2.440,31
1+748,64	1.748,64	4,32	2,34	0,26	26,81	1,17	3.932,87	2.441,48
1+760,00	1.760,00	5,68	1,10	0,95	19,54	6,85	3.952,41	2.448,33
1+766,48	1.766,48	3,24	0,64	1,27	5,64	7,18	3.958,05	2.455,51
1+780,00	1.780,00	6,76	0,27	2,06	6,17	22,53	3.964,22	2.478,04
1+784,32	1.784,32	2,16	0,43	2,25	1,51	9,32	3.965,73	2.487,36
1+797,65	1.797,65	6,66	0,61	1,92	6,89	27,78	3.972,62	2.515,14
1+800,00	1.800,00	1,17	0,80	1,85	1,65	4,42	3.974,27	2.519,56
1+811,76	1.811,76	5,88	1,34	1,37	12,45	19,07	3.986,72	2.538,63
1+820,00	1.820,00	4,12	0,49	1,04	7,37	10,02	3.994,09	2.548,65
1+825,87	1.825,87	2,93	0,00	1,21	1,39	6,67	3.995,48	2.555,32
1+840,00	1.840,00	7,07	0,00	1,41	0,00	18,54	3.995,48	2.573,86

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Parcial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
1+860,00	1.860,00	10,00	0,35	1,75	3,48	31,65	3.998,96	2.605,51
1+875,43	1.875,43	7,71	0,68	1,34	7,92	23,90	4.006,88	2.629,41
1+880,00	1.880,00	2,29	0,59	1,22	2,91	5,87	4.009,79	2.635,28
1+890,63	1.890,63	5,32	0,22	1,41	4,36	13,98	4.014,15	2.649,26
1+900,00	1.900,00	4,68	0,13	1,81	1,65	15,08	4.015,80	2.664,34
1+905,83	1.905,83	2,91	0,23	1,59	1,04	9,90	4.016,84	2.674,24
1+920,00	1.920,00	7,09	1,80	1,18	14,38	19,63	4.031,22	2.693,87
1+940,00	1.940,00	10,00	4,95	0,40	67,53	15,82	4.098,75	2.709,69
1+947,99	1.947,99	4,00	3,97	0,56	35,63	3,83	4.134,38	2.713,52
1+960,00	1.960,00	6,01	2,01	2,47	35,16	18,42	4.169,54	2.731,94
1+974,58	1.974,58	7,29	1,55	1,24	25,41	27,42	4.194,95	2.759,36
1+980,00	1.980,00	2,71	2,85	0,18	11,76	3,91	4.206,71	2.763,27
2+000,00	2.000,00	10,00	1,81	0,12	46,09	3,04	4.252,80	2.766,31
2+001,16	2.001,16	0,58	1,53	0,19	1,94	0,18	4.254,74	2.766,49
2+020,00	2.020,00	9,42	0,22	2,41	16,51	24,42	4.271,25	2.790,91
2+020,41	2.020,41	0,21	0,22	2,41	0,09	1,00	4.271,34	2.791,91
2+034,14	2.034,14	6,87	0,50	1,96	4,92	30,04	4.276,26	2.821,95
2+040,00	2.040,00	2,93	1,33	1,92	5,37	11,37	4.281,63	2.833,32
2+047,87	2.047,87	3,93	2,16	1,52	13,80	13,44	4.295,43	2.846,76
2+060,00	2.060,00	6,07	1,44	0,13	21,83	10,02	4.317,26	2.856,78
2+080,00	2.080,00	10,00	1,82	1,12	32,64	12,50	4.349,90	2.869,28
2+097,08	2.097,08	8,54	1,37	2,49	27,26	30,76	4.377,16	2.900,04
2+100,00	2.100,00	1,46	1,29	2,68	4,08	7,35	4.381,24	2.907,39
2+120,00	2.120,00	10,00	0,00	4,25	13,58	68,20	4.394,82	2.975,59
2+132,98	2.132,98	6,49	0,00	4,24	0,00	54,58	4.394,82	3.030,17
2+140,00	2.140,00	3,51	0,00	4,12	0,00	29,07	4.394,82	3.059,24
2+160,00	2.160,00	10,00	0,01	2,98	0,07	70,47	4.394,89	3.129,71
2+168,88	2.168,88	4,44	0,00	3,10	0,03	26,94	4.394,92	3.156,65
2+180,00	2.180,00	5,56	0,00	3,19	0,00	34,97	4.394,92	3.191,62
2+198,93	2.198,93	9,46	0,00	3,53	0,00	63,60	4.394,92	3.255,22
2+200,00	2.200,00	0,54	0,00	3,54	0,00	3,77	4.394,92	3.258,99
2+216,14	2.216,14	8,07	0,00	3,22	0,00	54,53	4.394,92	3.313,52
2+220,00	2.220,00	1,93	0,00	3,29	0,00	12,55	4.394,92	3.326,07
2+233,36	2.233,36	6,68	0,00	4,02	0,00	48,73	4.394,92	3.374,80
2+240,00	2.240,00	3,32	0,00	4,06	0,00	26,81	4.394,92	3.401,61
2+258,05	2.258,05	9,03	0,00	3,13	0,00	64,90	4.394,92	3.466,51
2+260,00	2.260,00	0,97	0,00	3,01	0,00	5,98	4.394,92	3.472,49
2+280,00	2.280,00	10,00	0,57	1,48	5,75	44,84	4.400,67	3.517,33
2+282,12	2.282,12	1,06	0,68	1,43	1,32	3,08	4.401,99	3.520,41
2+300,00	2.300,00	8,94	1,66	1,11	20,68	22,71	4.422,67	3.543,12
2+306,18	2.306,18	3,09	2,43	0,92	12,42	6,27	4.435,09	3.549,39
2+320,00	2.320,00	6,91	4,14	0,68	45,34	11,02	4.480,43	3.560,41
2+340,00	2.340,00	10,00	2,78	0,84	69,14	15,17	4.549,57	3.575,58
2+341,94	2.341,94	0,97	2,74	0,85	5,36	1,65	4.554,93	3.577,23
2+360,00	2.360,00	9,03	2,21	1,09	43,91	17,58	4.598,84	3.594,81
2+368,48	2.368,48	4,24	1,96	0,66	17,32	7,40	4.616,16	3.602,21
2+380,00	2.380,00	5,76	1,71	0,40	20,85	6,04	4.637,01	3.608,25
2+395,01	2.395,01	7,51	1,38	0,41	22,81	6,03	4.659,82	3.614,28
2+400,00	2.400,00	2,49	1,37	0,56	6,86	2,44	4.666,68	3.616,72
2+420,00	2.420,00	10,00	0,70	2,83	20,71	33,93	4.687,39	3.650,65
2+433,81	2.433,81	6,90	0,67	4,15	9,47	48,16	4.696,86	3.698,81
2+440,00	2.440,00	3,10	0,74	4,72	4,28	27,45	4.701,14	3.726,26
2+444,01	2.444,01	2,01	0,80	5,12	3,08	19,71	4.704,22	3.745,97
2+454,21	2.454,21	5,10	0,73	6,60	7,72	59,77	4.711,94	3.805,74
2+460,00	2.460,00	2,89	0,51	7,43	3,60	40,63	4.715,54	3.846,37
2+480,00	2.480,00	10,00	0,36	2,10	8,74	95,23	4.724,28	3.941,60
2+500,00	2.500,00	10,00	0,07	0,94	4,30	30,39	4.728,58	3.971,99

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
2+505,03	2.505,03	2,51	0,05	0,98	0,28	4,84	4.728,86	3.976,83
2+515,61	2.515,61	5,29	0,00	1,20	0,24	11,50	4.729,10	3.988,33
2+520,00	2.520,00	2,19	0,00	1,39	0,00	5,64	4.729,10	3.993,97
2+526,20	2.526,20	3,10	0,00	1,72	0,00	9,58	4.729,10	4.003,55
2+540,00	2.540,00	6,90	0,00	2,38	0,00	28,34	4.729,10	4.031,89
2+560,00	2.560,00	10,00	0,05	2,03	0,52	44,10	4.729,62	4.075,99
2+580,00	2.580,00	10,00	0,62	1,77	6,68	37,98	4.736,30	4.113,97
2+600,00	2.600,00	10,00	0,79	0,49	14,03	22,57	4.750,33	4.136,54
2+610,75	2.610,75	5,38	0,50	0,47	6,89	5,12	4.757,22	4.141,66
2+620,00	2.620,00	4,63	0,28	0,50	3,59	4,45	4.760,81	4.146,11
2+628,67	2.628,67	4,34	0,00	1,36	1,19	8,07	4.762,00	4.154,18
2+640,00	2.640,00	5,66	0,00	2,50	0,00	21,90	4.762,00	4.176,08
2+646,58	2.646,58	3,29	0,00	3,03	0,00	18,20	4.762,00	4.194,28
2+660,00	2.660,00	6,71	0,00	3,70	0,00	45,17	4.762,00	4.239,45
2+680,00	2.680,00	10,00	0,00	4,15	0,00	78,45	4.762,00	4.317,90
2+700,00	2.700,00	10,00	0,00	4,58	0,00	87,23	4.762,00	4.405,13
2+709,70	2.709,70	4,85	0,00	4,15	0,01	42,32	4.762,01	4.447,45
2+720,00	2.720,00	5,15	0,27	3,27	1,42	37,96	4.763,43	4.485,41
2+736,63	2.736,63	8,32	0,93	2,79	10,38	49,52	4.773,81	4.534,93
2+740,00	2.740,00	1,68	0,00	2,66	1,64	8,96	4.775,45	4.543,89
2+760,00	2.760,00	10,00	0,11	1,18	1,10	37,54	4.776,55	4.581,43
2+763,57	2.763,57	1,79	0,23	1,09	0,61	3,95	4.777,16	4.585,38
2+780,00	2.780,00	8,21	0,87	0,74	9,05	15,07	4.786,21	4.600,45
2+800,00	2.800,00	10,00	2,24	0,23	31,15	9,65	4.817,36	4.610,10
2+820,00	2.820,00	10,00	5,41	0,01	76,52	2,31	4.893,88	4.612,41
2+840,00	2.840,00	10,00	12,16	0,00	175,75	0,05	5.069,63	4.612,46
2+860,00	2.860,00	10,00	19,96	0,00	321,23	0,00	5.390,86	4.612,46
2+861,68	2.861,68	0,84	20,42	0,00	33,92	0,00	5.424,78	4.612,46
2+876,61	2.876,61	7,47	20,22	0,00	302,63	0,00	5.727,41	4.612,46
2+880,00	2.880,00	1,69	18,88	0,00	66,29	0,00	5.793,70	4.612,46
2+891,54	2.891,54	5,77	15,53	0,00	198,19	0,00	5.991,89	4.612,46
2+900,00	2.900,00	4,23	10,91	0,00	111,89	0,00	6.103,78	4.612,46
2+920,00	2.920,00	10,00	3,77	0,20	146,89	1,96	6.250,67	4.614,42
2+940,00	2.940,00	10,00	1,86	0,77	56,36	9,62	6.307,03	4.624,04
2+960,00	2.960,00	10,00	1,47	0,18	33,35	9,48	6.340,38	4.633,52
2+980,00	2.980,00	10,00	2,28	0,00	37,57	1,81	6.377,95	4.635,33
3+000,00	3.000,00	10,00	2,67	0,04	49,50	0,39	6.427,45	4.635,72
3+020,00	3.020,00	10,00	3,23	0,34	58,97	3,75	6.486,42	4.639,47
3+040,00	3.040,00	10,00	1,73	0,92	49,56	12,56	6.535,98	4.652,03
3+060,00	3.060,00	10,00	0,22	1,52	19,43	24,41	6.555,41	4.676,44
3+060,14	3.060,14	0,07	0,21	1,52	0,03	0,22	6.555,44	4.676,66
3+073,67	3.073,67	6,77	0,08	1,60	1,98	21,15	6.557,42	4.697,81
3+080,00	3.080,00	3,16	0,00	1,34	0,27	9,33	6.557,69	4.707,14
3+087,19	3.087,19	3,60	0,02	1,22	0,08	9,19	6.557,77	4.716,33
3+100,00	3.100,00	6,40	0,05	1,21	0,44	15,57	6.558,21	4.731,90
3+120,00	3.120,00	10,00	0,07	0,83	1,17	20,47	6.559,38	4.752,37
3+140,00	3.140,00	10,00	1,02	0,04	10,89	8,73	6.570,27	4.761,10
3+160,00	3.160,00	10,00	2,28	0,00	33,00	0,42	6.603,27	4.761,52
3+168,66	3.168,66	4,33	2,45	0,01	20,48	0,06	6.623,75	4.761,58
3+180,00	3.180,00	5,67	2,16	0,13	26,16	0,78	6.649,91	4.762,36
3+183,37	3.183,37	1,68	2,09	0,20	7,17	0,56	6.657,08	4.762,92
3+198,08	3.198,08	7,36	2,14	1,23	31,05	10,57	6.688,13	4.773,49
3+200,00	3.200,00	0,96	2,05	1,35	4,01	2,48	6.692,14	4.775,97
3+220,00	3.220,00	10,00	1,41	1,79	34,51	31,47	6.726,65	4.807,44
3+236,88	3.236,88	8,44	1,71	1,26	26,32	25,80	6.752,97	4.833,24
3+240,00	3.240,00	1,56	1,74	1,14	5,60	3,72	6.758,57	4.836,96
3+260,00	3.260,00	10,00	0,73	1,16	25,65	22,79	6.784,22	4.859,75

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
3+269,05	3.269,05	4,53	0,30	1,93	4,82	13,87	6.789,04	4.873,62
3+280,00	3.280,00	5,47	0,16	2,12	2,61	22,06	6.791,65	4.895,68
3+300,00	3.300,00	10,00	0,70	2,28	8,43	43,99	6.800,08	4.939,67
3+301,22	3.301,22	0,61	0,75	2,28	0,89	2,78	6.800,97	4.942,45
3+320,00	3.320,00	9,39	0,94	2,44	15,87	44,32	6.816,84	4.986,77
3+329,77	3.329,77	4,88	0,63	2,52	7,66	24,20	6.824,50	5.010,97
3+340,00	3.340,00	5,12	0,30	2,39	4,60	25,14	6.829,10	5.036,11
3+349,75	3.349,75	4,88	0,24	2,65	2,55	24,71	6.831,65	5.060,82
3+360,00	3.360,00	5,13	0,50	2,22	3,62	25,25	6.835,27	5.086,07
3+369,74	3.369,74	4,87	0,75	1,94	5,80	20,60	6.841,07	5.106,67
3+380,00	3.380,00	5,13	0,52	1,44	6,51	17,31	6.847,58	5.123,98
3+400,00	3.400,00	10,00	0,43	1,01	9,48	24,41	6.857,06	5.148,39
3+420,00	3.420,00	10,00	0,91	0,83	13,37	18,35	6.870,43	5.166,74
3+440,00	3.440,00	10,00	2,11	0,52	30,20	13,52	6.900,63	5.180,26
3+460,00	3.460,00	10,00	3,55	0,37	56,60	8,93	6.957,23	5.189,19
3+480,00	3.480,00	10,00	3,17	0,51	67,15	8,82	7.024,38	5.198,01
3+482,83	3.482,83	1,41	3,15	0,54	8,93	1,49	7.033,31	5.199,50
3+500,00	3.500,00	8,59	3,92	0,97	61,16	13,08	7.094,47	5.212,58
3+502,84	3.502,84	1,42	4,09	1,10	11,47	2,96	7.105,94	5.215,54
3+520,00	3.520,00	8,58	4,24	0,89	71,40	17,22	7.177,34	5.232,76
3+522,85	3.522,85	1,42	4,29	0,80	12,03	2,44	7.189,37	5.235,20
3+540,00	3.540,00	8,58	4,04	0,53	71,45	11,48	7.260,82	5.246,68
3+553,50	3.553,50	6,75	3,23	0,55	49,12	7,30	7.309,94	5.253,98
3+560,00	3.560,00	3,25	3,39	0,46	21,37	3,29	7.331,31	5.257,27
3+580,00	3.580,00	10,00	4,33	0,46	76,28	9,29	7.407,59	5.266,56
3+591,46	3.591,46	5,73	6,30	0,21	60,10	3,89	7.467,69	5.270,45
3+600,00	3.600,00	4,27	5,13	0,45	48,12	2,82	7.515,81	5.273,27
3+620,00	3.620,00	10,00	1,83	2,36	68,45	28,08	7.584,26	5.301,35
3+629,42	3.629,42	4,71	1,01	4,69	13,15	33,28	7.597,41	5.334,63
3+640,00	3.640,00	5,29	0,10	5,17	5,87	52,14	7.603,28	5.386,77
3+660,00	3.660,00	10,00	0,71	4,29	8,09	94,56	7.611,37	5.481,33
3+680,00	3.680,00	10,00	0,46	2,44	11,74	67,33	7.623,11	5.548,66
3+700,00	3.700,00	10,00	0,00	2,11	4,62	45,56	7.627,73	5.594,22
3+720,00	3.720,00	10,00	0,23	0,88	2,29	29,94	7.630,02	5.624,16
3+727,53	3.727,53	3,76	0,73	0,46	3,60	5,03	7.633,62	5.629,19
3+740,00	3.740,00	6,24	0,97	0,17	10,64	3,83	7.644,26	5.633,02
3+760,00	3.760,00	10,00	0,09	1,53	10,75	16,83	7.655,01	5.649,85
3+766,20	3.766,20	3,10	0,00	2,39	0,30	12,10	7.655,31	5.661,95
3+780,00	3.780,00	6,90	0,00	4,39	0,00	46,68	7.655,31	5.708,63
3+800,00	3.800,00	10,00	0,00	7,64	0,00	120,16	7.655,31	5.828,79
3+804,88	3.804,88	2,44	0,00	7,92	0,00	37,98	7.655,31	5.866,77
3+820,00	3.820,00	7,56	0,00	9,66	0,00	132,87	7.655,31	5.999,64
3+840,00	3.840,00	10,00	0,00	9,97	0,00	196,32	7.655,31	6.195,96
3+840,17	3.840,17	0,09	0,00	9,98	0,00	1,69	7.655,31	6.197,65
3+860,00	3.860,00	9,91	0,00	7,07	0,00	169,62	7.655,31	6.367,27
3+863,54	3.863,54	1,77	0,01	6,30	0,02	23,22	7.655,33	6.390,49
3+880,00	3.880,00	8,23	0,00	9,17	0,09	124,18	7.655,42	6.514,67
3+886,91	3.886,91	3,45	0,00	12,12	0,00	69,79	7.655,42	6.584,46
3+900,00	3.900,00	6,55	0,00	8,14	0,00	132,57	7.655,42	6.717,03
3+920,00	3.920,00	10,00	0,00	3,69	0,00	118,37	7.655,42	6.835,40
3+940,00	3.940,00	10,00	3,03	0,31	30,30	40,07	7.685,72	6.875,47
3+960,00	3.960,00	10,00	2,82	0,00	58,54	3,18	7.744,26	6.878,65
3+980,00	3.980,00	10,00	1,08	0,00	39,05	0,05	7.783,31	6.878,70
4+000,00	4.000,00	10,00	0,72	0,01	18,06	0,10	7.801,37	6.878,80
4+020,00	4.020,00	10,00	0,29	0,33	10,12	3,41	7.811,49	6.882,21
4+025,84	4.025,84	2,92	0,39	0,41	1,97	2,15	7.813,46	6.884,36
4+040,00	4.040,00	7,08	0,43	0,79	5,48	8,66	7.818,94	6.893,02

