

INFRAESTRUTURA URBANA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

**PROJETO EXECUTIVO
AVENIDA IRINEU DE SOUZA ARAUJO E
AVENIDA JOFRE DE ARAUJO
NOVA ALVORADA DO SUL / MS**

ELABORAÇÃO



AGOSTO / 2025

INFRAESTRUTURA URBANA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS E RESTAURAÇÃO FUNCIONAL DO PAVIMENTO (RECAPEAMENTO)



**AVENIDA IRINEU DE SOUZA ARAUJO E
AVENIDA JOFRE DE ARAUJO
NOVA ALVORADA DO SUL / MS**

**JANEIRO / 2026
PROJETO EXECUTIVO**

Proprietário: Prefeitura Municipal de Nova Alvorada do Sul - MS
Elaboração: Projeta Consultoria e Serviços Ltda

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

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Localização da Obra
- Figura 2 – Mapa de Localização das Fotos
- Figura 3 a Figura 14 – Relatório Fotográfico
- Figura 15 - Modelo Digital do Terreno
- Figura 16 – Mapa da Isozona 24
- Figura 17 – Isozona 24 - Histogramas Mensais
- Figura 18 – Isozona 24 - IDF
- Figura 19 – Esquema ilustrativo das funções de cada via
- Figura 20 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego
- Figura 21 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego
- Figura 22 – Registro das Coletas das Amostras para os Ensaios
- Figura 23 – Quantificação: Avenida Irineu de Souza Araujo - LD
- Figura 24 – Quantificação: Avenida Irineu de Souza Araujo - LE
- Figura 25 – Quantificação: Avenida Jofre de Araujo - LD
- Figura 26 – Quantificação: Avenida Jofre de Araujo - LE
- Figura 27 – Posicionamento das placas na via
- Figura 28 – Vida útil do material

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 – Metas
- Quadro 2 – Distâncias médias de transporte dos insumos - DMT
- Quadro 3 – Cenários de projeto/tráfego
- Quadro 4 – Caracterização do pavimento existente - Resumo
- Quadro 5 – Caracterização do pavimento existente – Ensaios
- Quadro 6 – Relatório de Sondagens – Subleitos
- Quadro 7 – Dimensionamento do Pavimento
- Quadro 8 – Padrão relativo a formas e cores – placas de sinalização vertical

SUMÁRIO

PARTE 1 – MEMORIAL DESCRITIVO.....	5
1 APRESENTAÇÃO.....	6
1.1 INTRODUÇÃO.....	6
1.2 PROJETO PROPOSTO.....	7
1.3 DADOS DO CONTRATO.....	11
1.4 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	12
1.5 DMT.....	19
1.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA	19
PARTE 2 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES	20
2 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES	21
2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	21
2.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	24
2.3 ESTUDO DE TRÁFEGO – HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA.....	29
2.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS	33
2.5 CARACTERIZAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE	33
PARTE 3 – PROJETOS	145
3 PROJETOS.....	146
3.1 PRELIMINARES	146
3.2 RECICLAGEM DO PAVIMENTO	147
3.3 SINALIZAÇÃO VIÁRIA	156
PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	163
4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	164
4.1 PRELIMINARES.....	164
4.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SERVIÇO	164

PARTE 1 – MEMORIAL DESCRITIVO

1 APRESENTAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

Este volume único - **RELATÓRIO DO PROJETO** – contém os elementos informativos gerais Projeto de Infraestrutura Urbana Restauração Funcional do Pavimento, nas **AVENIDA IRINEU DE SOUZA ARAUJO e AVENIDA JOFRE DE ARAUJO**, município de Nova Alvorada do Sul, Estado de Mato Grosso do Sul.

1.1.1 Generalidades

A área objeto de intervenção localiza-se nas Avenidas Jofre de Araujo e Irineu de Souza Araujo principais acessos para as regiões da cidade:

- Avenida Irineu de Souza Araujo: (21°27'46.52"S; 54°22'36.89"O);
- Avenida Jofre de Araujo: (21°27'14.15"S; 54°22'28.34"O).

O município de Nova Alvorada do Sul está situado na porção sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul, inserido na Microrregião de Dourados, a aproximadamente 120 km de Campo Grande. Possui população estimada em 22.967 habitantes (IBGE, 2021).

Sob o aspecto econômico, o município destaca-se como relevante polo agroindustrial estadual, com ênfase na cadeia produtiva da cana-de-açúcar, abrangendo a produção de etanol e bioeletricidade. O território municipal abriga diversas unidades industriais do setor sucroenergético e é servido por importantes eixos logísticos, como a BR-163, que favorecem o escoamento da produção e a integração regional.

A área apresenta relevo predominantemente plano, inserido no contexto geológico do Grupo São Bento, com ocorrência das Formações Botucatu e Serra Geral. Quanto aos solos, há predomínio de Latossolos, com ocorrências pontuais de Planossolos, Neossolos e Gleissolos.

Do ponto de vista hidrográfico, a cidade encontra-se inserida na Unidade de Planejamento e Gerenciamento do Ivinhema, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Paraná. Nessa região destacam-se os rios Aporé, Sucuriú, Verde, Pardo, Ivinhema, Amambai e Iguatemi, todos afluentes da margem direita do rio Paraná (PERH, 2010).

1.1.2 Metas

A meta deste projeto é dotar a área selecionada das melhorias apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 1 – Metas

ITEM	RESUMO	QUANT.	UNID.
		EXECUTIVO	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	16,00	M2
2	REMOÇÕES, DEMOLIÇÕES E SUPRESSÕES	92,97	M2
3	MICRODRENAGEM - TERRAPLENAGEM	874,56	M3
4	MICRODRENAGEM - GALERIAS	377,92	M
5	MICRODRENAGEM - DISPOSITIVOS AUXILIARES	107,00	UN
6	MICRODRENAGEM - RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO	15,34	M2
7	RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO - RECUPERAÇÃO PRÉVIA DO PAVIMENTO	50.725,41	M2
8	RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO - RECAPEAMENTO ASFÁLTICO	60.275,92	M2
9	IMPLANTAÇÃO DE VIAS - PAVIMENTAÇÃO	585,14	M2
10	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	9.906,07	M
11	SINALIZAÇÃO VIÁRIA DEFINITIVA HORIZONTAL E VERTICAL E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	1.754,99	M2
12	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	8,00	MÊS

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

1.2 PROJETO PROPOSTO

A pavimentação asfáltica contribui para a melhoria das condições de segurança e fluidez do tráfego, além de reduzir a geração de poeira e o desgaste prematuro dos veículos. Também favorece a ampliação e a qualificação do acesso a serviços essenciais, como transporte público e atendimento de emergência. Nesse contexto, este projeto propõe intervenções nas Avenidas Jofre de Araujo e Irineu de Souza Araujo de Nova Alvorada do Sul do estado de Mato Grosso do Sul.

Foram realizados estudos ao longo de toda a extensão das avenidas mencionadas, com o objetivo de obter subsídios técnicos que orientassem a definição das soluções adotadas. Constatou-se que, em função das deformações presentes em grande parte dos trechos analisados, intervenções superficiais não seriam suficientes para sanar as patologias identificadas. Diante desse cenário, o projeto prevê a reconstrução integral da estrutura do pavimento nas Avenidas Jofre de Araujo e Irineu de Souza Araujo. Excepcionalmente, em determinados segmentos da Avenida Irineu de Souza Araujo, será adotada

apenas a solução de recapeamento asfáltico, conforme indicado na Figura 1 e apresentado nas pranchas.

O projeto de restauração funcional do pavimento contempla intervenções estruturais e superficiais destinadas à reabilitação da capacidade estrutural e funcional da via. As soluções previstas envolvem a remoção de camadas deterioradas do revestimento e da base existente, o reaproveitamento e a reciclagem de materiais constituintes da estrutura do pavimento com a devida estabilização, a aplicação de imprimação para proteção da base reconstituída e a execução de novos revestimentos asfálticos. O conjunto das intervenções foi definido com o objetivo de restabelecer as condições de suporte, durabilidade, regularidade superficial e desempenho estrutural do pavimento ao longo de sua vida útil de projeto.

O projeto contempla, ainda, a implantação de rotatórias com ilha central em quatro interseções ao longo da Avenida Irineu de Souza Araujo, nos seguintes cruzamentos:

- Rotatória 1: Rua Antônia F. Lopes (21°28'9.77"S; 54°22'45.54"O);
- Rotatória 2: Rua Maria Jesus Cerveira (21°28'3.98"S; 54°22'43.46"O);
- Rotatória 3: Rua Heitor A. Camargo (21°27'57.57"S; 54°22'41.15"O);
- Rotatória 4: Rua Aires Francisco de Lima (21°27'51.80"S; 54°22'39.19"O).

A drenagem adequada das águas pluviais é crucial para prevenir alagamentos e a formação de poças, que podem causar danos materiais e riscos à saúde pública. Com a intensificação das chuvas, a falta de um sistema de drenagem eficaz pode levar a problemas sérios, como a erosão do solo e a deterioração das vias. A implementação de um sistema de drenagem bem planejado garantirá a segurança dos pedestres e motoristas, minimizando os impactos das chuvas e contribuindo para a sustentabilidade do bairro.

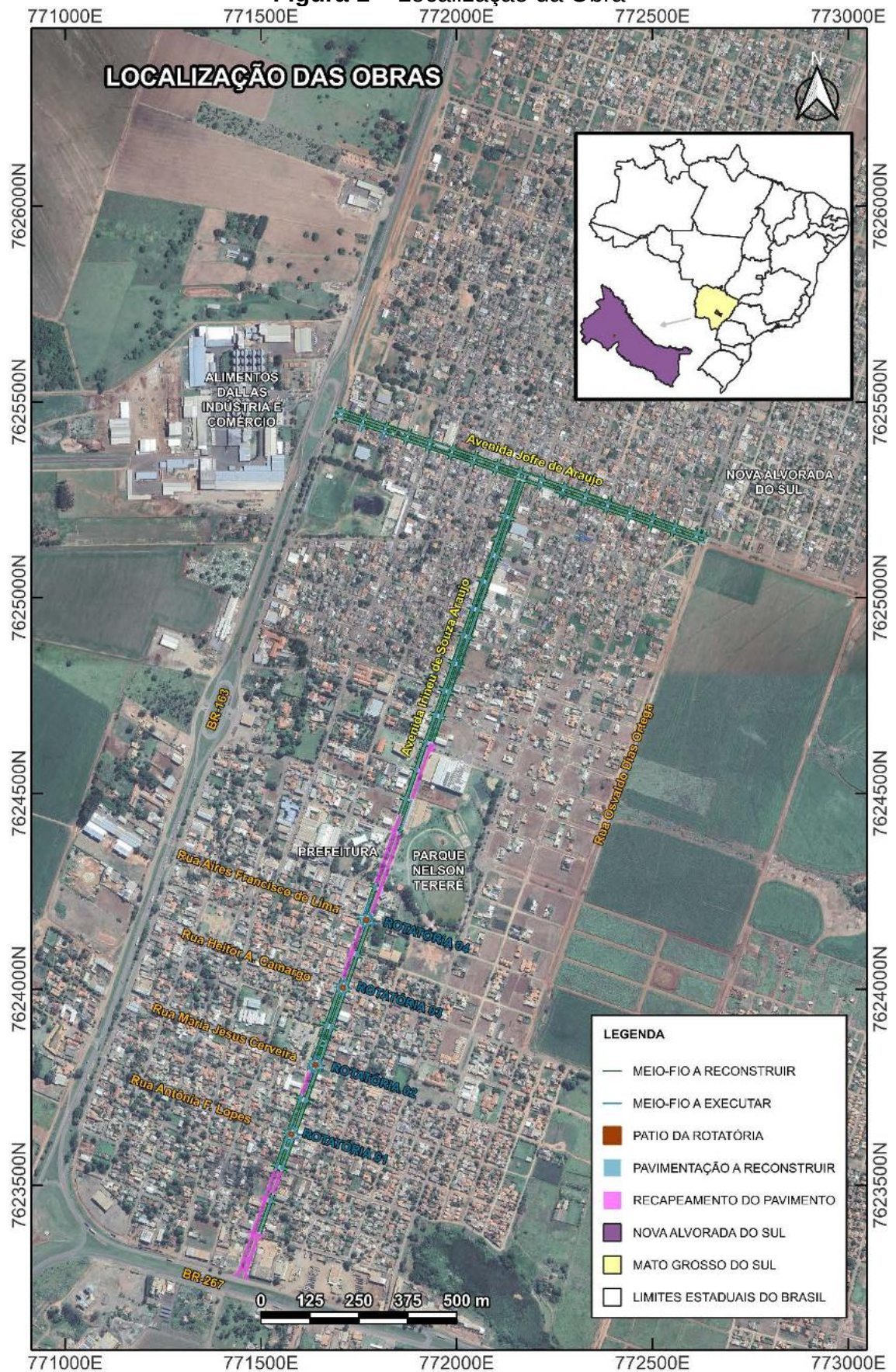
Neste contexto, a drenagem da área de intervenção será realizada de forma superficial. Onde necessário, o projeto propôs a reconstrução de bocas de lobo e de canaletas existentes bem como a locação de bocas de lobo triplas nos pontos baixos do greide da pavimentação, correspondentes às zonas de convergência do escoamento superficial, conforme representado nas pranchas.

Da mesma forma, a sinalização viária vertical e horizontal será implantada, readequada ou substituída nos pontos necessários, inclusive nas

áreas de implantação das quatro rotatórias, com o objetivo de aprimorar a infraestrutura viária e as condições de mobilidade e segurança urbana, conforme indicado nas pranchas.

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

Figura 1 – Localização da Obra



Fonte: o Autor (2026).

1.3 DADOS DO CONTRATO

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

- a) Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ALVORADA DO SUL - MS;
- b) Interveniente: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ALVORADA DO SUL - MS;
- c) Contratada: PROJETA CONSULTORIA E SERVIÇOS LTDA;

1.4 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Figura 2 – Mapa de Localização das Fotos



Fonte: o Autor (2026).

Figura 3 – Foto – Coordenadas geográficas: 21°28'18.23"S; 54°22'48.51"O.



Fonte: o Autor (2026).

Figura 4 – Foto 01 – Coordenadas geográficas: 21°28'9.84"S; 54°22'45.52"O.



Fonte: o Autor (2026).

Figura 5 – Foto 02 – Coordenadas geográficas: 21°28'3.98"S; 54°22'43.49"O.



Fonte: o Autor (2026).

Figura 6 – Foto 03 – Coordenadas geográficas: 21°27'57.58"S; 54°22'41.12"O.



Fonte: o Autor (2026).

Figura 7 – Foto 04 – Coordenadas geográficas: 21°27'51.78"S; 54°22'39.15"O.



Fonte: o Autor (2026).

Figura 8 – Foto 05 – Coordenadas geográficas: 21°27'37.20"S; 54°22'33.85"O.



Fonte: o Autor (2026).

Figura 9 – Foto 06 – Coordenadas geográficas: 21°27'25.95"S; 54°22'29.91"O.



Fonte: o Autor (2026).

**Figura 10 – Foto 07 – Coordenadas geográficas: 21°27'11.11"S;
54°22'38.10"O.**



Fonte: o Autor (2026).

Figura 11 – Foto 08 – Coordenadas geográficas: 21°27'12.94"S; 54°22'32.20"O.



Fonte: o Autor (2026).

Figura 12 – Foto 09 – Coordenadas geográficas: 21°27'15.10"S; 54°22'26.20"O.



Fonte: o Autor (2026).

Figura 13 – Foto 10 – Coordenadas geográficas: 21°27'17.21"S; 54°22'18.30"O.



Fonte: o Autor (2026).

Figura 14 – Foto 11 – Coordenadas geográficas: 21°27'19.73"S; 54°22'10.01"O.



Fonte: o Autor (2026).

1.5 DMT

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

Quadro 2 – Distâncias médias de transporte dos insumos - DMT

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ALVORADA DO SUL
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL



OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

LOCAL : VÁRIAS RUAS

MUNICÍPIO : NOVA ALVORADA DO SUL / MS

QUADRO DAS DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE DOS INSUMOS - DMT

PRODUTO	DMT (km) MÉDIA	ORIGEM 1		ORIGEM 2		ORIGEM 3		ORIGEM 4		ORIGEM 5	
		LOCAL	km	LOCAL	km	LOCAL	km	LOCAL	km	LOCAL	km
Tubos/Pavimento 1200	111	DOURADOS	111								
Jazida de solo	4,7	NOVA ALVORADA DO SUL	4,7								
Depósito produção	1	LOCAL	1								
Depósito de expurgo SEM reciclagem (1)	2,5	NOVA ALVORADA DO SUL	2,5								
EAL_RR-1C_RR-2C_RC-1CE	104	CAMPO GRANDE	104								
Usina de CRUJO	100	ITAIPORÃ	100								
Pedreira/Obra	100	ITAIPORÃ	100								

Fonte: o Autor (2026).

1.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

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

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

PARTE 2 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

2 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

2.1.1 Objetivo

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

2.1.2 Preliminares

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

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

2.1.3 Metodologia

- **Poligonais**

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

Assim, foram lançadas várias poligonais fechadas, visto ao longo do projeto existem vários locais pontuais, e para cada local foi executado um levantamento topográfico. Através do emprego do GPS, foram coletados os dados planialtimétricos dos vértices e processados no software Topograph TG98

SE, observando-se as tolerâncias de erros padronizados pela ABNT (NBR 13133).

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

- **Levantamentos**

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

Promoveram-se no local o cadastramento total 5.274 pontos notáveis em 14,81 ha efetivamente levantados, no que resultou uma densidade de mais de 356 pontos por ha, ou seja, a área estaria sendo coberta por uma malha inferior a 20 m x 20 m. Isto posto, o trabalho desenvolvido está classificado como Levantamento Planialtimétrico Cadastral – classe I – PAC, segundo a NBR 13.133/94.

2.1.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos

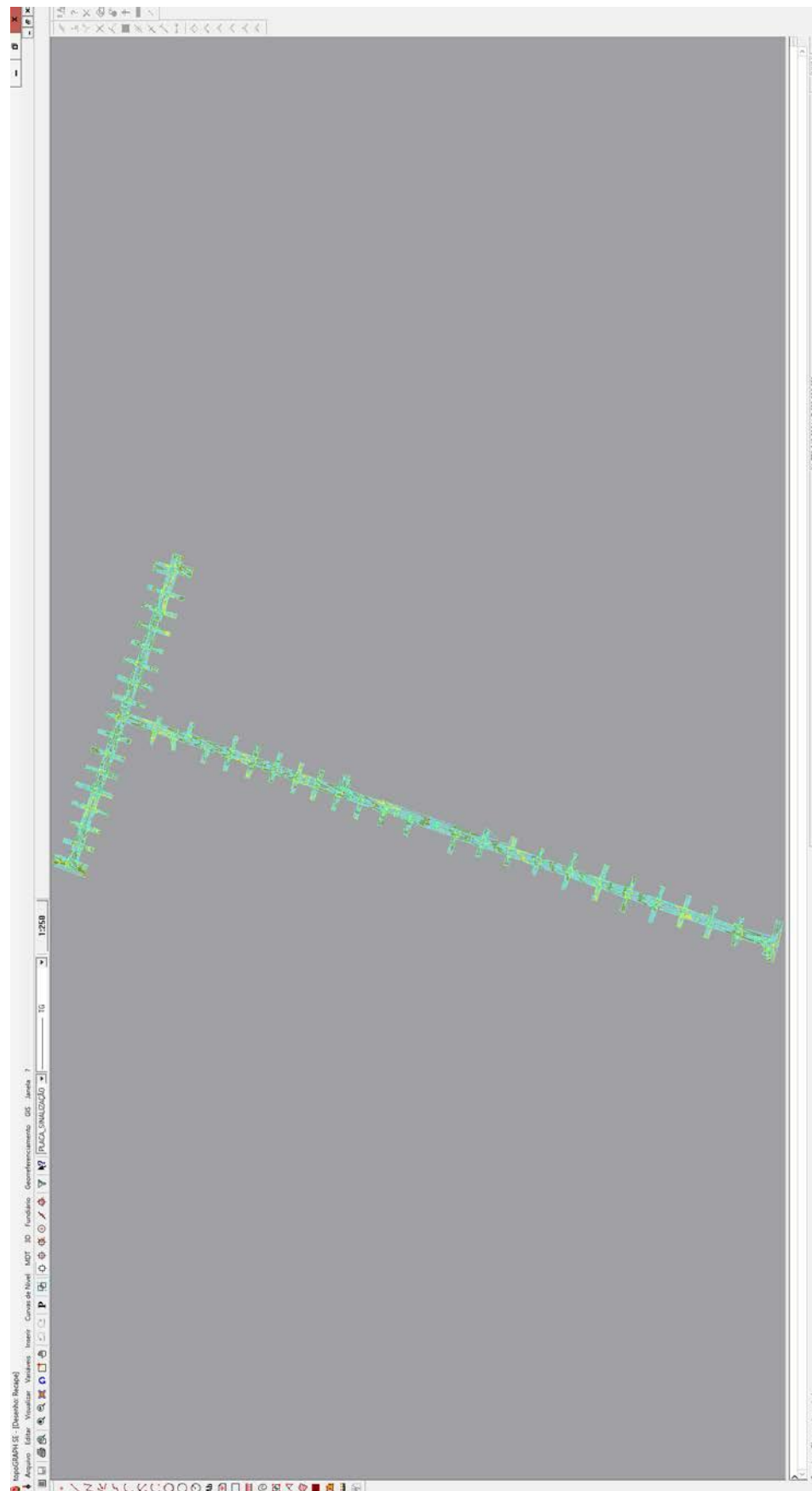
Os elementos básicos coletados no campo, tais como: marcos, vértices de poligonais, pontos cadastrados etc., foram descarregados em microcomputador, por meio do software Topograph TG98 SE, e processados os dados das irradiações para a geração do modelo digital do terreno – MDT, considerando a distância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

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

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

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

Figura 15 - Modelo Digital do Terreno



Fonte: Topograph TG98 SE.

2.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

2.2.1 Objetivo

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

2.2.2 Preliminares

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

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

2.2.3 Metodologia

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

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

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

2.2.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos

De posse da série histórica dos dados pluviométricos do posto pluviométrico 2154001, estação mais próxima do município de Nova Alvorada do Sul (MS) e dos respectivos processamentos estatísticos para o período de 21 anos analisados, utilizou-se a formulação de Gumbel – Ven Te Chow.

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

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

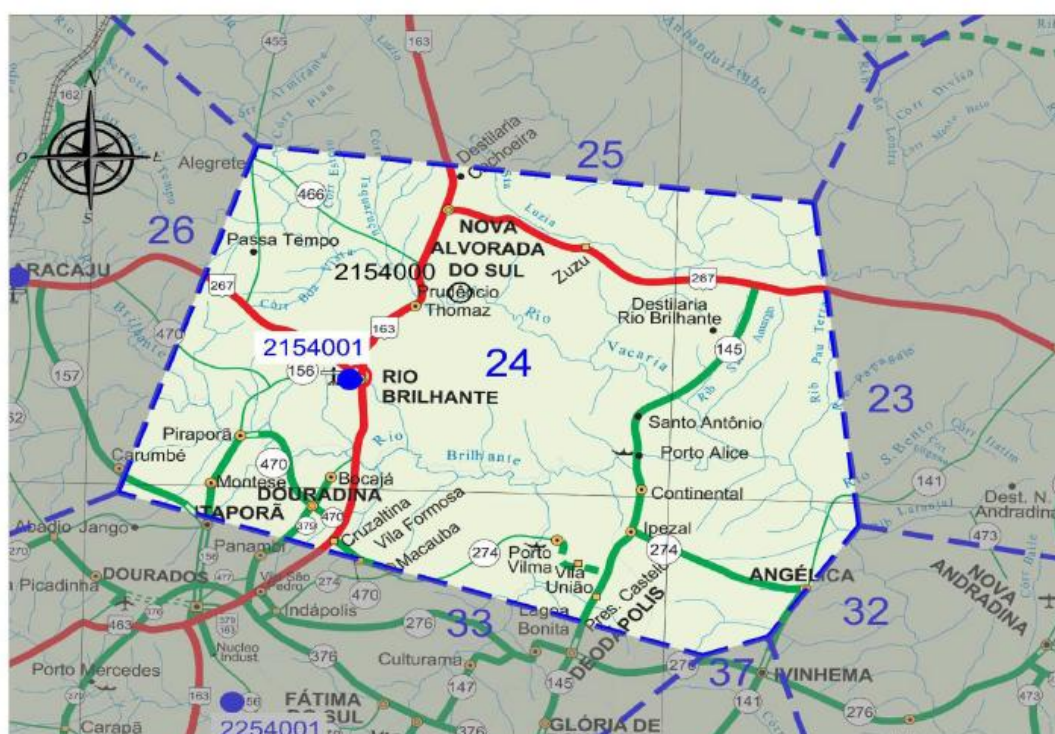
Vale ressaltar que, no Histograma Anual – Precipitação Máxima Diária se observa uma tendência ascensional para o período de 21 anos.

Figura 16 – Mapa da Isozona 24

ISOZONA: 24		$I = B \cdot Tr^d \div (tc + c)^b$	
		b = 0,790	c = 12
		B = 1.156,43	d = 0,170
			e = 0,0019

Número	Nº de Observação	Latitude	Longitude	Altitude
02154001	21 Anos	-21:48:22	-54:36:11	321

Mapa de Localização da Isozona



CONVENÇÕES			
RODOVIAS	FEDERAL	ESTADUAL	CIDADES OU VILAS
DUPLICADA	=====	=====	(100.001 a 200.00 hab.)
PAVIMENTADA	=====	=====	(20.001 a 100.000 hab.)
EM PAVIMENTAÇÃO	-----	-----	(5.001 a 20.000 hab.)
IMPLANTADA	-----	-----	(até 5.000 hab.)
FEDERAL, ESTADUAL E ESTADUAL TRANSITÓRIA	=====	=====	OUTRAS LOCALIDADES
ISOZONA			PONTO DE INTERESSE
DELIMITAÇÃO DA ISOZONA	-----		EST. PLUVIOM. UTILIZADA
NUMERAÇÃO DA ISOZONA	00		EST. PLUVIOM. NÃO UTILIZADA

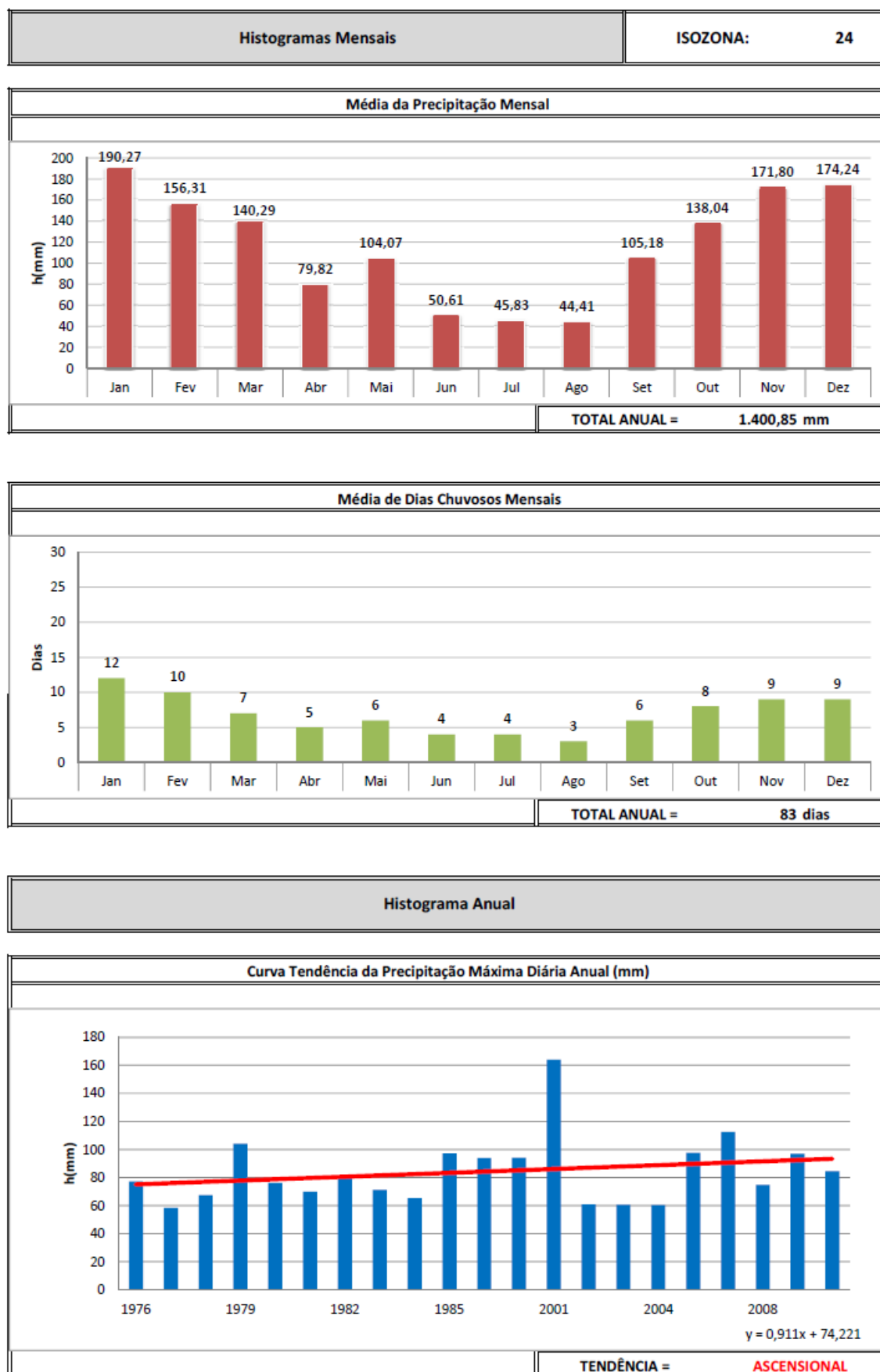
Município	População (*)	Demografia (hab/km²)	Altitude (m)
DOURADINA	5.364	19,10	553
NOVA ALVORADA DO SUL	16.432	4,09	407
RIO BRILHANTE	30.663	7,69	312

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

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

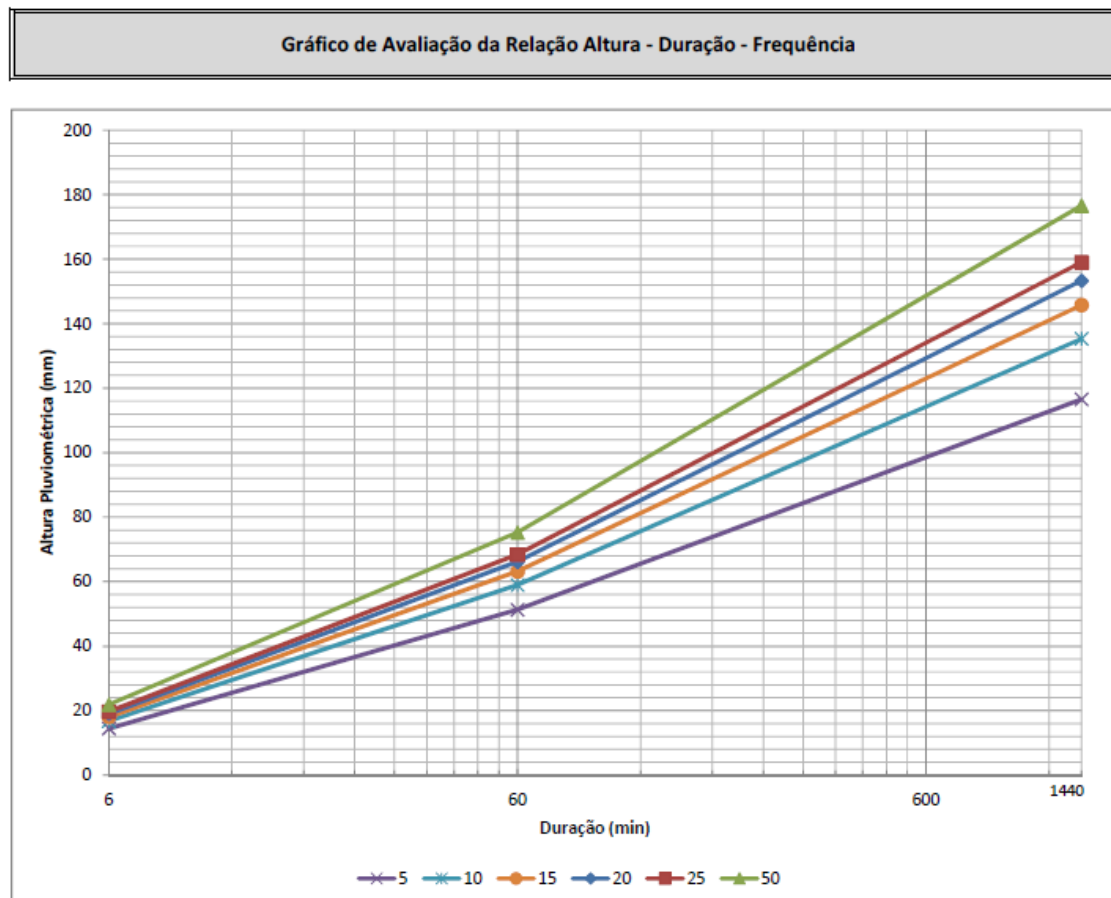
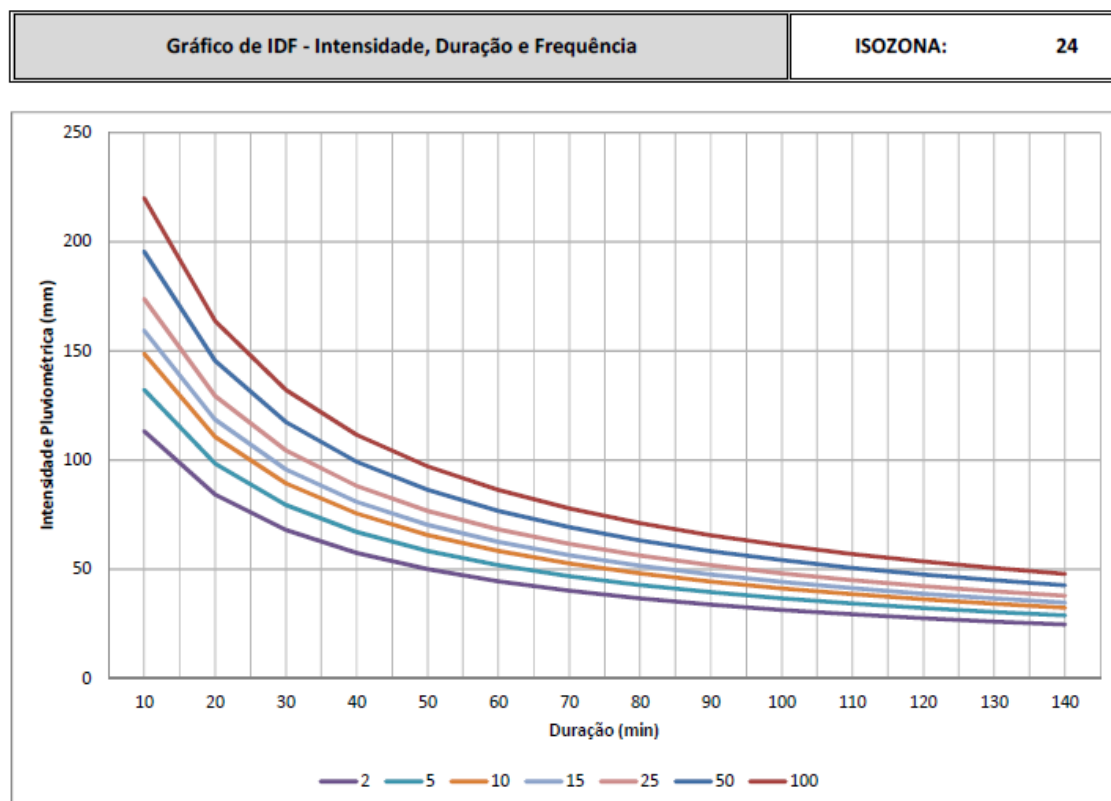
Fonte: Figueiredo e Miyasato (2013)

Figura 17 – Isozona 24 - Histogramas Mensais



Fonte: Figueiredo e Miyasato (2013)

Figura 18 – Isozona 24 - IDF



Fonte: Figueiredo e Miyasato (2013)

2.3 ESTUDO DE TRÁFEGO – HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA

2.3.1 Objetivo

O objetivo do estudo de tráfego é a obtenção de dados para otimização do sistema viário e dessa forma garantir a segurança e conforto dos cinco elementos fundamentais do tráfego: motorista, pedestre, veículo, via e meio ambiente.

A partir do estudo de tráfego é possível obter o número de solicitações do eixo padrão (N), o que permite avaliar a capacidade da via e em consequência estabelecer parâmetros de projeto relacionados a estrutura do pavimento, geometria da via e sinalização.

2.3.2 Metodologia

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

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

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

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

Sabe-se que o VMD obtido através de contagem classificatória é imprescindível para determinação do número “N”, sendo assim, considerando a ausência de material fundamentado para vias urbanas, é recomendável alguns critérios de determinação do número N.

2.3.3 Concepção Geral

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

Quadro 3 – Cenários de projeto/tráfego

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

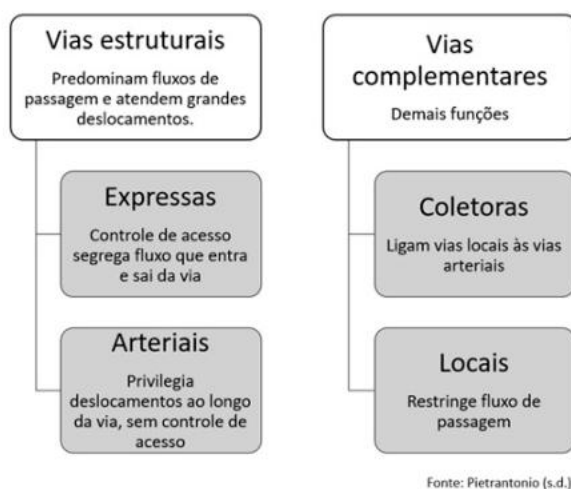
Fonte: o Autor (2026).

2.3.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos

Para efeito de dimensionamento da estrutura do pavimento, os tráfegos serão caracterizados conforme a Instrução de Projeto IP.02 – Classificação das Vias da SIURB/PMSP, onde o projeto contemplou dois tipos de vias, sendo eles:

- Via Coletora: Número “N” = $8,0 \times 10^5$;
- Via Arterial: Número “N” = $2,0 \times 10^6$.

Figura 19 – Esquema ilustrativo das funções de cada via



Fonte: Pietrantonio (2013).

Figura 20 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego

Quadro 2.1

Classificação das vias e parâmetros de tráfego

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

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

Fonte: IP – 02/2004 (2004).

2.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

2.4.1 Objetivo

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

2.4.2 Preliminares

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

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

2.5 CARACTERIZAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da execução dos serviços geotécnicos em campo, por meio dos quais foi realizada a caracterização do pavimento existente. São também descritos os ensaios conduzidos para a melhoria da base, utilizando a técnica de solo-cimento, com os respectivos teores de cimento definidos em cada ensaio, conforme apresentado nos quadros a seguir.

Figura 21 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego



Fonte: IP – 02/2004 (2004).

Quadro 4 – Caracterização do pavimento existente - Resumo

Resumo dos Resultados dos Ensaio																								
Cidade: Nova Alvorada		Trecho: Projeto de Pavimentação	Av. Joffre de Araújo e Av Irineu de Souza Araújo					Subtrecho:		Energia:				Intermediária		Extensão:		Data:						
Serviço:		BASE EXISTENTE																						
Amostra	Janela	Espessura	LIMITES		GRANULOMETRIA										IG	HRB	Faixa	Umid. Pista	Dens. Pista	G.C. %	Exp.	D.Max.	H/Hot	ISC
			LL	IP	1"	2"	3/8"	4	10	40	200													
Am-01	Jn-01	0.15	NP	NP	100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	25.9	0	A-2-4	N	6.9	1.864	95.4	0.02	1.954	11.7	37.0				
Am-02	Jn-02	0.15	37.6	13.4	100.0	100.0	91.5	80.0	72.5	70.0	39.8	2	A-6	N	12.4	1.867	99.9	0.14	1.869	16.3	31.8			
Am-03	Jn-03	0.25	29.8	8.6	100.0	100.0	88.3	77.1	65.2	53.7	28.4	0	A-2-4	N	11.2	1.859	98.8	0.18	1.881	16.7	47.8			
Am-04	Jn-04	0.10	NP	NP	100.0	100.0	86.3	69.6	48.4	39.3	23.8	12.3	0	A-1a	A	5.8	2.057	99.2	0.00	2.075	10.0	29.2		
Am-05	Jn-05	0.20	NP	NP	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	22.6	0	A-2-4	N	8.7	1.957	100.8	0.00	1.941	12.4	34.1			
Am-06	Jn-06	0.10	NP	NP	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.9	24.3	0	A-2-4	N	8.1	1.93	98.8	0.00	1.953	11.4	31.8			
Am-07	Jn-07	0.15	NP	NP	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.6	26.1	0	A-2-4	N	9.5	1.959	99.6	0.00	1.967	11.3	32.7			
Am-08	Jn-08	0.15	NP	NP	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	25.7	0	A-2-4	N	6.6	1.954	99.7	0.00	1.959	11.1	34.2			
Am-09	Jn-09	0.15	NP	NP	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	26.9	0	A-2-4	N	5.4	1.966	100.2	0.00	1.962	10.9	39.5			
Am-10	Jn-10	0.13	33.9	12.1	100.0	100.0	92.2	69.6	49.8	34.9	24.7	0	A-2-6	B	8.7	2.030	99.7	0.00	2.036	11.8	63.7			
Am-11	Jn-11	0.16	30.9	9.6	100.0	100.0	84.6	66.4	48.9	44.7	22.0	0	A-2-4	B	7.3	1.975	98.7	0.00	2.001	12.7	42.5			
Am-12	Jn-12	0.16	29.7	8.6	100.0	100.0	82.7	72.1	56.6	31.6	24.5	0	A-2-4	B	8.8	1.997	99.1	0.00	2.015	12.2	58.3			
Am-13	Jn-13	0.08	29.5	8.4	100.0	100.0	98.8	78.4	63.7	36.4	23.1	0	A-2-4	B	10.9	1.987	100.7	0.00	1.972	14.3	46.9			
Am-14	Jn-14	0.13	36.7	12.8	100.0	100.0	93.8	69.4	58.0	45.9	31.1	0	A-2-6	B	12.6	1.929	100.1	0.00	1.926	15.6	51.6			

ANÁLISE ESTATÍSTICA DE RESULTADOS DOS ENSAIOS

MATERIAL: Diversos

BASE EXISTENTE														
CARACTERÍSTICAS	LIMITES		PENETRAS							IG	EXP.	γ _{max} (g / dm ³)	H ₆₀	CBR
	LL	IP	# 2	# 1	# 3/8	# 4	# 10	# 40	# 200					
N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
X	32,6	10,5	100,0	97,9	91,5	81,9	74,6	66,7	25,5	0,2	0,0	1,965	12,7	41,5
σ	3,5	2,2	0,0	4,2	9,7	17,7	24,1	30,8	5,9	0,5	0,1	0,055	2,1	10,7
μ ₁	31,39	9,74	100,00	96,47	88,16	75,79	66,27	56,13	23,50	0,01	0,00	1,946	12,00	37,8
μ ₂	33,78	11,25	100,00	99,39	94,86	88,02	82,86	77,36	27,56	0,34	0,04	1,984	13,47	45,2
X _{min}	0,00	0,00	100,00	93,59	81,55	63,73	49,91	35,19	19,50	0,00	0,00	1,908	10,55	30,5
X _{max}	36,14	12,74	100,00	100,00	100,00	100,00	99,22	98,30	31,56	0,67	0,08	2,022	14,92	52,5

BOLETIM DE SONDAGEM

Rodovia:	CIDADE					Data: 09/2025	
Trecho:	NOVA ALVORADA DO SUL					Ocorrência:	
Subtrecho:	Av. Jofre de Araújo e Av. Irineu de Souza Araújo					Obs: Pavimentação	
Estaca	Posição	Profundidade		Espessura	Classificação espedita	N.A.	Observação
1		0,00	2,50	2,5	Capa asfáltica		
		2,50	17,50	15,0	Areia siltosa, marron		
		17,50	32,50	15,0	Argila com basalto decomposto		
2		0,00	2,00	2,0	Capa asfáltica		
		2,00	17,00	15,0	Areia siltosa, marron		
		17,00	32,00	15,0	Areia siltosa, marron		
3		0,00	1,50	1,5	Capa asfáltica		
		1,50	26,50	25,0	Cascalho laterítico, argiloso		
		26,50	42,50	16,0	Argila arenosa, marron		
4		0,00	3,50	3,5	Capa asfáltica		
		3,50	13,50	10,0	Cascalho laterítico		
		13,50	29,50	16,0	Areia siltosa com brita corrida		
5		0,00	1,50	1,5	Capa asfáltica		
		0,00	21,50	20,0	Areia siltosa, marron		
		1,50	36,50	15,0	Areia siltosa		
6		0,00	1,00	1,0	Capa asfáltica		
		1,00	3,00	2,0	TSD		
		3,00	13,00	10,0	Areia siltosa, marron		
		13,00	23,00	10,0	Areia siltosa, marron, com moledo		
7		0,00	2,00	2,0	Capa asfáltica		
		2,00	17,00	15,0	Areia siltosa, marron		
		17,00	32,00	15,0	Areia argilosa		
8		0,00	2,00	2,0	Capa asfáltica		
		2,00	17,00	15,0	Areia siltosa, marron		
		17,00	32,00	15,0	Areia siltosa, marron		
9		0,00	4,00	4,0	Capa asfáltica		
		4,00	6,00	2,0	TSD		
		6,00	21,00	15,0	Areia siltosa, marron		
		21,00	41,00	20,0	Areia argilosa		
10		0,00	1,50	1,5	Capa asfáltica		
		1,50	3,00	1,5	TSD		
		3,00	16,00	13,0	Cascalho laterítico		
		16,00	33,00	17,0	Areia siltosa com moledo		
11		0,00	2,00	2,0	Capa asfáltica		
		2,00	18,00	16,0	Cascalho laterítico		
		18,00	33,00	15,0	Cascalho laterítico		
12		0,00	2,00	2,0	Capa asfáltica		
		2,00	18,00	16,0	Cascalho laterítico		
		18,00	32,00	14,0	Cascalho laterítico		
13		0,00	3,00	3,0	Capa asfáltica		
		3,00	11,00	8,0	Cascalho laterítico		
		11,00	26,00	15,0	Argila marron		
14		0,00	3,00	3,0	Capa asfáltica		
		3,00	16,00	13,0	Cascalho laterítico, fino		
		16,00	33,00	17,0	Areia siltosa com moledo		

DENSIDADE IN - SITU

Rodovia:	Cidade					SH				DATA
TRECHO:	Nova Alvorada do Sul					ESTACA				09./2025
SUB-TRECHO:						CAMADA		REGULARIZAÇÃO		
Janela	10	11	12	13	14					
Furo										
Posição										
Espessura de base	0,13	0,16	0,16	0,08	0,13					
Peso do frasco + areia (g)	6886	6430	7000	7000	7025					
Peso do frasco + areia restante (g)	4912	4292	4892	5284	4558					
Peso da areia no cone (g)	512	512	512	512	512					
Peso da areia na cavidade (g)	1462	1626	1596	1204	1955					
Densidade da areia (g/dm³)	1335	1335	1335	1335	1335					
Volume da cavidade (dm³)	1,095	1,218	1,196	0,902	1,464					
Peso do solo úmido extraído da Cavidade + Peso da bandeja (g)										
Peso do solo úmido extraído da cavidade (g)	2416	2581	2598	1987	3180					
Densidade do solo úmido (g/dm³)	2206	2119	2173	2203	2172					
Ccapsula nº										
Peso da capsula										
Capsula + solo úmido										
Capsula + solo seco										
Peso do solo seco										
Peso da água										
Umidade de Pista (%)	8,7	7,3	8,8	10,9	12,6					
Umidade hot (%)	11,8	12,7	12,2	14,3	15,6					
Fator de correção	0,920	0,932	0,919	0,902	0,888					
Densidade do solo seco (g/dm³)	2,030	1,975	1,997	1,987	1,929					
Densidade máxima (g/dm³)	2,036	2,001	2,015	1,972	1,926					
Grau de compactação (%)	99,68	98,70	99,13	100,74	100,13					
F.Conversão (%)										

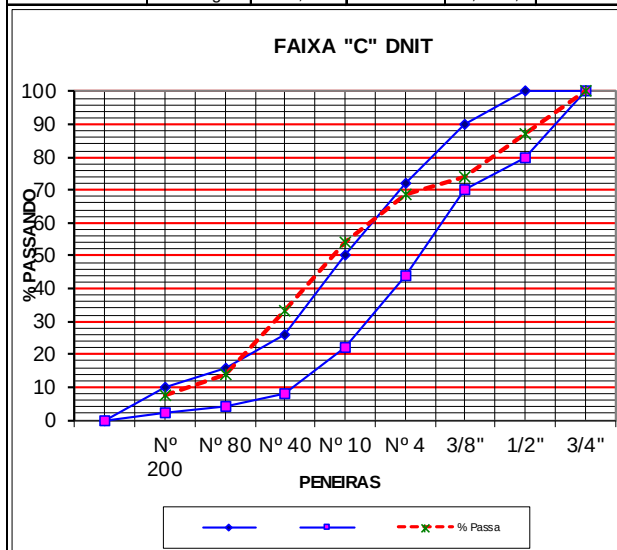
Fonte: o Autor (2026).

Quadro 5 – Caracterização do pavimento existente – Ensaios

[illegible]

ANÁLISE DE MISTURA ASFÁLTICA

CIDADE: NOVA ALVORADA DO SUL				USINA:		DATA:										
OBRA: PROJETO				TIPO DE MASSA: CBUQ - FAIXA "C" DNIT		30/09/2025										
TRECHO:				SERVIÇOS:												
SUB-TRECHO: AV. JOFRE ARAÚJO				FURO JN-01		POSIÇÃO		ESPESSURA MÉDIA: 2,50								
SOLEIRA																
ENSAIO DE MARSHALL DNIT 428/2022 ME				EXTRAÇÃO DE BETUME DNER-ME 53-94												
N.º do CP				Média	Peso da amostra c/ betume g					361,0						
P. ao Ar g					Peso da amostra lavada e seca g					348,1						
P. lmerso g					Peso do betume g					12,9						
P. Sup.Seco					Betume %					3,6						
Temp.da água					Absorção											
Volume m³					Betume do Projeto: Tolerância:											
D. Apte g/cm³																
D. t. g/cm³					ANÁLISE DE GRANULOMETRICA DNIT ME-412/2019											
D. Apte máx.																
Compactação																
% de Vazios											Constante		1,982	Peso da Amostra 348,10 g		
V.C.B. (%)											Peneiras		Peso	Peso retido	Peso	%
V.A.M. (%)											Pol.	mm	Retido g	acumulado	Passado	Passando
R.B.V (%)											2"	50,8	0,00	0,0	348,10	100
ESTABILIDADE KG				1 . 1/2"							38,1	0,00	0,0	348,10	100	
Leit. Deflect.											1"	25,4	0,00	0,0	348,10	100
Est. Encont.					3/4"	19,1	0,00	0,0	348,10	100,0						
F. Correção					1/2"	12,7	0,00	44,9	303,20	87,1						
Est. Corrigida					3/8"	9,52	0,00	91,2	256,90	73,8						
FLUÊNCIA 1/100"				nº. 4	4,76	0,00	109,6	238,50	68,5							
Leitura					nº. 10	2,00	0,00	160,4	187,70	53,9						
Fluência mm					nº. 40	0,42	0,00	232,5	115,60	33,2						
ESPECIFICAÇÃO ME 22-71				nº. 80	0,177	0,00	300,4	47,70	13,7							
% V.v.	3 a 5	Betume	R.B.V. %	75 a 82	nº. 200	0,074	0,00	322,6	25,50	7,3						
Estabilidade	> 350 kgf	± 0,3 %	Fluência	2,5 a 4,5	Fundo			348,1	0,00	0,0						

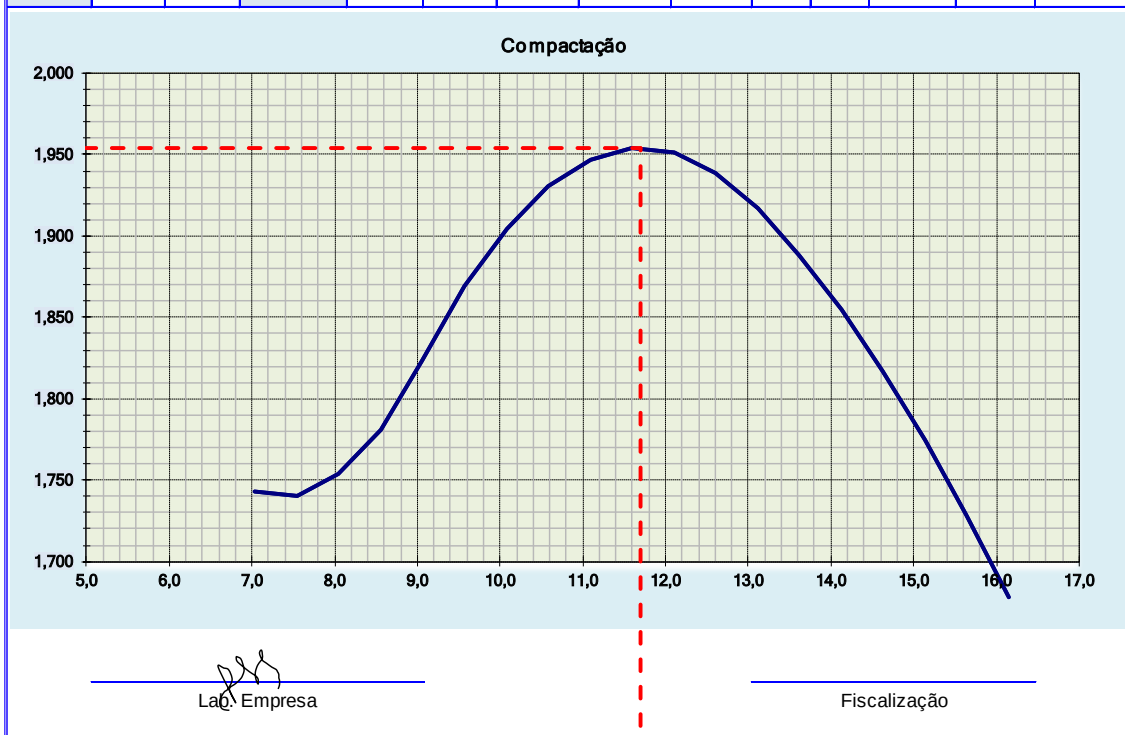


FISCAL/LABOR.			INSP. TÉCNICO			ENGENHEIRO			
Nome:			Nome: Macedo						

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Prof./Espessura	Data
TRECHO: Av. Jofre de Araújo		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,15	15/09/2025
SUBTRECHO:		Serviço: BASE	Furo: Jn-01	Amostra: Am-01
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Jorge	Km: Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	125	RESULTADOS		
Peso da cáps.	29,55	Massa Específica Máxima	1.954	g/cm³
Peso da cáps. + solo úmido	72,81	Umidade Ótima	11,7	%
Peso da cáps. + solo seco	72,29	Energia	Intermediário	
Peso da água	0,52	ISC	37,0	%
Peso solo seco	42,74	Expansão	0,02	%
Umidade higroscópica	1,22	IG	0	HRB
Soquete: 4,536 Kg		Disco Espaçador: 2 1/2	Amostra: 6000 kg	Obs: Areia siltosa, marron

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compacta da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade						Massa espec do solo seco g/cm³	
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adiciona da	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%		% Média da Água
34	5567	2066	9421	3854	1,865	6.000	72	345	417	5928		7,0	1,743
65	4284	2082	8425	4141	1,989	6.000	417	120	537	5928		9,1	1,824
9	4867	2075	9355	4488	2,163	6000	537	120	657	5928		11,1	1,947
4	5188	2093	9726	4538	2,168	6000	657	120	777	5928		13,1	1,917
61	4184	2084	8443	4259	2,044	6000	777	120	897	5928		15,1	1,775



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-01	Profund.:	Amostra:	Data
TRECHO:	Av. Jofre de Araújo	Km:		0,15	Am-01	15/09/2025
SUBTRECHO:		SERVIÇO FASE:	BASE			19/09/2025

ENERGIA	Intermediário		
CILINDRO:	Nº	65	9
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	8425	9355
PESO DO CILINDRO:	g	4284	4867
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4141	4488
VOLUME DO CILINDRO:	g	2082	2076
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	1,989	2,162