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
4+060,00	4.060,00	10,00	0,56	2,21	9,38	31,23	7.828,32	6.924,25
4+075,56	4.075,56	7,78	0,58	0,64	8,43	23,21	7.836,75	6.947,46
4+080,00	4.080,00	2,22	0,89	0,04	3,16	1,60	7.839,91	6.949,06
4+100,00	4.100,00	10,00	0,42	0,73	13,12	7,53	7.853,03	6.956,59
4+120,00	4.120,00	10,00	0,00	5,38	4,47	60,02	7.857,50	7.016,61
4+125,28	4.125,28	2,64	0,00	6,11	0,00	29,92	7.857,50	7.046,53
4+140,00	4.140,00	7,36	0,00	7,06	0,00	96,97	7.857,50	7.143,50
4+153,76	4.153,76	6,88	0,00	18,42	0,00	175,37	7.857,50	7.318,87
4+160,00	4.160,00	3,12	0,00	22,27	0,00	126,28	7.857,50	7.445,15
4+168,42	4.168,42	4,21	0,00	24,87	0,00	197,80	7.857,50	7.642,95
4+180,00	4.180,00	5,79	0,00	22,17	0,00	272,18	7.857,50	7.915,13
4+183,07	4.183,07	1,53	0,00	22,31	0,00	68,36	7.857,50	7.983,49
4+200,00	4.200,00	8,47	0,00	19,18	0,00	351,19	7.857,50	8.334,68
4+220,00	4.220,00	10,00	0,00	11,63	0,00	308,17	7.857,50	8.642,85
4+240,00	4.240,00	10,00	0,35	4,81	3,48	164,43	7.860,98	8.807,28
4+260,00	4.260,00	10,00	0,09	2,71	4,40	75,21	7.865,38	8.882,49
4+280,00	4.280,00	10,00	2,16	0,93	22,52	36,38	7.887,90	8.918,87
4+284,26	4.284,26	2,13	1,66	0,59	8,13	3,24	7.896,03	8.922,11
4+300,00	4.300,00	7,87	1,06	1,17	21,48	13,79	7.917,51	8.935,90
4+318,27	4.318,27	9,14	0,28	1,35	12,24	22,95	7.929,75	8.958,85
4+320,00	4.320,00	0,86	0,34	1,26	0,53	2,25	7.930,28	8.961,10
4+340,00	4.340,00	10,00	0,52	0,61	8,71	18,59	7.938,99	8.979,69
4+352,29	4.352,29	6,14	1,18	0,54	10,56	7,02	7.949,55	8.986,71
4+360,00	4.360,00	3,86	1,28	0,68	9,47	4,72	7.959,02	8.991,43
4+380,00	4.380,00	10,00	0,42	1,27	16,94	19,56	7.975,96	9.010,99
4+400,00	4.400,00	10,00	0,85	0,71	12,63	19,85	7.988,59	9.030,84
4+420,00	4.420,00	10,00	0,00	1,45	8,48	21,67	7.997,07	9.052,51
4+424,36	4.424,36	2,18	0,01	1,59	0,02	6,65	7.997,09	9.059,16
4+440,00	4.440,00	7,82	0,00	2,30	0,06	30,29	7.997,15	9.089,45
4+444,34	4.444,34	2,17	0,00	2,86	0,00	11,21	7.997,15	9.100,66
4+460,00	4.460,00	7,83	0,00	4,90	0,00	60,68	7.997,15	9.161,34
4+464,32	4.464,32	2,16	0,00	5,04	0,00	21,51	7.997,15	9.182,85
4+480,00	4.480,00	7,84	0,00	5,62	0,00	83,61	7.997,15	9.266,46
4+500,00	4.500,00	10,00	0,00	4,56	0,00	101,85	7.997,15	9.368,31
4+520,00	4.520,00	10,00	0,00	3,67	0,00	82,34	7.997,15	9.450,65
4+540,00	4.540,00	10,00	0,00	2,29	0,02	59,67	7.997,17	9.510,32
4+560,00	4.560,00	10,00	0,00	2,13	0,02	44,27	7.997,19	9.554,59
4+580,00	4.580,00	10,00	0,01	2,02	0,12	41,52	7.997,31	9.596,11
4+600,00	4.600,00	10,00	0,02	2,00	0,34	40,17	7.997,65	9.636,28
4+615,19	4.615,19	7,60	0,00	2,35	0,16	32,99	7.997,81	9.669,27
4+620,00	4.620,00	2,40	0,00	2,47	0,00	11,56	7.997,81	9.680,83
4+625,07	4.625,07	2,53	0,00	2,60	0,00	12,86	7.997,81	9.693,69
4+634,95	4.634,95	4,94	0,00	2,86	0,00	26,97	7.997,81	9.720,66

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
4+640,00	4.640,00	2,53	0,00	2,97	0,00	14,70	7.997,81	9.735,36
4+660,00	4.660,00	10,00	0,00	2,85	0,00	58,15	7.997,81	9.793,51
4+663,97	4.663,97	1,99	0,00	2,82	0,00	11,24	7.997,81	9.804,75
4+680,00	4.680,00	8,01	0,00	2,50	0,00	42,99	7.997,81	9.847,74
4+700,00	4.700,00	10,00	0,48	0,48	4,78	30,15	8.002,59	9.877,89
4+701,17	4.701,17	0,59	0,58	0,38	0,62	0,50	8.003,21	9.878,39
4+720,00	4.720,00	9,41	0,00	2,47	5,47	27,21	8.008,68	9.905,60
4+738,37	4.738,37	9,18	0,00	1,95	0,00	41,08	8.008,68	9.946,68
4+740,00	4.740,00	0,82	0,00	1,84	0,00	3,10	8.008,68	9.949,78
4+760,00	4.760,00	10,00	0,00	3,13	0,00	49,73	8.008,68	9.999,51
4+780,00	4.780,00	10,00	0,00	3,91	0,00	70,38	8.008,68	10.069,89
4+800,00	4.800,00	10,00	0,00	4,22	0,00	81,26	8.008,68	10.151,15
4+820,00	4.820,00	10,00	0,00	3,96	0,00	81,83	8.008,68	10.232,98
4+840,00	4.840,00	10,00	1,92	0,12	19,17	40,83	8.027,85	10.273,81
4+860,00	4.860,00	10,00	0,61	0,57	25,30	6,91	8.053,15	10.280,72
4+874,50	4.874,50	7,25	0,00	1,91	4,44	17,96	8.057,59	10.298,68
4+880,00	4.880,00	2,75	0,00	2,61	0,00	12,42	8.057,59	10.311,10
4+888,90	4.888,90	4,45	0,00	3,17	0,00	25,77	8.057,59	10.336,87
4+900,00	4.900,00	5,55	0,00	2,94	0,00	33,95	8.057,59	10.370,82
4+903,30	4.903,30	1,65	0,00	2,91	0,00	9,64	8.057,59	10.380,46
4+920,00	4.920,00	8,35	0,10	2,68	0,85	46,69	8.058,44	10.427,15
4+940,00	4.940,00	10,00	0,00	3,58	1,02	62,53	8.059,46	10.489,68
4+960,00	4.960,00	10,00	0,00	3,78	0,00	73,55	8.059,46	10.563,23
4+980,00	4.980,00	10,00	0,00	4,37	0,00	81,44	8.059,46	10.644,67
5+000,00	5.000,00	10,00	0,00	4,97	0,00	93,39	8.059,46	10.738,06
5+020,00	5.020,00	10,00	0,00	4,57	0,00	95,40	8.059,46	10.833,46
5+036,50	5.036,50	8,25	0,00	4,39	0,01	73,90	8.059,47	10.907,36
5+040,00	5.040,00	1,75	0,00	4,69	0,00	15,86	8.059,47	10.923,22
5+060,00	5.060,00	10,00	0,00	5,33	0,00	100,13	8.059,47	11.023,35
5+080,00	5.080,00	10,00	0,00	5,43	0,00	107,50	8.059,47	11.130,85
5+100,00	5.100,00	10,00	0,00	5,96	0,00	113,86	8.059,47	11.244,71
5+109,17	5.109,17	4,59	0,00	6,62	0,00	57,61	8.059,47	11.302,32
5+120,00	5.120,00	5,41	0,00	6,59	0,00	71,41	8.059,47	11.373,73
5+140,00	5.140,00	10,00	0,12	5,70	1,14	122,82	8.060,61	11.496,55
5+160,00	5.160,00	10,00	0,03	7,68	1,39	133,93	8.062,00	11.630,48
5+180,00	5.180,00	10,00	0,00	8,15	0,25	158,38	8.062,25	11.788,86
5+181,83	5.181,83	0,91	0,00	8,09	0,00	14,85	8.062,25	11.803,71
5+200,00	5.200,00	9,09	0,00	8,04	0,00	146,53	8.062,25	11.950,24
5+220,00	5.220,00	10,00	0,00	4,74	0,00	127,80	8.062,25	12.078,04
5+240,00	5.240,00	10,00	0,00	6,50	0,00	112,35	8.062,25	12.190,39
5+260,00	5.260,00	10,00	0,20	1,46	1,96	79,53	8.064,21	12.269,92
5+273,08	5.273,08	6,54	1,65	1,55	12,05	19,66	8.076,26	12.289,58
5+280,00	5.280,00	3,46	3,43	1,22	17,80	9,73	8.094,06	12.299,31
5+285,03	5.285,03	2,51	2,98	1,31	16,54	6,46	8.110,60	12.305,77
5+296,97	5.296,97	5,97	0,94	0,95	23,82	13,73	8.134,42	12.319,50
5+300,00	5.300,00	1,51	1,28	0,92	3,37	2,83	8.137,79	12.322,33
5+320,00	5.320,00	10,00	1,10	0,81	23,82	17,34	8.161,61	12.339,67
5+340,00	5.340,00	10,00	1,04	0,24	21,39	10,51	8.183,00	12.350,18
5+360,00	5.360,00	10,00	2,02	0,02	30,65	2,55	8.213,65	12.352,73
5+380,00	5.380,00	10,00	1,61	0,00	36,32	0,19	8.249,97	12.352,92
5+389,72	5.389,72	4,86	2,04	0,00	17,71	0,00	8.267,68	12.352,92
5+400,00	5.400,00	5,14	2,27	0,00	22,44	0,00	8.290,12	12.352,92
5+402,10	5.402,10	1,05	2,49	0,00	5,00	0,00	8.295,12	12.352,92
5+414,47	5.414,47	6,18	3,35	0,00	36,58	0,00	8.331,70	12.352,92
5+420,00	5.420,00	2,76	3,60	0,00	19,21	0,00	8.350,91	12.352,92

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

DAVANTI ENGENHARIA

SERVIÇO	LOCALIZAÇÃO CORTE ORIGEM			LOCALIZAÇÃO CORTE DESTINO			VOLUME (M³)	FINALIDADE	LOCALIZAÇÃO ATERRO ORIGEM			LOCALIZAÇÃO ATERRO DESTINO			VOLUME (M³)	DMT
Conformação do Greide	0	+	0,00	5	+	439,95	8.350,91	Corpo de Aterro		+			+		0,00	
		+			+			Calçada		+			+		0,00	1.000,00
		+			+			Camada Final	0	+	0,00	5	+	439,95	4.175,46	
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
		+			+			Bota Fora	0	+	0,00	5	+	439,95	4.175,46	3.000,00
Empréstimo Lateral		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Material de Jazida							0,00	Corpo de Aterro		+			+			
							0,00	Calçada		+			+			3.000,00
							8.177,47	Camada Final	4	+	830,30	5	+	190,58	8.177,47	
							0,00	Reposição de Solos Moles		+			+			
Remoção de Solos Moles		+			+			Bota Fora		+			+			

RESUMO DOS SERVIÇOS

Serviço	DMT	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto	Vol. X DMT
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		12.352,92		16.528,38	
TRANSPORTE P/ CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³)	1.000,00	4.175,46	25,00%	5.219,32	5.219,32
TRANSPORTE EMPRESTIMO LATERAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE JAZIDA (m³)	3.000,00	8.177,47		8.177,47	24.532,40
TRANSPORTE PARA BOTA FORA (m³)	3.000,00	4.175,46	25,00%	5.219,32	15.657,96
ATERRO S/ CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 95 % (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100 % (m³)		12.352,92		12.352,92	
TOTAL COMPACTAÇÃO DE ATERRO MAT. ARGILOSO/ARENOSO		12.352,92		12.352,92	
ESPALHAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		4.175,46	25,00%	5.219,32	

3.3 DRENAGEM PLUVIAL

DAVANTI ENGENHARIA

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

Fone: (48) 3466.3489 - E-mail: adm@davantiengenharia.eng.br

MEMORIA DE CALCULO DE QUANTITATIVOS DE GALERIA PLUVIAL

Trecho	Descrição	Extensão (m)	Diâmetro (m)	Montante	Jusante	Prof. Coletor (Montante) (m)	Prof. Coletor (Jusante) (m)	Profundidade média (m)	Largura da Vala (m)	Escavação (m³)	Área do Tubo (m²)	Lastro de Brita (m³)	Reaterro (m³)
B1-Simples	TSCC - Ø 600 mm - com Berço	12,12	0,60	CCS-01	ALA-01	2,08	1,40	1,74	1,120	23,65	0,407	1,358	17,359
B2-Simples	TSCC - Ø 800 mm - com Berço	12,99	0,80	CCT-01	ALA-02	2,49	1,40	1,943	1,360	34,32	0,724	1,766	23,158
B3-Simples	TSCC - Ø 1.000 mm - com Berço	14,50	1,00	ALA-04	ALA-03	1,40	1,40	1,400	1,600	32,48	1,131	2,320	13,759
B4-Simples	TSCC - Ø 600 mm - com Berço	18,57	0,60	CCS-04	ALA-05	2,04	1,40	1,722	1,120	35,81	0,407	2,080	26,168
B5-Simples	TSCC - Ø 600 mm - com Berço	33,65	0,60	CCS-08	CCS-07	1,40	1,40	1,401	1,120	52,82	0,407	3,769	35,349
B6-Simples	TSCC - Ø 600 mm - com Berço	13,07	0,60	CCS-12	ALA-12	1,60	1,40	1,500	1,120	21,95	0,407	1,464	15,170
B7-Duplo	TDCC - Ø 800 mm - com Berço	21,15	0,80	ALA-17	ALA-18	1,60	1,60	1,600	1,360	46,02	0,724	2,876	27,836
B8-Simples	TSCC - Ø 600 mm - com Berço	14,38	0,60	CCT-02	ALA-19	1,60	1,60	1,600	1,120	25,76	0,407	1,610	18,299
B9-Simples	TSCC - Ø 800 mm - com Berço	15,88	0,80	ALA-21	ALA-20	1,60	1,60	1,600	1,360	34,55	0,724	2,159	20,895
B10-Simples	TSCC - Ø 600 mm - com Berço	13,53	0,60	ALA-23	ALA-22	1,60	1,60	1,600	1,120	24,25	0,407	1,516	17,228
B11-Simples	TSCC - Ø 600 mm - com Berço	12,32	0,60	ALA-25	ALA-24	1,60	1,60	1,600	1,120	22,07	0,407	1,380	15,680
B12-Simples	TSCC - Ø 600 mm - com Berço	16,65	0,60	ALA-26	ALA-27	1,60	1,60	1,600	1,120	29,85	0,407	1,865	21,199
T1.1-Simples	TSCC - Ø 400 mm - sem Berço	21,08	0,40	CCS-02	CCS-03	1,60	2,00	1,800	0,880	33,39	0,181	1,855	27,723
T1.2-Simples	TSCC - Ø 600 mm - sem Berço	68,20	0,60	CCS-03	CLP-01	1,19	1,95	1,569	1,120	119,88	0,407	7,639	84,475
T1.3-Simples	TSCC - Ø 600 mm - sem Berço	48,63	0,60	CLP-01	CCT-01	1,95	2,29	2,119	1,120	115,39	0,407	5,446	90,142
T2.1-Simples	TSCC - Ø 400 mm - sem Berço	9,56	0,40	CCS-05	CCS-07	1,62	1,62	1,624	0,880	13,66	0,181	0,841	11,094
T2.2-Simples	TSCC - Ø 600 mm - sem Berço	36,42	0,60	CCS-07	ALA-08	1,73	1,60	1,666	1,120	67,97	0,407	4,079	49,058
T3.1-Simples	TSCC - Ø 600 mm - sem Berço	30,27	0,60	CCS-10	CCS-09	1,54	1,55	1,544	1,120	52,33	0,407	3,390	36,619
T3.2-Simples	TSCC - Ø 400 mm - sem Berço	6,41	0,60	CCS-09	ALA-09	1,55	1,60	1,576	1,120	11,31	0,407	0,718	7,985
T4.1-Simples	TSCC - Ø 400 mm - sem Berço	16,34	0,40	CCS-11	ALA-11	1,20	1,40	1,300	0,880	18,69	0,181	1,438	14,297
T5.1-Simples	TSCC - Ø 400 mm - sem Berço	25,72	0,40	CCS-13	ALA-13	1,20	1,40	1,300	0,880	29,43	0,181	2,264	22,510
T6.1-Simples	TSCC - Ø 400 mm - sem Berço	9,35	0,40	CCS-14	CCS-15	1,20	1,20	1,199	0,880	9,87	0,181	0,823	7,350
T6.2-Simples	TSCC - Ø 400 mm - sem Berço	14,70	0,40	CCS-15	CCS-16	1,20	1,34	1,268	0,880	16,40	0,181	1,294	12,448
T6.3-Simples	TSCC - Ø 400 mm - sem Berço	17,62	0,40	CCS-16	ALA-14	1,34	1,40	1,368	0,880	21,21	0,181	1,550	16,471
T7.1-Simples	TSCC - Ø 400 mm - sem Berço	10,48	0,40	CCS-17	CCS-18	1,20	1,20	1,199	0,880	11,06	0,181	0,923	8,241
T7.2-Simples	TSCC - Ø 400 mm - sem Berço	40,18	0,40	CCS-18	ALA-15	1,20	1,40	1,300	0,880	45,97	0,181	3,536	35,161
T8.2-Simples	TSCC - Ø 400 mm - sem Berço	8,52	0,40	CX-01	CX-02	1,25	1,35	1,304	0,880	9,78	0,181	0,750	7,484
T8.3-Simples	TSCC - Ø 400 mm - sem Berço	17,27	0,40	CX-02	ALA-16	1,35	1,40	1,377	0,880	20,93	0,181	1,520	16,288