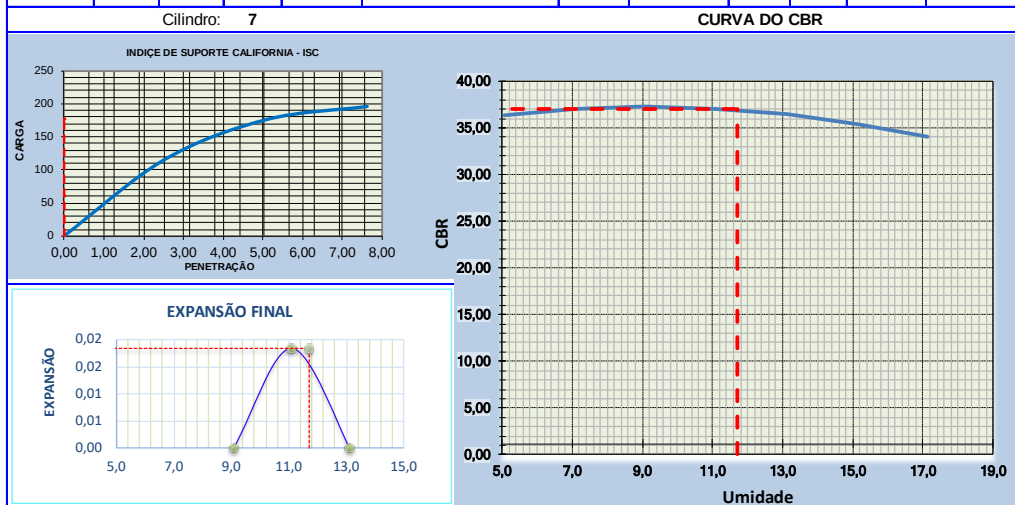
Leitura inicial mm dia	15/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura final mm dia:	19/09/2025	0,00	0,02	0,00
Leitura:	mm	0,00	0,02	0,00
Altura da amostra:	mm	115,15	113,90	114,30

PESO BRUTO		6000	6000	6000
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA ÁGUA:	g	537	657	777
PESO DO SOLO SECO:	g	5928	5928	5928
ÚMIDADE:	%	9,1	11,1	13,1
FATOR DE CORREÇÃO		0,917	0,900	0,884
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,824	1,946	1,919
EXPANSÃO:	%	0,00	0,02	0,00
I.S.C.	%	27,3	36,4	17,1

I.S.C. FINAL : 37,0 % Expansão Final: 0,02 %

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 65				Cilindro: 9				Cilindro: 4			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	48				65				32			
1,0	1,27	90				123				57			
1,5	1,91	133				180				85			
2,0	2,54	186	27,2			245	35,8			116	16,9		
3,0	3,81	230				310				145			
4,0	5,08	280	27,3			374	36,4			176	17,1		
6,0	7,62	317				421				196			



Lab Empresa

Fiscalização

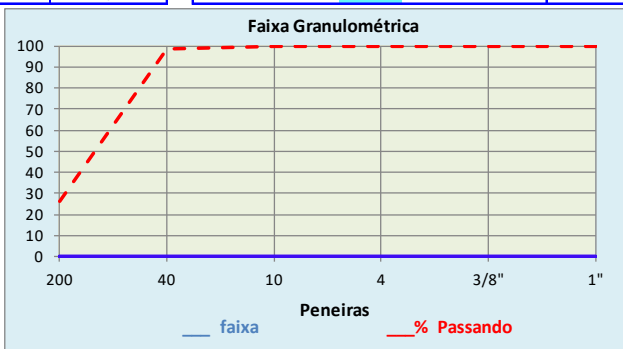
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa, marrom	Profund.	Data
TRECHO: Av. Jofre de Araújo	Km:	FURO: Jn-01	0,15
SUB TRECHO:	SERVIÇO FASE: BASE	Amostra: Am-01	19/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	125	Amostra total úmida	0,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	29,55	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	72,81	Passando # 10 úmida	0,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	1,5
Solo seco + Caps.	72,29	Peso da água	0,00	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	72,6
Peso da água	0,521	Passando # 10 seco	0,00	Passando na # 0,074 mm	25,9
Peso do solo seco	42,74	Samostra total seca	0,00	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	1,2	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,988	Amostra menor na # 10 seca	98,80	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	1,50	1,52	1,5	98,5
200	0,074	71,69	72,56	74,1	25,9



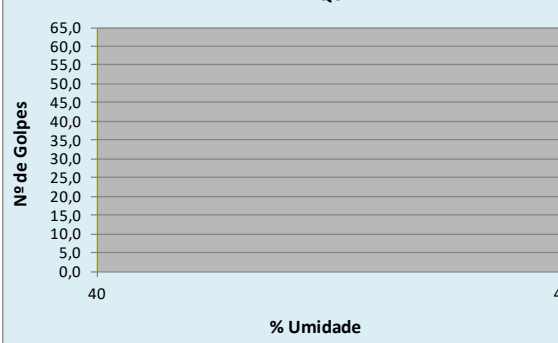
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	0,0
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	0,0
Plasticidade	0,0
Índice plast.	0,0
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	0
HRB	A-2-4

LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ANÁLISE DE MISTURA ASFÁLTICA

CIDADE: NOVA ALVORADA DO SUL				USINA:		DATA: 30/09/2025	
OBRA: PROJETO				TIPO DE MASSA: CBUQ - FAIXA "C" DNIT			
TRECHO:				SERVIÇOS:			
SUB-TRECHO: AV. JOFRE ARAÚJO				FURO JN-02		POSIÇÃO	
SOLEIRA						ESPESSURA MÉDIA: 2,00	
ENSAIO DE MARSHALL DNIT 428/2022 ME				EXTRAÇÃO DE BETUME DNER-ME 53-94			
N.º do CP				Média	Peso da amostra c/ betume g	428,8	
P. ao Ar g					Peso da amostra lavada e seca g	412,6	
P. Imerso g					Peso do betume g	16,2	
P. Sup.Seco					Betume %	3,78	
Temp.da água					Absorção		
Volume m³							
D. Apte g/cm³					Betume do Projeto:	Tolerância:	
D. t. g/cm³							
D. Apte máx.							
Compactação							
% de Vazios							
V.C.B. (%)							
V.A.M. (%)							
R.B.V (%)							
ESTABILIDADE KG				ANÁLISE DE GRANULOMETRICA DNIT ME-412/2019			
Leit. Deflect.					Constante	1,982	Peso da Amostra 412,60 g
Est. Encont.					Peneiras	Peso Retido g	Peso retido acumulado
F. Correção					Pol.	mm	Peso Passado
Est. Corrigida					2"	50,8	100
					1 . 1/2"	38,1	100
					1"	25,4	100
					3/4"	19,1	100,0
					1/2"	12,7	86,5
					3/8"	9,52	68,2
					nº. 4	4,76	64,7
					nº. 10	2,00	48,7
					nº. 40	0,42	13,6
					nº. 80	0,177	7,5
					nº. 200	0,074	3,4
					Fundo	0,00	0,0
FLUÊNCIA 1/100"							
Leitura							
Fluência mm							
ESPECIFICAÇÃO ME 22-71							
% V.v.	3 a 5	Betume	R.B.V. %	75 a 82			
Estabilidade	> 350 kgf	± 0,3 %	Fluência	2,5 a 4,5			

FAIXA "C" DNIT

PENEIRAS

—●— Série1 —●— Série2 —●— Série5

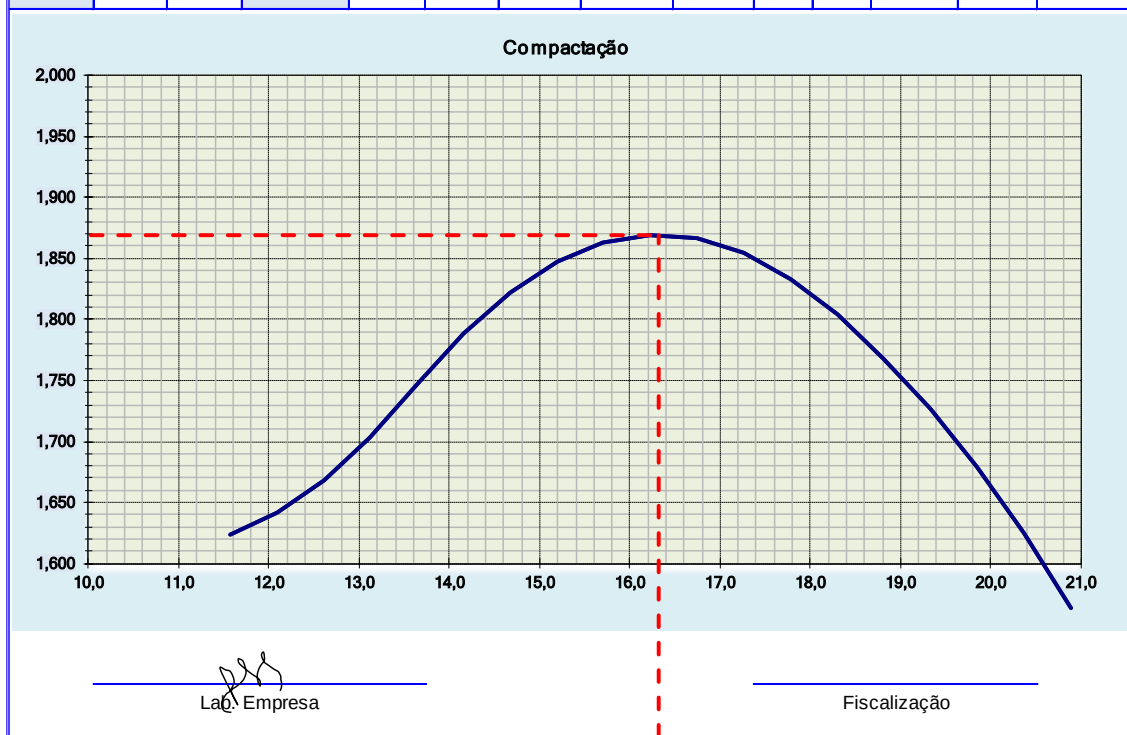
Nova alvorada F2
-21°27'13", -54°22'30", 442,0m
12/09/2025

FISCAL/LABOR.		INSP. TÉCNICO		ENGENHEIRO	
Nome:		Nome:	Macedo		

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

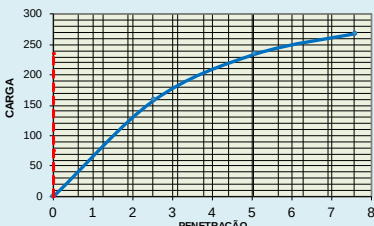
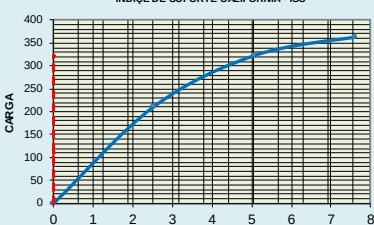
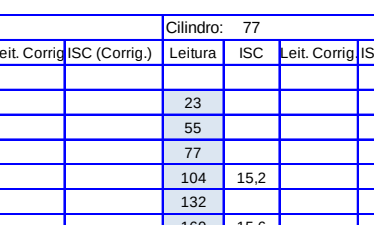
RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Prof./Espessura	Data
TRECHO: Av. Jofre de Araújo		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,15	15/09/2025
SUBTRECHO:		Serviço: BASE	Furo: Jn-02	Amostra: Am-02
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Jorge	Km:	Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	140	RESULTADOS		
Peso da cáps.	17,90	Massa Específica Máxima	-----	1.869 g/cm³
Peso da cáps. + solo úmido	63,35	Umidade Ótima	-----	16,3 %
Peso da cáps. + solo seco	61,81	Energia	-----	Intermediário
Peso da água	1,54	ISC	-----	31,8 %
Peso solo seco	43,91	Expansão	-----	0,14 %
Umidade higroscópica	3,51	IG ----- 2	HRB -----	A-6 Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 7000 kg Obs: Laterita fina, marron				

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compactada da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adiciona da	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
39	5597	2103	9407	3810	1,812	7.000	237	545	782	6763		11,6	1,624
59	4053	2076	8172	4119	1,984	7.000	782	140	922	6763		13,6	1,746
5	4942	2081	9427	4485	2,155	7000	922	140	1062	6763		15,7	1,863
77	5476	2088	9983	4507	2,159	7000	1062	140	1202	6763		17,8	1,833
50	4893	2081	9080	4187	2,012	7000	1202	140	1342	6763		19,8	1,679



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-02	Profund.:	Amostra:	Data
TRECHO:	Av. Jofre de Araújo	Km:		0,15	Am-02	15/09/2025
SUBTRECHO:		SERVIÇO FASE:	BASE			19/09/2025

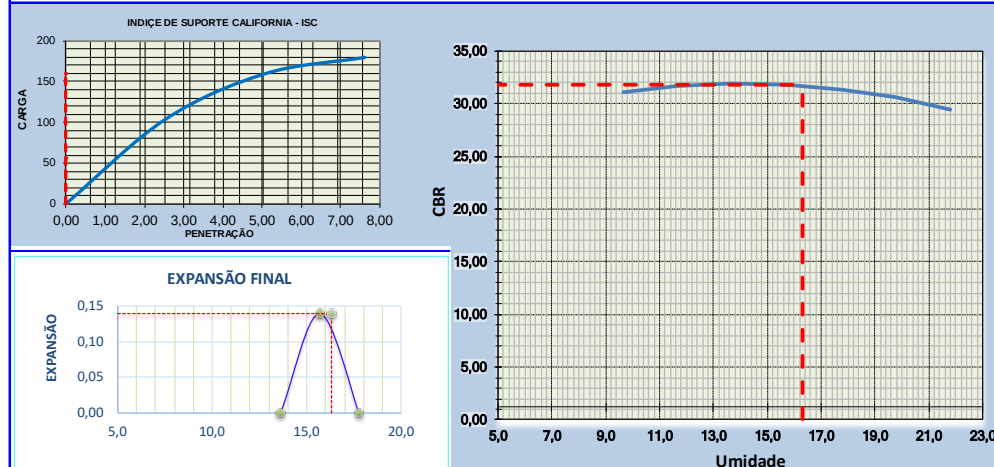
ENERGIA	Intermediário			Laterita fina, marrom		
CILINDRO:	Nº	59	5	77	Cilindro: 59	
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	8172	9427	9983		
PESO DO CILINDRO:	g	4053	4942	5476		
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4119	4485	4507		
VOLUME DO CILINDRO:	g	2076	2082	2088		
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	1,984	2,154	2,159		
Leitura inicial mm dia:	15/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura final mm dia:	19/09/2025	0,00	0,16	0,00		
Leitura:	mm	0,00	0,16	0,00		
Altura da amostra:	mm	114,95	114,50	113,95		
PESO BRUTO		7000	7000	7000		
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA ÁGUA:	g	922	1062	1202		
PESO DO SOLO SECO:	g	6763	6763	6763		
ÚMIDADE:	%	13,6	15,7	17,8		
FATOR DE CORREÇÃO		0,880	0,864	0,849		
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,746	1,862	1,833		
EXPANSÃO:	%	0,00	0,14	0,00		
I.S.C.	%	23,2	31,4	15,6		
I.S.C. FINAL:	31,8 %	Expansão Final:		0,14 %		

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 59				Cilindro: 5				Cilindro: 77			
Tempo (s)	sn. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	41				54				23			
1,0	1,27	80				106				55			
1,5	1,91	115				155				77			
2,0	2,54	159	23,2			211	30,8			104	15,2		
3,0	3,81	195				267				132			
4,0	5,08	235	22,9			322	31,4			160	15,6		
6,0	7,62	269				362				180			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



Lab. Empresa

Fiscalização

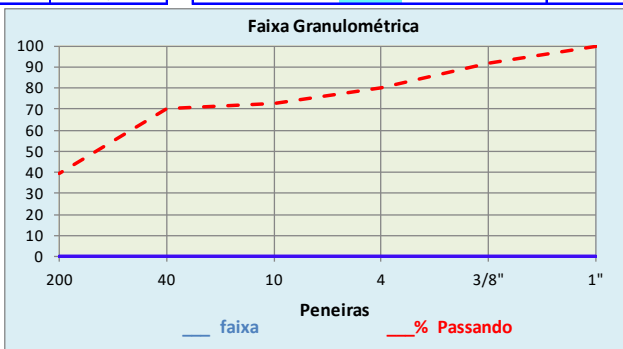
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Laterita fina, marron	Profund.	Data
TRECHO: Av. Jofre de Araújo	Km:	FURO: Jn-02	0,15
SUB TRECHO:	SERVIÇO FASE: BASE	Amostra: Am-02	19/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	140	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	20,0
Peso da caps.	17,90	Retido na # 10 seco	402,16	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	7,5
Solo úmido + Caps.	63,35	Passando # 10 úmida	1097,84	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	2,5
Solo seco + Caps.	61,81	Peso da água	37,22	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	30,2
Peso da água	1,541	Passando # 10 seco	1060,62	Passando na # 0,074 mm	39,8
Peso do solo seco	43,91	Samostra total seca	1462,78	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	3,5	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,966	Amostra menor na # 10 seca	96,61	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	124,00	8,48	8,5	91,52
4	4,8	168,28	11,50	20,0	80,02
10	2,0	109,88	7,51	27,5	72,51
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	3,38	3,50	3,5	96,5
200	0,074	40,23	41,64	45,1	54,9



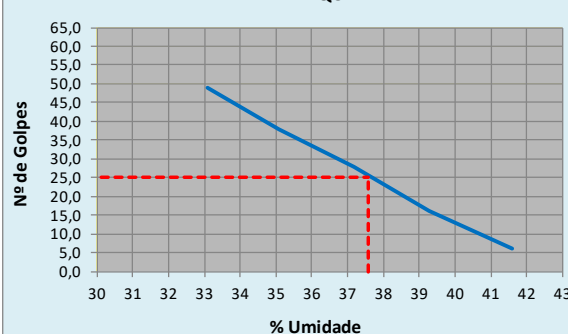
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de água	Limite de plasticidade
8	14,57	12,57	6,52	2,00	6,05	33,1	49	61	11,55	10,60	6,62	0,95	3,98	23,9	24,2
110	14,49	12,48	6,74	2,01	5,74	35,1	38	5	10,57	9,68	6,14	0,89	3,54	25,1	
90	16,39	13,81	6,86	2,58	6,95	37,2	28	14	11,37	10,48	6,83	0,89	3,65	24,4	
11	15,29	12,96	7,03	2,33	5,93	39,3	16	138	11,33	10,48	6,90	0,85	3,58	23,7	
101	16,31	13,52	6,82	2,79	6,70	41,6	6	121	10,04	9,43	6,89	0,61	2,54	24,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	37,6
Plasticidade	24,2
Índice plast.	13,4

Equivalente de Areia

H 1	
H 2	
EA	
EA/M	

Classificação

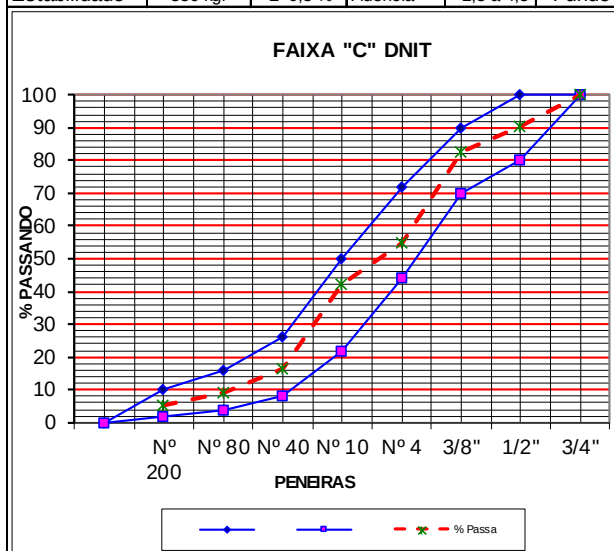
I G	2
HRB	A-6

LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ANÁLISE DE MISTURA ASFÁLTICA

CIDADE:		NOVA ALVORADA DO SUL		USINA:		DATA:	
OBRA:		PROJETO		TIPO DE MASSA:		30/09/2025	
TRECHO:				SERVIÇOS:			
SUB-TRECHO:		AV. JOFRE ARAÚJO		FURO		POSICÃO	
SOLEIRA				JN-03		ESPESSURA MÉDIA:	
ENSAIO DE MARSHALL		DNIT 428/2022 ME				1,50	
ENSAIO DE MARSHALL		DNIT 428/2022 ME		EXTRAÇÃO DE BETUME DNER-ME 53-94			
N.º do CP				Média	Peso da amostra c/ betume g		300,8
P. ao Ar g					Peso da amostra lavada e seca g		289,7
P. Imerso g					Peso do betume g		11,1
P. Sup.Seco					Betume %		3,69
Temp.da água					Absorção		
Volume m³					Betume do Projeto: Tolerância:		
D. Apte g/cm³							
D. t. g/cm³							
D. Apte máx.							
Compactação					ANÁLISE DE GRANULOMETRICA DNIT ME-412/2019		
% de Vazios					Constante		1,982
V.C.B. (%)					Peneiras		Peso da Amostra 289,70 g
V.A.M. (%)					Peso Retido g		Peso retido acumulado
R.B.V (%)					Pol. mm		Peso Passado
					2"	50,8	0,00
ESTABILIDADE KG				1 . 1/2"	38,1	0,00	0,0
Leit. Deflect.				1"	25,4	0,00	0,0
Est. Encont.				3/4"	19,1	0,00	0,0
F. Correção				1/2"	12,7	0,00	28,1
Est. Corrigida				3/8"	9,52	0,00	50,4
FLUÊNCIA 1/100"				nº. 4	4,76	0,00	130,9
Leitura				nº. 10	2,00	0,00	167,3
Fluência mm				nº. 40	0,42	0,00	241,8
ESPECIFICAÇÃO ME 22-71				nº. 80	0,177	0,00	263,3
% V.v.	3 a 5	Betume	R.B.V. %	75 a 82	nº. 200	0,074	0,00
Estabilidade	> 350 kaf	± 0,3 %	Fluência	2,5 a 4,5	Fundo		289,7
							0,00

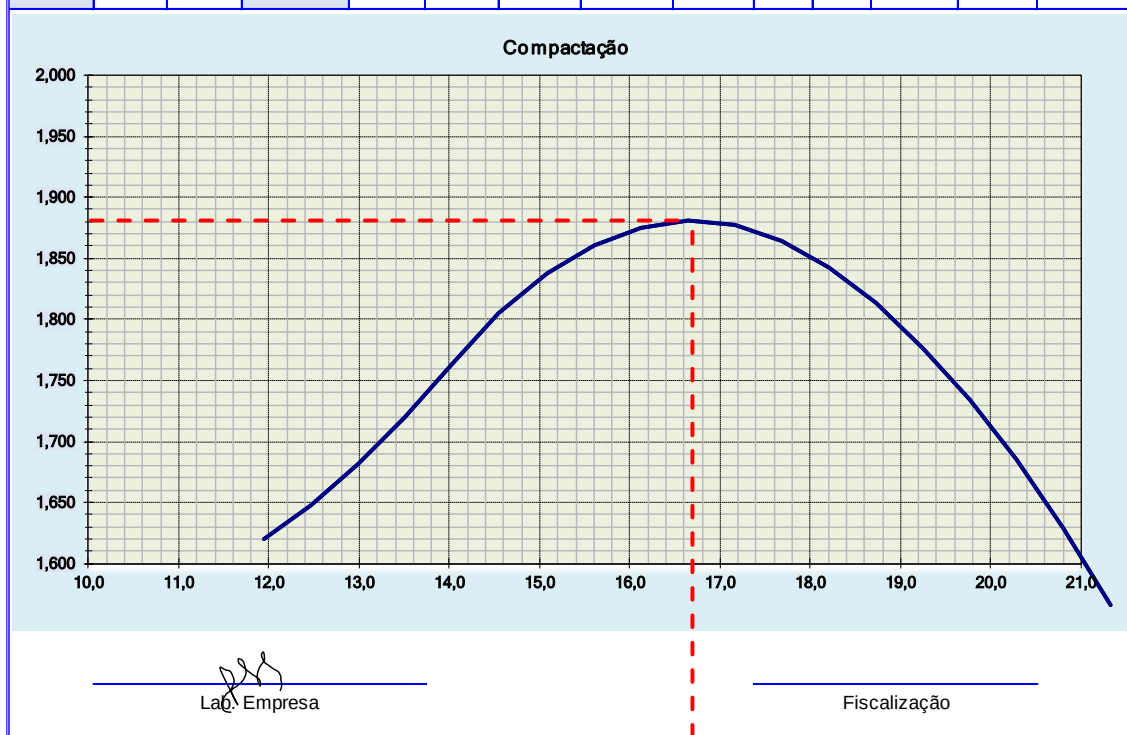


FISCAL/LABOR.		INSP. TÉCNICO		ENGENHEIRO	
Nome:		Nome: Macedo			

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

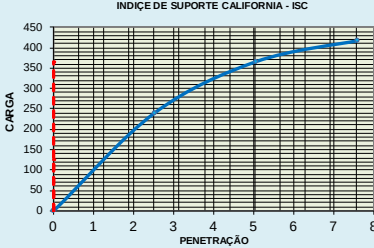
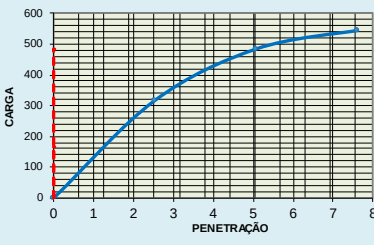
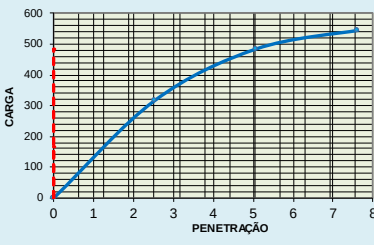
RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Prof./Espessura	Data
TRECHO: Av. Jofre de Araújo		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,25	15/09/2025
SUBTRECHO:		Serviço: BASE	Furo: Jn-03	Amostra: Am-03
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Jorge	Km:	Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	47	RESULTADOS		
Peso da cáps.	22,23	Massa Específica Máxima	----- 1.881 g/cm³	
Peso da cáps. + solo úmido	67,35	Umidade Ótima	----- 16,7 %	
Peso da cáps. + solo seco	65,53	Energia	----- Intermediário	
Peso da água	1,82	ISC	----- 47,8 %	
Peso solo seco	43,30	Expansão	----- 0,18 %	
Umidade higroscópica	4,21	IG	----- 0 HRB ----- A-2-4 Tipo Solo	
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 7000 kg Obs: Laterita fina, marron				

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compactada da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adiciona da	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
25	4280	2075	8043	3763	1,813	7.000	283	520	803	6717		11,9	1,620
16	4906	2068	9065	4159	2,011	7.000	803	140	943	6717		14,0	1,764
83	4297	2071	8807	4510	2,178	7000	943	140	1083	6717		16,1	1,875
92	4139	2033	8567	4428	2,178	7000	1083	140	1223	6717		18,2	1,843
41	5543	2081	9760	4217	2,026	7000	1223	140	1363	6717		20,3	1,685



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-03	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:	Av. Jofre de Araújo	Km:		0,25	Am-03	15/09/2025
SUBTRECHO:		SERVIÇO FASE:	BASE			19/09/2025

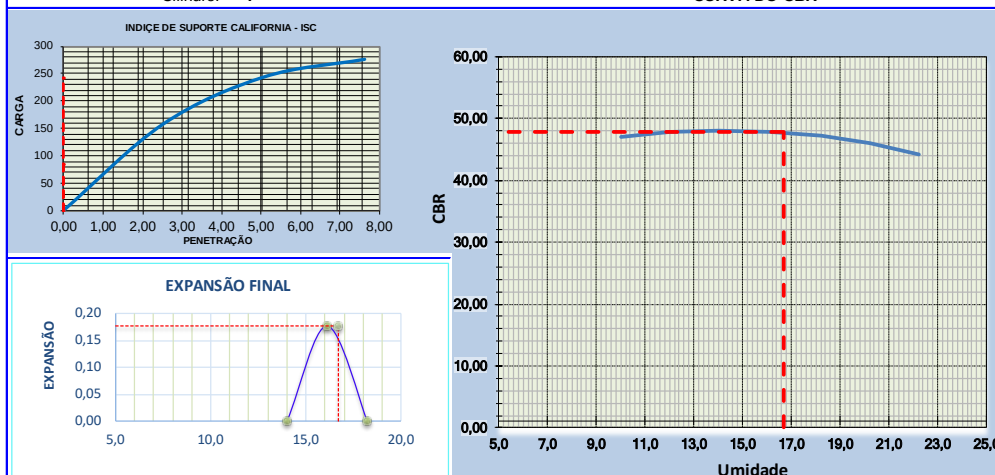
ENERGIA	Intermediário			Laterita fina, marron		
CILINDRO:	Nº	16	83	92	Cilindro: 16	
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9065	8807	8567		
PESO DO CILINDRO:	g	4906	4297	4139		
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4159	4510	4428		
VOLUME DO CILINDRO:	g	2069	2071	2033		
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m³	2,010	2,178	2,178		
Leitura inicial mm dia:	15/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura final mm dia:	19/09/2025	0,00	0,20	0,00		
Leitura:	mm	0,00	0,20	0,00		
Altura da amostra:	mm	114,20	113,70	114,72		
PESO BRUTO		7000	7000	7000		
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA ÁGUA:	g	943	1083	1223		
PESO DO SOLO SECO:	g	6717	6717	6717		
ÚMIDADE:	%	14,0	16,1	18,2		
FATOR DE CORREÇÃO		0,877	0,861	0,846		
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,763	1,875	1,843		
EXPANSÃO:	%	0,00	0,18	0,00		
I.S.C.	%	35,6	47,1	23,7		
I.S.C. FINAL:		47,8 %	Expansão Final:	0,18 %		