Planilha de Resumo dos Quantitativos de Drenagem

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço / Insumo				Quantidade	Unidade
Total de Escavação para obras de drenagem				**980,81**	**m³**
Total Escavação 1ª Categoria			100%	980,81	m³
Total Escavação 3ª Categoria			0%	0,00	m³
Total Bota Fora Mat. 3ª Cat.	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total Escavação solo mole			0%	0,00	m³
Total Bota Fora solo mole	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total de Reaterro				**699,45**	**m³**
Total de Reaterro com aproveitamento do Solo escavado				699,45	m³
Total de Reaterro com material de emprestimo				0,00	m³
Total de Transportes Mat.1ª Categoria			10,3 Km	0,00	m³xKm
Total de Lastro de Brita				**62,23**	**m³**
Total de Transportes Lastro de Brita			10,3 Km	640,94	m³xKm

Quantitativos de Tubulação	Ext
TSCC - Ø 400 mm - sem Berço	197
TSCC - Ø 600 mm - sem Berço	84
TSCC - Ø 600 mm - com Berço	34
TSCC - Ø 800 mm - com Berço	29
TSCC - Ø 1.000 mm - com Berço	14
TSCC - Ø 800 mm - com Berço	21

Quantitativos de Drenagem Superficial	Quantidades	
Serviço	m	unid.
Caixa Coletora de Sarjeta		18,00
Caixa Coletora com Guia (Chapéu)		2,00
Caixa Coletora de Talvegue		2,00
CLP BSTC600		1,00
Boca para Bueiro - Tubo 0,40		5,00
Boca para Bueiro - Tubo 0,60		12,00
Boca para Bueiro - Tubo 0,80		3,00
Boca para Bueiro - Tubo 1,00		2,00
Boca para Bueiro Duplo - Tubo 0,80		2,00
Dissip. Energia Boca - Tipo 2		3,00
Dissip. Energia Sarjeta - Tipo 3		2,00
Boca Saída Dreno - BSD 03		2,00
EDA - Tipo2		5,00
Dreno Profundo DP6A	2.360,00	
Dreno Profundo DP6	1.050,00	
Dreno Profundo DP4A	134,00	
Dreno Profundo DP4	1.060,00	
Meio Fio - Tipo 2	1.260,00	
Meio Fio - Tipo 7	122,00	
Sarjeta Trapezoidal de Concreto - Tipo 4A	1.416,00	
Sarjeta Trapezoidal de Concreto - Tipo 3A	3.570,00	
Sarjeta Trapezoidal de Concreto - Tipo 2A	254,00	
Sarjeta Trapezoidal de Concreto - Tipo 1A	535,00	
Descida D'agua Rápido - Tipo 1	12,00	
Transposição de Sarjeta	159,00	
Sarjeta Triangular de Concreto - Tipo 3A	311,00	
Dreno SUB-SUPERFICIAL DSS4	397,00	

3.4 PAVIMENTAÇÃO

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO RÍGIDO

DAVANTI ENGENHARIA

PROJETO:	Estrada Campo Novo	TRECHO							DIMENSÕES				Densidade		QUANTIDADES			
TRECHO:	T2	INÍCIO			FINAL			TOTAL	Comprimento (m)	Largura (m)	Espassamentos (m)	Espessura (m)	(T/m³)	kg/m / kg/m²	m	m²	m³	Kg
Regularização Sub-Leito		0	+	0,000	5	+	438,580	5.438,58	5.438,58	9,10	-	-	-	-	-	50.774,81	-	-
Solo de Jazida - Material de Jazida		0	+	0,000	5	+	438,580	5.438,58	5.438,58	3,00/9,10	-	1,10	1,600	-	-	8.166,42	8.983,06	
Base - Brita Graduada		0	+	0,000	5	+	438,580	5.438,58	5.438,58	9,10	-	0,20	1,800	-	-	50.774,81	10.154,96	-
Pavimento Rígido		0	+	0,000	5	+	438,580	5.438,58	5.438,58	8,50	2,00	0,20	2,500	-	-	47.491,59	9.498,32	-
Juntas de dilatação		0	+	0,000	5	+	438,580	5.438,58	5.438,58	8,50	2,00	-	-		35.605,00	-	-	
Barras de Ligação (aço CA-50 Bitola 10 mm) Corrugado		0	+	0,000	5	+	438,580	5.438,58	0,50	-	0,50	-	-	3,8530	9.959,00	-	-	38.372,03
Malha de Aço (Aço Q-138 bitola 10 mm)		0	+	0,000	5	+	438,580	5.438,58	-	-	-	-	-	2,2000	-	1.595,36	-	3.509,79

RESUMO

SERVIÇOS	DMT				QUANTITATIVOS				
	KM	M³xKM	TxKM	T	Total (m)	Total (m²)	Total (m³)	Total (T)	Total (kg)
Regularização Sub-Leito	-	-	-	-	-	50.774,81	-	-	-
Rocha de Jazida - Material de Jazida	19,2	172.474,79	275.959,66	14.372,90	-	8.166,42	8.983,06	14.372,90	-
Base - Brita Graduada	19,2	194.975,27	350.955,49	18.278,93	-	-	10.154,96	18.278,93	-
Pavimento Rígido	19,2	182.367,71	455.919,26	23.745,80	-	47.491,59	9.498,32	23.745,80	-
Junta Longitudinal	-	-	-	-	35.605,00	-	-	-	
Barras de Ligação (aço CA-50 Bitola 10 mm) Corrugado	-	-	-	-	9.959,00	-	-	-	38.372,03
Malha de Aço (Aço Q-138 bitola 10 mm)	-	-	-	-	-	1.595,36	-	-	3.509,79

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - TRAVESSIAS ELEVADAS E LOMBADAS

DAVANTI ENGENHARIA

Lombada Tipo II CBUQ	PROJETO: Estrada Campo Novo TRECHO: T2	Unidades	DIMENSÕES			Densidade (T/m³)	QUANTIDADES		
			Comprimento (m)	Largura (m)	Área p/m (m²)		(m2)	(m³)	(CBUQ (t)
		8,00	7,00	3,60	0,24	2,40	25,20	1,68	4,03

LOCALIZAÇÃO

ESTACAS:

0+195,00
0+704,50
1+080,00
1+458,00
1+578,00
2+760,00
3+920,00
5+236,00

RESUMO

SERVIÇOS	km		Taxa de Aplicação (Kg/m²)	DMT			QUANTITATIVOS			
	Gran.	Lig.		Granulares M³XKM	Granulares TXKM	Ligantes TXKM	Totol (m²)	Total (m³)	Total (Toneladas)	Total Ligantes (T)
Limpeza	-	-	-	-	-	-	201,60	-	-	-
Pintura de Ligação - RR-1C	19,2	88,1	0,7	-	-	10,88	201,60	-	32,24	0,14
Revestimento Asfáltico - (CBUQ)	19,2	87,1	5,8	225,79	541,90	89,11	201,60	11,76	32,24	1,17

3.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Memória de Cálculo de Placas para 7.0-E.CampoNovo-T2-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Código	Estaca/KM	Dimensão	Lado	Área	Eixo	Est	Nort
481411	A-30b_SV	A-30b	136+16,53	L = 0,50m	LE	0,25	E.CampoNovo_T2	651189,4577	7116936,1679
480B3A	A-30b_SV	A-30b	51+16,98	L = 0,50m	LE	0,25	E.CampoNovo_T2	650105,4357	7118176,2981
257A57	A-18_SV	A-18	261+14,33	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	650996,5177	7114761,1527
2578E2	A-18_SV	A-18	261+18,03	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	651006,327	7114758,3744
24D570	A-18_SV	A-18	137+19,17	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	651186,6796	7116909,2882
24D3FB	A-18_SV	A-18	138+2,88	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	651196,8738	7116909,0909
248138	A-18_SV	A-18	78+16,13	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	650352,4996	7117707,3912
247FC3	A-18_SV	A-18	78+19,83	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	650362,2394	7117710,3977
23DCE1	A-18_SV	A-18	72+16,06	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	650285,5054	7117807,7863
23DB6C	A-18_SV	A-18	72+19,76	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	650295,6819	7117808,4016
233B48	A-18_SV	A-18	53+18,53	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	650112,6472	7118132,6898
2339D3	A-18_SV	A-18	54+2,23	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	650122,7947	7118133,6417
22BC33	A-18_SV	A-18	35+2,61	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	649853,9779	7118378,2637
22BABE	A-18_SV	A-18	35+6,31	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	649858,3116	7118387,4925
20F4D0	A-18_SV	A-18	9+17,24	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	649387,2818	7118520,4202
20F3BB	A-18_SV	A-18	9+13,54	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	649386,8695	7118510,2334
20BEDF	R-1_SV	R-1	264+19,73	L = 0,33m	LD	0,526	E.CampoNovo_T2	650998,7537	7114696,5874
20BD16	A-32b_SV	A-32b	265+8,98	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	651001,032	7114687,2747
20BB4D	A-32b_SV	A-32b	265+16,12	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	651010,0339	7114679,9046
2052F8	S-14_SV	S-14	265+7,61	L = 0,50x0,70m	LE	0,35	E.CampoNovo_T2	651010,2504	7114688,4102
204973	S-14_SV	S-14	134+10,52	L = 0,50x0,70m	LD	0,35	E.CampoNovo_T2	651149,1804	7116964,1333
1BDC69	S-14_SV	S-14	49+9,91	L = 0,50x0,70m	LD	0,35	E.CampoNovo_T2	650067,5853	7118208,1332
1BDB03	A-1b_SV	A-1b	195+0	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	651005,8655	7116014,015
1BD9BC	A-1a_SV	A-1a	191+0	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	651013,5308	7116079,3351
1B0C5C	R-19.4_SV	R-19.4	252+19,99	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651017,3183	7114931,7024
1B0AEB	R-19.4_SV	R-19.4	253+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	E.CampoNovo_T2	651008,2668	7114935,1907
1B098F	A-2a_SV	A-2a	237+10	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	651144,1843	7115214,25
1B0831	A-2b_SV	A-2b	233+0	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	651141,5784	7115302,2136
1B06BF	R-19.4_SV	R-19.4	227+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651113,208	7115419,1204
1B054D	R-19.4_SV	R-19.4	227+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	E.CampoNovo_T2	651104,21	7115416,0731
1B03BE	R-19.4_SV	R-19.4	206+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651084,104	7115818,9206

1B024C	R-19.4_SV	R-19.4	206+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	E.CampoNovo_T2	651075,9429	7115824,1592
1B00F0	A-5b_SV	A-5b	201+0	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	651069,6747	7115911,9432
1A979E	R-19.4_SV	R-19.4	177+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651265,6485	7116201,8809
1A962D	R-19.4_SV	R-19.4	177+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	E.CampoNovo_T2	651259,6506	7116209,504
1A94D1	A-2a_SV	A-2a	168+0	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	651372,1536	7116347,9337
1A9374	A-2b_SV	A-2b	162+0	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	651371,0483	7116465,7622
1A9203	R-19.4_SV	R-19.4	153+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651311,5359	7116635,8526
1A9040	R-19.4_SV	R-19.4	153+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	E.CampoNovo_T2	651302,7416	7116631,7604
1A8ECF	R-19.4_SV	R-19.4	128+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651065,298	7117064,4762
1A8D5D	R-19.4_SV	R-19.4	128+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	E.CampoNovo_T2	651058,5942	7117057,4659
1A8C01	A-2b_SV	A-2b	109+0	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	650758,2185	7117273,973
1A8AA4	A-2a_SV	A-2a	104+0	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	650681,1099	7117331,4845
1A8907	R-19.4_SV	R-19.4	102+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650671,6234	7117371,6136
1A8796	R-19.4_SV	R-19.4	102+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	E.CampoNovo_T2	650663,0534	7117367,0714
1A8624	R-19.4_SV	R-19.4	78+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	E.CampoNovo_T2	650342,5176	7117720,0748
1A84B3	R-19.4_SV	R-19.4	78+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650350,1409	7117726,0724
1A8356	A-2b_SV	A-2b	59+0	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	650177,6948	7118057,8824
1A81F9	A-2a_SV	A-2a	55+0	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	650121,9099	7118113,5092
1A1B04	R-19.4_SV	R-19.4	53+10	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650117,2054	7118144,6165
1A1993	R-19.4_SV	R-19.4	53+10	Ø = 0,60m	LD	0,283	E.CampoNovo_T2	650108,7798	7118140,2281
1A1515	A-2b_SV	A-2b	34+0	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	649831,77	7118378,1442
1A1396	R-19.4_SV	R-19.4	29+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	649731,5427	7118384,8328
1A1224	R-19.4_SV	R-19.4	29+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	E.CampoNovo_T2	649731,8094	7118375,3366
1A10C8	A-2b_SV	A-2b	27+10	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	649701,1724	7118381,9985
1A0F6A	A-2a_SV	A-2a	24+10	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	649642,4872	7118384,9516
1A0C91	A-2a_SV	A-2a	13+0	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	649451,5316	7118511,9441
1A0B34	A-2b_SV	A-2b	9+0	L = 0,60m	LD	0,36	E.CampoNovo_T2	649374,0638	7118505,8336
CC38F	Rua_SV	Rua	137+15,54	L=0,45x0,25m	LE	0,11	E.CampoNovo_T2	651194,4517	7116916,3024
CC2EE	Rua_SV	Rua	52+15,97	L=0,45x0,25m	LE	0,11	E.CampoNovo_T2	650113,0891	7118158,4965
BF383	R-19.4_SV	R-19.4	271+18,32	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651001,1153	7114557,5573
A5841	R-19.4_SV	R-19.4	1+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	E.CampoNovo_T2	649217,942	7118474,1875
93AC3	R-36c_SV	R-36c	40+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	649946,3809	7118351,9495
93699	R-36c_SV	R-36c	40+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	649946,3809	7118351,9495

8DB79	R-36c_SV	R-36c	53+10	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650117,2054	7118144,6165
8D74F	R-36c_SV	R-36c	50+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650083,3591	7118206,6905
87F05	R-36c_SV	R-36c	64+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650237,3694	7117976,219
8799A	R-36c_SV	R-36c	64+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650237,3694	7117976,219
8748B	R-36c_SV	R-36c	74+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650304,5533	7117790,456
87061	R-36c_SV	R-36c	74+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650304,5533	7117790,456
86B52	R-36c_SV	R-36c	84+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650428,6556	7117636,8634
86728	R-36c_SV	R-36c	84+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650428,6556	7117636,8634
8175F	R-36c_SV	R-36c	94+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650572,163	7117497,2317
81335	R-36c_SV	R-36c	94+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650572,163	7117497,2317
7C643	R-36c_SV	R-36c	103+10	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650685,3435	7117344,8251
7C219	R-36c_SV	R-36c	103+10	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650685,3435	7117344,8251
777FD	R-36c_SV	R-36c	114+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650854,7407	7117247,211
773D3	R-36c_SV	R-36c	114+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	650854,7407	7117247,211
72C8D	R-36c_SV	R-36c	124+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651010,8451	7117122,1571
72863	R-36c_SV	R-36c	124+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651010,8451	7117122,1571
6DFA5	R-36c_SV	R-36c	134+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651149,3761	7116978,4145
69E0B	R-36c_SV	R-36c	139+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651202,7667	7116892,9838
65AF9	R-36c_SV	R-36c	150+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651286,3001	7116690,2875
656CF	R-36c_SV	R-36c	150+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651286,3001	7116690,2875
61ABD	R-36c_SV	R-36c	160+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651365,9889	7116506,5016
61693	R-36c_SV	R-36c	160+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651365,9889	7116506,5016
5DD57	R-36c_SV	R-36c	170+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651351,1313	7116313,3552
5D92D	R-36c_SV	R-36c	170+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651351,1313	7116313,3552
5A2EB	R-36c_SV	R-36c	180+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651215,4157	7116167,7303
59EC1	R-36c_SV	R-36c	180+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651215,4157	7116167,7303
53CD4	R-36c_SV	R-36c	190+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651035,3309	7116083,5044
538AA	R-36c_SV	R-36c	190+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651035,3309	7116083,5044
50814	R-36c_SV	R-36c	200+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651065,5955	7115933,8128
503C6	R-36c_SV	R-36c	200+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651065,5955	7115933,8128
4D606	R-36c_SV	R-36c	210+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651056,095	7115750,1006
4D1DC	R-36c_SV	R-36c	210+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651056,095	7115750,1006
4A6F2	R-36c_SV	R-36c	220+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651073,6264	7115552,6427

4A2C8	R-36c_SV	R-36c	220+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651073,6264	7115552,6427
49D95	R-36c_SV	R-36c	230+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651132,6446	7115362,3555
4996B	R-36c_SV	R-36c	230+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651132,6446	7115362,3555
47409	R-36c_SV	R-36c	240+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651125,4146	7115167,9067
46FDF	R-36c_SV	R-36c	240+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651125,4146	7115167,9067
44905	R-36c_SV	R-36c	250+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651042,6498	7114985,5711
444DB	R-36c_SV	R-36c	250+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651042,6498	7114985,5711
42401	R-36c_SV	R-36c	260+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651002,8743	7114796,2468
41F98	R-36c_SV	R-36c	260+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651002,8743	7114796,2468
3E4E6	R-36c_SV	R-36c	270+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651007,7803	7114595,7375
3E0BC	R-36c_SV	R-36c	270+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	651007,7803	7114595,7375
3C30A	R-36c_SV	R-36c	30+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	649751,5281	7118385,6308
3BEE0	R-36c_SV	R-36c	30+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	649751,5281	7118385,6308
3A7BD	R-36c_SV	R-36c	20+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	649577,759	7118449,5856
3A393	R-36c_SV	R-36c	20+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	649577,759	7118449,5856
38F24	R-36c_SV	R-36c	10+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	649390,1742	7118521,5491
37C93	R-36c_SV	R-36c	10+0	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	649390,1742	7118521,5491
36CA1	R-36c_SV	R-36c	0+0,12	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	649196,1792	7118478,3708
369F9	R-36c_SV	R-36c	0+0,12	Ø = 0,60m	LE	0,283	E.CampoNovo_T2	649196,1792	7118478,3708
345A2	A-5b_SV	A-5b	210+10	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	651056,0703	7115740,1003
33411	R-1_SV	R-1	136+16,53	L = 0,33m	LE	0,526	E.CampoNovo_T2	651189,4577	7116936,1679
32B73	R-1_SV	R-1	51+16,98	L = 0,33m	LE	0,526	E.CampoNovo_T2	650105,4357	7118176,2981
32A17	A-2a_SV	A-2a	40+10	L = 0,60m	LE	0,36	E.CampoNovo_T2	649954,3219	7118345,8708
26C31	S-14_SV	S-14	262+8,59	L = 0,50x0,70m	LD	0,35	E.CampoNovo_T2	650998,0115	7114746,9738
26AC3	S-14_SV	S-14	136+13,74	L=0,50x0,70m	LE	0,35	E.CampoNovo_T2	651186,0587	7116937,5707
2697E	S-14_SV	S-14	51+5,65	L=0,50x0,70m	LE	0,35	E.CampoNovo_T2	650095,526	7118183,7136

Memória de Cálculo de Suportes para 7.0-E.CampoNovo-T2-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Altura	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort
257A18	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650996,5177	261+14,33	LD	Metálico	7114761,1527
2578A3	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651006,327	261+18,03	LE	Metálico	7114758,3744
24D531	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651186,6796	137+19,17	LD	Metálico	7116909,2882
24D3BB	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651196,8738	138+2,88	LE	Metálico	7116909,0909
2480F9	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650352,4996	78+16,13	LD	Metálico	7117707,3912
247F84	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650362,2394	78+19,83	LE	Metálico	7117710,3977
23DCA2	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650285,5054	72+16,06	LD	Metálico	7117807,7863
23DB2D	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650295,6819	72+19,76	LE	Metálico	7117808,4016
233B09	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650112,6472	53+18,53	LD	Metálico	7118132,6898
233994	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650122,7947	54+2,23	LE	Metálico	7118133,6417
22BBF4	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649853,9779	35+2,61	LD	Metálico	7118378,2637
22BA7F	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649858,3116	35+6,31	LE	Metálico	7118387,4925
20F491	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649387,2818	9+17,24	LE	Metálico	7118520,4202
20F336	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649386,8695	9+13,54	LD	Metálico	7118510,2334
20BEA0	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650998,7537	264+19,73	LD	Metálico	7114696,5874
20BCD7	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651001,032	265+8,98	LD	Metálico	7114687,2747
20BB0D	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651010,0339	265+16,12	LE	Metálico	7114679,9046
2052B8	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651010,2504	265+7,61	LE	Metálico	7114688,4102
204933	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651149,1804	134+10,52	LD	Metálico	7116964,1333
1BDC29	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650067,5853	49+9,91	LD	Metálico	7118208,1332
1B0C1D	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651017,3183	252+19,99	LE	Metálico	7114931,7024
1B0AAC	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651008,2668	253+0	LD	Metálico	7114935,1907
1B0950	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651144,1843	237+10	LE	Metálico	7115214,25
1B07F2	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651141,5784	233+0	LD	Metálico	7115302,2136
1B0680	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651113,208	227+0	LE	Metálico	7115419,1204
1B050E	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651104,21	227+0	LD	Metálico	7115416,0731
1B037F	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651084,104	206+0	LE	Metálico	7115818,9206
1B020D	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651075,9429	206+0	LD	Metálico	7115824,1592
1B00B1	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651069,6747	201+0	LD	Metálico	7115911,9432

1AFF55	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651005,8655	195+0	LE	Metálico	7116014,015
1AFDF8	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651013,5308	191+0	LD	Metálico	7116079,3351
1A975F	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651265,6485	177+0	LE	Metálico	7116201,8809
1A95EE	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651259,6506	177+0	LD	Metálico	7116209,504
1A9492	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651372,1536	168+0	LE	Metálico	7116347,9337
1A9335	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651371,0483	162+0	LD	Metálico	7116465,7622
1A91C4	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651311,5359	153+0	LE	Metálico	7116635,8526
1A9001	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651302,7416	153+0	LD	Metálico	7116631,7604
1A8E90	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651065,298	128+0	LE	Metálico	7117064,4762
1A8D1E	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651058,5942	128+0	LD	Metálico	7117057,4659
1A8BC2	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650758,2185	109+0	LE	Metálico	7117273,973
1A8A65	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650681,1099	104+0	LD	Metálico	7117331,4845
1A88C8	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650671,6234	102+0	LE	Metálico	7117371,6136
1A8757	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650663,0534	102+0	LD	Metálico	7117367,0714
1A85E5	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650342,5176	78+0	LD	Metálico	7117720,0748
1A8474	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650350,1409	78+0	LE	Metálico	7117726,0724
1A8317	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650177,6948	59+0	LE	Metálico	7118057,8824
1A81BA	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650121,9099	55+0	LD	Metálico	7118113,5092
1A1AC5	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650117,2054	53+10	LE	Metálico	7118144,6165
1A1954	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650108,7798	53+10	LD	Metálico	7118140,2281
1A14D6	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649831,77	34+0	LD	Metálico	7118378,1442
1A1357	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649731,5427	29+0	LE	Metálico	7118384,8328
1A11E5	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649731,8094	29+0	LD	Metálico	7118375,3366
1A1089	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649701,1724	27+10	LE	Metálico	7118381,9985
1A0F2B	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649642,4872	24+10	LD	Metálico	7118384,9516
1A0C52	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649451,5316	13+0	LE	Metálico	7118511,9441
1A0AF4	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649374,0638	9+0	LD	Metálico	7118505,8336
CC350	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651194,4517	137+15,54	LE	Metálico	7116916,3024
CC285	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650113,0891	52+15,97	LE	Metálico	7118158,4965
BF344	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651001,1153	271+18,32	LE	Metálico	7114557,5573
A57BF	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649217,942	1+0	LD	Metálico	7118474,1875

93A84	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649946,3809	40+0	LE	Metálico	7118351,9495
9365A	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649946,3809	40+0	LE	Metálico	7118351,9495
8DB3A	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650117,2054	53+10	LE	Metálico	7118144,6165
8D710	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650083,3591	50+0	LE	Metálico	7118206,6905
87EC6	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650237,3694	64+0	LE	Metálico	7117976,219
8795B	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650237,3694	64+0	LE	Metálico	7117976,219
8744C	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650304,5533	74+0	LE	Metálico	7117790,456
87022	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650304,5533	74+0	LE	Metálico	7117790,456
86B13	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650428,6556	84+0	LE	Metálico	7117636,8634
866E8	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650428,6556	84+0	LE	Metálico	7117636,8634
81720	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650572,163	94+0	LE	Metálico	7117497,2317
812F6	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650572,163	94+0	LE	Metálico	7117497,2317
7C604	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650685,3435	103+10	LE	Metálico	7117344,8251
7C1DA	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650685,3435	103+10	LE	Metálico	7117344,8251
777BE	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650854,7407	114+0	LE	Metálico	7117247,211
77394	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650854,7407	114+0	LE	Metálico	7117247,211
72C4E	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651010,8451	124+0	LE	Metálico	7117122,1571
72824	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651010,8451	124+0	LE	Metálico	7117122,1571
6DF66	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651149,3761	134+0	LE	Metálico	7116978,4145
69DCC	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651202,7667	139+0	LE	Metálico	7116892,9838
65ABA	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651286,3001	150+0	LE	Metálico	7116690,2875
65690	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651286,3001	150+0	LE	Metálico	7116690,2875
61A7E	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651365,9889	160+0	LE	Metálico	7116506,5016
61654	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651365,9889	160+0	LE	Metálico	7116506,5016
5DD18	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651351,1313	170+0	LE	Metálico	7116313,3552
5D8EE	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651351,1313	170+0	LE	Metálico	7116313,3552
5A2AC	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651215,4157	180+0	LE	Metálico	7116167,7303
59E82	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651215,4157	180+0	LE	Metálico	7116167,7303
53C95	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651035,3309	190+0	LE	Metálico	7116083,5044
5386B	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651035,3309	190+0	LE	Metálico	7116083,5044
507D5	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651065,5955	200+0	LE	Metálico	7115933,8128

50387	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651065,5955	200+0	LE	Metálico	7115933,8128
4D5C7	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651056,095	210+0	LE	Metálico	7115750,1006
4D19D	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651056,095	210+0	LE	Metálico	7115750,1006
4A6B3	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651073,6264	220+0	LE	Metálico	7115552,6427
4A289	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651073,6264	220+0	LE	Metálico	7115552,6427
49D56	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651132,6446	230+0	LE	Metálico	7115362,3555
4992C	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651132,6446	230+0	LE	Metálico	7115362,3555
473CA	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651125,4146	240+0	LE	Metálico	7115167,9067
46FA0	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651125,4146	240+0	LE	Metálico	7115167,9067
448C6	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651042,6498	250+0	LE	Metálico	7114985,5711
4449C	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651042,6498	250+0	LE	Metálico	7114985,5711
423C2	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651002,8743	260+0	LE	Metálico	7114796,2468
41F59	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651002,8743	260+0	LE	Metálico	7114796,2468
3E4A7	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651007,7803	270+0	LE	Metálico	7114595,7375
3E07C	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651007,7803	270+0	LE	Metálico	7114595,7375
3C2CB	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649751,5281	30+0	LE	Metálico	7118385,6308
3BEA1	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649751,5281	30+0	LE	Metálico	7118385,6308
3A77E	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649577,759	20+0	LE	Metálico	7118449,5856
3A354	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649577,759	20+0	LE	Metálico	7118449,5856
38EE5	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649390,1742	10+0	LE	Metálico	7118521,5491
37C54	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649390,1742	10+0	LE	Metálico	7118521,5491
36C62	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649196,1792	0+0,12	LE	Metálico	7118478,3708
368E5	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649196,1792	0+0,12	LE	Metálico	7118478,3708
2B53A	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	649954,3219	40+10	LE	Metálico	7118345,8708
272A7	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651056,0703	210+10	LE	Metálico	7115740,1003
26E8F	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650105,4357	51+16,98	LE	Metálico	7118176,2981
26D16	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651189,4577	136+16,53	LE	Metálico	7116936,1679
26BF2	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650998,0115	262+8,59	LD	Metálico	7114746,9738
26A84	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	651186,0587	136+13,74	LE	Metálico	7116937,5707
268DD	Coluna Simples_SVS	2,20	E.CampoNovo_T2	650095,526	51+5,65	LE	Metálico	7118183,7136

Memória de Cálculo de Faixas e Tachas para 7.0-E.CampoNovo-T2-Sinalizacao

ID	Tipo	Comp (m)	Larg (m)	Cadência	Área	Cor	Material	Tacha	Qtd T ou C	Situação
48158B	LFO-1	8,97	0,1	Contínua	0,9	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
48158A	LRE	3,97	0,4	Contínua	1,59	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
481288	MCI	11,43	0,2	Contínua	2,29	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
480D0C	MCI	1156,78	0,1	Contínua	115,68	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
480C9D	LFO-1	21,27	0,1	Contínua	2,13	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
480C9C	LRE	7,7	0,4	Contínua	3,08	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
480C23	MCI	1678,7	0,2	Contínua	335,74	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
47E67F	LBO	29,02	0,1	Contínua	2,9	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
47E67B	LBO	27,53	0,1	Contínua	2,75	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
47DF8E	MER	57,54	0,1	1x1	2,88	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2840A8	MCI	202,42	0,2	Contínua	40,48	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
283F9E	MCI	1047,92	0,1	Contínua	104,79	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
27A874	MCI	2471,07	0,1	Contínua	247,11	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
270B22	MCI	7,69	0,2	Contínua	1,54	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
26EAD2	MCI	122,89	0,1	Contínua	12,29	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
26E9C8	MCI	71,81	0,1	Contínua	7,18	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
26E9C3	MCI	2694,44	0,1	Contínua	269,44	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
26E9C2	MCI	14,35	0,1	Contínua	1,44	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
26E9BE	MCI	115,71	0,1	Contínua	11,57	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
26E9B7	MCI	373,91	0,1	Contínua	37,39	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
26E9B5	MCI	1678,72	0,1	Contínua	167,87	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
26E9B2	MCI	21,05	0,1	Contínua	2,1	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
26E9B0	MCI	330,03	0,1	Contínua	33	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
25FF11	MCI	506,06	0,1	Contínua	50,61	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
25FF0D	MCI	202,41	0,1	Contínua	20,24	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
250146	MCI	201,86	0,2	Contínua	40,37	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
24AB13	MCI	2471,04	0,2	Contínua	494,21	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
23E0D6	MCI	115,74	0,2	Contínua	23,15	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
233C7F	MCI	373,9	0,2	Contínua	74,78	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
22E9DD	MCI	13,35	0,2	Contínua	2,67	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
219CEC	MCI	329,89	0,2	Contínua	65,98	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
20CB81	MCI	506	0,2	Contínua	101,2	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
20C8E8	LFO-1	50,45	0,1	Contínua	5,05	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
20C8CE	LFO-1	1151,19	0,1	Contínua	115,12	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
20C8CC	LFO-1	2471,21	0,1	Contínua	247,12	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
20C756	LFO-1	116,54	0,1	Contínua	11,65	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
20C700	LFO-1	373,79	0,1	Contínua	37,38	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
20C6C6	LFO-1	323,37	0,1	Contínua	32,34	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar

20C68D	LFO-1	505,13	0,1	Contínua	50,51	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
20BFE0	LFO-1	3,93	0,1	Contínua	0,39	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
20BFDF	LRE	2,63	0,4	Contínua	1,05	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2055A2	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2055A1	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2055A0	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
20559F	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
20559E	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
20559D	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
20559C	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
20559B	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
205597	LRE	3,35	0,4	Contínua	1,34	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
205593	LRE	1,35	0,4	Contínua	0,54	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
20558F	LRE	1,35	0,4	Contínua	0,54	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
20558A	LRE	3,25	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
205566	LFO-2	20,35	0,1	1x2	0,68	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
205565	LFO-1	122,34	0,1	Contínua	12,23	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2052B7	MER	60,02	0,1	1x1	3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
204F21	LFO-1	4,55	0,1	Contínua	0,46	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
204B51	LFO-2	23,42	0,1	1x2	0,78	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
204B2F	LFO-2	27,36	0,1	1x2	0,91	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
204904	MER	62,05	0,1	1x1	3,1	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
1BE28C	LFO-1	13,47	0,1	Contínua	1,35	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
1BDDB5	MCI	1048,06	0,2	Contínua	209,61	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
1BDC28	MER	59,87	0,1	1x1	2,99	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
1BDBCE	LFO-1	202,25	0,1	Contínua	20,23	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
DA895	MCI	3,02	0,2	Contínua	0,6	vermelha	Tinta acrílica	não	0	implantar
DA84F	LBO	12,55	0,1	Contínua	1,26	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
DA84C	LBO	13,1	0,1	Contínua	1,31	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
DA694	MCI	1156,76	0,2	Contínua	231,35	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
DA50B	LBO	144,24	0,1	Contínua	14,42	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
DA4EA	LBO	5299,63	0,1	Contínua	529,96	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
D3972	MER	65,22	0,1	1x1	3,26	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
D394C	MER	57,46	0,1	1x1	2,87	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
D3943	MCI	2694,4	0,2	Contínua	538,88	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
480FCB	LRE	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	5,12	branca	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
480D0E	MCI	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	22,248	vermelha	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
4806B0	MCC	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	9,92	branca	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
480678	MCI	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	54,89	vermelha	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
282FCB	Ondulação-Transversal	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	12,625	amarela	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar

27F9E6	Ondulação-Transversal	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	13,326	amarela	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
27F9D6	Ondulação-Transversal	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	13,339	amarela	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
27F9C6	Ondulação-Transversal	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	13,316	amarela	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
27F9B6	Ondulação-Transversal	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	13,32	amarela	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
27F9A6	Ondulação-Transversal	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	13,32	amarela	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
27F996	Ondulação-Transversal	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	13,339	amarela	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar
27F6A0	Ondulação-Transversal	N/A - Hatch	N/A - Hatch	N/A - Hatch	13,32	amarela	Tinta acrílica	N/A - Hatch	N/A - Hatch	implantar

Memória de Cálculo de Legendas para 7.0-E.CampoNovo-T2-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Área	Comprimento	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort	Situação	Tipo
48158C	PARE_SH	1,45	1,60	E.CampoNovo_T2	651192,5079	136+19,2	LE	Tinta acrílica	7116934,6045	IMP	PARE
480C9E	PARE_SH	1,45	1,60	E.CampoNovo_T2	650109,2398	52+2,26	LE	Tinta acrílica	7118172,3015	IMP	PARE
20BFE1	PARE_SH	1,45	1,60	E.CampoNovo_T2	650996,9963	264+17,5	LD	Tinta acrílica	7114698,8659	IMP	PARE

ID	**LayerFaixa**	**Comprimento**
25EC0A	DEFENSA MALEÁVEL SIMPLES	162

FORNECIMENTO							
Chapa		*Pelicula Fundo*		*Pelicula Legenda/Orla*		*Suportes*	
Tipo	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
Alumínio	38,146	Tipo I	38,146	Tipo I	11,4438	Coluna Simples	121
SERVIÇO							
Implantação de Placa		*Remoção de Placa*		*Implantação de Suporte*		*Remoção de Suporte*	
Em Suporte:	*Qtd (un)*	*De Suporte:*	*Qtd (un)*	*Tipo*	*Qtd (un)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
Coluna Simples	123			Coluna Simples	121		

FORNECIMENTO					
Tintas Faixas		*Tintas Legendas*		*Dispositivos*	
Material	*Qtd (m2)*	*Material*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
Tinta acrílica-amarela	539,23	Tinta acrílica	4,35	Tachão Bi amarela	3.588
Tinta acrílica-branca	2770,23			Tacha Bi amarela	2.720
Tinta acrílica-vermelha	1158,448				
Tinta Contraste-Preta	2770,23				
SERVIÇO					
Implantação de Faixas		*Implantação de inscrições*		*Implantação de dispositivos*	
Tipo	*Area (m2)*	*Tipo*	*Area (m2)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
LFO-1-amarela	536,86	PARE	4,35	Tachão Bi amarela	3.588
LRE-branca	14,56			Tacha Bi amarela	2.720
MCI-branca	2162,25				
MCI-vermelha	1158,448				
LBO-branca	552,6				
MER-branca	18,1				
FTP-branca	12,8				
LFO-2-amarela	2,37				
MCC-branca	9,92				
Ondulação-Transversal-amarela	105,905				

Placas		
Placa	Código	Qtd (un)
	A-30b	2
	A-18	14
	R-1	3
	A-32b	2
	S-14	6
	A-1b	1
	A-1a	1
	R-19.4	22
	A-2a	7
	A-2b	7
	A-5b	2
	Rua	2
	R-36c	54
		32
TOTAL		155

Suportes		
Suporte	Tipo	Qtd (un)
	Coluna Simples	121
TOTAL		153

Faixas		
Faixa	Tipo	Qtd (m)
	LFO-1	5358,45
	LRE	23,6
	MCI	21621,41
	LBO	5526,07
	MER	362,16
	FTP	32
	LFO-2	71,13
	MCC	9,92
	Ondulação-Transversal	121,034
TOTAL		33120,655