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 16				Cilindro: 83				Cilindro: 92			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	62				84				34			
1,0	1,27	122				159				76			
1,5	1,91	176				233				115			
2,0	2,54	240	35,1			317	46,3			158	23,1		
3,0	3,81	307				401				201			
4,0	5,08	365	35,6			484	47,1			243	23,7		
6,0	7,62	416				544				275			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



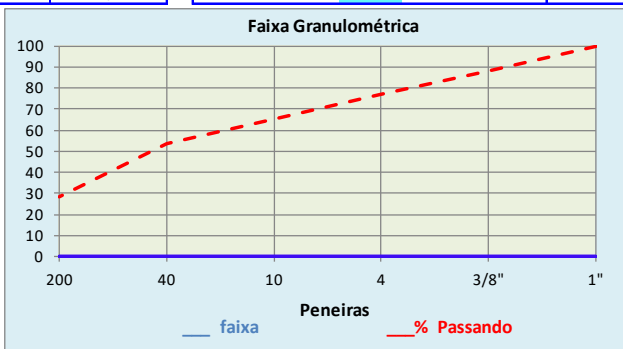
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Laterita fina, marron	Profund.: 0,25	Data: 15/09/2025
TRECHO: Av. Jofre de Araújo	Km: FURTO: Jn-03	Amostra: Am-03	19/09/2025
SUB TRECHO:	SERVIÇO FASE: BASE		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Úmidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	47	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	22,9
Peso da caps.	22,23	Retido na # 10 seco	508,05	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	11,9
Solo úmido + Caps.	67,35	Passando # 10 úmida	991,95	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	11,5
Solo seco + Caps.	65,53	Peso da água	40,05	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	25,3
Peso da água	1,822	Passando # 10 seco	951,90	Passando na # 0,074 mm	28,4
Peso do solo seco	43,30	Samostra total seca	1459,95	Total =	100,0
Úmidade Higrosc.	4,2	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,960	Amostra menor na # 10 seca	95,96	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	170,81	11,70	11,7	88,30
4	4,8	163,51	11,20	22,9	77,10
10	2,0	173,73	11,90	34,8	65,20
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando Total
40	0,42	16,92	17,63	17,6	82,4
200	0,074	37,23	38,80	56,4	43,6



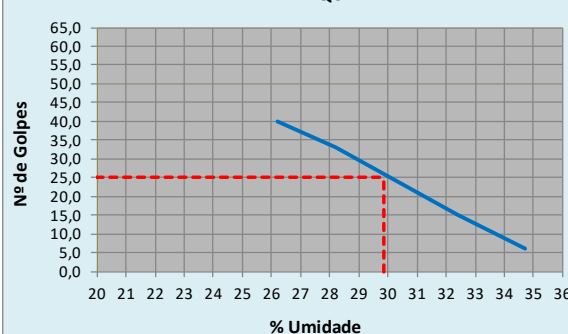
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic
30	12,87	11,48	6,19	1,39	5,29	26,2	40	59	11,41	10,60	6,71	0,81	3,89	20,8	21,2
53	13,12	11,68	6,56	1,44	5,12	28,2	33	93	9,30	8,75	6,26	0,55	2,49	22,1	
61	14,23	12,46	6,62	1,77	5,84	30,3	24	8	9,48	8,96	6,52	0,52	2,44	21,3	
53	14,58	12,62	6,56	1,96	6,06	32,4	15	49	10,33	9,74	6,88	0,59	2,86	20,6	
126	14,11	12,24	6,86	1,87	5,38	34,7	6	26	9,68	9,12	6,46	0,56	2,66	21,1	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e água	
Peso do picnômetro e água	
Peso da água	
Peso da água sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da água	
Densidade relativa da água	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	29,8
Plasticidade	21,2
Índice plast.	8,6
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	0
HRB	A-2-4

LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

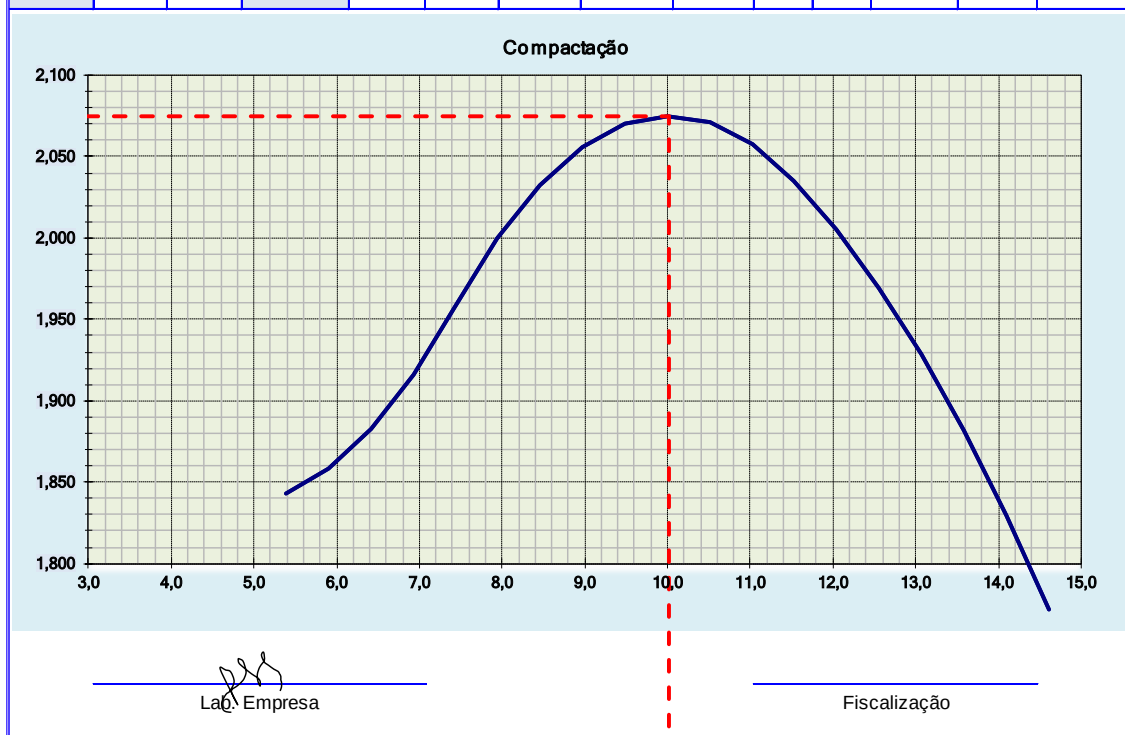
ANÁLISE DE MISTURA ASFÁLTICA

CIDADE:	NOVA ALVORADA DO SUL						USINA:		DATA:								
OBRA:	PROJETO						TIPO DE MASSA:		CBUQ - FAIXA "C" DNIT 30/09/2025								
TRECHO:							SERVIÇOS:										
SUB-TRECHO:	AV. JOFRE ARAÚJO						FURO		POSIÇÃO		ESPESSURA MÉDIA:						
SOLEIRA							JN-04				3,50						
ENSAIO DE MARSHALL DNIT 428/2022 ME							EXTRAÇÃO DE BETUME DNER-ME 53-94										
N.º do CP					Média	Peso da amostra c/ betume	g		493,2								
P. ao Ar g						Peso da amostra lavada e seca	g		469,8								
P. Imerso g						Peso do betume	g		23,4								
P. Sup.Seco						Betume %			4,74								
Temp.da água						Absorção											
VOLUME m³																	
D. Apte g/cm³						Betume do Projeto:		Tolerância:									
D. t. g/cm³																	
D. Apte máx.																	
Compactação						ANÁLISE DE GRANULOMETRICA DNIT ME-412/2019											
% de Vazios						Constante		1,982	Peso da Amostra 469,80 g								
V.C.B. (%)						Peneiras		Peso Retido g	Peso retido acumulado	Peso Passado	% Passando						
V.A.M. (%)						Pol.	mm										
R.B.V (%)						2"	50,8	0,00	0,0	469,80	100						
ESTABILIDADE KG						1 . 1/2"	38,1	0,00	0,0	469,80	100						
Leit. Deflect.						1"	25,4	0,00	0,0	469,80	100						
Est. Encont.						3/4"	19,1	0,00	0,0	469,80	100,0						
F. Correção						1/2"	12,7	0,00	35,7	434,10	92,4						
Est. Corrigida						3/8"	9,52	0,00	92,0	377,80	80,4						
FLUÊNCIA 1/100"						nº. 4	4,76	0,00	168,3	301,50	64,2						
Leitura						nº. 10	2,00	0,00	291,2	178,60	38,0						
Fluência mm						nº. 40	0,42	0,00	377,8	92,00	19,6						
ESPECIFICAÇÃO ME 22-71						nº. 80	0,177	0,00	412,2	57,60	12,3						
% V.v.	3 a 5	Betume	R.B.V. %	75 a 82		nº. 200	0,074	0,00	443,4	26,40	5,6						
Estabilidade	> 350 kgf	± 0,3 %	Fluência	2,5 a 4,5	Fundo				469,8	0,00	0,0						
FAIXA "C" DNIT																	
FISCAL/LABOR. Nome:						INSP. TÉCNICO Nome:Macedo						ENGENHEIRO					
												Nova alvorada F4 -21°27'16", -54°22'17", 432,0m 12/09/2025					

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Prof./Espessura	Data
TRECHO: Av. Jofre de Araújo		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,10	15/09/2025
SUBTRECHO:		Serviço: BASE	Furo: Jn-04	Amostra: Am-04
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Jorge	Km: Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	75	RESULTADOS		
Peso da cáps.	10,40	Massa Específica Máxima	----- 2.075 g/cm³	
Peso da cáps. + solo úmido	62,40	Umidade Ótima	----- 10,0 %	
Peso da cáps. + solo seco	61,15	Energia	----- Intermediário	
Peso da água	1,25	ISC	----- 29,2 %	
Peso solo seco	50,75	Expansão	----- 0,00 %	
Umidade higroscópica	2,46	IG ----- 0	HRB ----- A-1a	Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 7000 kg Obs: Laterita fina, marron				

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro - g	Peso da amostra compactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid. %	% Média da Água	
36	4946	2066	8958	4012	1,942	7.000	168	200	368	6832		5,4	1,843
21	4720	2045	9021	4301	2,103	7.000	368	140	508	6832		7,4	1,958
12	5381	2115	10174	4793	2,266	7000	508	140	648	6832		9,5	2,070
37	4307	2025	8903	4596	2,270	7000	648	140	788	6832		11,5	2,035
40	4971	2105	9470	4499	2,137	7000	788	140	928	6832		13,6	1,882



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-04	Profund.:	Amostra:	Data
TRECHO:	Av. Jofre de Araújo	Km:		0,10	Am-04	15/09/2025
SUBTRECHO:		SERVIÇO FASE:	BASE			19/09/2025

ENERGIA	Intermediário			Laterita fina, marron		
CILINDRO: N°	21	12	37	Cilindro: 21		
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA: g	9021	10174	8903			
PESO DO CILINDRO: g	4720	5381	4307,2			
PESO DO SOLO ÚMIDO: g	4301	4793	4595,8			
VOLUME DO CILINDRO: g	2046	2116	2025			
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO: Kg/m³	2,102	2,265	2,270			
Leitura inicial mm dia 15/09/2025	0,00	0,00	0,00			
Leitura final mm dia: 19/09/2025	0,00	0,00	0,00			
Leitura: mm	0,00	0,00	0,00			
Altura da amostra: mm	112,85	111,95	111,90			
PESO BRUTO	7000	7000	7000			
PESO DA CÁPSULA: g	0,00	0,00	0,00			
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA: g	0,00	0,00	0,00			
PESO DA CÁPSULA+SOLO: g	0,00	0,00	0,00			
PESO DA ÁGUA: g	508	648	788			
PESO DO SOLO SECO: g	6832	6832	6832			
ÚMIDADE: %	7,4	9,5	11,5			
FATOR DE CORREÇÃO	0,931	0,913	0,897			
DENSIDADE DO SOLO SECO: Kg/m³	1,957	2,069	2,035			
EXPANSÃO: %	0,00	0,00	0,00			
I.S.C. %	22,7	28,6	13,0			
I.S.C. FINAL: 29,2 %	Expansão Final: 0,00 %					

Cte. Da prensa em 2" 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100	Cilindro: 21	Cilindro: 12	Cilindro: 37										
Tempo (s)	sn. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
0,00	0,00	32				46				20			
0,5	0,63	77				99				43			
1,0	1,27	115				145				62			
1,5	1,91	150	21,9			196	28,6			84	12,3		
2,0	2,54	193				251				107			
3,0	3,81	233	22,7			293	28,5			133	13,0		
4,0	5,08	263				341				143			
6,0	7,62												

Cilindro: 7 CURVA DO CBR

Lab. Empresa

Fiscalização

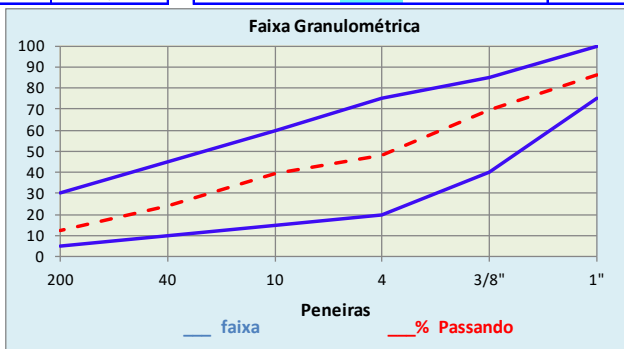
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Laterita fina, marrom	Profund.: 0,10	Data: 15/09/2025
TRECHO: Av. Jofre de Araújo	Km: FURTO: Jn-04	0,10	15/09/2025
SUB TRECHO:	SERVIÇO FASE: BASE	Amostra: Am-04	19/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	75	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	51,6
Peso da caps.	10,40	Retido na # 10 sêco	901,75	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	9,1
Solo úmido + Caps.	62,40	Passando # 10 úmida	598,25	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	15,5
Solo sêco + Caps.	61,15	Peso da água	14,36	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	11,5
Peso da água	1,248	Passando # 10 sêco	583,89	Passando na # 0,074 mm	12,3
Peso do solo sêco	50,75	Samostra total sêca	1485,64	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	2,5	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,976	Amostra menor na # 10 sêca	97,60	Faixa: A. DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	203,91	13,73	13,7	86,27
3/8"	9,5	248,38	16,72	30,4	69,56
4	4,8	314,38	21,16	51,6	48,39
10	2,0	135,08	9,09	60,7	39,30
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	38,49	39,44	39,4	60,6
200	0,074	28,55	29,25	68,7	31,3



ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plasticidade
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	0,0
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e água	
Peso do picnômetro e água	
Peso da água	
Peso da água sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da água	
Densidade relativa da água	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

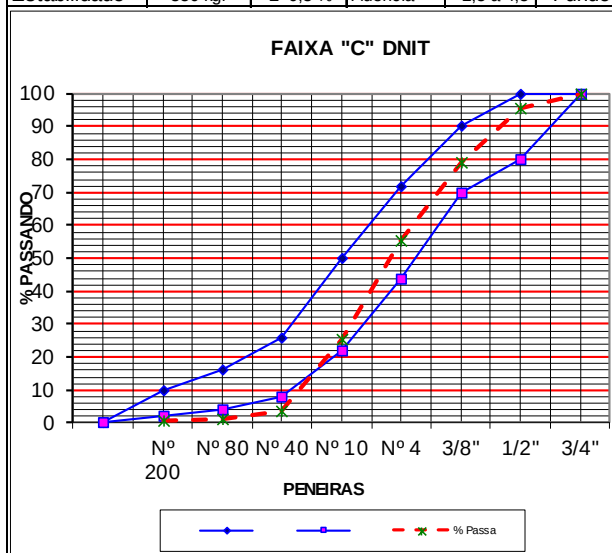
Liquidez	0,0
Plasticidade	0,0
Índice plast.	0,0
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	0
HRB	A-1a

LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ANÁLISE DE MISTURA ASFÁLTICA

CIDADE:	NOVA ALVORADA DO SUL	USINA:		DATA:	30/09/2025
OBRA:	PROJETO	TIPO DE MASSA:	CBUQ - FAIXA "C" DNIT		
TRECHO:		SERVIÇOS:			
SUB-TRECHO:	AV. IRINEU DE SOUZA ARAÚJO	FURO	JN-05	POSIÇÃO	
SOLEIRA				ESPESSURA MÉDIA:	1,50
ENSAIO DE MARSHALL DNIT 428/2022 ME			EXTRAÇÃO DE BETUME DNER-ME 53-94		
N.º do CP				Peso da amostra c/ betume g	281,9
P. ao Ar g				Peso da amostra lavada e seca g	271,7
P. Imerso g				Peso do betume g	10,2
P. Sup.Seco				Betume %	3,62
Temp.da água				Absorção	
Volume m³					
D. Apte g/cm³				Betume do Projeto:	Tolerância:
D. t. g/cm³					
D. Apte máx.					
Compactação					
% de Vazios					
V.C.B. (%)					
V.A.M. (%)					
R.B.V (%)					
ANÁLISE DE GRANULOMETRICA DNIT ME-412/2019					
		Constante	1,982	Peso da Amostra	271,70 g
		Peneiras		Peso Retido g	
		Pol. mm		Peso retido acumulado	
		2"	50,8	0,0	271,70
		1"	25,4	0,0	271,70
		3/4"	19,1	0,0	271,70
		1/2"	12,7	0,0	259,30
		3/8"	9,52	0,0	214,70
		nº. 4	4,76	0,0	151,10
		nº. 10	2,00	0,0	203,1
		nº. 40	0,42	0,0	261,3
		nº. 80	0,177	0,0	268,0
		nº. 200	0,074	0,0	270,2
		Fundo			271,7
ESTABILIDADE KG					
Leit. Deflect.					
Est. Encont.					
F. Correção					
Est. Corrigida					
FLUÊNCIA 1/100"					
Leitura					
Fluência mm					
ESPECIFICAÇÃO ME 22-71					
% V.v.	3 a 5	Betume	R.B.V. %	75 a 82	
Estabilidade	> 350 kgf	± 0,3 %	Fluência	2,5 a 4,5	

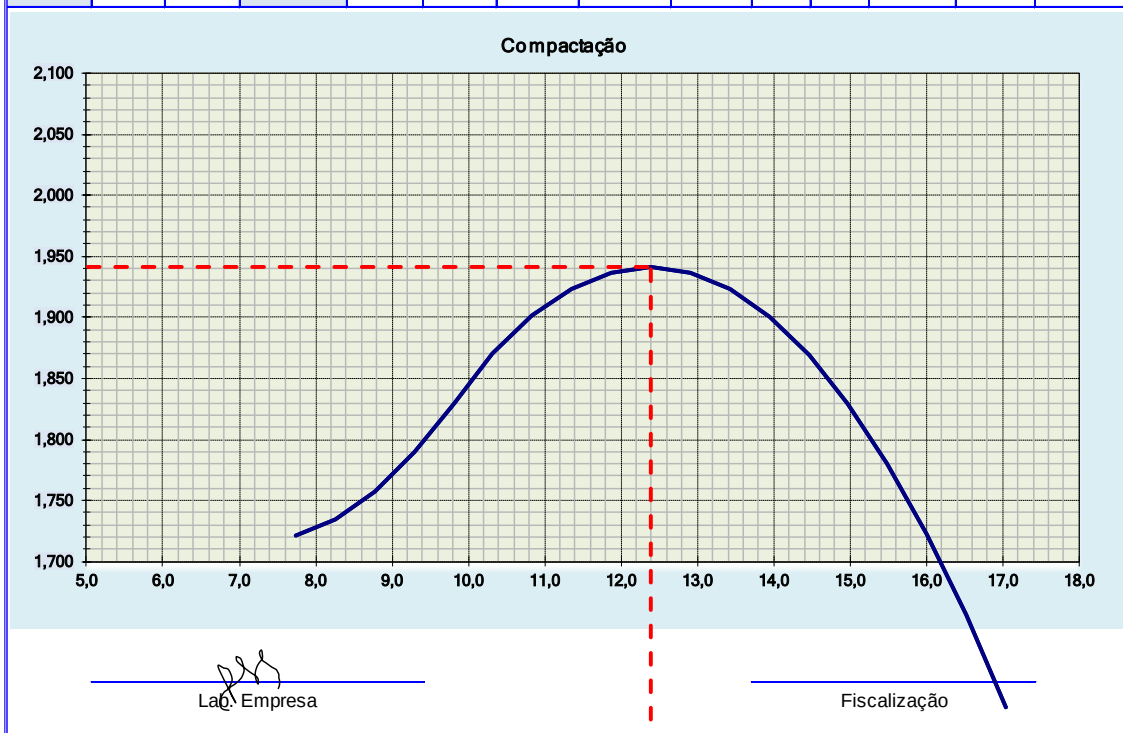


FISCAL/LABOR.		INSP. TÉCNICO		ENGENHEIRO	
Nome:		Nome: Macedo			

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Prof./Espessura	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,20	15/09/2025
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: BASE	Furo: Jn-05	Amostra: Am-05
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Jorge	Km:	Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	10	RESULTADOS		
Peso da cáps.	14,97	Massa Específica Máxima	----- 1.941	g/cm³
Peso da cáps.+ solo úmido	70,22	Umidade Ótima	----- 12,4	%
Peso da cáps.+ solo seco	68,43	Energia	----- Intermediário	
Peso da água	1,79	ISC	----- 34,1	%
Peso solo seco	53,46	Expansão	----- 0,00	%
Úmidade higroscópica	3,35	IG ----- 0	HRB ----- A-2-4	Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 6000 kg Obs: Areia siltosa, marron				

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
95	4031	2049	7830	3799	1,854	6.000	194	255	449	5806		7,7	1,721
35	4949	2079	9126	4177	2,009	6.000	449	120	569	5806		9,8	1,830
73	5028	2090	9557	4529	2,167	6000	569	120	689	5806		11,9	1,937
76	5523	2092	10054	4531	2,166	6000	689	120	809	5806		13,9	1,901
13	5665	2065	9792	4127	1,999	6000	809	120	929	5806		16,0	1,723



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

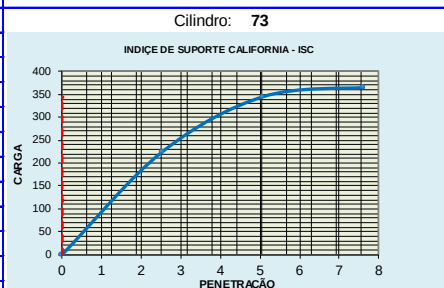
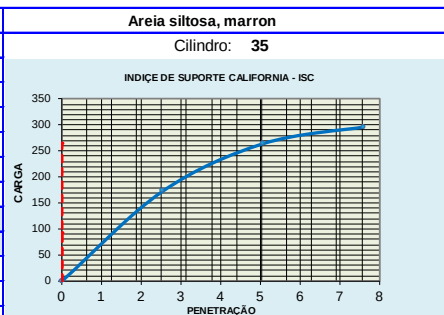
RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-05	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,20	Am-05	15/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	BASE			19/09/2025

ENERGIA	Intermediário		
CILINDRO:	Nº	35	73
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9126	9557
PESO DO CILINDRO:	g	4949	5028
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4177	4529
VOLUME DO CILINDRO:	g	2080	2090
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	2,008	2,167

Leitura inicial mm dia:	15/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura final mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00
Altura da amostra:	mm	114,25	114,85	113,87

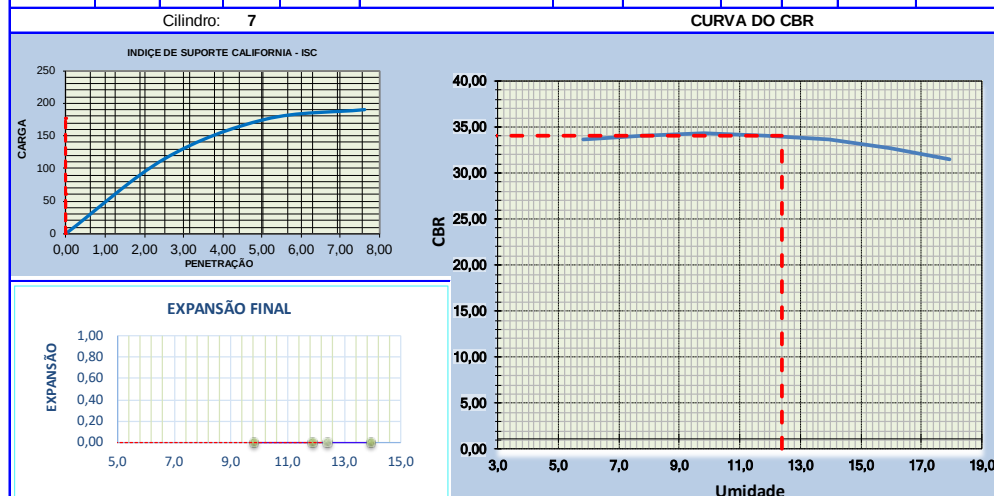
PESO BRUTO		6000	6000	6000
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA ÁGUA:	g	569	689	809
PESO DO SOLO SECO:	g	5806	5806	5806
ÚMIDADE:	%	9,8	11,9	13,9
FATOR DE CORREÇÃO		0,911	0,894	0,878
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,829	1,937	1,901
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00
I.S.C.	%	25,8	33,6	17,1

I.S.C. FINAL: 34,1 % Expansão Final: 0,00 %



Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 35				Cilindro: 73				Cilindro: 76			
Tempo (s)	sn. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	42				65				33			
1,0	1,27	90				117				56			
1,5	1,91	131				171				83			
2,0	2,54	173	25,3			225	32,9			116	16,9		
3,0	3,81	224				295				147			
4,0	5,08	265	25,8			345	33,6			176	17,1		
6,0	7,62	297				365				191			



Lab Empresa

Fiscalização

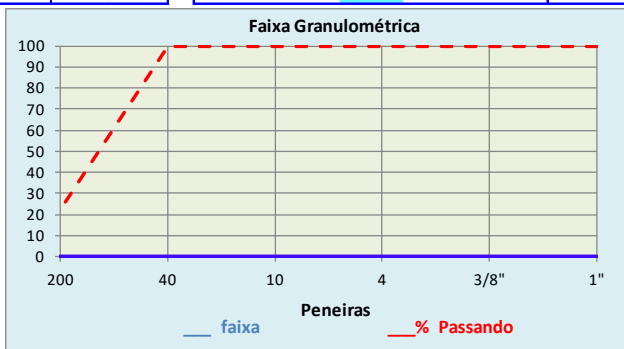
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa, marron	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-05	0,20
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: BASE	Amostra: Am-05	19/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	10	Amostra total úmida	0,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	14,97	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	70,22	Passando # 10 úmida	0,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	0,2
Solo seco + Caps.	68,43	Peso da água	0,00	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	77,2
Peso da água	1,79	Passando # 10 seco	0,00	Passando na # 0,074 mm	22,6
Peso do solo seco	53,46	Samostra total seca	0,00	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	3,3	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,968	Amostra menor na # 10 seca	96,76	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	0,24	0,25	0,2	99,8
200	0,074	74,69	77,19	77,4	22,6



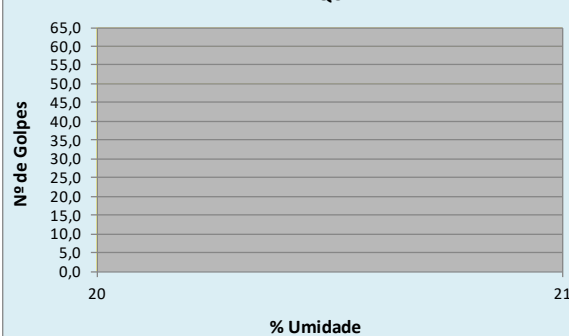
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	0,0
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	0,0
Plasticidade	0,0
Índice plast.	0,0

Equivalente de Areia

H 1	
H 2	
EA	
EA/M	

Classificação

I G	0
HRB	A-2-4

LABORATORISTA DA EMPRESA

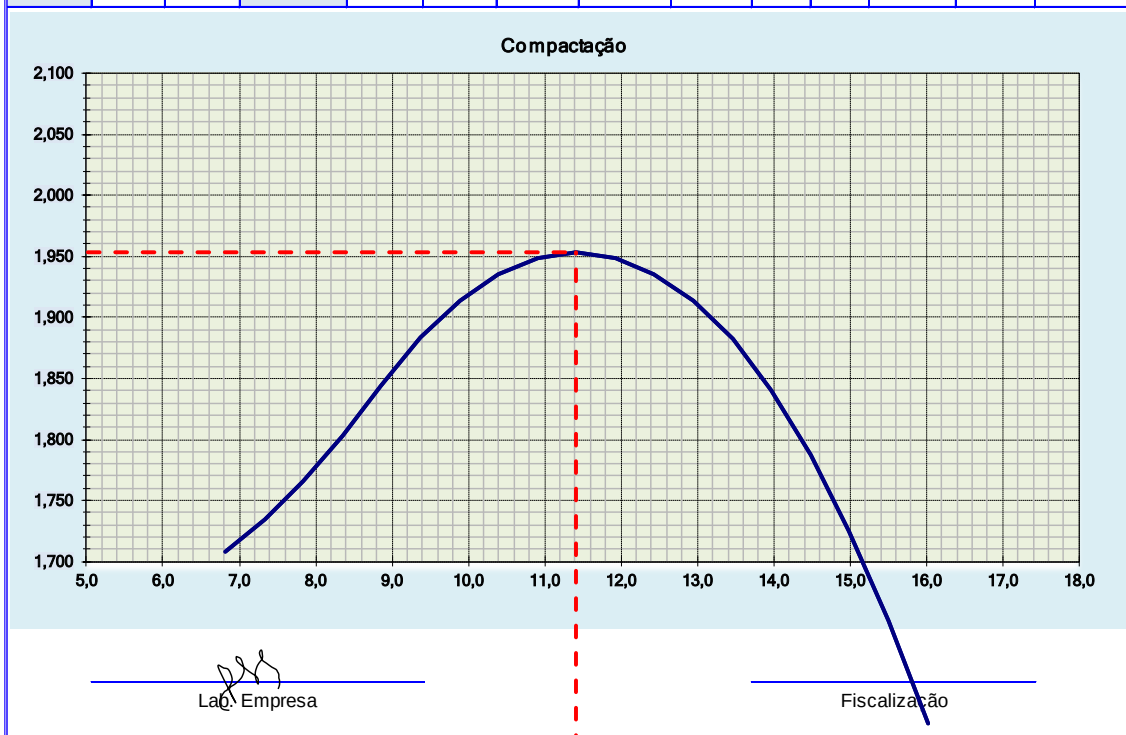
LABORATORISTA FISCAL

FISCAL/LABOR.			INSP. TÉCNICO		ENGENHEIRO				
Nome:			Nome: Macedo						

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Prof./Espessura	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,10	15/09/2025
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: BASE	Furo: Jn-06	Amostra: Am-06
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Jorge	Km:	Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	44	RESULTADOS		
Peso da cáps.	10,66	Massa Específica Máxima	1.953	g/cm³
Peso da cáps. + solo úmido	58,26	Umidade Ótima	11,4	%
Peso da cáps. + solo seco	57,26	Energia	Intermediário	
Peso da água	1,00	ISC	31,8	%
Peso solo seco	46,60	Expansão	0,00	%
Úmidade higroscópica	2,14	IG	0	HRB
Soquete: 4,536 Kg		Disco Espaçador: 2 1/2	Amostra: 6000 kg	Obs: Areia siltosa, marron

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compacta da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da úmidade							Massa espec do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adiciona da	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
54	4404	2064	8169	3765	1,824	6.000	126	275	401	5874		6,8	1,708
2	5627	2070	9782	4155	2,007	6.000	401	120	521	5874		8,9	1,844
17	5451	2080	9947	4496	2,162	6000	521	120	641	5874		10,9	1,949
71	4121	2072	8600	4479	2,162	6000	641	120	761	5874		12,9	1,914
74	5465	2086	9602	4137	1,983	6000	761	120	881	5874		15,0	1,725



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-06	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,10	Am-06	15/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	BASE			19/09/2025

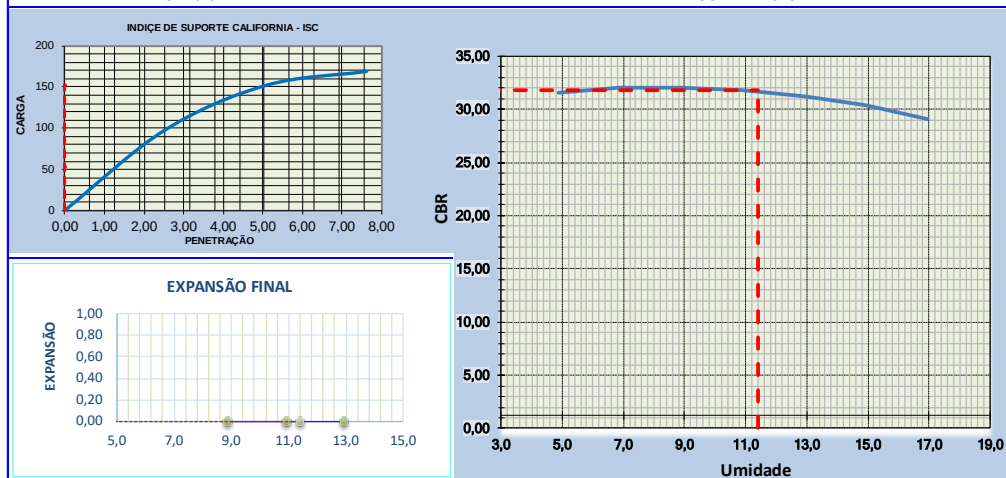
ENERGIA				Intermediário				Areia siltosa, marron			
CILINDRO:	Nº	2	17	71				Cilindro:	2		
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9782	9947	8600							
PESO DO CILINDRO:	g	5617	5451	4121							
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4165	4496	4479							
VOLUME DO CILINDRO:	g	2071	2081	2072							
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m³	2,011	2,161	2,162							
Leitura inicial mm dia:	15/09/2025	0,00	0,00	0,00							
Leitura final mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00	0,00							
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00							
Altura da amostra:	mm	114,20	114,55	113,70							
PESO BRUTO		6000	6000	6000							
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00							
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00							
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00							
PESO DA ÁGUA:	g	521	641	761							
PESO DO SOLO SECO:	g	5874	5874	5874							
ÚMIDADE:	%	8,9	10,9	12,9							
FATOR DE CORREÇÃO		0,919	0,902	0,885							
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,847	1,948	1,914							
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00							
I.S.C.	%	24,5	31,3	14,8							
I.S.C. FINAL:		31,8 %	Expansão Final:	0,00 %							

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 2				Cilindro: 17				Cilindro: 71			
Tempo (s)	Pen. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	45				60				22			
1,0	1,27	83				108				47			
1,5	1,91	121				158				70			
2,0	2,54	162	23,7			210	30,7			98	14,3		
3,0	3,81	207				273				122			
4,0	5,08	252	24,5			321	31,3			152	14,8		
6,0	7,62	278				365				169			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



Lab Empresa

Fiscalização

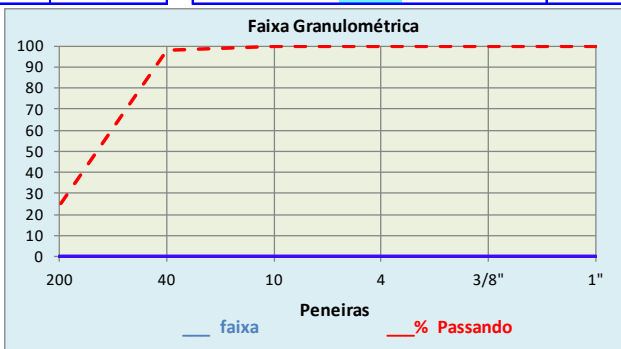
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa, marrom	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-06	0,10
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: BASE	Amostra: Am-06	19/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	44	Amostra total úmida	0,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	10,66	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	58,26	Passando # 10 úmida	0,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	2,1
Solo seco + Caps.	57,26	Peso da água	0,00	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	73,6
Peso da água	0,997	Passando # 10 seco	0,00	Passando na # 0,074 mm	24,3
Peso do solo seco	46,60	Samostra total seca	0,00	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	2,1	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,979	Amostra menor na # 10 seca	97,91	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando Total
40	0,42	2,05	2,09	2,1	97,9
200	0,074	72,05	73,59	75,7	24,3



ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	0,0
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e água	
Peso do picnômetro e água	
Peso da água	
Peso da água sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da água	
Densidade relativa da água	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

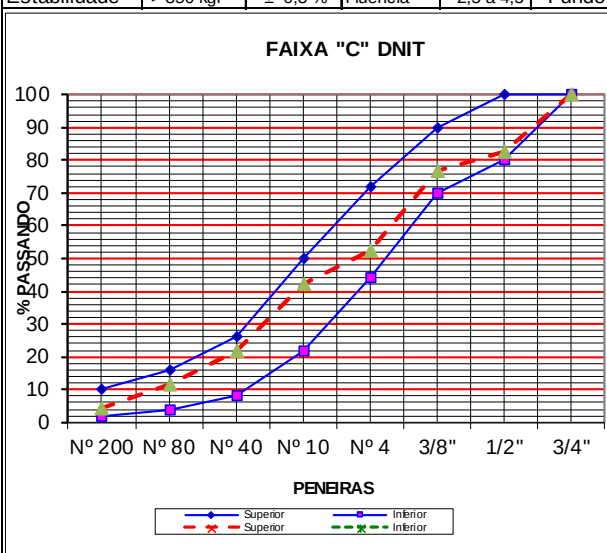
Liquidez	0,0
Plasticidade	0,0
Índice plast.	0,0
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	0
HRB	A-2-4

LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ANÁLISE DE MISTURA ASFÁLTICA

CIDADE: NOVA ALVORADA DO SUL					USINA:			DATA:						
OBRA: PROJETO					TIPO DE MASSA: CBUQ - FAIXA "C" DNIT			30/09/2025						
TRECHO:					SERVIÇOS:									
SUB-TRECHO: AV. IRINEU DE SOUZA ARAÚJO					FURO JN-07		POSIÇÃO		ESPESSURA MÉDIA: 2,00					
SOLEIRA														
ENSAIO DE MARSHALL DNIT 428/2022 ME					EXTRAÇÃO DE BETUME DNER-ME 53-94									
N.º do CP					Peso da amostra c/ betume g					430,2				
P. ao Ar g					Peso da amostra lavada e seca g					411,6				
P. Imerso g					Peso do betume g					18,6				
P. Sup.Seco					Betume %					4,32				
Temp.da água					Absorção									
Volume m³														
D. Apte g/cm³					Betume do Projeto: Tolerância:									
D. t. g/cm³														
D. Apte máx.														
Compactação					ANÁLISE DE GRANULOMETRICA DNIT ME-412/2019									
% de Vazios					Constante		1,982	Peso da Amostra 411,60 g						
V.C.B. (%)					Peneiras		Peso Retido g	Peso retido acumulado	Peso Passado	%				
V.A.M. (%)					Pol.	mm								
R.B.V (%)					2"	50,8	0,00	0,0	411,60	100				
ESTABILIDADE KG					1 . 1/2"	38,1	0,00	0,0	411,60	100				
Leit. Deflect.					1"	25,4	0,00	0,0	411,60	100				
Est. Encont.					3/4"	19,1	0,00	0,0	411,60	100,0				
F. Correção					1/2"	12,7	0,00	72,4	339,20	82,4				
Est. Corrigida					3/8"	9,52	0,00	96,1	315,50	76,7				
FLUÊNCIA 1/100"					nº. 4	4,76	0,00	196,7	214,90	52,2				
Leitura					nº. 10	2,00	0,00	238,6	173,00	42,0				
Fluência mm					nº. 40	0,42	0,00	321,0	90,60	22,0				
ESPECIFICAÇÃO ME 22-71					nº. 80	0,177	0,00	364,4	47,20	11,5				
% V.v.					3 a 5	Betume	R.B.V. %	75 a 82	nº. 200	0,074	0,00	394,2	17,40	4,2
Estabilidade					> 350 kgf	± 0,3 %	Fluência	2,5 a 4,5	Fundo		411,6	0,00	0,0	

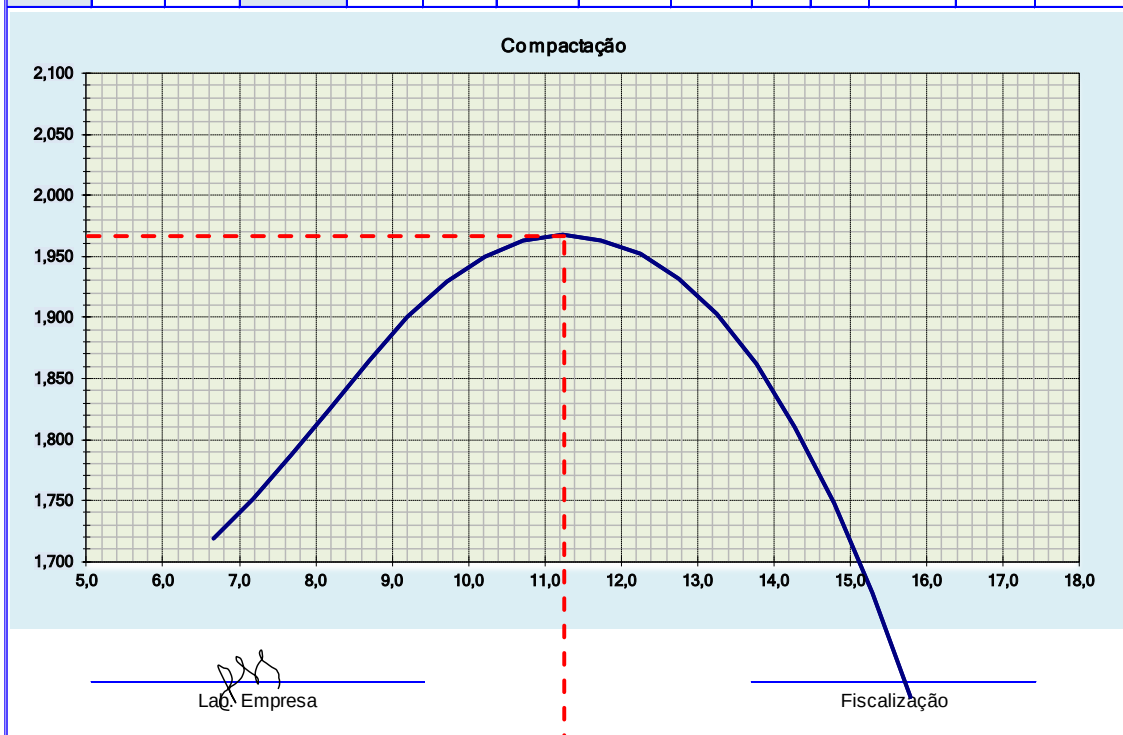


FISCAL/LABOR.			INSP. TÉCNICO			ENGENHEIRO				
Nome:			Nome:							

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

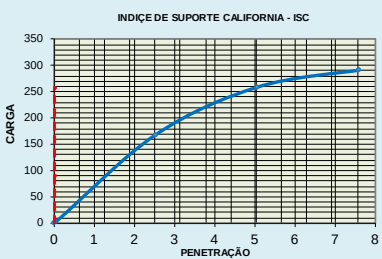
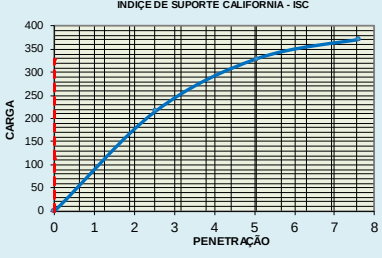
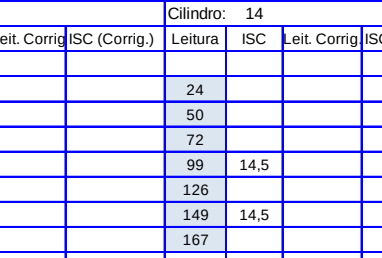
RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Prof./Espessura	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,15	15/09/2025
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: BASE	Furo: Jn-07	Amostra: Am-07
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Jorge	Km:	Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	16	RESULTADOS		
Peso da cáps.	19,17	Massa Específica Máxima	1.967	g/cm³
Peso da cáps.+ solo úmido	65,30	Umidade Ótima	11,3	%
Peso da cáps.+ solo seco	64,65	Energia	Intermediário	
Peso da água	0,65	ISC	32,7	%
Peso solo seco	45,48	Expansão	0,00	%
Umidade higroscópica	1,43	IG	0	HRB
Soquete: 4,536 Kg		Disco Espaçador: 2 1/2	Amostra: 6000 kg	Obs: Areia siltosa, marron

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compactada da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
1	5524	2076	9330	3806	1,833	6,000	85	310	395	5915		6,7	1,719
32	4941	2068	9131	4190	2,026	6,000	395	120	515	5915		8,7	1,864
57	4904	2090	9446	4542	2,173	6000	515	120	635	5915		10,7	1,963
14	5266	2086	9810	4544	2,178	6000	635	120	755	5915		12,8	1,932
46	4332	2093	8531	4199	2,006	6000	755	120	875	5915		14,8	1,748



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-07	Profund.:	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,15	Am-07	15/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	BASE			19/09/2025

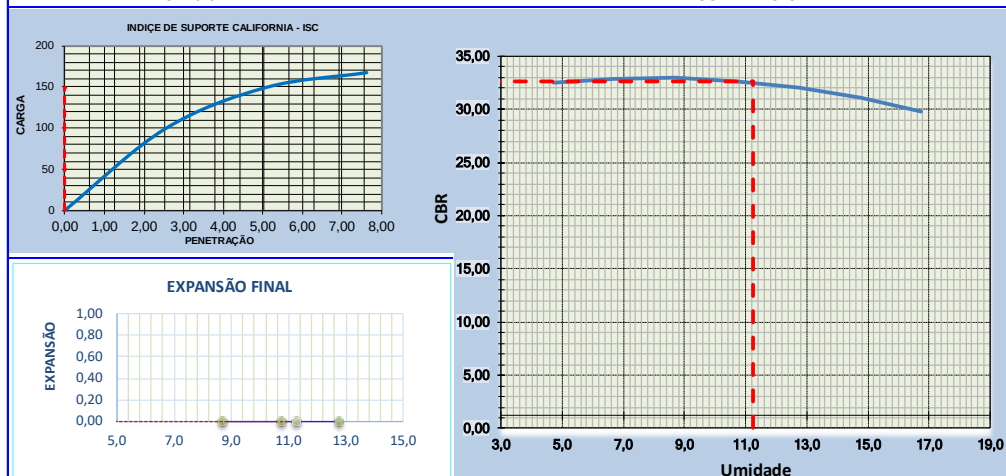
ENERGIA	Intermediário			Areia siltosa, marron		
CILINDRO:	Nº	32	57	14	Cilindro: 32	
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9131	9446	9810		
PESO DO CILINDRO:	g	4941	4904	5266		
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4190	4542	4544		
VOLUME DO CILINDRO:	g	2068	2090	2087		
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m³	2,026	2,173	2,178		
Leitura inicial mm dia:	15/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura final mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00		
Altura da amostra:	mm	113,90	114,60	114,20		
PESO BRUTO		6000	6000	6000		
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA ÁGUA:	g	515	635	755		
PESO DO SOLO SECO:	g	5915	5915	5915		
ÚMIDADE:	%	8,7	10,7	12,8		
FATOR DE CORREÇÃO		0,920	0,903	0,887		
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,864	1,963	1,931		
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00		
I.S.C.	%	25,1	32,0	14,5		
I.S.C. FINAL:		32,7 %	Expansão Final:	0,00 %		

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 32				Cilindro: 57				Cilindro: 14			
Tempo (s)	Pen. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	48				56				24			
1,0	1,27	87				115				50			
1,5	1,91	125				163				72			
2,0	2,54	168	24,5			216	31,6			99	14,5		
3,0	3,81	216				281				126			
4,0	5,08	258	25,1			329	32,0			149	14,5		
6,0	7,62	290				370				167			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



Lab Empresa

Fiscalização

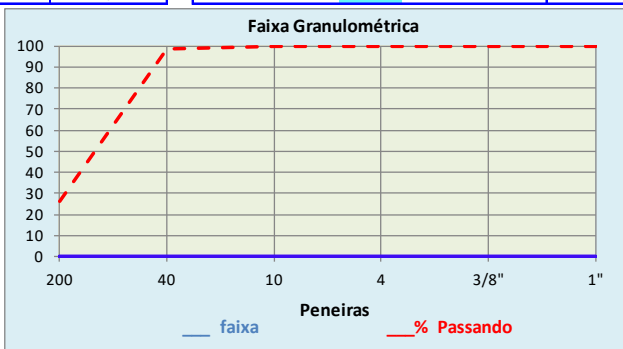
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa, marron	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-07	0,15
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: BASE	Amostra: Am-07	19/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	16	Amostra total úmida	0,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	19,17	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	65,30	Passando # 10 úmida	0,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	1,4
Solo seco + Caps.	64,65	Peso da água	0,00	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	72,5
Peso da água	0,65	Passando # 10 seco	0,00	Passando na # 0,074 mm	26,1
Peso do solo seco	45,48	Samostra total seca	0,00	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	1,4	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,986	Amostra menor na # 10 seca	98,59	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando Total
40	0,42	1,38	1,40	1,4	98,6
200	0,074	71,47	72,49	73,9	26,1



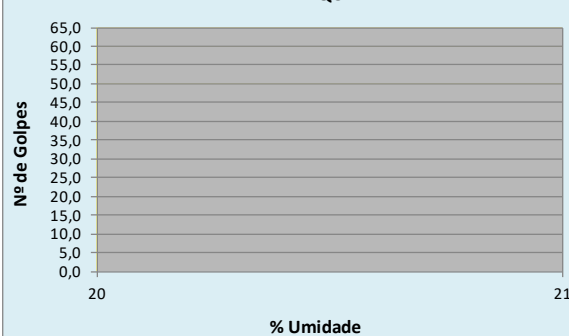
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de água	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de água	Limite de plastic.
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	0,0
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

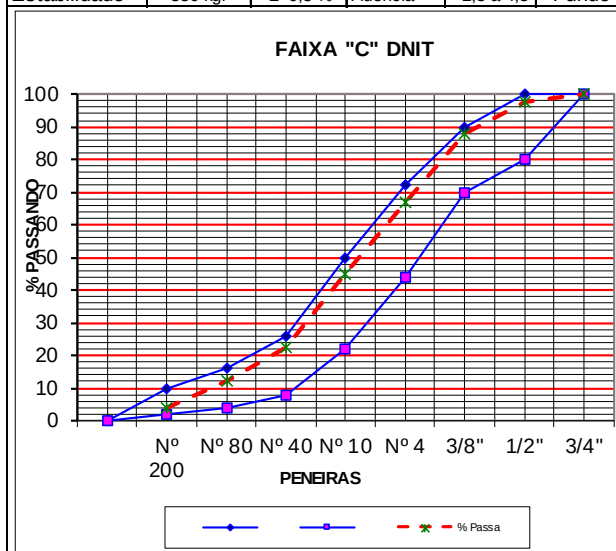
Liquidez	0,0
Plasticidade	0,0
Índice plast.	0,0
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	0
HRB	A-2-4

LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ANÁLISE DE MISTURA ASFÁLTICA

CIDADE: NOVA ALVORADA DO SUL				USINA:			DATA: 30/09/2025			
OBRA: PROJETO				TIPO DE MASSA: CBUQ - FAIXA "C" DNIT						
TRECHO:				SERVIÇOS:						
SUB-TRECHO: AV. IRINEU DE SOUZA ARAÚJO				FURO JN-08		POSIÇÃO		ESPESSURA MÉDIA: 2,00		
SOLEIRA										
ENSAIO DE MARSHALL DNIT 428/2022 ME				EXTRAÇÃO DE BETUME DNER-ME 53-94						
N.º do CP				Média	Peso da amostra c/ betume g				383,9	
P. ao Ar g					Peso da amostra lavada e seca g				367,1	
P. Imerso g					Peso do betume g				16,8	
P. Sup.Seco					Betume %				4,38	
Temp.da água					Absorção					
Volume m³					Betume do Projeto:				Tolerância:	
D. Apte g/cm³					ANÁLISE DE GRANULOMETRICA DNIT ME-412/2019					
D. t. g/cm³										
D. Apte máx.										
Compactação										
% de Vazios										
V.C.B. (%)					Constante		1,982	Peso da Amostra 367,10 g		
V.A.M. (%)					Peneiras		Peso Retido g	Peso retido acumulado	Peso Passado	% Passando
R.B.V (%)					Pol.	mm				
					2"	50,8	0,00	0,0	367,10	100
ESTABILIDADE KG					1 . 1/2"	38,1	0,00	0,0	367,10	100
Leit. Deflect.					1"	25,4	0,00	0,0	367,10	100
Est. Encont.					3/4"	19,1	0,00	0,0	367,10	100,0
F. Correção					1/2"	12,7	0,00	8,2	358,90	97,8
Est. Corrigida					3/8"	9,52	0,00	45,3	321,78	87,7
FLUÊNCIA 1/100"					nº. 4	4,76	0,00	121,6	245,50	66,9
Leitura					nº. 10	2,00	0,00	201,4	165,70	45,1
Fluência mm					nº. 40	0,42	0,00	284,3	82,80	22,6
ESPECIFICAÇÃO ME 22-71					nº. 80	0,177	0,00	322,5	44,60	12,1
% V.v.	3 a 5	Betume	R.B.V. %	75 a 82	nº. 200	0,074	0,00	352,7	14,40	3,9
Estabilidade	> 350 kgf	± 0,3 %	Fluência	2,5 a 4,5	Fundo			367,1	0,00	0,0

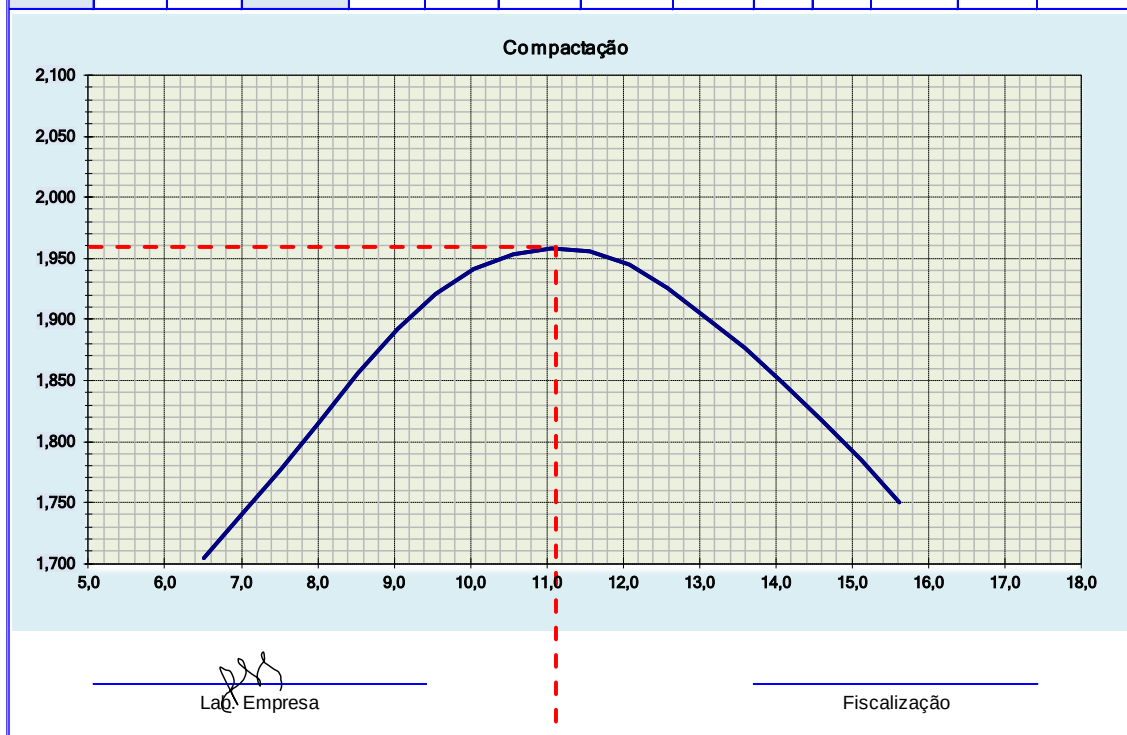


FISCAL/LABOR.		INSP. TÉCNICO		ENGENHEIRO	
Nome:		Nome: Macedo			

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

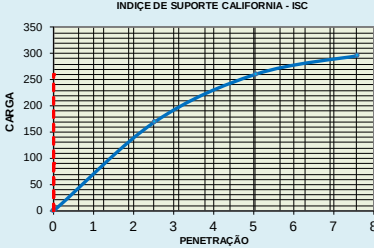
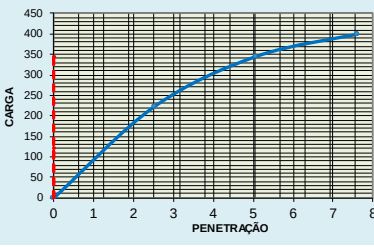
RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Prof./Espessura	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,15	15/09/2025
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: BASE	Furo: Jn-08	Amostra: Am-08
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Jorge	Km: Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	104	RESULTADOS		
Peso da cáps.	14,78	Massa Específica Máxima	----- 1.959 g/cm³	
Peso da cáps. + solo úmido	51,71	Umidade Ótima	----- 11,1 %	
Peso da cáps. + solo seco	51,27	Energia	----- Intermediário	
Peso da água	0,44	ISC	----- 34,2 %	
Peso solo seco	36,49	Expansão	----- 0,00 %	
Umidade higroscópica	1,20	IG ----- 0	HRB ----- A-2-4	Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 6000 kg Obs: Areia siltosa, marron				