Legendas		
Legenda	Tipo	Qtd (un)
	PARE	3
TOTAL		3

Tachas e Cilindros Delimitadores		
Tacha	Tipo	Qtd (un)
	Tachão Bi amarela	3.588
	Tacha Bi amarela	2.720
TOTAL		6308

Obras Complementares		
Obra	Tipo	Qtd (m)
	DEFENSA MALEÁVEL SIMPLES	162
TOTAL		162

3 ORÇAMENTO

3.1 Apresentação:

O relatório que ora se apresenta tem a finalidade de descrever em forma de planilha as quantidades e o custo final para a Execução das obras de Engenharia para a SERVIÇOS PRELIMINARES, TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, PAVIMENTAÇÃO RÍGIDA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA – Estrada Municipal Campo Novo, Trecho 02, localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

3.2 Planilha Orçamentária

505

PLANILHA DE SERVIÇOS - PAVIMENTAÇÃO - LEI LICITAÇÃO Nº 14.133/2021 - ANEXO III

Município:	PIEN	SAM		
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS	LOTE	1	Usar esta planilha somente para CONVÊNIOS com as Secretarias do Estado, Fomento Paraná e sob análise do PARANACIDADE. SAM
Local da Obra:	CAMPO NOVO - TRECHO 2			Não sendo permitido para orçamentos com recursos próprios da Prefeitura, ou de outras Secretarias Estaduais não conveniadas com o PARANACIDADE. LOTE nº 1
Fonte do Recurso:	PAM	USO EXCLUSIVO DO CONVÊNIO DA SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES - SECID COM O PARANACIDADE		Tabela Referência (SEM Desoneração): DER/PR de MARÇO/25 | SINAPI de ABRIL/2025
				Data Base de aprovação do Orçamento (Decreto 10.086/22 do Paraná, que regulamenta a Lei 14.133/21): 03/05/2025 - que

Código Item	Origem	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	SIGLA do Código Serviço de Transporte e DMT km x1 ; x2	CONSUMO (ton)	CUSTOS UNITÁRIOS - (R$) TRANSP	MÃO DE OBRA	MATERIAL	PREÇO UNITÁRIO TOTAL SEM BDI	PREÇO UNIT. MÃO DE OBRA + TRANSPORTE COM BDI	PREÇO UNIT. MATERIAL COM BDI	PREÇO UNITÁRIO TOTAL COM BDI	UND	ORÇAMENTO COM BDI QUANTIDADE	VALOR DA MÃO DE OBRA + TRANSPORTE (R$)	VALOR DO MATERIAL (R$)	TOTAL ITEM (R$)	CURVA ABC (%)	TOTAL GLOBAL (R$)
1	550	SERVIÇOS PRELIMINARES												20.682,64	6.396,64	27.053,28	0,18 %	27.053,28
11338	ORSE	PLACA DE OBRA TIPO BANNER, 4,00x2,00 M, EM QUADRO DE METALON 20x20 MM E LONA 380 GRS, COM IMPRESSÃO DIGITAL, FIXADA EM ESTRUTURA DE					2.578,67	2.578,67	-	3.198,32	3.198,32	un	2,00	-	6.396,64	6.396,64	0,04 %	
640000A	DER/PRC	Remoção e recolocação de cercas de arame				30,62		30,62	37,98	-	37,98	m	544,04	20.662,64	-	20.662,64	0,14 %	
2	554	TERRAPLENAGEM							-	-	-			558.643,11	160.932,61	719.575,72	4,77 %	719.575,72
401000	DER	Compactação de Aterros 100% P.N.				6,37		6,37	7,90	-	7,90	m3	12.352,92	97.588,07	-	97.588,07	0,65 %	
400000	DER	Desmatamento e limpeza diam. até 30cm				1,14		1,14	1,41	-	1,41	m2	4.577,73	6.454,60	-	6.454,60	0,04 %	
400300	DER	Destocamento árvores diam. > 30cm				49,15		49,15	60,96	-	60,96	un	30,00	1.828,80	-	1.828,80	0,01 %	
520100B	DER/PRC	Escavação, Carga e Transp. 1ª Cat.	LCB - 3,00 ; 0,00	1,5000	6,18	3,78		9,96	12,35	-	12,35	m3	4.175,46	51.566,93	-	51.566,93	0,34 %	
521300	DER	Escavação, Carga e Transp. de Jazida 3ª Cat. (ROCHA)	LCB - 3,00 ; 0,00	1,5000	6,18	29,02	15,87	51,07	43,66	19,68	63,34	m3	8.177,47	357.028,34	160.932,61	517.960,95	3,44 %	
404300	PM_237	Espalhamento e conformação de bota-fora				0,82		0,82	1,02	-	1,02	m3	4.175,46	4.258,97	-	4.258,97	0,03 %	
520100	DER	Esc. carga e transp. 1a. cat. 0-1000m				7,71		7,71	9,56	-	9,56	m3	4.175,46	39.917,40	-	39.917,40	0,26 %	
3	535	DRENAGEM							-	-	-			634.973,15	1.158.321,38	1.793.294,53	11,89 %	1.793.294,53
600300	DER	Escavação de Bueiros em 1ª Categoria				8,94		8,94	11,09	-	11,09	m3	980,81	10.877,18	-	10.877,18	0,07 %	
601200	DER	Reaterro e apiloamento mecânico				27,19		27,19	33,72	-	33,72	m3	699,45	23.585,45	-	23.585,45	0,16 %	
633900H	DER/PRC	Lastro de Brita	LCB - 19,20 ; 0,00	1,5000	24,41	59,43	71,78	155,58	104,06	89,03	193,09	m3	62,23	6.475,65	5.540,34	12.015,99	0,08 %	
622000	DER	Boca de saída de dreno ø 0,20			6,06	18,92	225,10	250,08	30,98	279,19	310,17	un	2,00	61,96	558,38	620,34	-	
620000	DER	Boca (Ala) de BSTC ø 0,40 m			18,96	105,35	539,52	663,83	154,18	669,17	823,35	un	5,00	770,90	3.345,85	4.116,75	0,03 %	
620100	DER	Boca (Ala) de BSTC ø 0,60 m			32,49	105,35	862,85	1.000,69	170,96	1.070,19	1.241,15	un	12,00	2.051,52	12.842,28	14.893,80	0,10 %	
620200	DER	Boca (Ala) de BSTC ø 0,80 m			47,10	105,35	1.242,44	1.394,89	189,08	1.541,00	1.730,08	un	3,00	567,24	4.623,00	5.190,24	0,03 %	
620300	DER	Boca (Ala) de BSTC ø 1,00 m			70,70	135,10	1.790,30	1.996,10	255,25	2.220,51	2.475,76	un	2,00	510,50	4.441,02	4.951,52	0,03 %	
620200B	DER/PRC	Boca (Ala) de BDTC ø 0,80 m			68,17	189,63	2.236,39	2.494,19	319,75	2.773,79	3.093,54	un	2,00	639,50	5.547,58	6.187,08	0,04 %	
610400C	DER/PRC	Corpo de BSTC ø 0,40 Sem Berço c/ Armação Simples PA-1			1,86	25,55	161,93	189,34	34,00	200,84	234,84	m	197,00	6.698,00	39.565,48	46.263,48	0,31 %	
610600B	DER/PRC	Corpo de BSTC ø 0,60 Sem Berço c/ Armação Simples PA-1			5,95	39,35	223,58	268,88	56,19	277,31	333,50	m	184,00	10.338,96	51.025,04	61.364,00	0,41 %	
610700	DER	Corpo de BSTC ø 0,60 Com Berço c/ Armação Dupla PA-2			10,78	47,58	348,57	406,93	72,38	432,33	504,71	m	34,00	2.460,92	14.699,22	17.160,14	0,11 %	
610900	DER	Corpo de BSTC ø 0,80 Com Berço c/ Armação Dupla PA-2			21,63	71,37	553,72	646,72	115,35	686,78	802,13	m	29,00	3.345,15	19.916,62	23.261,77	0,15 %	
611100	DER	Corpo de BSTC ø 1,00 Com Berço c/ Armação Dupla PA-2			32,31	98,89	786,78	917,98	162,73	975,84	1.138,57	m	14,00	2.278,22	13.661,76	15.939,98	0,11 %	
BLSM150	DER/PRC	B.L. Simples pré-moldado H até 1,50 m			52,58	451,69	834,46	1.343,73	637,85	1.034,88	1.672,83	un	2,00	1.275,70	2.069,96	3.345,66	0,02 %	
BLSM200	DER/PRC	B.L. Simples pré-moldado H até 2,00 m			70,56	581,37	1.050,77	1.702,70	808,59	1.303,27	2.111,86	un	18,00	14.554,62	23.458,86	38.013,48	0,25 %	
BLSM250	DER/PRC	B.L. Simples pré-moldado H até 2,50 m			88,86	702,93	1.270,48	2.062,27	982,06	1.575,78	2.557,84	un	2,00	1.964,12	3.151,56	5.115,68	0,03 %	
CLM060	DER/PRC	C.L. pré-moldado Tubo até 0,60			21,68	245,94	444,51	712,11	331,90	551,33	883,23	un	1,00	331,90	551,33	883,23	0,01 %	
641900	DER	Dreno profundo em solo - tipo 6A				61,09	121,68	182,77	75,77	150,92	226,69	m	2.360,00	178.817,20	356.171,20	534.988,40	3,55 %	
641700	DER	Dreno profundo em solo - tipo 6				37,97	96,45	134,42	47,09	119,63	166,72	m	1.050,00	49.444,50	125.611,50	175.056,00	1,16 %	
641100	DER	Dreno profundo em solo - tipo 4A				81,57	85,13	166,70	101,17	105,59	206,76	m	134,00	13.556,78	14.149,06	27.705,84	0,18 %	
640900	DER	Dreno profundo em solo - tipo 4				55,48	59,91	115,39	68,81	74,31	143,12	m	1.060,00	72.938,60	78.768,60	151.707,20	1,01 %	
653700	DER	Sarjeta trapezoidal concreto - tipo 4A				22,35	23,21	45,56	27,72	28,79	56,51	m	1.416,00	39.251,52	40.766,64	80.018,16	0,53 %	
653500	DER	Sarjeta trapezoidal concreto - tipo 3A				27,41	36,30	63,71	34,00	45,02	79,02	m	3.570,00	121.380,00	160.721,40	282.101,40	1,87 %	
653300	DER	Sarjeta trapezoidal concreto - tipo 2A				30,94	42,89	73,83	38,37	53,20	91,57	m	254,00	9.745,98	13.512,80	23.258,78	0,15 %	
653100	DER	Sarjeta trapezoidal concreto - tipo 1A				35,97	57,28	93,25	44,61	71,04	115,65	m	535,00	23.866,35	38.006,40	61.872,75	0,41 %	
650400	DER	Sarjeta triangular concreto - tipo 3A				25,89	29,48	55,37	32,11	36,56	68,67	m	311,00	9.986,21	11.370,16	21.356,37	0,14 %	
612600	DER	Corpo de BDTC 0,80m com berço				164,34	1.078,10	1.242,44	203,83	1.337,17	1.541,00	m	21,00	4.280,43	28.080,57	32.361,00	0,21 %	
102556	SINAPI	Dreno subsuperficial (seção 0,40 x 0,40 m), com tubo de PEAD corrugado perfurado, DN 100 mm, enchimento com brita, envolvido com manta geotêxtil.				10,13	47,65	57,78	12,56	59,10	71,66	m	397,00	4.986,32	23.462,70	28.449,02	0,19 %	
655200	DER	Transp. Segmento sarjeta tipo-2 (ST-2/SZ-3) c/ tubo 0,30m				58,74	299,85	358,59	72,86	371,90	444,76	m	159,00	11.584,74	59.132,10	70.716,84	0,47 %	
103801	SINAPI	Concretagem de Dissipador de Energia, FCK = 20 MPA, com uso de jericas e preparo em betoneira de 600 L - Areia e Brita Comerciais - Lançamento, Adensamento e Acabamento. AF_08/2022				174,72	504,97	679,69	216,71	626,31	843,02	m3	5,70	1.235,25	3.569,97	4.805,22	0,03 %	
2003105	SICRO	Entrada para descida d'água - EDA 02 A - areia e brita comerciais				220,67		220,67	273,70	-	273,70	un	5,00	1.368,50	-	1.368,50	0,01 %	
2003389	SICRO	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 40-20 - areia e brita comerciais				251,50		251,50	311,94	-	311,94	m	12,00	3.743,28	-	3.743,28	0,02 %	
4	536	BASE / SUB-BASE							-	-	-			912.384,32	1.616.364,98	2.528.749,30	16,77 %	2.528.749,30
511100A	DER/PRC	Regularização compac.subleito 100% PN				4,09		4,09	5,07	-	5,07	m2	50.767,14	257.389,40	-	257.389,40	1,71 %	
531000	DER	Brita Graduada	LCB - 19,20 ; 0,00	2,4000	39,05	12,95	128,33	180,33	64,50	159,17	223,67	m3	10.154,96	654.994,92	1.616.364,98	2.271.359,90	15,07 %	
5	551	REVESTIMENTO							-	-	-			2.920.430,89	5.286.684,90	8.207.115,79	54,44 %	8.207.115,79
PAV-089	PMC	Limpeza e Lavagem de pista (Recape)				0,70		0,70	0,87	-	0,87	m2	32,24	28,05	-	28,05	-	
561100A	DER/PRC	Pintura de ligação com RR-1C - exclusive emulsão	taxa RR-1C	0,0005		0,35		0,35	0,43	-	0,43	m2	32,24	13,86	-	13,86	-	
583420B	DER/PRC	Fornecimento de emulsão RR-1C - pintura de ligação	MAF - 63,40 ; 0,00	1,0000	88,88		3.710,04	3.798,92	110,24	4.391,95	4.502,19	ton	0,14	15,43	614,87	630,30	-	
570000C	DER/PRC	CBUQ - TRAÇO 1 - CAPA - Faixa "C" (Quantidade menor que 10.000 ton)	taxa CAP	0,0500	25,71	34,54	155,51	215,76	74,73	192,88	267,61	ton	32,24	2.409,30	6.218,45	8.627,75	0,06 %	
589000M	DER/PRC	Fornecimento de CAP - CBUQ (Quantidade menor que 10.000 ton)	MAD - 60,40 ; 0,00	1,0000	91,68		5.046,56	5.138,64	108,51	5.974,61	6.083,12	ton	1,17	126,96	6.990,29	7.117,25	0,05 %	
505415	DER	Cura química de pavimento de concreto				0,74	6,32	7,06	0,92	7,84	8,76	m2	47.842,29	44.014,91	375.083,55	419.098,46	2,78 %	
505416	DER	Cura úmida de pavimento de concreto com manta de cura				5,19	5,06	10,25	6,44	6,28	12,72	m2	47.842,29	308.104,35	300.449,58	608.553,93	4,04 %	
503110	DER	Fornecimento e aplicação de lona plástica preta 200 micras				0,39	1,38	1,77	0,48	1,71	2,19	m2	47.842,29	22.964,30	81.810,32	104.774,62	0,69 %	
507210	DER	Fornecimento e colocação de aço CA 50 para barras de ligação				0,11	8,62	8,73	0,14	8,21	8,35	kg	38.372,03	5.372,08	315.034,37	320.406,45	2,13 %	
504920	DER	Fornecimento e colocação de Tela Telcon O-138 ou equivalente	LCC - 20,00 ; 0,00	0,0011	0,02	0,29	8,78	9,07	0,38	10,87	11,25	kg	3.509,79	1.333,72	38.151,42	39.485,14	0,26 %	
502546	DER	Pavimento de concreto Fctmk=4,50MPa executado com régua vibratória			107,73	58,37	342,11	508,21	206,01	424,32	630,33	m3	9.568,45	1.971.198,44	4.060.088,95	6.031.287,39	40,02 %	
composição	PM_237	Corte de Junta de contração longitudinal				2,85	1,91	4,76	3,53	2,26	5,79	m	12.011,00	42.398,83	27.144,86	69.543,69	0,46 %	
composição	PM_237	Corte de Junta de contração transversal				7,13	1,91	9,04	8,84	2,26	11,10	m	23.594,00	208.570,96	53.322,44	261.893,40	1,74 %	
CCU-221	AMEP	SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO PARE E SIGA - SERVENTE ((2 FRENTES DE SERVIÇO SIMULTÂNEAS , 12 HORAS/DIA, 7 DIAS/ SEMANA)				31,90		31,90	39,57	-	39,57	H	3.600,00	142.452,00	-	142.452,00	0,94 %	
CCU-219	AMEP	SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO PARE E SIGA - SERVENTE COM ADICIONAL NOTURNO - (2 FRENTES DE SERVIÇO SIMULTÂNEAS , 12 HORAS/DIA COM ADICIONAL NOTURNO, 7 DIAS POR SEMANA)				38,28		38,28	47,48	-	47,48	H	3.600,00	170.928,00	-	170.928,00	1,13 %	
37524	SINAPI	TELA PLASTICA TECIDA LISTRADA BRANCA E LARANJA, TIPO GUARDA CORPO, EM POLIETILENO MONOFILADO, ROLO 1,20 X 50 M (L X C)					2,73	2,73	-	3,23	3,23	M2	5.450,00	-	17.603,50	17.603,50	0,12 %	
801940	DER	Cone sinalizador tipo cone/bola de náilon h=1,10m, base 50x50cm para sinalização provisória				4,24	38,25	42,49	5,26	45,28	50,54	UN	25,00	131,50	1.132,00	1.263,50	0,01 %	
802160	DER	Placa de sinalização provisória				4,24	30,00	34,24	5,26	35,51	40,77	UN	20,00	105,20	710,20	815,40	0,01 %	
801981	DER	Luz intermitente (pisca)					81,13	81,13	-	96,04	96,04	UN	15,00	-	1.440,60	1.440,60	0,01 %	
801941	DER	Fornecimento e instalação de cone de PVC flexível refletivo h=75 cm para sinalização provisória				4,24	15,03	19,27	5,26	17,79	23,05	UN	50,00	263,00	889,50	1.152,50	0,01 %	
6	557	MEIO-FIO E SARJETA												33.400,50	45.446,22	78.846,72	0,52 %	78.846,72
810150	DER	Meio-Fio com Sarjeta DER - Tipo 2 - (0,042 m3) - Pré-Moldado	LCC - 1,00 ; 0,00	0,0982	0,77	20,19	27,05	48,01	26,00	33,55	59,55	m	1.260,00	32.760,00	42.273,00	75.033,00	0,50 %	
810700	DER	Meio-Fio c/Sarjeta (rebaixado) DER-Tipo 7-(0,031 m3) - Moldado "in loco"			1,05	3,18	20,97	25,20	5,25	26,01	31,26	m	122,00	640,50	3.173,22	3.813,72	0,03 %	
7	558	SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO							-	-	-			24.210,00	62.150,00	86.360,00	0,57 %	
98504	SINAPI	Plantio de Grama em placas				3,27	8,30	11,57	4,06	10,29	14,35	m2	5.000,00	20.300,00	51.450,00	71.750,00	0,48 %	
800100	DER	Hidrossemeadura				3,15	8,63	11,78	3,91	10,70	14,61	M2	1.000,00	3.910,00	10.700,00	14.610,00	0,10 %	
8	552	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO							-	-	-			264.748,97	506.113,50	770.862,47	5,11 %	770.862,47
823000A	DER/PRC	Defensa simples semi-maleável c/ espaçador e calço				60,45	278,85	339,30	74,98	345,86	420,84	m	162,00	12.146,76	56.029,32	68.176,08	0,45 %	
671000	DER	Tacha refletiva bidirecional				8,62	9,42	18,04	10,69	11,68	22,37	un	2.720,00	29.076,80	31.769,60	60.846,40	0,40 %	
673000	DER	Tachão refletivo bidirecional				8,62	31,29	39,91	10,69	38,81	49,50	un	3.588,00	38.355,72	139.250,28	177.606,00	1,18 %	
822350	DER	Faixa de sinalização horizontal - termoplástico por aspersão - e=1,5mm				18,26	22,22	40,48	22,65	27,56	50,21	m2	7.242,49	164.042,40	199.603,02	363.645,42	2,41 %	
820000A	DER/PRC	Placa sinalização refletiva - SEM SUPORTE				191,56	349,32	540,88	237,59	433,26	670,85	m2	2,10	498,94	909,85	1.408,79	0,01 %	
821300	DER	Suporte metal.galv.fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m				70,84	338,51	409,35	87,86	419,85	507,71	un	6,00	527,16	2.519,10	3.046,26	0,02 %	
820000F	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-círculo (0,1964 m2/ud) + suporte METÁLICO				107,34	407,35	514,69	133,13	505,24	638,37	un	76,00	10.117,88	38.398,24	48.516,12	0,32 %	
820000H	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-octógono (0,2160 m2/ud) + suporte METÁLICO				110,99	414,22	525,21	137,66	513,76	651,42	un	3,00	412,98	1.541,28	1.954,26	0,01 %	
820000I	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-losango (0,2025 m2/ud) + suporte METÁLICO				108,48	409,49	517,97	134,55	507,89	642,44	un	69,00	9.283,95	35.044,41	44.328,36	0,29 %	
820000J	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-retangular dupla (duas de-0,20x060) em L (0,2400 m2/ud) + suporte METÁLICO				115,45	422,64	538,09	143,19	524,20	667,39	un	2,00	286,38	1.048,40	1.334,78	0,01 %	
9	559	ILUMINAÇÃO PÚBLICA							-	-	-			36.704,22	-	36.704,22	0,24 %	36.704,22
844000	DER	Remanejamento postes linha transmissão				4.227,57		4.227,57	5.243,46	-	5.243,46	un	7,00	36.704,22	-	36.704,22	0,24 %	
10	560	SERVIÇOS DIVERSOS							-	-	-			30.878,46	18.530,28	49.408,74	0,33 %	49.408,74
850000	DER	Abrigo em parada de ônibus	CCC - 10,00 ; 0,00	1,7300	12,28	4.137,05	2.490,03	6.639,36	5.146,41	3.088,38	8.234,79	un	6,00	30.878,46	18.530,28	49.408,74	0,33 %	
11	553	ENSAIOS TECNOLÓGICOS (Os custos com mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos para a extração de amostras para os ensaios tecnológicos, exceto da capa asfáltica, serão de responsabilidade da empresa executora da obra.)							-	-	-			776.979,07	2.406,54	778.385,61	5,16 %	778.385,61
09.02.11B	DAER/PRC	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Regularização e Compactação do Subleito				142,17	15,80	157,97	176,33	19,60	195,93	un	70,00	12.343,10	1.372,00	13.715,10	0,09 %	
09.02.11D	DAER/PRC	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Base				142,17	15,80	157,97	176,33	19,60	195,93	un	26,00	4.584,58	509,60	5.094,18	0,03 %	
09.02.01	DAER	Ensaio de Granulometria do Agregado				146,60	16,28	162,88	181,83	20,19	202,02	un	26,00	4.727,58	524,94	5.252,52	0,03 %	
Fazer Cotação	fonte da cotação	Determinação do Abatimento (Slump Test) - aproximadamente 1 teste por caminhão betoneira. Considerando caminhão de 8m3				183,33		183,33	227,38	-	227,38	un	1.196,00	271.946,48	-	271.946,48	1,80 %	
Fazer Cotação	fonte da cotação	Determinação de Resistência a Compressão por Moldagem, Cura e Ruptura de Corpos de Provas Cilíndricos, Moldagem de 4 corpos de prova por caminhão.				260,00		260,00	322,48	-	322,48	un	1.196,00	385.686,08	-	385.686,08	2,56 %	
Fazer Cotação	fonte da cotação	Determinação de Resistência a Tração na Flexão por Moldagem, Cura e Ruptura de Corpos de Provas Prismáticos (estimativa 2 corpos de prova a cada 50m3)				375,00		375,00	465,11	-	465,11	un	191,00	88.836,01	-	88.836,01	0,59 %	
Fazer Cotação	fonte da cotação	Mobilização e Desmobilização de Equipamento e Equipe para as concretagens, rompimento dos corpos de prova moldados na obra e coletas de corpos de prova. (sendo considerado 4 diárias)				3.166,67		3.166,67	3.927,62	-	3.927,62	gb	2,00	7.855,24	-	7.855,24	0,05 %	