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro - g	Peso da amostra compactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid. %	% Média da Água	
45	5546	2079	9321	3775	1,816	6.000	71	315	386	5929		6,5	1,705
86	5446	2086	9648	4202	2,014	6.000	386	120	506	5929		8,5	1,856
28	4334	2067	8799	4465	2,160	6000	506	120	626	5929		10,6	1,954
7	4947	2078	9452	4505	2,168	6000	626	120	746	5929		12,6	1,926
93	4130	2025	8348	4218	2,083	6000	746	120	866	5929		14,6	1,817



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-08	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,15	Am-08	15/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	BASE			19/09/2025

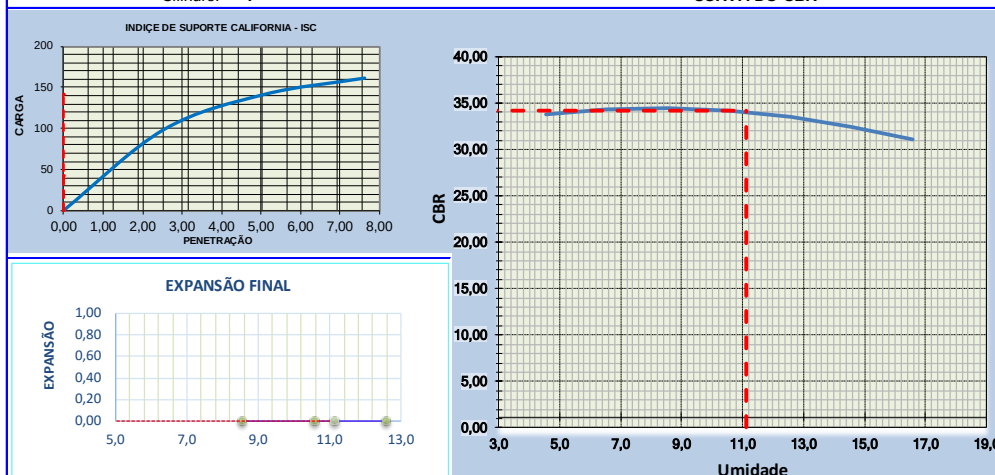
ENERGIA	Intermediário			Areia siltosa, marron		
CILINDRO:	Nº	86	28	7	Cilindro: 86	
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9648	8799	9452		
PESO DO CILINDRO:	g	5446	4334	4947		
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4202	4465	4505		
VOLUME DO CILINDRO:	g	2086	2068	2078		
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m³	2,014	2,159	2,168		
Leitura inicial mm dia:	15/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura final mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00		
Altura da amostra:	mm	114,90	114,70	114,00		
PESO BRUTO		6000	6000	6000		
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA ÁGUA:	g	506	626	746		
PESO DO SOLO SECO:	g	5929	5929	5929		
ÚMIDADE:	%	8,5	10,6	12,6		
FATOR DE CORREÇÃO		0,921	0,904	0,888		
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,856	1,953	1,926		
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00		
I.S.C.	%	25,4	33,5	14,5		
I.S.C. FINAL:		34,2 %	Expansão Final:	0,00 %		

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 86				Cilindro: 28				Cilindro: 7			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	40				61				21			
1,0	1,27	89				116				50			
1,5	1,91	126				170				72			
2,0	2,54	170	24,8			223	32,6			99	14,5		
3,0	3,81	217				293				126			
4,0	5,08	261	25,4			344	33,5			142	13,8		
6,0	7,62	296				398				162			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



Lab. Empresa

Fiscalização

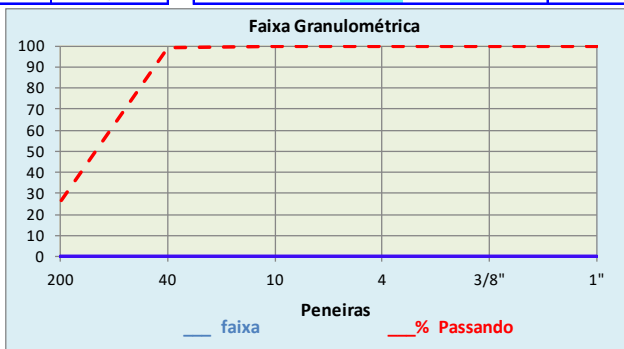
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa, marrom	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-08	0,15
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: BASE	Amostra: Am-08	19/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	104	Amostra total úmida	0,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	14,78	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	51,71	Passando # 10 úmida	0,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	0,8
Solo seco + Caps.	51,27	Peso da água	0,00	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	73,5
Peso da água	0,437	Passando # 10 seco	0,00	Passando na # 0,074 mm	25,7
Peso do solo seco	36,49	Samostra total seca	0,00	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	1,2	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,988	Amostra menor na # 10 seca	98,82	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	0,79	0,80	0,8	99,2
200	0,074	72,62	73,49	74,3	25,7



ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de água	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de água	Limite de plastic.
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	0,0
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	0,0
Plasticidade	0,0
Índice plast.	0,0
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	0
HRB	A-2-4

LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ANÁLISE DE MISTURA ASFÁLTICA

CIDADE:	NOVA ALVORADA DO SUL				USINA:		DATA:			
OBRA:	PROJETO				TIPO DE MASSA:	CBUQ - FAIXA "C" DNIT		30/09/2025		
TRECHO:					SERVIÇOS:					
SUB-TRECHO:	AV. IRINEU DE SOUZA ARAÚJO				FURO	JN-09	POSICÃO	ESPESSURA MÉDIA:		
SOLEIRA								4,00		
ENSAIO DE MARSHALL DNIT 428/2022 ME					EXTRAÇÃO DE BETUME DNER-ME 53-94					
N.º do CP				Média	Peso da amostra c/ betume g	551,6				
P. ao Ar g					Peso da amostra lavada e seca g	526,4				
P. lmerso g					Peso do betume g	25,2				
P. Sup.Seco					Betume %	4,57				
Temp.da água					Absorção					
Volume m³										
D. Apte g/cm³					Betume do Projeto:	Tolerância:				
D. t. g/cm³										
D. Apte máx.					ANÁLISE DE GRANULOMETRICA DNIT ME-412/2019					
Compactação					Constante	1,982	Peso da Amostra	526,40 g		
% de Vazios					Peneiras		Peso Retido g	Peso retido acumulado	Peso Passado	% Passando
V.C.B. (%)					Pol.	mm				
V.A.M. (%)					2"	50,8	0,00	0,0	526,40	100
R.B.V (%)					1 . 1/2"	38,1	0,00	0,0	526,40	100
ESTABILIDADE KG					1"	25,4	0,00	0,0	526,40	100
Leit. Deflect.					3/4"	19,1	0,00	0,0	526,40	100,0
Est. Encont.					1/2"	12,7	0,00	21,6	504,80	95,9
F. Correção					3/8"	9,52	0,00	0,0	526,40	100,0
Est. Corrigida					nº. 4	4,76	0,00	229,7	296,70	56,4
FLUÊNCIA 1/100"					nº. 10	2,00	0,00	362,5	163,90	31,1
Leitura					nº. 40	0,42	0,00	431,2	95,20	18,1
Fluência mm					nº. 80	0,177	0,00	462,8	63,60	12,1
ESPECIFICAÇÃO ME 22-71					nº. 200	0,074	0,00	491,4	35,00	6,6
% V.v.	3 a 5	Betume	R.B.V. %	75 a 82	Fundo			526,4	0,00	0,0
Estabilidade	> 350 kgf	± 0,3 %	Fluência	2,5 a 4,5						

FAIXA "C" DNIT

PENBRAS

O gráfico mostra duas curvas principais: uma sólida azul com pontos quadrados e uma tracejada vermelha com pontos estrelados. Ambas representam os limites especificados para a faixa C. Os dados experimentais estão plotados entre essas curvas, mostrando conformidade com os requisitos DNIT.

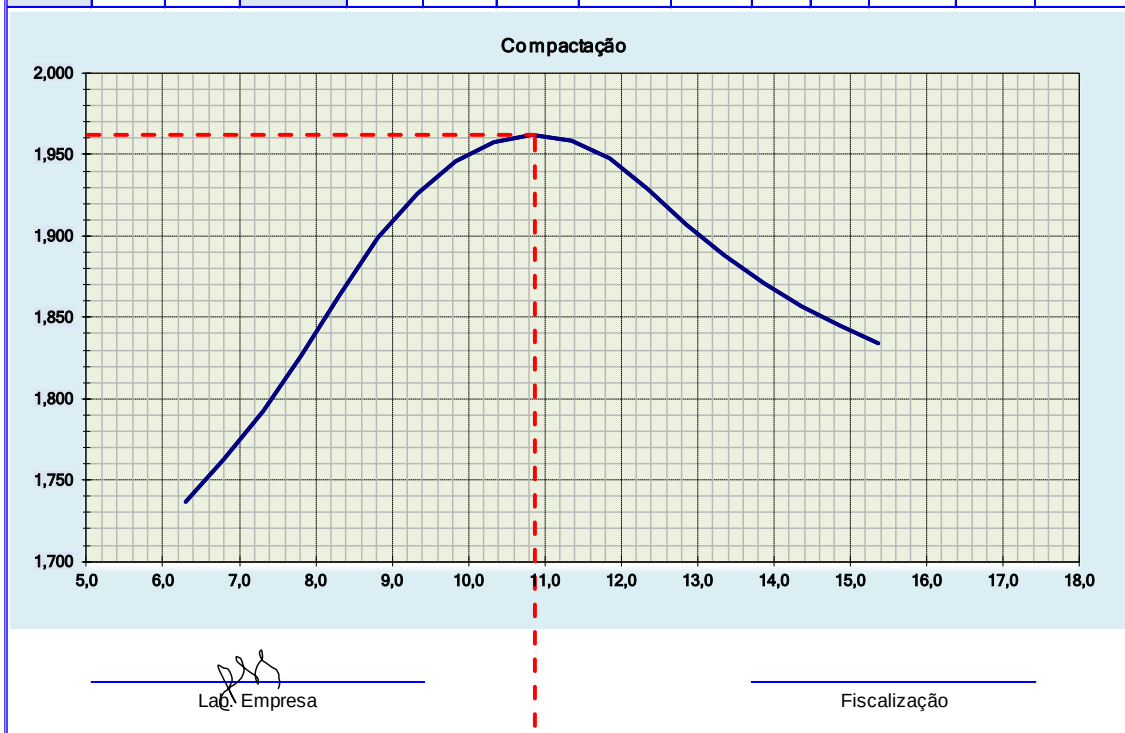
Nova alvorada F9
 -21°27'46", 54°22'37", 422,0m
 12/09/2025

FISCAL/LABOR.			INS.P. TÉCNICO		ENGENHEIRO				
Nome:			Nome: Maceldo						

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Prof./Espessura	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,15	15/09/2025
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: BASE	Furo: Jn-09	Amostra: Am-09
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Jorge	Km: Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	27	RESULTADOS		
Peso da cáps.	16,54	Massa Específica Máxima	----- 1.962 g/cm³	
Peso da cáps.+ solo úmido	56,43	Umidade Ótima	----- 10,9 %	
Peso da cáps.+ solo seco	56,10	Energia	----- Intermediário	
Peso da água	0,33	ISC	----- 39,5 %	
Peso solo seco	39,56	Expansão	----- 0,00 %	
Umidade higroscópica	0,84	IG ----- 0	HRB ----- A-2-4	Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 6000 kg Obs: Areia siltosa, marron				

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compactada da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
20	5365	2068	9183	3818	1,846	6.000	50	325	375	5950		6,3	1,737
18	5097	2089	9314	4217	2,019	6.000	375	120	495	5950		8,3	1,864
33	5523	2060	9973	4450	2,160	6000	495	120	615	5950		10,3	1,958
70	4941	2081	9451	4510	2,167	6000	615	120	735	5950		12,4	1,929
6	5586	2071	9984	4398	2,124	6000	735	120	855	5950		14,4	1,857



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

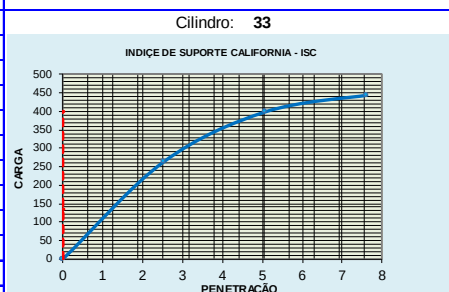
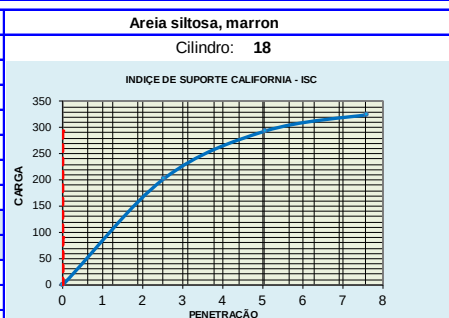
RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-09	Profund.:	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,15	Am-09	15/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	BASE			19/09/2025

ENERGIA		Intermediario		
CILINDRO:	Nº	18	33	70
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9314	9973	9451
PESO DO CILINDRO:	g	5097	5523	4941
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4217	4450	4510
VOLUME DO CILINDRO:	g	2090	2061	2081
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	2.018	2.159	2.167

Leitura inicial mm dia	15/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura final mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00
Altura da amostra:	mm	114,30	113,80	114,35

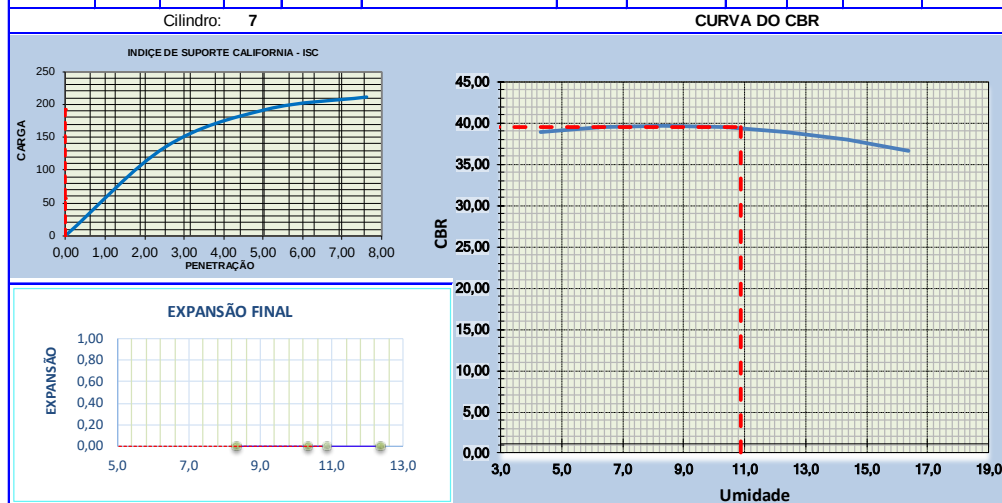
PESO BRUTO		6000	6000	6000
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA ÁGUA:	g	495	615	735
PESO DO SOLO SECO:	g	5950	5950	5950
ÚMIDADE:	%	8,3	10,3	12,4
FATOR DE CORREÇÃO		0,923	0,906	0,890
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,863	1,957	1,929
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00
I.S.C.	%	29,7	39,0	19,9

I.S.C. FINAL:	39,5 %	Expansão Final:	0,00 %
---------------	--------	-----------------	--------



Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 18				Cilindro: 33				Cilindro: 70			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	48				64				34			
1,0	1,27	102				136				68			
1,5	1,91	152				199				103			
2,0	2,54	203	29,7			265	38,7			136	19,9		
3,0	3,81	255				343				172			
4,0	5,08	294	28,6			400	39,0			193	18,8		
6,0	7,62	325				445				212			



Lab. Empresa

Fiscalização

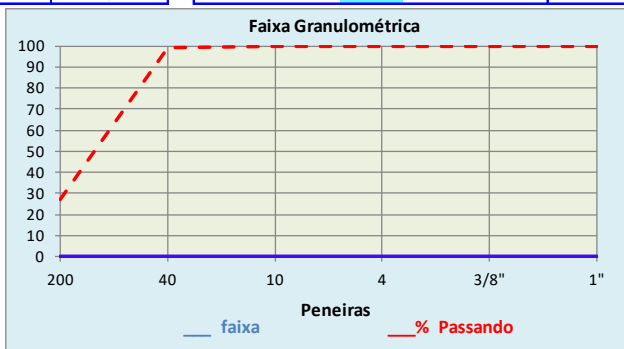
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa, marrom	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-09	0,15
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: BASE	Amostra: Am-09	19/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	27	Amostra total úmida	0,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	16,54	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	56,43	Passando # 10 úmida	0,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	0,5
Solo seco + Caps.	56,10	Peso da água	0,00	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	72,6
Peso da água	0,332	Passando # 10 seco	0,00	Passando na # 0,074 mm	26,9
Peso do solo seco	39,56	Samostra total seca	0,00	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	0,8	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,992	Amostra menor na # 10 seca	99,17	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando Total
40	0,42	0,50	0,50	0,5	99,5
200	0,074	71,97	72,57	73,1	26,9



ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de água	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de água	Limite de plastic.
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	0,0
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL		LIMITE DE LIQUIDEZ		Índice de plasticidade	
Numero do picnômetro				Liquidez	0,0
Peso do picnômetro e solo				Plasticidade	0,0
Peso do solo				Índice plast.	0,0
Peso do picnômetro solo e água				Equivalente de Areia	
Peso do picnômetro e água				H 1	
Peso da água				H 2	
Peso da água sobre o solo				EA	
Volume				EA/M	
Densidade				Classificação	
Temperatura da água				I G	0
Densidade relativa da água				HRB	A-2-4
Densidade real					

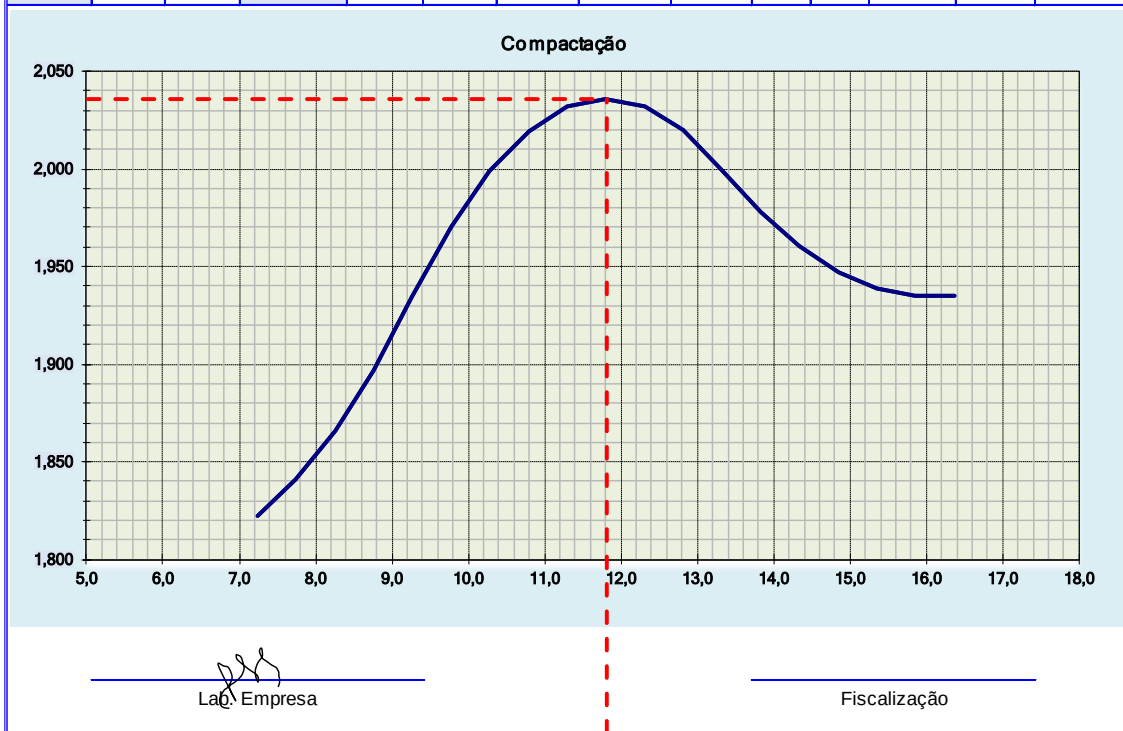
LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Prof./Espessura	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,13	15/09/2025
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: BASE	Furo: Jn-10	Amostra: Am-10
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Jorge	Km: Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	46	RESULTADOS		
Peso da cáps.	12,48	Massa Específica Máxima	----- 2.036 g/cm³	
Peso da cáps. + solo úmido	66,31	Umidade Ótima	----- 11,8 %	
Peso da cáps. + solo seco	65,55	Energia	----- Intermediário	
Peso da água	0,76	ISC	----- 63,7 %	
Peso solo seco	53,07	Expansão	----- 0,00 %	
Umidade higroscópica	1,44	IG ----- 0	HRB ----- A-2-6	Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 7000 kg Obs: Cascalho latrítico, marron				

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro - g	Peso da amostra compactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid. %	% Média da Água	
11	5655	2067	9695	4040	1,955	7.000	99	400	499	6901		7,2	1,823
30	4070	2059	8421	4351	2,113	7.000	499	140	639	6901		9,3	1,934
22	4258	2053	8900	4642	2,261	7000	639	140	779	6901		11,3	2,032
23	5159	2040	9782	4623	2,266	7000	779	140	919	6901		13,3	2,000
69	5483	2098	10175	4692	2,236	7000	919	140	1059	6901		15,4	1,939



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-10	Profund.:	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,13	Am-10	15/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	BASE			19/09/2025

ENERGIA	Intermediário		
CILINDRO:	Nº	30	22
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	8421	8900
PESO DO CILINDRO:	g	4070	4258
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4351	4642
VOLUME DO CILINDRO:	g	2059	2054
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	2,113	2,260

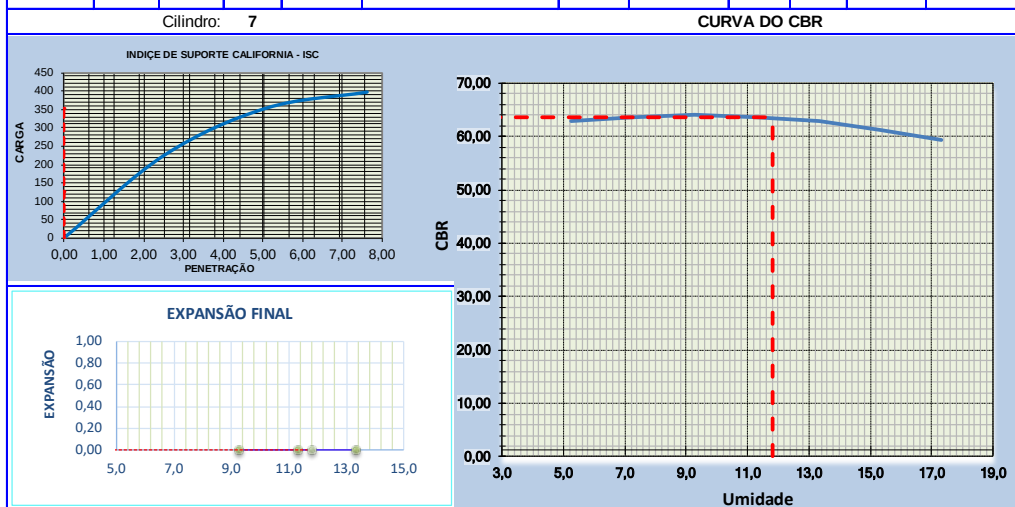
Leitura inicial mm dia	15/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura final mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00
Altura da amostra:	mm	113,70	114,00	112,55

PESO BRUTO		7000	7000	7000
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA ÁGUA:	g	639	779	919
PESO DO SOLO SECO:	g	6901	6901	6901
ÚMIDADE:	%	9,3	11,3	13,3
FATOR DE CORREÇÃO		0,915	0,899	0,882
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,934	2,031	1,999
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00
I.S.C.	%	49,5	62,8	34,5

I.S.C. FINAL : 63,7 % Expansão Final: 0,00 %

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 30				Cilindro: 22				Cilindro: 23			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	83				102				56			
1,0	1,27	164				218				115			
1,5	1,91	243				319				166			
2,0	2,54	325	47,5			410	59,9			227	33,2		
3,0	3,81	415				550				289			
4,0	5,08	508	49,5			645	62,8			354	34,5		
6,0	7,62	567				747				398			



Lab Empresa

Fiscalização

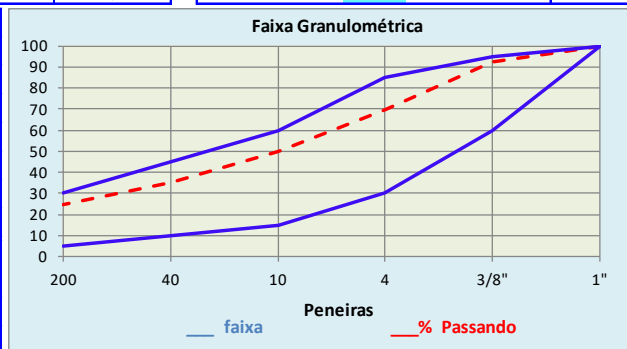
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Cascalho latrítico, marrom	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-10	0,13
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: BASE	Amostra: Am-10	15/09/2025
			19/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	46	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	30,4
Peso da caps.	12,48	Retido na # 10 seco	747,95	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	19,8
Solo úmido + Caps.	66,31	Passando # 10 úmida	752,05	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	14,9
Solo seco + Caps.	65,55	Peso da água	10,67	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	10,2
Peso da água	0,764	Passando # 10 seco	741,38	Passando na # 0,074 mm	24,7
Peso do solo seco	53,07	Samostra total seca	1489,33	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	1,4	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,986	Amostra menor na # 10 seca	98,58	Faixa: B. DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	116,19	7,80	7,8	92,20
4	4,8	336,27	22,58	30,4	69,62
10	2,0	295,49	19,84	50,2	49,78
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	29,46	29,88	29,9	70,1
200	0,074	20,29	20,58	50,5	49,5



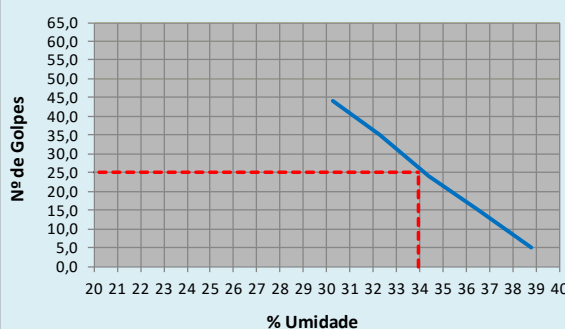
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic
44	15,18	13,25	6,86	1,93	6,39	30,3	44	89	10,49	9,79	6,49	0,70	3,30	21,2	21,8
42	13,46	11,77	6,53	1,69	5,24	32,3	35	67	11,07	10,20	6,38	0,87	3,82	22,8	
14	15,62	13,37	6,83	2,25	6,54	34,4	24	115	11,04	10,27	6,75	0,77	3,52	21,9	
53	15,95	13,44	6,56	2,51	6,88	36,5	15	28	11,57	10,73	6,79	0,84	3,94	21,3	
9	14,65	12,46	6,82	2,19	5,64	38,8	5	40	10,33	9,65	6,51	0,68	3,14	21,7	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e água	
Peso do picnômetro e água	
Peso da água	
Peso da água sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da água	
Densidade relativa da água	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	33,9
Plasticidade	21,8
Índice plast.	12,1

Equivalente de Areia

H 1	
H 2	
EA	
EA/M	

Classificação

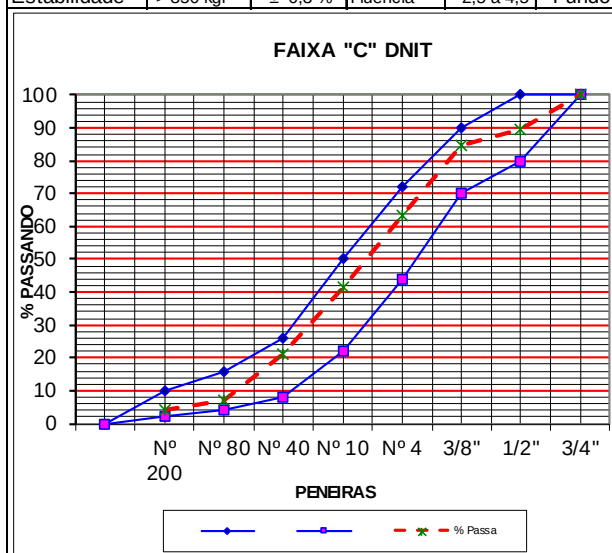
I G	0
HRB	A-2-6

LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ANÁLISE DE MISTURA ASFÁLTICA

CIDADE:	NOVA ALVORADA DO SUL	USINA:		DATA:	30/09/2025
OBRA:	PROJETO	TIPO DE MASSA:	CBUQ - FAIXA "C" DNIT		
TRECHO:		SERVIÇOS:			
SUB-TRECHO:	AV. IRINEU DE SOUZA ARAÚJO	FURO	JN-11	POSIÇÃO	
SOLEIRA				ESPESSURA MÉDIA:	2,00
ENSAIO DE MARSHALL DNIT 428/2022 ME			EXTRAÇÃO DE BETUME DNER-ME 53-94		
N.º do CP				Peso da amostra c/ betume g	420,0
P. ao Ar g				Peso da amostra lavada e seca g	403,4
P. Imerso g				Peso do betume g	16,6
P. Sup.Seco				Betume %	3,95
Temp.da água				Absorção	
Volume m³					
D. Apte g/cm³				Betume do Projeto:	Tolerância:
D. t. g/cm³					
D. Apte máx.					
Compactação					
% de Vazios					
V.C.B. (%)					
V.A.M. (%)					
R.B.V (%)					
ANÁLISE DE GRANULOMETRICA DNIT ME-412/2019					
		Constante	1,982	Peso da Amostra	403,40 g
		Peneiras	Peso Retido g	Peso retido acumulado	Peso Passado Passando
		Pol. mm			
		2"	50,8	0,00	0,0 403,40 100
		1. 1/2"	38,1	0,00	0,0 403,40 100
		1"	25,4	0,00	0,0 403,40 100
		3/4"	19,1	0,00	0,0 403,40 100,0
		1/2"	12,7	0,00	42,3 361,10 89,5
		3/8"	9,52	0,00	61,1 342,30 84,9
		nº. 4	4,76	0,00	148,3 255,10 63,2
		nº. 10	2,00	0,00	235,2 168,20 41,7
		nº. 40	0,42	0,00	317,3 86,10 21,3
		nº. 80	0,177	0,00	374,3 29,10 7,2
		nº. 200	0,074	0,00	386,4 17,00 4,2
		Fundo			403,4 0,00 0,0

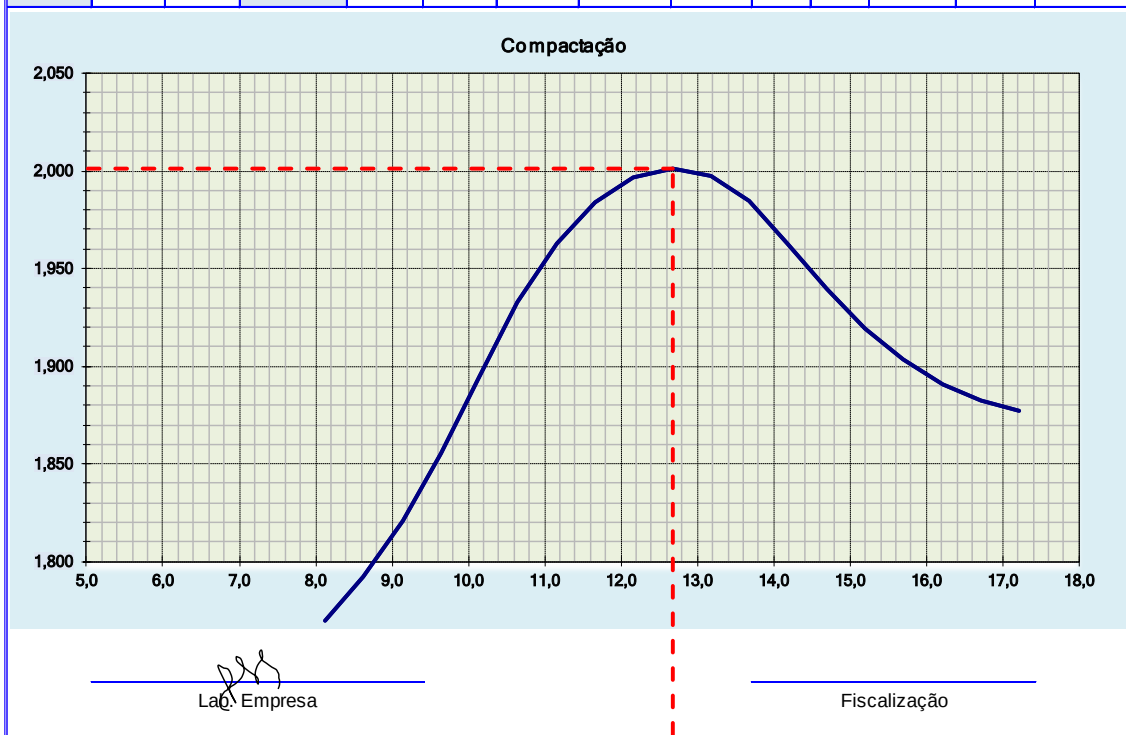


FISCAL/LABOR.		INSP. TÉCNICO		ENGENHEIRO	
Nome:		Nome: Macedo			

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Prof./Espessura	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,16	15/09/2025
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: BASE	Furo: Jn-11	Amostra: Am-11
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Jorge	Km: Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	147	RESULTADOS		
Peso da cáps.	19,40	Massa Específica Máxima	----- 2.001 g/cm³	
Peso da cáps. + solo úmido	68,01	Umidade Ótima	----- 12,7 %	
Peso da cáps. + solo seco	67,50	Energia	----- Intermediário	
Peso da água	0,50	ISC	----- 42,5 %	
Peso solo seco	48,10	Expansão	----- 0,00 %	
Umidade higroscópica	1,05	IG	----- 0	HRB ----- A-2-4 Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 7000 kg Obs: Cascalho latrítico, marron				

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro - g	Peso da amostra compactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid. %	% Média da Água	
43	5468	2080	9448	3980	1,913	7.000	73	490	563	6927		8,1	1,770
99	4054	2034	8299	4245	2,087	7.000	563	140	703	6927		10,1	1,895
15	5581	2084	10249	4668	2,240	7000	703	140	843	6927		12,2	1,997
29	4914	2075	9565	4651	2,241	7000	843	140	983	6927		14,2	1,963
8	5679	2063	10212	4533	2,197	7000	983	140	1123	6927		16,2	1,891



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA:		NOVA ALVORADA DO SUL		FURO:		Jn-11		Profund.		Amostra:		Data	
TRECHO:				Km:				0,16		Am-11		15/09/2025	
SUBTRECHO:				Av. Irineu de Souza Araújo		SERVIÇO FASE:		BASE				19/09/2025	

ENERGIA		Intermediário				Cascalho latrítico, marron											
CILINDRO:		Nº		99		15		29		Cilindro: 99							
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:		g		8299		10249		9565									
PESO DO CILINDRO:		g		4054		5581		4914									
PESO DO SOLO ÚMIDO:		g		4245		4668		4651									
VOLUME DO CILINDRO:		g		2034		2085		2075									
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:		Kg/m³		2,087		2,239		2,241									
Leitura inicial mm dia		15/09/2025		0,00		0,00		0,00									
Leitura final mm dia:		19/09/2025		0,00		0,00		0,00									
Leitura:		mm		0,00		0,00		0,00									
Altura da amostra:		mm		113,87		114,55		114,10									
PESO BRUTO				7000		7000		7000									
PESO DA CÁPSULA:		g		0,00		0,00		0,00									
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:		g		0,00		0,00		0,00									
PESO DA CÁPSULA+SOLO:		g		0,00		0,00		0,00									
PESO DA ÁGUA:		g		703		843		983									
PESO DO SOLO SÊCO:		g		6927		6927		6927									
ÚMIDADE:		%		10,1		12,2		14,2									
FATOR DE CORREÇÃO				0,908		0,892		0,876									
DENSIDADE DO SOLO SÊCO:		Kg/m³		1,895		1,996		1,963									
EXPANSÃO:		%		0,00		0,00		0,00									
I.S.C.:		%		33,2		41,7		20,2									
I.S.C. FINAL :		42,5 %		Expansão Final:		0,00 %											

Cte. Da prensa em 2		0,1461		Cte. Da prensa em 4"		0,0974	
---------------------	--	--------	--	----------------------	--	--------	--

100		Cilindro: 99				Cilindro: 15				Cilindro: 29			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)
0,5	0,00												
0,5	0,63	55				78				29			
1,0	1,27	117				144				64			
1,5	1,91	165				210				100			
2,0	2,54	220	32,1			280	40,9			131	19,1		
3,0	3,81	282				363				167			
4,0	5,08	341	33,2			428	41,7			207	20,2		
6,0	7,62	379				493				233			

Cilindro: 7		CURVA DO CBR											
-------------	--	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Lab. Empresa

Fiscalização

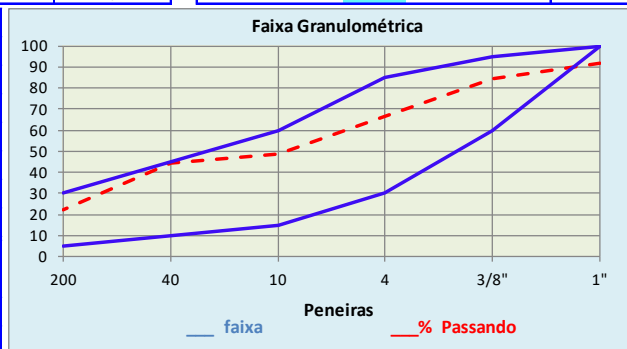
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Cascalho latrítico, marrom	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-11	0,16
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: BASE	Amostra: Am-11	19/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Úmidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	147	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	33,6
Peso da caps.	19,40	Retido na # 10 seco	762,40	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	17,4
Solo úmido + Caps.	68,01	Passando # 10 úmida	737,60	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	4,2
Solo seco + Caps.	67,50	Peso da água	7,66	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	22,7
Peso da água	0,505	Passando # 10 seco	729,94	Passando na # 0,074 mm	22,0
Peso do solo seco	48,10	Samostra total seca	1492,34	Total =	100,0
Úmidade Higrosc.	1,0	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,990	Amostra menor na # 10 seca	98,96	Faixa: B. DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	125,28	8,39	8,4	91,61
3/8"	9,5	104,07	6,97	15,4	84,63
4	4,8	272,77	18,28	33,6	66,35
10	2,0	260,28	17,44	51,1	48,91
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	8,48	8,57	8,6	91,4
200	0,074	45,89	46,37	54,9	45,1



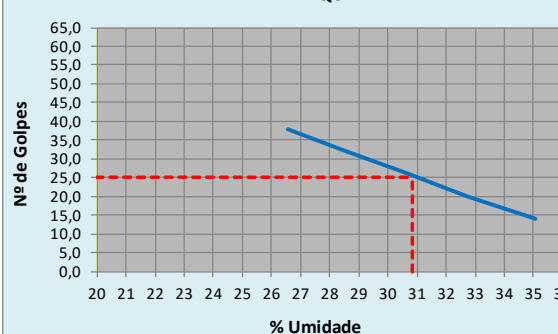
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plasticidade
1	13,34	11,85	6,26	1,49	5,59	26,6	38	80	11,44	10,65	6,86	0,79	3,79	20,8	21,3
51	12,71	11,25	6,14	1,46	5,11	28,6	32	44	9,92	9,36	6,86	0,56	2,50	22,4	
112	13,95	12,19	6,44	1,76	5,75	30,7	26	28	10,33	9,70	6,79	0,63	2,91	21,6	
19	15,83	13,56	6,63	2,27	6,93	32,8	20	88	10,09	9,48	6,53	0,61	2,95	20,7	
47	13,03	11,27	6,26	1,76	5,01	35,1	14	81	10,73	9,97	6,39	0,76	3,58	21,2	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e água	
Peso do picnômetro e água	
Peso da água	
Peso da água sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da água	
Densidade relativa da água	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	30,9
Plasticidade	21,3
Índice plast.	9,6

Equivalente de Areia

H 1	
H 2	
EA	
EA/M	

Classificação

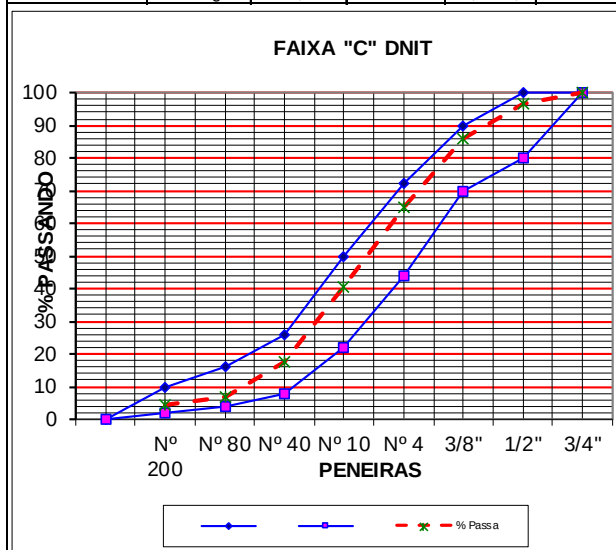
I G	0
HRB	A-2-4

LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ANÁLISE DE MISTURA ASFÁLTICA

CIDADE: NOVA ALVORADA DO SUL				USINA:			DATA: 30/09/2025			
OBRA: PROJETO				TIPO DE MASSA: CBUQ - FAIXA "C" DNIT						
TRECHO:				SERVIÇOS:						
SUB-TRECHO: AV. IRINEU DE SOUZA ARAÚJO				FURO JN-12		POSIÇÃO		ESPESSURA MÉDIA: 2,00		
SOLEIRA										
ENSAIO DE MARSHALL DNIT 428/2022 ME				EXTRAÇÃO DE BETUME DNER-ME 53-94						
N.º do CP				Média	Peso da amostra c/ betume g				400,5	
P. ao Ar g					Peso da amostra lavada e seca g				384,4	
P. Imerso g					Peso do betume g				16,1	
P. Sup.Seco					Betume %				4,02	
Temp.da água					Absorção					
Volume m³					Betume do Projeto:				Tolerância:	
D. Apte g/cm³										
D. t. g/cm³										
D. Apte máx.										
Compactação					ANÁLISE DE GRANULOMETRICA DNIT ME-412/2019					
% de Vazios					Constante		1,982	Peso da Amostra 384,40 g		
V.C.B. (%)					Peneiras		Peso Retido g	Peso retido acumulado	Peso Passado	% Passando
V.A.M. (%)					Pol.	mm				
R.B.V (%)					2"	50,8	0,00	0,0	384,40	100
ESTABILIDADE KG					1. 1/2"	38,1	0,00	0,0	384,40	100
Leit. Deflect.					1"	25,4	0,00	0,0	384,40	100
Est. Encont.					3/4"	19,1	0,00	0,0	384,40	100,0
F. Correção					1/2"	12,7	0,00	13,7	370,70	96,4
Est. Corrigida					3/8"	9,52	0,00	55,1	329,30	85,7
FLUÊNCIA 1/100"					nº. 4	4,76	0,00	135,7	248,70	64,7
Leitura					nº. 10	2,00	0,00	228,8	155,60	40,5
Fluência mm					nº. 40	0,42	0,00	316,7	67,70	17,6
ESPECIFICAÇÃO ME 22-71					nº. 80	0,177	0,00	357,3	27,10	7,0
% V.v.	3 a 5	Betume	R.B.V. %	75 a 82	nº. 200	0,074	0,00	367,1	17,30	4,5
Estabilidade	> 350 kgf	± 0,3 %	Fluência	2,5 a 4,5	Fundo			384,4	0,00	0,0

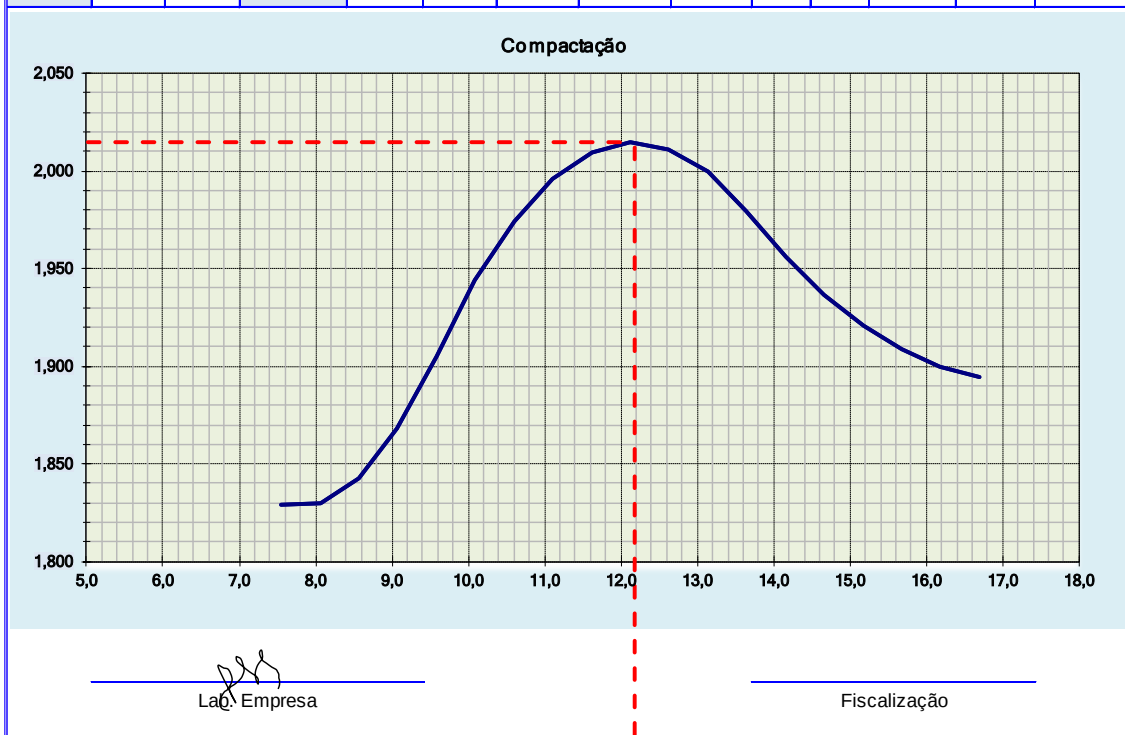


FISCAL/LABOR.			INSP. TÉCNICO			ENGENHEIRO				
Nome:			Nome: Macedo							

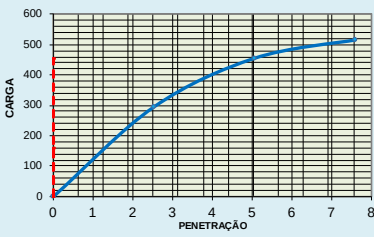
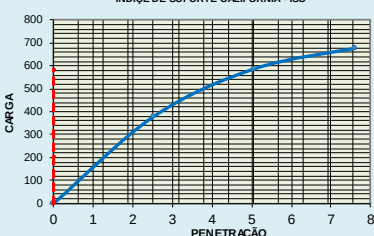
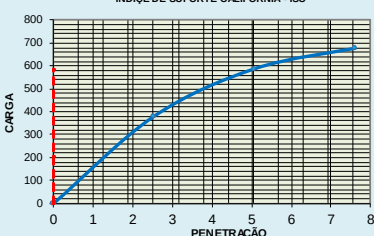
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Prof./Espessura	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,16	15/09/2025
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: BASE	Furo: Jn-12	Amostra: Am-12
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Jorge	Km:	Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	133	RESULTADOS		
Peso da cáps.	18,32	Massa Específica Máxima	-----	2.015 g/cm³
Peso da cáps.+ solo úmido	66,48	Umidade Ótima	-----	12,2 %
Peso da cáps.+ solo seco	65,72	Energia	-----	Intermediário
Peso da água	0,76	ISC	-----	58,3 %
Peso solo seco	47,40	Expansão	-----	0,00 %
Umidade higroscópica	1,60	IG ----- 0	HRB ----- A-2-4	Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 7000 kg Obs: Cascalho latrítico, marron				

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
82	4941	2081	9034	4093	1,967	7.000	110	410	520	6890		7,5	1,829
24	5029	2071	9352	4323	2,087	7.000	520	140	660	6890		9,6	1,905
44	4959	2086	9638	4679	2,243	7000	660	140	800	6890		11,6	2,010
97	3883	2060	8516	4633	2,249	7000	800	140	940	6890		13,6	1,979
42	4324	2077	8910	4586	2,208	7000	940	140	1080	6890		15,7	1,909



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

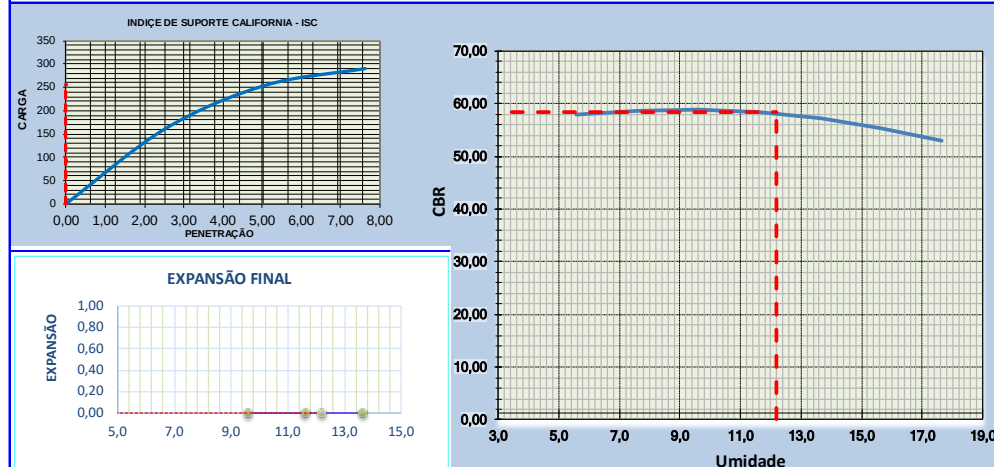
RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-12	Profund.:	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,16	Am-12	15/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	BASE			19/09/2025
ENERGIA		Intermediário		Cascalho latrítico, marron		
CILINDRO:	Nº	24	44	97	Cilindro: 24	
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9352	9638	8516		
PESO DO CILINDRO:	g	5029	4959	3883		
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4323	4679	4633		
VOLUME DO CILINDRO:	g	2072	2086	2060		
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	2,087	2,243	2,249		
Leitura inicial mm dia:	15/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura final mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00		
Altura da amostra:	mm	113,95	114,40	113,55		
PESO BRUTO		7000	7000	7000		
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA ÁGUA:	g	660	800	940		
PESO DO SOLO SECO:	g	6890	6890	6890		
ÚMIDADE:	%	9,6	11,6	13,6		
FATOR DE CORREÇÃO		0,913	0,896	0,880		
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,904	2,010	1,979		
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00		
I.S.C.	%	44,3	57,2	24,8		
I.S.C. FINAL:	58,3 %	Expansão Final:	0,00 %			

Cte. Da prensa em 2" 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 24				Cilindro: 44				Cilindro: 97			
Tempo (s)	bn. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	71				92				41			
1,0	1,27	153				198				86			
1,5	1,91	221				289				123			
2,0	2,54	295	43,1			380	55,5			162	23,7		
3,0	3,81	379				498				211			
4,0	5,08	455	44,3			587	57,2			255	24,8		
6,0	7,62	515				676				291			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



Lab. Empresa

Fiscalização

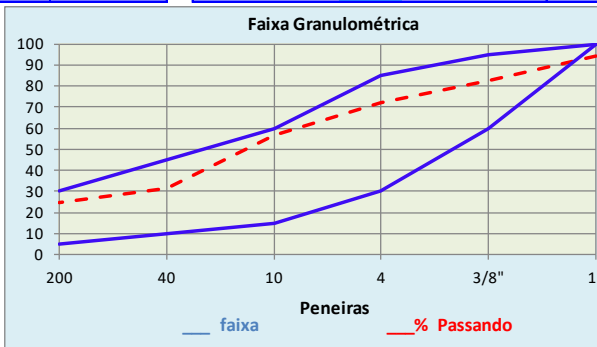
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Cascalho latrítico, marrom	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-12	0,16
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: BASE	Amostra: Am-12	19/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	133	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	27,9
Peso da caps.	18,32	Retido na # 10 seco	645,14	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	15,5
Solo úmido + Caps.	66,48	Passando # 10 úmida	854,86	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	25,0
Solo seco + Caps.	65,72	Peso da água	13,46	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	7,1
Peso da água	0,758	Passando # 10 seco	841,40	Passando na # 0,074 mm	24,5
Peso do solo seco	47,40	Samostra total seca	1486,54	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	1,6	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,984	Amostra menor na # 10 seca	98,43	Faixa: B. DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	84,73	5,70	5,7	94,30
3/8"	9,5	172,43	11,60	17,3	82,70
4	4,8	157,57	10,60	27,9	72,10
10	2,0	230,41	15,50	43,4	56,60
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	43,47	44,17	44,2	55,8
200	0,074	12,34	12,54	56,7	43,3



ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de água	Limite de plasticidade
67	13,83	12,29	6,38	1,54	5,91	26,1	36	16	10,49	9,82	6,59	0,67	3,23	20,7	21,1
95	14,68	12,97	6,88	1,71	6,09	28,1	30	6	9,41	8,94	6,80	0,47	2,14	22,0	
6	15,46	13,45	6,80	2,01	6,65	30,2	24	47	8,98	8,50	6,26	0,48	2,24	21,4	
106	14,06	12,29	6,83	1,77	5,46	32,3	18	104	10,94	10,19	6,55	0,75	3,64	20,6	
89	15,24	12,99	6,49	2,25	6,50	34,6	11	46	10,68	10,03	6,90	0,65	3,13	20,8	

MASSA ESPECÍFICA REAL	
Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ	
Nº de Golpes	
	% Umidade

Índice de plasticidade	
Liquidez	29,7
Plasticidade	21,1
Índice plast.	8,6
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	0
HRB	A-2-4

LABORATORISTA DA EMPRESA

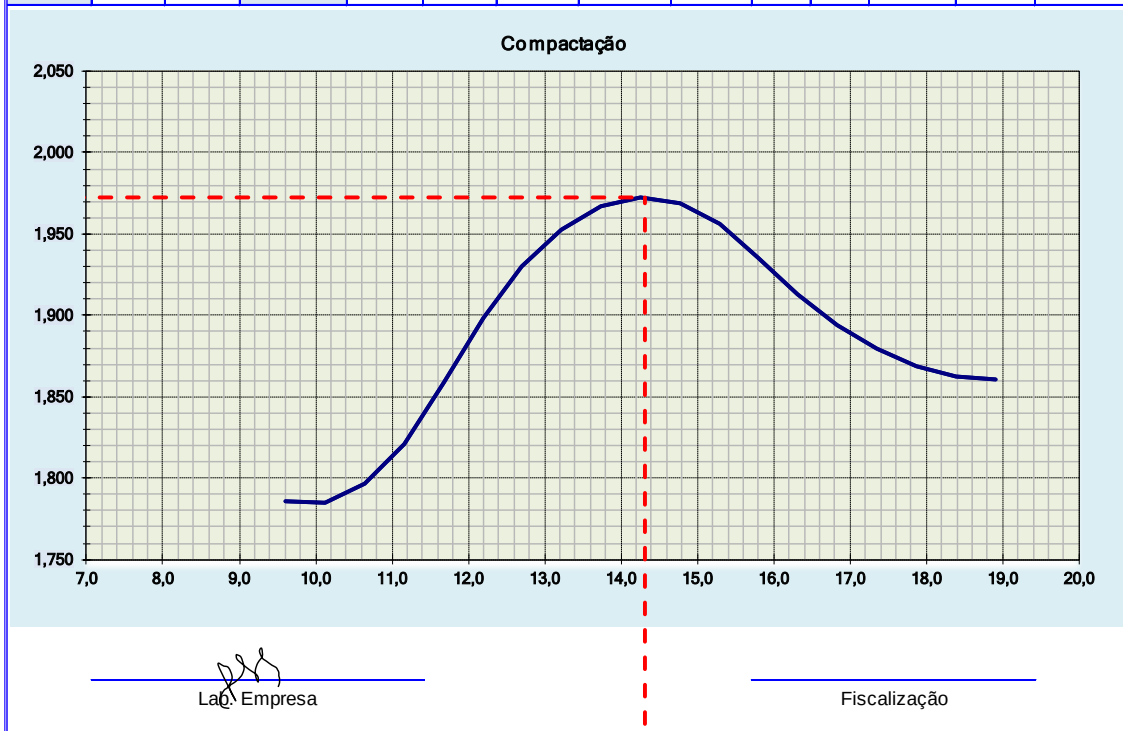
LABORATORISTA FISCAL

FISCAL/LABOR.			INSP. TÉCNICO		ENGENHEIRO			
Nome:			Nome: Macedo					

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Prof./Espessura	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,08	15/09/2025
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: BASE	Furo: Jn-13	Amostra: Am-13
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Jorge	Km: Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	127	RESULTADOS		
Peso da cáps.	23,37	Massa Específica Máxima	----- 1.972 g/cm³	
Peso da cáps.+ solo úmido	61,25	Umidade Ótima	----- 14,3 %	
Peso da cáps.+ solo seco	60,08	Energia	----- Intermediário	
Peso da água	1,17	ISC	----- 46,9 %	
Peso solo seco	36,71	Expansão	----- 0,00 %	
Umidade higroscópica	3,20	IG ----- 0	HRB ----- A-2-4	Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 7000 kg Obs: Cascalho latrítico, marron				