ORÇAMENTO DO PROJETO COM BASE NA LEI Nº 14.133 / 2021

	TOTAL MÃO DE OBRA + TRANSP.	TOTAL DE MATERIAIS	PREÇO GLOBAL
	41,21%	58,79%	
Data Base de aprovação do Orçamento (Decreto 10.086/22 do Paraná, que regulamenta a Lei 14.133/21): 3/6/2025	6.213.015,33	8.863.347,05	15.076.362,38

TOTAL DO PAVIMENTO (1-2-4-5-6)	4.445.521,46	7.115.825,35	11.561.346,81	76,69%
TOTAL DE DRENAGEM (3)	634.973,15	1.158.321,38	1.793.294,53	11,89%
TOTAL DE URBANISMO E SINALIZAÇÃO (7-8)	288.958,97	568.263,50	857.222,47	6,69%
TOTAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA (9)	36.704,22	-	36.704,22	0,24%
TOTAL DE SEVIÇOS DIVERSOS (10)	30.878,46	18.530,28	49.408,74	0,33%
TOTAL DE ENSAIOS TECNOLÓGICOS (11)	776.979,07	2.406,54	778.385,61	5,16%
INFORMAR A ÁREA ATUAL DESTA VIA (m2):	47.842,29		CUSTO DA OBRA: R$/m2	315,13 /m2

3.4 BDI

Na sequência se apresenta a composição do BDI – Benefícios e Despesas Indiretas, utilizado no orçamento do Projeto.

Foi determinado o BDI de 24,03 % para os serviços executados em obra, e BDI de 18,38 % para os materiais adquirido em obra.

Para a determinação do BDI (%), se utilizou a planilha abaixo fornecida pela DER/PR.

BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 - TCU - PREFEITURA
PAVIMENTAÇÃO - ANEXO VII

PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS - LEI LICITAÇÃO Nº 14.133/2021		
IMPOSTOS	ISS =	2,00
	PIS =	0,65
	COFINS =	3,00
	CPRB =	-
	TOTAL =	**5,65**
TIPO DE SERVIÇO	OBRAS	MATERIAIS
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	4,67	4,49
RISCOS	0,97	0,82
SEGUROS E GRANTIAS	0,74	0,89
DESPESAS FINANCEIRAS	1,21	1,11
LUCRO	8,69	6,22
BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)	**24,03**	**18,38**
BDI=(((((1+(C8+C9+C10)/100)*(1+C11/100)*(1+C12/100))/(1-C6/100))-1)*100)		
BDI (OBRA)	**24,03%**	
BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS)	**18,38%**	

3.6 DMT – Distâncias Médias de Transportes

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (km)

Município: **PIEN** Prioridade: **990**

Projeto **PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA VICINAL** SAM: **999**

Local: **ESTRADA MUNICIPAL CAMPO NOVO - T2** Lote: **1**

Destinos	Materiais	Origem	Comercial		Local	
			Pav.	N/pav.	Pav.	N/pav.
DESTINO - TRECHO DA OBRA	Abrigo parada ônibus	(1)			10,00	
	Areia	Areal -			19,20	
	Brita 4A / Bica Corrida	Pedreira-			19,20	
	Brita Graduada	Pedreira-			19,20	
	Pó de Pedra	Pedreira-			19,20	
	Saibro / Material de jazida / Moledo	Pedreira-			19,20	
	Macadame Hidráulico / Seco	Pedreira-			19,20	
	Rachão / Pedra de Mão	Pedreira-			19,20	
	Pedra Irregular / Cordão lateral	Pedreira-			19,20	
	Paralelepípedos Regulares / Fincadinha Granito	Pedreira-			19,20	
	Petit - Pavet - (Pedra Portuguesa)	Pedreira-			19,20	
	Cal hidratada / virgem	(7)	60,70			
	CAP-50/70	(4)	69,40			
	Cimento Portland	(5)	60,10			
	Concreto Compactado a Rolo (massa)	(2)			1,00	
	Concreto Usinado	(2)			1,00	
	EAI / CM-30	(4)	69,40			
	Emulsão RR-1C; RR-2C	(6)	69,40			
	Gabião galvanizado	(3)	69,40			
	Massa brita graduada	Usina de solos			19,20	
	Massa solo cimento	Usina de solos			23,30	
	Massa a quente	Usina de asfalto			23,30	
	Material de fresagem	Pista p/Bota-fora			3,00	
	Material de pav.demolido	Pista p/Bota-fora			3,00	
	Solo argiloso	(2)			1,00	
	Tijolos	(2)			1,00	
	Trilhos/chapas	(3)			78,40	
	Fincadinha de concreto	(2)			1,00	
	Lajotas de Concreto	(2)			1,00	
	Meio-fio	(2)			1,00	
	Paver ou Bloket	(2)			1,00	
	Tubo	(1)			10,00	
DESTINO : FÁB. ARTE-FATO	Areia	Areal			27,00	
	Brita	Pedreira			13,60	
	Cimento Portland	(5)	60,10			
DESTINO: USINA ASFALTO	Areia	Areal-			15,00	
	Brita	Pedreira-			0,20	
	Pó de Pedra	Pedreira-			0,20	
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	(4)	69,40			
	Cal hidratada CH-1	(7)	60,70			
	Emulsão RM-1C/2C ; RL	(6)	69,40			
DESTINO: USINA CON-CRETO OU SOLO-CIM.	Areia	Areal			27,00	
	Brita	Pedreira			33,00	
	Solo (solo cimento)	Saibreira			14,00	
	Cimento Portland	(5)	60,10			

Obs:

Local	Origem
(1)	Fabrica de tubo mais proximo, com renomado reconhecimento local.
(2)	Comércio local ou próximo
(3)	Curitiba
(4)	Repar-Araucária
(5)	Balsa Nova ou Rio Branco do Sul
(6)	Apucarana(AP), Ponta Grossa (PG), Campo Largo, Curitiba (CT), Araucária
(7)	Almirante Tamandaré, Itaperuçu, Rio Branco do Sul

4 MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

Caberá ao Construtor, a responsabilidade da mobilização, instalação, manutenção e desmobilização do Canteiro de Obras, depósito de materiais e abrigo de pessoal, incluindo a disponibilização de todo o material necessário, além do fornecimento e manutenção dos equipamentos utilizados nos serviços.

Todos os serviços auxiliares necessários, tais como manejo ambiental, tratamento e recuperações de área, destino final de esgotos sanitários, etc, serão de responsabilidade do Construtor.

Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto, fiscalização e da equipe técnica da Caixa, quando houver alteração do orçamento, ou da funcionalidade do objeto, por escrito. Também devem estar de acordo com as especificações do Manual de Pavimentação e Drenagem do DNIT – 2006, regulamentações do Deinfra-SC e do DNIT.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normas a seguir:

I. Todos os materiais deverão respeitar as Normas vigentes de Pavimentação Asfáltica (NBR11170 e NBR 11171 – Serviços de pavimentação);
II. Manual de Pavimentação – DNIT/2006;
III. Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem – DNIT/2006;
IV. Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT/2006;
V. NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
VI. NBR 16537 – Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretriz para elaboração de projetos e instalação;
VII. NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
VIII. NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto;
IX. Termoplástico EM-372;
X. NBR 13159 – Material termoplástico aplicado por aspersão;
XI. IPR 738 – DNIT;
XII. E-321-0001 Celesc;
XIII. Norma DNIT 104/2009 – ES, Norma DNIT 106/2009 – ES e Norma DNIT 108/2009 – ES

XIV. MATERIAIS – Todo material novo a ser utilizado na obra será de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no memorial, serão fornecidos pela CONTRATADA;

XV. MÃO DE OBRA – A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada para o serviço;

XVI. RECEBIMENTO – Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficando a cargo da CONTRATADA a demolição e a execução dos trabalhos impugnados, estando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;

XVII. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA – Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;

XVIII. DIÁRIO DE OBRA – Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO;

A contratada deverá manter na obra um engenheiro e um mestre de obra. É obrigatório que o engenheiro tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo de projeto, termo de referência e especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos. O mestre deverá ter experiência na execução dos serviços contratados, caso observado pela equipe fiscalizadora que os profissionais envolvidos diretamente na obra não tenham a experiência e prática na execução dos trabalhos e serviços necessários, a fiscalização poderá solicitar sua substituição.

4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1.1 Placa de Obra

A empresa contratada providenciará a colocação da placa de identificação da obra com dimensões de 2,00x1,125 metro e espessura de 1,25 mm.

Para fabricação da placa de obra é necessário sarrafos de madeira para o quadro da placa que será em chapa galvanizada, pontaletes de madeira de no mínimo 3'' para fixação da placa no chão com concreto magro.

O modelo de placa utilizado deverá ser conforme "Manual de uso da marca do Governo Federal", de versão vigente.

4.1.2 Remoção e Relocalização dos Postes;

Os postes que se encontram dentro do leito estradal ou em encostas de talude, onde os mesmos possam oferecer algum tipo de perigo aos usuários, serão relocados pela concessionária de energia, sendo que os custos correrão por conta da contratada.

4.1.3 Remoção e Relocação de Cercas de Arame

Para este serviço não foi verificado a necessidade de equipamento mecanizado, uma vez que o serviço compreende mudança de alinhamento da cerca existente.

O primeiro passo é ir arrancando os grampos que prendem os fios aos mourões, o fio à medida que for sendo solto deve ser enrolado e guardado em local protegido.

Após a remoção dos fios deve ser aberto um pequeno buraco ao lado do mourão para que o mesmo possa ser retirado sem danifica-lo, com auxílio de ferramentas manuais deve-se abrir os novos buracos no alinhamento constante do projeto.

Ao implantar o mourões no alinhamento o mesmo deve ser aterrado com o mesmo material escavado e compactado com soquete manual, verifica-se o mesmo está firme em condições de receber os fios.

4.1.4 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno;

Antes do início das operações de desmatamento é necessário observar os fatores condicionantes de manejo ambiental de modo que as operações de desmatamento não atinjam os elementos de proteção ambiental.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza somente devem ser iniciados após a obtenção da autorização para supressão da vegetação do órgão ambiental competente.

Para derrubada e destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações, as árvores devem ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo.

Nas áreas de corte, as operações de desmatamento, destocamento e limpeza somente são consideradas concluídas, quando as raízes remanescentes ficarem situadas na profundidade de 1 m abaixo do greide de terraplenagem.

Nas áreas de implantação de aterros, a camada superficial contendo matéria orgânica, deve ser removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização. Para qualquer altura de aterro, as raízes remanescentes devem ficar pelo menos à 2 m abaixo do greide da plataforma de terraplenagem. Os buracos ou depressões ocasionados por destocamento, devem ser preenchidos com material de áreas de empréstimo, devidamente compactados.

Nas áreas de empréstimo as operações de limpeza devem ser executadas até a profundidade que assegure a não contaminação do material a ser utilizado por materiais indesejáveis.

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser verificadas visualmente, e são aceitas se atenderem às exigências preconizadas nesta especificação e forem consideradas satisfatórias pela fiscalização.

4.1.5 Demolição e Carga de Calçada/Pista

Foram identificados locais com calçadas que não se adaptam ao projeto ora proposto, foi indicado na planta denominada "Cadastro de Interferências" estes locais.

A demolição das calçadas existentes será executada pela CONTRATADA, com auxílio de uma retro escavadeira, o material resultante da demolição deverá ter área superficial menor que 0,80m². Este material deve ser transportado para um local indicado pela municipalidade em um caminhão basculante de pequeno porte.

A CONTRATADA deve tomar os devidos cuidados para não danificar a infraestrutura existente como rede de água potável, esgotamento sanitário, rede elétrica, drenagem pluvial ou qualquer outra benfeitoria existe, caso seja danificado algo os reparos devem ocorrer por conta da CONTRATADA sem ônus para o CONTRATANTE.

4.1.6 Locação da obra

A locação da obra será executada com teodolito eletrônico.

Caberá ao Engenheiro Responsável da Contratada proceder à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local.

A empresa executora procederá a locação da obra, partindo dos marcos de referência indicados no projeto. A locação será delimitada por meio de estacas de madeira fixadas provisoriamente em pontos específicos para sinalizar os elementos construtivos do projeto, como bordo de pista, calçadas, ciclovias, canteiros, meio-fio, esquinas, travessias e quaisquer outros pontos relevantes a perfeita execução da obra. A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará, para a construtora, a obrigação de proceder por sua conta e nos prazos estipulados – as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização.

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 (ex: dispositivos da drenagem pluvial, entre outros). 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 TERRAPLENAGEM

4.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.;

Para a execução deste serviço deverá ser empregado trator de esteiras com potência mínima de 110 HP, com Lamina e Escarificador.

O subleito existente deve ser desagregado com auxílio do escarificador, o material desagrado deve ser cortado até a cota final de terraplenagem, e amontado.

Para o carregamento do material excedente deverá ser utilizada pá carregadeira com potência mínima de 170 HP

O material proveniente do corte que não será utilizado em aterro deverá ser encaminhado para bota-fora indicado pela municipalidade.

No processo de escavação, sempre que houver necessidade, será precedido da execução dos serviços de remoção das camadas de má qualidade, caso estas sejam encontradas, visando o preparo do subleito, pois podem vir a ocorrer trechos entre os pontos onde foram realizadas as sondagem, que contenham material inadequado para a solidez do pavimento. Tais materiais removidos também devem ser transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra em caráter temporário ou definitivo.

O empreiteiro deverá visitar a obra e verificar as condições locais antes de formular seu preço, pois estas ocorrências de solos moles deveram ser executadas por conta da empreiteira.

4.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;

Define-se pelo transporte do material de 1ª, 2ª e 3ª categoria, escavado dentro dos "off-sets" de terraplenagem para a área de bota-fora. Todo o material residual e que sobrar do aterro deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior. DMT definido no projeto de terraplenagem.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado em m³ para o bota-fora.

4.2.3 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal;

O material a ser empregado no aterro vai ser lançado por caminhões basculante, este deve ser espalhado com moto niveladora em camada não superior a 20 cm, deve-se utilizar um caminhão pipa para adequar a umidade, em seguida entra o trator de pneus com grade de disco a fim de homogeneizar o solo, após a homogeneização a moto niveladora regulariza a superfície para o rolo efetuar as passadas até atingir o grau de compactação de 100% Proctor Normal.

O material empregado deve satisfazer as seguintes exigências:

- Expansão menor ou igual a 2%;
- CBR maior ou igual a 8%;

4.2.4 Espalhamento de Material em Bota Fora

Antes de descarregar o material no bota fora, o servente deverá posicionar o caminhão reservando um espaço adequado entre os montes para que a camadas seja inferior a 40 cm. O espalhamento do material deve ser efetuado por trator de esteira com lâmina.

4.3 DRENAGEM

4.3.1 Escavação Mecanizada de Vala

A escavação da vala será executada de jusante para montante, deverá ser utilizada uma retro escavadeira para abertura da vala até a cota determinada em projeto.

Além disso a escavação da vala deve ter uma folga de 20 cm de cada lado do tubo para facilitar sua construção e dar segurança ao operário.

Deve se garantir a regularidade do fundo da vala, conforme perfil projetado, os locais escavados deverão ficar isentos de águas, pedras e matérias orgânicos.

Em momento nenhuma será permitido a execução da tubulação bem como a escavação se o solo estiver saturado, em se tratando de parte da rede instalada e houver uma chuva, o material deverá ser limpo interiormente

O construtor terá que consultar o projeto de drenagem, onde constam as cotas de cada trecho de chegada, de saída, bem como as cotas de fundo e cota de tampa juntamente com a planta da drenagem. Devendo o construtor fazer os devidos cálculos subtraindo ou somando as cotas da estaca com as de projeto e verificar com a trena as cotas de referência.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta a devida recuperação.

4.3.2 Reaterro de Vala sem controle de compactação

O reaterro deverá ser feito por uma retro escavadeira em camadas de no máximo 30,00 centímetros cada, apiloadas nos primeiros 60,00 centímetros com soquete manual e a partir disso com soquetes mecânicos. Para atingir uma melhor compactação, o reaterro deve ser umidificado com auxílio de caminhão-pipa. O material empregado deve ser o mesmo escavado na própria vala, desde que sejam de primeira qualidade. Cuidado

especial deve ser tomado quanto ao material da primeira camada (que envolve o tubo), verificando-se a inexistência de pedras ou outros materiais que possam afetar a tubulação quando sobre ela lançada.

4.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita

Após a regularização do fundo da vala, o servente deve fazer o lançamento manual da quantidade especificada no projeto, deve regularizar a parte superior do lastro da vala para então ser aplicada a compactação com compactador de solos de percussão.

4.3.4 Bueiros Tubulares de Concreto

Para a execução dos bueiros tubulares de concreto instalados no fundo de grotas deverão ser atendidas as etapas executivas seguintes:

Locação da obra atendendo as Notas de Serviço para implantação de obras de arte correntes de acordo com o projeto executivo de cada obra.

A locação será feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização do fundo do talvegue.

Precedendo a locação recomenda-se no caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão" para proporcionar o fluxo das aguas de infiltração oi remanescentes da canalização do talvegue.

Após a regularização do fundo da grota, antes da concretagem do berço, locar a obra com a instalação de réguas e gabaritos, que permitirão materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.

O espaçamento máximo entre réguas será de 5 metros, permissíveis pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas Notas de Serviço, garantindo adequação ao terreno.

A declividade longitudinal do bueiro deverá ser continua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

A escavação das cavas será feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual.

A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 30cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas.

Havendo necessidade de aterro para alcançar a cota de assentamento, o lançamento, sem queda, do material será feito em camadas, com espessura máxima de 15cm.

Deve ser exigida a compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir seu grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para execução do berço.

Após atingir o grau de compactação adequado, instalar formas laterais para o berço de concreto e executar a porção inferior do berço com concreto de resistência fckmín ≥20 Mpa, com a espessura de 10 cm.

Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão feitos a colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

A complementação do berço compreende o envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria prevista no projeto-tipo e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação, acima da geratriz superior da canalização.

Para maiores esclarecimentos deverá ser verificado os procedimentos descritos na NORMA DNIT 023/2006 – ES.

4.3.5 *Sarjetas Triangular de Concreto*

As sarjetas revestidas de concreto poderão ser moldadas "in loco" atendendo ao disposto no projeto ou em consequência de imposições construtivas.

A execução das sarjetas de corte deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa à plataforma cujos trabalhos de regularização ou acerto possam danificá-las.

O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.

Os materiais empregados para camadas preparatórias para o assentamento das sarjetas serão os próprios solos existentes no local, ou mesmo, material excedente da pavimentação, no caso de sarjetas de corte.

Em qualquer condição, a superfície de assentamento deverá ser compactada de modo a resultar uma base firme e bem desempenada.

Os materiais escavados e não utilizados nas operações de escavação e regularização da superfície de assentamentos serão destinados a bota-fora, cuja localização será definida de modo a não prejudicar o escoamento das aguas superficiais.

A concretagem envolverá um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados.

O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes permitirá a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida.

A retirada das guias dos seguimentos concretados será feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto.

O espalhamento e acabamento do concreto dos seguimentos intermediários será feito com apoio da régua de desempeno no próprio concreto dos trechos adjacentes.

A cada segmento com extensão máxima de 12,0 metros será executada uma junta de dilatação, preenchida com cimento asfáltico aquecido, de modo a se obter a fluidez necessária, para sua aplicação por escoamento na junta.

As saídas d'agua das sarjetas serão executadas de forma idêntica as próprias sarjetas, sendo prolongadas por cerca de 10m a partir do final do corte, com deflexão que propicie o seu afastamento do bordo da plataforma (bigodes).

Esta extensão deverá ser ajustada ás condições locais de modo a evitar os efeitos destrutivos de erosão.

Para maiores esclarecimentos deverá ser verificado os procedimentos descritos na NORMA DNIT 018/2006 – ES.

4.3.6 Transposição de Segmento de Sarjetas

Para a execução da travessia de sarjeta com tubos de concreto, deverá ser adotada a seguinte sistemática:

a) Interrupção da sarjeta ou valeta no segmento correspondente ao acesso a ser atendido;
b) Escavação de forma a comportar o dispositivo selecionado, obedecendo, no que couber, à especificação apropriada ao tipo de canalização a ser adotada;
c) Apiloamento a superfície resultante da escavação;

d) Execução do berço com concreto de resistência a compressão mínima ($Fck_{mín}$), aos 28 dias, de 20 Mpa, com espessura de 10 cm;
e) Colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:3, em massa, de acordo com o estabelecido na norma DNER-ES 330/97.
f) Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto-tipo e com recobrimento mínimo sobre a geratriz de 15cm.

4.3.7 Dreno Profundo em Solo

As valas deverão ser escavadas de acordo com a largura, o alinhamento e as cotas indicados no projeto. Os tubos de concreto e dimensões requeridas deverão ser assentados em berços, adequadamente compactados e acabados, de modo a serem preservadas as cotas de projeto perfeitamente estáveis para o carregamento previsto.

O material de envolvimento dos drenos deverá ser firmemente adensado, adotando-se compactador vibratório, de modo a garantir a imobilidade dos tubos, as espessuras das camadas e a perfeita graduação granulométrica dos materiais drenante e filtrante. As juntas macho e fêmea deverão ser colocadas de modo que a fêmea fique voltada para o lado ascendente da declividade. A parte superior da vala deverá então ser preenchida com a saia de pavimentação, com a utilização de bases granulares para que haja a continuidade de permeabilidade, de modo a favorecer o esgotamento das águas que, por infiltração, possam ficar retidas na camada. Todos os materiais de enchimento deverão ser compactados com equipamentos vibratórios e na umidade adequada para o perfeito adensamento das camadas.

Para maiores esclarecimentos deverá ser verificado os procedimentos descritos na NORMA DNIT 015/2006 – ES.

4.3.8 Caixa coletora de sarjeta CCS 01

Tem o objetivo de captar a águas interceptadas pela sarjeta e direcioná-las para a tubulação de transposição.

A caixa coletora terá as dimensões especificadas em projeto.

Será com fundo em concreto armado, sobre camada de 10 cm de brita nº 2, parede em alvenaria de 20 cm de espessura com tijolos maciços rebocados em seu interior.

A tampa será composta por nervuras pré moldadas em concreto armado, com dimensões e especificações de projeto, formando uma grelha de proteção e captação de águas excedentes.

O concreto terá uma resistência de 25 Mpa aos 28 dias, sendo utilizado aço CA-50 para as armaduras e nervuras.

4.4 PAVIMENTAÇÃO RÍGIDA DE CONCRETO

4.4.1 Subleito

O subleito deverá ser regularizado segundo o procedimento da Norma DNER-ES 299 e se necessário, reforçado do modo indicado na norma DNER-ES 300.

Concluída a operação de preparo do subleito, este será testado por meio de provas de carga para determinação do coeficiente de recalque (K) conforme a norma DNIT 055/2004-ME, feita aleatoriamente nas bordas e no

eixo do futuro pavimento de concreto, no mínimo a cada 100m, ou nos casos de solos homogêneos, a cada 200m e nos pontos onde for julgado necessário.

Poderá ser admitido que o controle do coeficiente de recalque seja feito por meio de execução de ensaios de índices de Suporte Califórnia (ISC), em número estatisticamente significativo, a partir dos quais será avaliado o coeficiente de recalque (K) por meio de curvas de correlação apropriadas.

4.4.2 Base de Brita Graduada

A superfície a receber a camada de base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades estabelecidas no projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização.

Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada.

A brita graduada produzida na central deve ser descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista. Os materiais devem ser protegidos por lonas para evitar perda de umidade durante seu transporte.

Não é permitido o transporte de brita graduada para a pista quando a camada subjacente estiver molhada, incapaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

A distribuição da brita graduada deve ser feita com moto niveladora, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma a evitar conformação adicional da camada.

A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para eixo, e nas curvas, partindo da borda

interna para borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada.

Durante a compactação, deve ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água.

A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo igual ou superior a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtido no ensaio de compactação.

Características do material:

- Os agregados miúdos são aceitos desde que os resultados individuais de equivalente de areia sejam superiores a 55%
- Os resultados individuais de CBR devem ser iguais ou maiores a 100%.
- Os valores individuais de expansão devem ser menores que 0,3%.

4.4.3 Assentamento de fôrmas e preparo para a concretagem

As fôrmas serão assentadas de acordo com os alinhamentos indicados no projeto, uniformemente apoiadas sobre leito e fixadas com ponteiros de aço, de modo a suportar, sem deformação ou movimentos apreciáveis, as solicitações inerentes ao trabalho. O topo das fôrmas deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista. O material em que se apoiam deverá estar compactado numa faixa que exceda de 50cm para cada lado a largura da base. Os ponteiros serão espaçados de 1m, no máximo, cuidando-se da perfeita fixação das extremidades adjacentes na junção das fôrmas. Em hipótese alguma será permitido o calcamento transversal das fôrmas que, após niveladas no topo terão o espaço entre a base e a fundação completamente preenchido com argamassa, de modo a garantir apoio total e continuo.

O alinhamento e o nivelamento das fôrmas deverão ser verificados e, se necessário, corrigidos antes do lançamento do concreto. Quando se

constatar insuficiência nas condições de apoio de qualquer fôrma, esta será removida e convenientemente reassentada. Depois de fixadas, deverão garantir as cotas do projeto, não se admitindo erros superiores a 3mm, no sentido vertical, e a 5mm no alinhamento longitudinal, verificados topograficamente.

Não poderão ser usadas fôrmas torcidas, empenadas ou amassadas e nas curvas de raio inferior a 30m deverão ser usadas fôrmas curvas.

Deverá ser feita a verificação do fundo de caixa, não se admitindo espessura, ao longo de toda a seção transversal, inferior à especificada no projeto.

Caso tenha sido indicada a colocação de película impermeabilizante e isolante sobre a superfície da sub-base, deve ser verificado se esta película está adequadamente esticada e se as emendas são feitas com recobrimento de, no mínimo 20cm.

As fôrmas deverão ser untadas de modo a facilitar a desmoldagem.

4.4.4 Mistura, transporte, lançamento e espalhamento do concreto.

O concreto deverá ser produzido em centrais do tipo grávimetrica, podendo os agregados serem medidos por pesagem acumulada, exceto o cimento, cuja massa deverá ser medida em balança separada. Esta central poderá ser do tipo misturadora ou dosadora, sendo a mistura, nesta última em caminhões-betoneira. As balanças para pesagem dos materiais deverão ser periodicamente aferidas.

A umidade da areia deverá ser determinada de 2 em 2 horas, ou imediatamente após observada variação notável no abatimento do concreto. No caso do concreto ser fornecido por usina comercial deverão ser atendidas as condições estipuladas na norma NBR 7212.

Os dispositivos para a medição das quantidades de materiais deverão conduzir a erros máximos de 2% para o cimento e agregados e de 1,5% para a água.

O período máximo entre a mistura (a partir da adição da água) e o lançamento deverá ser de trinta minutos, sendo proibida a redosagem sob qualquer forma. Quando for usado caminhão betoneira e houver agitação do concreto durante o transporte e a sua descarga, este período poderá ser ampliado para 90 minutos.

O tempo para lançamento de concreto depende do tempo de início de paga do concreto e da perda significativa da consistência do concreto.

O lançamento do concreto será feito de preferência, lateralmente à faixa de concretagem para evitar o tráfego sobre a sub-base.

Será admitido entretanto o retro lançamento, quando o espalhamento for feito com o cabeçote distribuidor, desde que a sub-base tenha resistência suficiente para o trafego doa caminhões-basculantes. Estes deverão se mover lentamente para a frente, para não formar grandes pilhas de concreto.

O espalhamento do concreto será executado com os dispositivos apropriados do equipamento e, quando necessário, auxiliado com ferramentas manuais, evitando-se sempre a segregação dos materiais. O concreto deverá ser distribuído em excesso por toda a largura da faixa em execução e rasado a uma altura conveniente para que, após as operações de adensamento e acabamento, qualquer ponto do pavimento tenha a espessura de projeto.

4.4.5 Adensamento do concreto

O adensamento do concreto será feito por vibração superficial, exigindo-se, entretanto, o emprego de vibradores de imersão, sempre que a vibração superficial se mostrar insuficiente (por exemplo, próximo as formas, na execução de juntas), ou quando a espessura do pavimento o exigir.

O acabamento mecânico da superfície será feito imediatamente após o adensamento do concreto.

O equipamento vibro-acabador deverá passar em um mesmo local tantas vezes quantas forem necessárias ao perfeito adensamento do concreto, para que a superfície do pavimento atenda ao greide e ao perfil transversal do projeto.

A verificação da regularidade longitudinal da superfície deverá ser feita por meio de uma régua de 3m de comprimento.

Qualquer variação na superfície superior a 5mm, seja uma depressão ou uma saliência, deverá ser corrigida de pronto, sendo as saliências cortadas e as depressões preenchidas com concreto fresco.

Recomenda-se, quando da passagem final necessária ao perfeito adensamento do concreto, que o equipamento vibro-acabador desloque-se continuamente, sem paradas, pelo menos a uma distância correspondente a duas placas, conforme o projeto, devendo, para tal, ter sido lançado concreto suficiente, de modo que o ponto de retomada da concretagem esteja situado a menos de 30cm da junta transversal mais próxima.

As superfícies em que se apoia o equipamento vibroacabador devem ser mantidas limpas, de modo a permitir o perfeito rolamento das máquinas e garantir a obtenção de um pavimento sem irregularidades superficiais.

4.4.6 Acabamento do concreto

Imediatamente após o adensamento, deverá começar a operação de acabamento, que consta, inicialmente, da passagem da régua acabadora em deslocamentos longitudinais, com movimentos de vaivém; em seguida, deverá proceder-se ao acabamento final com movimentos de vaivém, que serão dados com tiras de lona ou com vassouras de fios de nylon, que provocarão ranhuras na superfície da placa.

A tira de lona deve ser aplicada transversalmente num deslocamento de vaivém, enquanto a vassoura deve ser passada na direção transversal à faixa concretada. As ranhuras devem ser continuas e uniformes ao longo da largura da placa.

4.4.7 Identificação das placas

Todas as placas de concreto receberão um número de identificação impresso em um de seus cantos.

4.4.8 Execução das juntas

Todas as juntas devem estar em conformidade com as posições indicadas no projeto, não se permitindo desvios de alinhamento superiores a 5mm.

1) Juntas longitudinais

O pavimento deverá ser executado em faixas longitudinais parciais, devendo a posição das juntas longitudinais de construção coincidir com as de projeto.

Retirada a forma da junta, a face lateral será pintada com material apropriado que impeça à aderência entre a faixa executada e a futura faixa.

2) Juntas transversais

As juntas transversais deverão ser retilíneas em toda a sua extensão, perpendiculares ao eixo longitudinal do pavimento, salvo em situações particulares indicadas no projeto. Deverão ser executadas de modo que as operações de acabamento final da superfície possam processar-se continuamente, como se as juntas não existissem.

A locação das seções onde serão executadas as juntas deverá ser feita por medidas topográficas, devendo ser determinadas as posições futuras por pontos fixos estabelecidos nas duas margens da pista, ou, ainda, sobre as formas estacionárias.

Quando for adotado o processo de abertura de junta por moldagem (ou inserção) a introdução do perfil deve ser feita por vibração, com o concreto ainda fresco e após o acabamento, sendo corrigidas todas as irregularidades provenientes desta operação.

Quando a junta for serrada deverá ser feito um plano para a abertura das juntas, em que a idade do concreto no momento do corte deverá estar entre 6h e 48h.

3) Juntas transversais de construção

Ao fim de cada jornada de trabalho, ou sempre que a concretagem tiver de ser interrompida por mais de 30 minutos, deverá ser executada uma junta de construção, cuja posição deve coincidir com a de uma junta transversal indicada no projeto. Nos casos em que não seja possível o prosseguimento da concretagem até uma junta transversal projetada, será executada, obrigatoriamente, uma junta transversal de construção de emergência, de tipo previsto no projeto.

4) Barras de ligação nas juntas longitudinais

Devem ter o diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto e estarem limpas e isentas de óleo ou qualquer substância que prejudique sua aderência ao concreto.

5) Barras de transferências nas juntas transversais

Serão obrigatoriamente lisas e retas, com diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto.

Estas barras deverão ter metade do comprimento mais 2cm, pintados e engraxados, de modo a permitir a livre movimentação da junta. Nas juntas de construção que não coincidam com uma junta de contração, a barra não terá trecho pintado ou engraxado.

O capuz que recobre a extremidade deslizante da barra de transferência das juntas de dilatação deve ser suficientemente resistente para não amassar durante a concretagem. A folga entre a extremidade fechada do capuz e a ponta livre da barra, estabelecida no projeto, deverá ser garantida durante a concretagem.

No alinhamento destas barras são admitidas as tolerâncias seguintes:

a) o desvio máximo das extremidades de uma barra, em relação à posição prevista no projeto, será de +- 1% do comprimento da barra;
b) em pelo menos 2/3 das barras de uma junta, o desvio máximo será de +- 0,7%.

4.4.9 Colocação da tela de armação

Nas placas de dimensões irregulares e acima dos padrões normalmente adotados, deverá ser colocada uma tela soldada, cujo tipo será definido no projeto.

Esta tela deve ser colocada a 5cm da superfície do pavimento e no máximo até meia altura da espessura da placa, devendo distar 5cm de qualquer bordo da placa.

4.4.10 Cura do concreto

O período total de cura deverá ser de 7 dias, compreendendo um período inicial de aproximadamente 24 horas, contadas tão logo seja terminado o acabamento do pavimento, seguido de um período final, até o concreto atingir a idade de 7 dias.

No período inicial de cura não será admitido sobre o pavimento qualquer espécie de trânsito. Deve ser empregada a cura química, aplicando-se em toda a superfície do pavimento um composto químico líquido que forma película plástica, à razão de 0,35 l/m² a 0,50 l/m2.

Após o período inicial de cura, a superfície do pavimento deverá ser coberta com qualquer dos produtos mencionados no item anterior, ou combinações apropriadas desses materiais ou outro tipo adequado de proteção, que evite a exposição do concreto às intempéries e à perda brusca de umidade. Quando a cura se fizer por meio de tecidos, papel betumado ou lençol plástico, deve-se superpor as tiras em pelo menos 10cm. No caso de ocorrer a necessidade da retirada desses materiais de algum local, a sua reposição deverá ser feita dentro de 30 minutos, no máximo.

4.4.11 Desmoldagem

As fôrmas só poderão ser retiradas quando decorrerem pelo menos 12 horas da concretagem. Poderão, entretanto, ser fixados prazos diferentes, para mais ou para menos, desde que o concreto possa suportar sem nenhum dano a operação de desmoldagem e atendendo-se, ainda, a um máximo de 24 horas. Durante a desmoldagem deverão ser tomados os cuidados necessários para evitar o esborcinamento dos cantos das placas.

As faces laterais das placas, ao serem expostas pela remoção das fôrmas, deverão ser imediatamente protegidas por meio que lhes proporcione condições de cura análogas às da superfície do pavimento.

4.4.12 Selagem de juntas

O material de selagem só poderá ser aplicado quando os sulcos das juntas estiverem limpos e secos, empregando-se para tanto ferramentas com ponta em cinzel que penetrem na ranhura das juntas sem danificá-las, vassouras de fios duros e jato de ar comprimido.

O material selante deve ser cautelosamente colocado no interior dos sulcos, sem respingar na superfície, e em quantidade suficiente para encher a junta sem transbordamento. Qualquer excesso deverá ser prontamente removido e a superfície limpa de todo material respingado.

A profundidade de penetração do material selante deverá ser aquela definida no projeto.

4.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

4.5.1 Sinalização Vertical

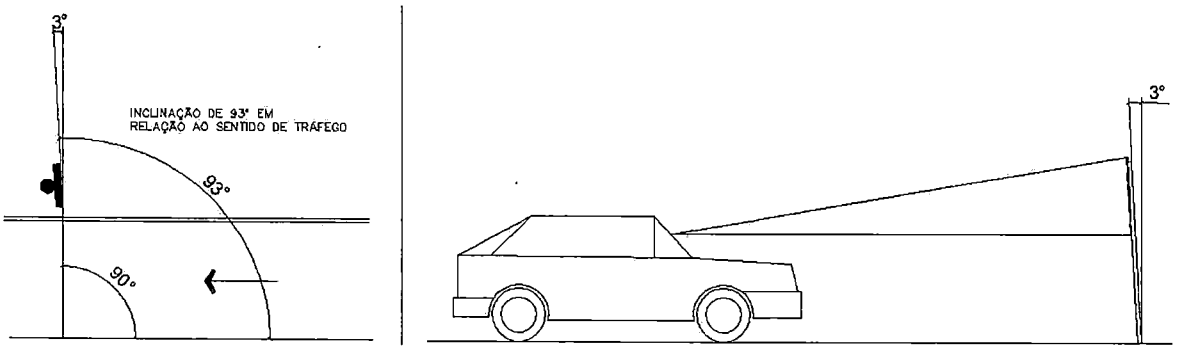
As placas de sinalização de transito deverão ser colocadas após a conclusão da obra, conforme projeto de sinalização.

As placas de regulamentação, advertência e indicação deverão ser confeccionadas chapas metálicas zincadas (NBR-11904), deverão ser revestidas com películas refletivas tipo I-A (NBR- 14644) e as letras, números,

setas e tarjas com película do mesmo tipo (I-A), para as letras, números, setas e tarjas da cor preta, usar película IV-B.

As sinalizações verticais serão em tubo de aço galvanizado de diâmetro = 2" com paredes de 1,95 mm com tampão de plástico no topo do tubo para evitar infiltração de agua, fixada na calçada em sapata de concreto 15 Mpa com diâmetro de 25 cm x 60 cm de profundidade. As placas serão em aço carbono 3 mm de espessura que serão fixadas no tubo de aço galvanizado com furação para fixação da placa vedada na parte superior com acessórios como, porcas, arruelas e parafusos galvanizados acima descrito.

A base da chapa metálica da placa deve sempre estar a 2,20 metros em relação ao nível do piso aonde está instalada. Também deve ser instalada com um ângulo de 93° (noventa e três graus) em relação ao sentido de tráfego, bem como uma inclinação vertical de 3° (três graus).



Para a instalação das placas, se feita posteriormente a execução das calçadas, deve executar um furo com serra copo na calçada existente, e posteriormente a instalação, realizar o fechamento e acabamento do passeio, garantido uma superfície sem imperfeições.

As placas de identificação de rua com dimensões de 45x25 cm, esmaltada, na cor azul "Del Rey" com letras brancas.

4.5.2 *Sinalização Horizontal*

Inicialmente deve ser executada a limpeza da área a ser aplicada a pintura de modo a eliminar qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência do produto no pavimento, utilizando vassouras e escovas. A superfície deve ser esfregada até que esteja completamente isenta de materiais soltos ou qualquer substância divergente do pavimento conforme determinado no projeto, de maneira que a pintura possa ser executada diretamente no pavimento asfáltico apresente perfeita aderência.

A pré-marcação será feita com base no projeto e com o uso de corda para determinar localização precisa. A marcação deve ser feita manualmente com tinta, utilizando pinceis, brochas e spray. Após a pré-marcação o caminhão equipado com máquina demarcadora de faixas de tráfego à frio, inicia a pintura das faixas de acordo com o projeto.

A tinta a ser utilizada será do tipo a base de resina acrílica, a espessura de aplicação deve ser de 0,6 mm, As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B devem ser adicionadas à tinta na razão de 200 g/l de tinta, de modo a permanecerem internas à película aplicada.

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40°C ou estiver inferior a 5°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.

4.5.3 *Sinalização (Tachas e Tachões)*

Os tachões deverão ser em resina de poliéster, de alta resistência mecânica, na cor amarela, medindo 250x150x50mm (comprimento, largura e

altura), com dois pinos para fixação, bidirecional: com 02 (dois) refletivos nas laterais da peça (âmbar).

As tachas deverão ser em resina de poliéster, de alta resistência mecânica, na cor branca, medindo 95x95x20mm (comprimento, largura e altura), com um pino de fixação, bidirecional: com 02 (dois) refletivos nas laterais das peças (cristal e rubi).

Os tachões serão distanciados a cada 2m um do outro.

As tachinhas serão distanciadas a cada 2m uma da outra.

Os pinos de fixação devem ser constituídos de parafusos de rosca, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação. Os elementos refletivos devem ser constituídos por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à abrasão e retro-refletividade superior ao vidro lapidado.

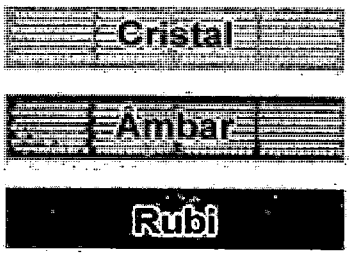
Após a furação do pavimento asfáltico, deve-se proceder a limpeza do furo para fixação dos pinos e limpeza do espaço destinado ao dispositivo, o furo deve ser totalmente preenchido com cola, com consumo médio de 200g por tachão e 100g por tachinhas. Em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo do dispositivo. O adesivo deve preencher totalmente as cavidades e ranhuras existentes na parte inferior do dispositivo. Após a colocação do dispositivo, deve-se firma-lo no chão, pressionando-o contra o pavimento, para obter aderência uniforme de todo o corpo do dispositivo.

Não se admitirá trechos do corpo do dispositivo em balanço. Quando a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades. Para evitar que a cola cubra os elementos refletivos, estes devem ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola. Os excessos de cola devem ser removidos.

Os coeficientes mínimos de intensidade luminosa (Ri) obtidos pela razão entre a intensidade luminosa do retrorrefletor na direção de observação, pela luminância do retrorrefletor num plano perpendicular à direção da luz incidente, deve satisfazer aos valores indicados na NBR 14636.

Os tachões e as tachinhas devem obedecer ao que diz a NBR 14636 (Sinalização Horizontal Viária - Tachas Refletivas Viárias - Requisitos), quanto aos valores de carga de compressão dos dispositivos, nem devem permitir a penetração de água no elemento refletivo.

Cores do Refletivo



4.5.4 Defensas Metálicas

Defensas metálicas: são sistemas de proteção contínuos, destinados a atenuar o choque de veículos desgovernados contra estruturas fixas ou evitar a sua saída da plataforma da rodovia, em locais que apresentem riscos aos veículos e seus ocupantes. Devem absorver a energia do impacto, minimizando os efeitos do choque.

Defensas semimaleáveis: possuem postes mais rígidos que as defensas maleáveis, havendo maior tendência de deformações nas guias de deslizamento ou lâminas e nos espaçadores simples. Os seus elementos componentes são: guia de deslizamento ou lâmina, espaçadores simples, calços, plaquetas, parafusos, porcas e arruelas.

As defensas consideradas neste projeto são constituídas por peças metálicas que devem seguir, no que couber, o que recomendam a NBR 6970 e NBR 6971.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

A superfície do terreno, nos locais de instalação das defensas metálicas, deve estar limpa, isenta de entulhos ou vegetação.

As defensas metálicas devem ter os postes cravados no solo por processo de percussão, admitindo-se, excepcionalmente e apenas para extensões inferiores a 300 m, a implantação através de abertura de buracos no solo, com posterior preenchimento de concreto.

O intervalo de cravação dos postes metálicos dependerá do tipo de defensa. No caso de defensas maleáveis simples, o intervalo é de 2,00 m, nos demais casos, é de 4,00 m.

A localização dos postes deve garantir que a defensa, depois de montada, tenha um recuo mínimo de 0,30 m em vias urbanas e 0,50 m em vias rurais, em relação à pista de rolamento. É recomendado, sempre que possível, que o dispositivo seja instalado no mínimo a 1 m da linha de bordo, a fim de reduzir o efeito visual da restrição lateral. Esta cravação, executada com bate-estaca pneumático, deve ser efetuada de modo a respeitar as dimensões indicadas no projeto-tipo, isto é:

A. Profundidade mínima de 1,05 m de cravação do poste, em aterro compactado ou terreno natural;
B. Altura total das lâminas, em relação à pista de rolamento, de 0,75 m, quando o volume de caminhões for igual ou superior a 30% do VDM da rodovia, ou de 0,65 m, em caso contrário;
C. No caso de instalação em taludes, os postes devem ter comprimentos compatíveis com as exigências descritas nas alíneas A e B.

Após a cravação dos postes de sustentação, procede-se à montagem e fixação das guias de deslizamento, obedecendo-se ao projeto tipo no que se refere às peças a utilizar, em função do tipo de defensa e ao correto posicionamento das mesmas.

O aperto das porcas dos parafusos de montagem deve ser feito através da utilização de chave de impacto ou de torque variável, de forma a assegurar um aperto adequado e uniforme.

No sentido do tráfego, a guia de deslizamento anterior deve ficar sobreposta à posterior, na junção do suporte. Esta providência deve ser

rigorosamente observada para evitar que, em caso de choque, as lâminas possam funcionar como "lanças", perfurando os veículos.

As defensas devem ser implantadas paralelamente ao eixo da pista de rolamento. Quando, por qualquer razão, houver necessidade de desvio lateral, os segmentos não paralelos deverão manter-se dentro de um ângulo máximo de 2°20', contado a partir do eixo da rodovia, o que corresponde a uma relação de 1:25, aproximadamente.

A ancoragem da defensa, em seu início é obtida através de mudança na sua altura, iniciando-se com a lâmina enterrada no solo, cerca de 20 cm, até a altura de projeto, fazendo-se tal variação na extensão de 16 m. No trecho final, faz-se a descida da guia de deslizamento, também numa extensão de 16 m, até a cota de 0,20 m abaixo do nível do solo. Apenas excepcionalmente, e nunca quando houver possibilidades de choques frontais de veículos, poderão ser utilizados terminais aéreos. A fixação de defensa em elemento rígido de concreto deve se dar através de terminal de elemento rígido.

Terminal abatido (enterrado): conjunto composto por quatro módulos de defensa, variando na altura desde a posição de projeto até a extremidade totalmente enterrada, que deve ser firmemente fixada ao solo, por meio de peça apropriada. É vedado o seu uso em locais com velocidade de projeto maior ou igual a 60 Km/h.

O controle de recebimento dos materiais deve ser feito através de exigência de certificado de qualidade do fabricante, atendendo o que preconizam a NBR 6970 – Defensas metálicas zincadas por imersão a quente.

4.6 ENSAIOS TECNOLÓGICOS

4.6.1 Ensaios de Subleito

Para liberação e aprovação da base, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios:

- *Equivalente de Areia - DNER-ME 054/97 - IPR/DNIT;*
- *Compactação - DNIT 164/2013-ME;*

4.6.2 Ensaios de Base

Para liberação e aprovação da base, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios:

- *Equivalente de Areia - DNER-ME 054/97 - IPR/DNIT;*
- *Compactação - DNIT 164/2013-ME;*

4.6.3 Ensaios da Capa Asfáltica

Para liberação e aprovação da capa asfáltica, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios;

- *Teor de Betume - NORMA DNIT 158/2011 – ME;*
- *Ensaio Marshall - ABNT NBR 12891;*
- *Granulometria Do Material Asfáltico - DNER-ME 083/98 - IPR/DNIT;*

4.7 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.

A empresa executora deverá fornecer toda topografia que comprove os volumes de terraplenagem, apresentando suas respectivas seções transversais a cada solicitação de medição.

A empresa executora deve fornecer o as built ao final dos serviços.

A contratada deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, o seu traço ideal, baseado nos materiais utilizados pela contratada e na faixa de serviço C.

Para a execução da capa asfáltica, (que deverá ocorrer de segunda a sexta-feira) a fiscalização deverá ser comunicada para acompanhamento dos trabalhos.

Finalizada a execução da capa asfáltica, será efetuada, por empresa contratada pelo Município, coleta do material para execução dos ensaios e emissão de laudos técnicos que apresentem características como teor de ligante, espessura, densidade, grau de compactação, etc.

Salienta-se que a medição dos serviços referente a capa asfáltica ocorrerá somente posteriormente a emissão do laudo e aprovação do material por parte da fiscalização.

Poderá, a qualquer momento, a FISCALIZAÇÃO requisitar a CONTRATADA a realização de testes de qualidade dos materiais empregados e serviços executados por meio de empresa especializada, não vinculada a CONTRATADA. As despesas inerentes a estes ensaios correrão por conta única e exclusiva da CONTRATADA.

Como critério de medição em relação ao CAP, será utilizado a média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica (ensaios realizados por empresa contratada pelo Município), **até o limite do orçamento**.

Salienta-se que deverá ser disponibilizado a qualquer momento, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, os tickets de balança e ou notas fiscais com os pesos das cargas utilizadas no local.

4.7.1 Considerações Gerais

Para aprovação dos serviços de pavimentação, após a execução de cada camada e antes da execução da posterior, deverá ser informada a fiscalização para que possa comparecer ao local das obras fazendo as verificações necessárias e conferência de espessuras. Não serão medidos os serviços que não tenham sido previamente informados e conferidos pela fiscalização da Contratante.

Todo material utilizado deverá ser de 1a qualidade, ter aprovação prévia por parte da Municipalidade, assim como, qualquer alteração ou substituição que venham a favorecer o melhoramento e/ou qualidade dos serviços.

A Contratada, ainda na condição de proponente, terá analisado orçamento e memorial descritivo, a fim de obter esclarecimentos sobre eventuais discrepâncias junto ao órgão responsável pelo município - SEMURB - ou impugnar o Edital, não sendo aceito posteriormente aditivos em função de má interpretação das especificações descritas.

A Contratada deverá trabalhar nos locais com todo o equipamento de segurança necessário exigido por lei para garantir a segurança do funcionário e dos usuários do espaço.

Materiais e equipamentos utilizados nas obras são de inteira responsabilidade da Contratada.

A empresa contratada deverá manter a sinalização necessária durante as obras, sendo de responsabilidade da mesma qualquer acidente em decorrência da inexistência ou inadequação da sinalização.

Os serviços serão acompanhados pela Municipalidade, podendo a mesma impugnar qualquer trabalho que não satisfaça as condições deste memorial, sendo a Contratada obrigada a demolir/refazer, sem ônus para a Contratante.

Para qualquer esclarecimento referente ao projeto, orçamento e/ou memorial descritivo, a Empresa deve dirigir-se à Secretaria Municipal de Urbanismo e Obras.

4.8 LIMPEZA GERAL

Terminados os serviços, a CONTRATADA deverá providenciar a retirada da instalação do canteiro de serviços e promover a limpeza geral dos serviços.

A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza dos serviços, removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de serviços e adjacências provocados com a execução dos serviços, para bota-fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos edifícios adjacentes.

Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota-fora apropriado.