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro - g	Peso da amostra compactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
84	5483	2098	9590	4107	1,958	7.000	217	435	652	6783		9,6	1,786
3	5310	2079	9626	4316	2,076	7.000	652	140	792	6783		11,7	1,859
66	4171	2110	8891	4720	2,237	7000	792	140	932	6783		13,7	1,967
75	5508	2098	10211	4703	2,242	7000	932	140	1072	6783		15,8	1,936
26	4975	1945	9259	4284	2,203	7000	1072	140	1212	6783		17,9	1,869



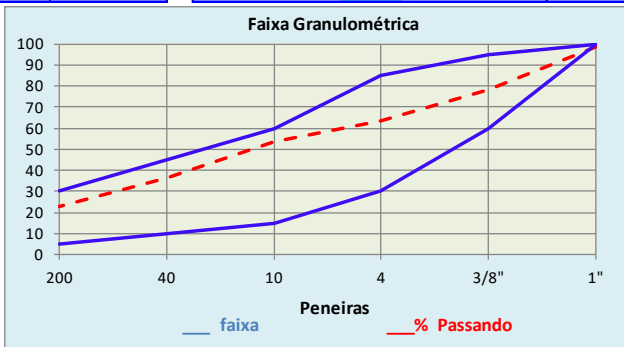
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Cascalho latrítico, marron	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-13	0,08
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: BASE	Amostra: Am-13	19/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

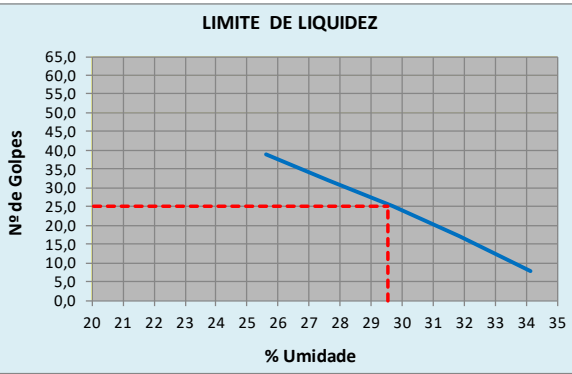
Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	127	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	36,3
Peso da caps.	23,37	Retido na # 10 seco	684,24	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	10,1
Solo úmido + Caps.	61,25	Passando # 10 úmida	815,76	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	17,2
Solo seco + Caps.	60,08	Peso da água	25,28	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	13,3
Peso da água	1,174	Passando # 10 seco	790,48	Passando na # 0,074 mm	23,1
Peso do solo seco	36,71	Samostra total seca	1474,72	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	3,2	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,969	Amostra menor na # 10 seca	96,90	Faixa: B. DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	17,69	1,20	1,2	98,80
3/8"	9,5	300,83	20,40	21,6	78,40
4	4,8	216,78	14,70	36,3	63,70
10	2,0	148,94	10,10	46,4	53,60
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	31,09	32,08	32,1	67,9
200	0,074	24,04	24,81	56,9	43,1



ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de água	Limite de plasticidade
137	13,46	12,09	6,76	1,37	5,33	25,6	39	38	11,20	10,43	6,68	0,77	3,75	20,5	21,1
47	14,45	12,68	6,26	1,77	6,42	27,6	32	81	9,54	8,97	6,39	0,57	2,58	22,1	
99	14,64	12,79	6,56	1,85	6,23	29,7	25	47	10,31	9,60	6,26	0,71	3,34	21,3	
86	13,56	11,86	6,51	1,70	5,35	31,8	17	93	11,05	10,23	6,26	0,82	3,97	20,7	
20	15,73	13,37	6,44	2,36	6,93	34,1	8	5	10,89	10,07	6,14	0,82	3,93	20,9	

MASSA ESPECÍFICA REAL		LIMITE DE LIQUIDEZ		Índice de plasticidade	
Numero do picnômetro			Liquidez		29,5
Peso do picnômetro e solo			Plasticidade		21,1
Peso do solo			Índice plast.		8,4
Peso do picnômetro solo e água			Equivalente de Areia		
Peso do picnômetro e água			H 1		
Peso da água			H 2		
Peso da água sobre o solo			EA		
Volume			EA/M		
Densidade			Classificação		
Temperatura da água			I G		0
Densidade relativa da água			HRB		A-2-4
Densidade real					

LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ANÁLISE DE MISTURA ASFÁLTICA

CIDADE: NOVA ALVORADA DO SUL				USINA:		DATA:	
OBRA: PROJETO				TIPO DE MASSA: CBUQ - FAIXA "C" DNIT		30/09/2025	
TRECHO:				SERVIÇOS:			
SUB-TRECHO: AV. IRINEU DE SOUZA ARAÚJO				FURO JN-14		POSICÃO	
SOLEIRA						ESPESSURA MÉDIA: 3,00	
ENSAIO DE MARSHALL DNIT 428/2022 ME				EXTRAÇÃO DE BETUME DNER-ME 53-94			
N.º do CP				Média	Peso da amostra c/ betume g	390,5	
P. ao Ar g					Peso da amostra lavada e seca g	375,6	
P. Imerso g					Peso do betume g	14,9	
P. Sup.Seco					Betume %	3,82	
Temp.da água					Absorção		
Volume m³							
D. Apte g/cm³					Betume do Projeto:	Tolerância:	
D. t. g/cm³							
D. Apte máx.							
Compactação							
ANÁLISE DE GRANULOMETRICA DNIT ME-412/2019							
% de Vazios					Constante	1,982	Peso da Amostra 375,60 g
V.C.B. (%)					Peneiras	Peso Retido g	Peso retido acumulado
V.A.M. (%)					Pol. mm		Peso Passado
R.B.V (%)					2"	50,8	0,00
ESTABILIDADE KG					1. 1/2"	38,1	0,00
Leit. Deflect.					1"	25,4	0,00
Est. Encont.					3/4"	19,1	0,00
F. Correção					1/2"	12,7	0,00
Est. Corrigida					3/8"	9,52	0,00
FLUÊNCIA 1/100"					nº. 4	4,76	0,00
Leitura					nº. 10	2,00	0,00
Fluência mm					nº. 40	0,42	0,00
ESPECIFICAÇÃO ME 22-71					nº. 80	0,177	0,00
% V.v.	3 a 5	Betume	R.B.V. %	75 a 82	nº. 200	0,074	0,00
Estabilidade	> 350 kgf	± 0,3 %	Fluência	2,5 a 4,5	Fundo		375,6
							0,00
							0,0

FAIXA "C" DNIT

PENEIRAS

—●— % Passa —●— % Retido

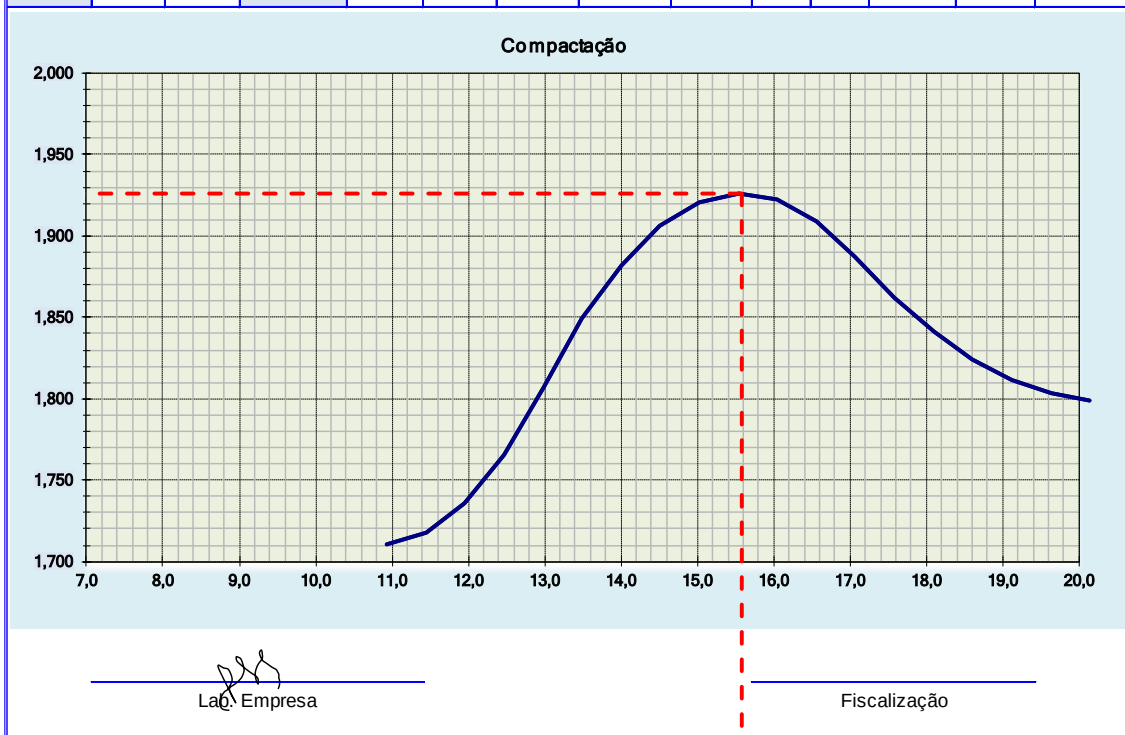
Nova alvorada F14
21°28'16", 54°22'47", 435,0m
13/09/2025

FISCAL/LABOR.		INSP. TÉCNICO		ENGENHEIRO	
Nome:		Nome:	Macedo		

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL			Nº de camadas: 5		Prof./Espessura		Data	
TRECHO:			Nº de golpes: 26		0,00 a 0,13		15/09/2025	
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo			Serviço: BASE		Furo: Jn-14		Amostra: Am-14	
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Jorge		Km: Est.		Operador: Geraldo		
Cápsula nº		147	RESULTADOS					
Peso da cáps.		19,40	Massa Específica Máxima		----- 1.926 g/cm³			
Peso da cáps.+ solo úmido		66,54	Umidade Ótima		----- 15,6 %			
Peso da cáps.+ solo seco		65,48	Energia		----- Intermediário			
Peso da água		1,06	ISC		----- 51,6 %			
Peso solo seco		46,08	Expansão		----- 0,00 %			
Úmidade higroscópica		2,31	IG ----- 0		HRB ----- A-2-6		Tipo Solo	
Soquete: 4,536 Kg		Disco Espaçador: 2 1/2	Amostra: 7000	kg	Obs: Cascalho latrítico, marron			

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro - g	Peso da amostra compactada da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid. %	% Média da Água	
96	4023	2045	7904	3881	1,898	7.000	158	590	748	6842		10,9	1,711
19	5031	2045	9205	4174	2,041	7.000	748	140	888	6842		13,0	1,807
31	5698	2084	10302	4604	2,209	7000	888	140	1028	6842		15,0	1,921
58	4437	2072	9014	4577	2,209	7000	1028	140	1168	6842		17,1	1,887
53	4283	2085	8783	4500	2,158	7000	1168	140	1308	6842		19,1	1,812



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-14	Profund.:	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,13	Am-14	15/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	BASE			19/09/2025

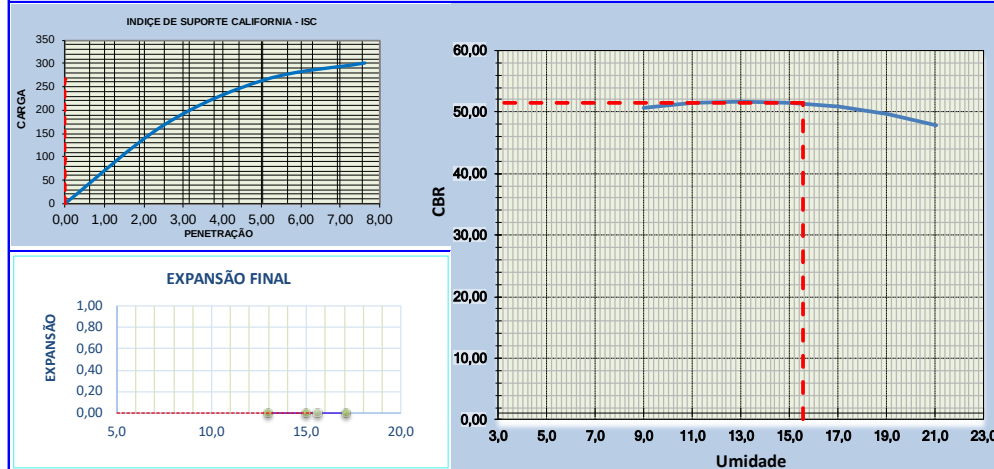
ENERGIA	Intermediário			Cascalho latrítico, marron		
CILINDRO:	Nº	19	31	58	Cilindro: 19	
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9205	10302	9014		
PESO DO CILINDRO:	g	5031	5698	4437		
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4174	4604	4577		
VOLUME DO CILINDRO:	g	2045	2085	2072		
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m³	2,041	2,208	2,209		
Leitura inicial mm dia:	15/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura final mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00		
Altura da amostra:	mm	112,85	114,60	114,80		
PESO BRUTO		7000	7000	7000		
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA ÁGUA:	g	888	1028	1168		
PESO DO SOLO SECO:	g	6842	6842	6842		
ÚMIDADE:	%	13,0	15,0	17,1		
FATOR DE CORREÇÃO		0,885	0,869	0,854		
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,807	1,920	1,887		
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00		
I.S.C.	%	38,3	50,8	25,9		
I.S.C. FINAL:		51,6 %	Expansão Final:	0,00 %		

Cte. Da prensa em 2" 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 19				Cilindro: 31				Cilindro: 58			
Tempo (s)	sn. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	55				86				46			
1,0	1,27	126				181				89			
1,5	1,91	190				259				127			
2,0	2,54	252	36,8			340	49,7			170	24,8		
3,0	3,81	324				446				226			
4,0	5,08	393	38,3			522	50,8			266	25,9		
6,0	7,62	440				581				302			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



Lap Empresa

Fiscalização

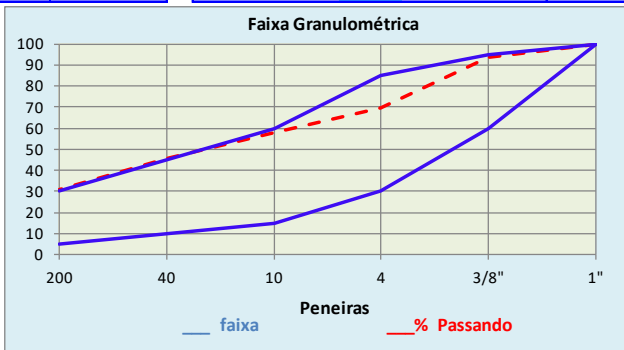
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Cascalho latrítico, marrom	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-14	0,13
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: BASE	Amostra: Am-14	19/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	147	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	30,6
Peso da caps.	19,40	Retido na # 10 seco	621,64	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	11,4
Solo úmido + Caps.	66,54	Passando # 10 úmida	878,36	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	12,1
Solo seco + Caps.	65,48	Peso da água	19,82	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	14,8
Peso da água	1,064	Passando # 10 seco	858,54	Passando na # 0,074 mm	31,1
Peso do solo seco	46,08	Samostra total seca	1480,18	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	2,3	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,977	Amostra menor na # 10 seca	97,74	Faixa: B. DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	91,76	6,20	6,2	93,80
4	4,8	361,15	24,40	30,6	69,40
10	2,0	168,73	11,40	42,0	58,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	20,39	20,86	20,9	79,1
200	0,074	24,94	25,52	46,4	53,6



ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic
5	14,73	12,62	6,14	2,11	6,48	32,6	43	129	10,21	9,55	6,74	0,66	2,81	23,5	23,9
69	16,13	13,72	6,75	2,41	6,97	34,6	35	56	10,48	9,71	6,60	0,77	3,11	24,8	
66	15,16	12,82	6,44	2,34	6,38	36,7	26	66	9,72	9,08	6,44	0,64	2,64	24,2	
67	15,25	12,77	6,38	2,48	6,39	38,8	17	108	9,28	8,77	6,59	0,51	2,18	23,4	
14	15,77	13,17	6,83	2,60	6,34	41,1	6	79	9,38	8,82	6,45	0,56	2,37	23,6	

MASSA ESPECÍFICA REAL	
Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e água	
Peso do picnômetro e água	
Peso da água	
Peso da água sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da água	
Densidade relativa da água	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ	
Nº de Golpes	
	% Umidade

Índice de plasticidade		
Liquidez		36,7
Plasticidade		23,9
Índice plast.		12,8
Equivalente de Areia		
H 1		
H 2		
EA		
EA/M		
Classificação		
I G		0
HRB		A-2-6

LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

Fonte: o Autor (2026).

Quadro 6 – Relatório de Sondagens – Subleitos

Resumo dos Resultados dos Ensaios																									
Cidade:	Nova Alvorada	Trecho:	Av. Iofre de Araújo e Av. Irineu de Souza Araújo	Subtrecho:	Extensão:																				
Serviço:	Projeto de Pavimentação				Energia:	Intermediária																		Data:	9/2025
SUBLEITO																									
Amostra	Janela	Espessura	LIMITES		GRANULOMETRIA									IG	HRB	Faixa	Umid. Pista	Dens. Pista	G.C. %	Exp.	D.Max.	H/Hot	ISC		
			LL	IP	1"	3/8"	4	10	40	200															
Am-15	Jn-01	0,15	0,0	0,0	100,0	82,2	67,0	61,1	57,2	51,3	19,7	0	A-2-4	N	8,9	1,723	96,9	0,00	1,778	16,7	15,8				
Am-16	Jn-02	0,15	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	27,0	0	A-2-4	N	7,1	1,903	98,2	0,00	1,938	12,2	23,4				
Am-17	Jn-03	0,16	26,9	7,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,8	42,1	1	A-4	N	10,4	1,832	99,3	0,00	1,845	15,9	14,7				
Am-18	Jn-04	0,16	0,0	0,0	100,0	94,6	85,3	77,7	72,9	67,1	19,3	0	A-2-4	N	5,8	2,047	97,3	0,00	2,104	9,5	35,4				
Am-19	Jn-05	0,15	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	30,0	0	A-2-4	N	6,9	1,914	97,8	0,00	1,958	11,7	33,4				
Am-20	Jn-06	0,10	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,3	25,7	0	A-2-4	N	8,1	1,877	96,3	0,00	1,950	11,3	31,8				
Am-21	Jn-07	0,15	27,0	6,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	40,1	1	A-4	N	11,2	1,878	99,1	0,00	1,896	13,4	19,0				
Am-22	Jn-08	0,15	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	26,1	0	A-2-4	N	9,2	1,927	98,6	0,00	1,955	11,3	31,3				
Am-23	Jn-09	0,20	30,6	9,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	44,6	2	A-4	N	11,8	1,794	99,0	0,23	1,813	17,2	15,0				
Am-24	Jn-10	0,17	28,1	7,9	100,0	97,8	96,7	86,1	72,4	65,3	29,2	0	A-2-4	N	8,2	1,875	97,8	0,15	1,917	13,1	18,2				
Am-25	Jn-11	0,14	27,6	6,5	100,0	100,0	90,3	77,2	62,4	47,1	25,6	0	A-2-4	N	9,5	1,934	98,4	0,14	1,966	13,6	31,7				
Am-26	Jn-12	0,14	25,6	5,5	100,0	96,2	87,0	81,3	63,7	44,1	23,9	0	A-1b	N	8,1	1,928	99,3	0,00	1,942	12,8	23,2				
Am-27	Jn-13	0,15	28,3	7,3	100,0	100,0	100,0	100,0	92,7	89,1	38,7	1	A-4	N	6,8	1,846	98,6	0,22	1,873	14,8	17,8				
Am-28	Jn-14	0,15	29,1	8,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,7	42,3	1	A-4	N	10,4	1,775	97,0	0,25	1,830	16,3	16,3				

ANÁLISE ESTATÍSTICA DE RESULTADOS DOS ENSAIOS

MATERIAL: Diversos

CARACTERÍSTICAS	LIMITES		PENETRAS							IG	EXP.	γ _{max} (g / dm ³)	H ₆₀	CBR
	LL	IP	# 2	# 1	# 3/8	# 4	# 10	# 40	# 200					
N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
X	15,9	4,3	100,0	97,9	94,7	91,7	87,2	81,5	31,0	0,5	0	1,9	13,6	23,4
σ	14,4	3,9	0,0	4,8	9,6	12,7	17,2	21,6	8,8	0,7	0,1	0,1	2,3	7,7
μ1	10,99	2,90	100,00	96,24	91,44	87,29	81,31	74,10	28,00	0,23	0,04	1,88	12,76	20,69
μ2	20,90	5,61	100,00	99,58	98,04	96,06	93,15	88,96	34,04	0,71	0,11	1,94	14,36	26,03
Xmin	1,22	0,22	100,00	92,95	84,93	78,65	69,63	59,45	22,04	-0,25	-0,03	1,827	11,18	15,42
Xmax	30,67	8,29	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	103,61	40,00	1,19	0,18	2,00	15,94	31,30

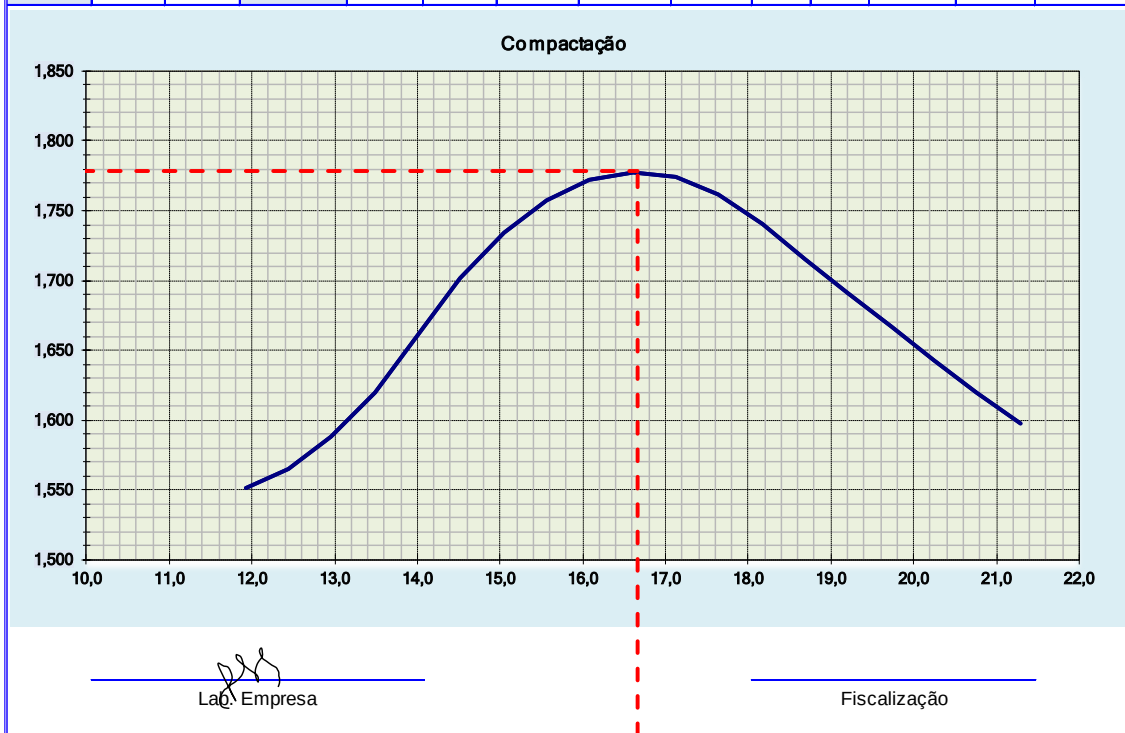
DENSIDADE IN - SITU

Rodovia:	Cidade					SH		DATA
TRECHO:	Nova Alvorada do Sul					ESTACA		12-13/09/25
SUB-TRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo					CAMADA	REGULARIZAÇÃO	
Janela	10	11	12	13	14			
Furo								
Posição								
Espessura	0,17	0,14	0,14	0,15	0,15			
Peso do frasco + areia (g)	7000	7000	7000	7000	7000			
Peso do frasco + areia restante (g)	4872	4968	4926	4895	4984			
Peso da areia no cone (g)	512	512	512	512	512			
Peso da areia na cavidade (g)	1616	1520	1562	1593	1504			
Densidade da areia (g/dm³)	1335	1335	1335	1335	1335			
Volume da cavidade (dm³)	1,210	1,139	1,170	1,193	1,127			
Peso do solo úmido extraído da Cavidade + Peso da bandeja (g)								
Peso do solo úmido extraído da cavidade (g)	2456	2411	2439	2353	2208			
Densidade do solo úmido (g/dm³)	2029	2118	2085	1972	1960			
Ccapsula nº								
Peso da capsula								
Capsula + solo úmido								
Capsula + solo seco								
Peso do solo seco								
Peso da água								
Umidade de Pista (%)	8,2	9,5	8,1	6,8	10,4			
Umidade hot (%)	13,1	13,6	12,8	14,8	16,3			
Fator de correção	0,924	0,913	0,925	0,936	0,906			
Densidade do solo seco (g/dm³)	1,875	1,934	1,928	1,846	1,775			
Densidade máxima (g/dm³)	1,917	1,966	1,942	1,873	1,830			
Grau de compactação (%)	97,8	98,4	99,3	98,6	97,0			
F.Conversão (%)								

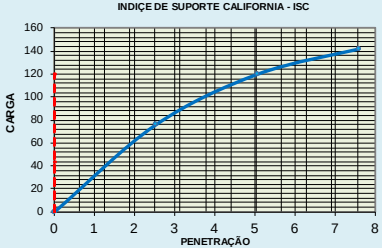
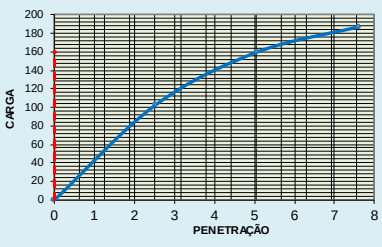
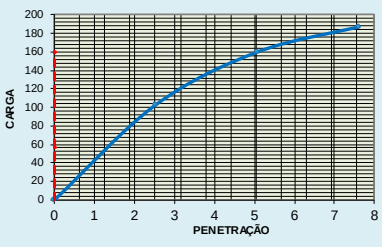
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Profundidade	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,15	19/09/2025
SUBTRECHO: Av. Jofre de Araújo		Serviço: Regulariação	Furo: Jn-01	Amostra: Am-15
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Jorge	Km: Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	44	RESULTADOS		
Peso da cáps.	10,66	Massa Específica Máxima	----- 1.778 g/cm³	
Peso da cáps.+ solo úmido	48,34	Umidade Ótima	----- 16,7 %	
Peso da cáps.+ solo seco	46,85	Energia	----- Intermediário	
Peso da água	1,49	ISC	----- 15,8 %	
Peso solo seco	36,19	Expansão	----- 0,00 %	
Úmidade higroscópica	4,11	IG ----- 0	HRB -----	A-2-4 Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espacador: 2 1/2 Amostra: 7000 kg Obs: Argila com basalto decomposto				

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra ompacta da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adiciona da	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
43	5468	2080	9078	3610	1,736	7.000	276	525	801	6724		11,9	1,551
21	4720	2045	8592	3872	1,893	7.000	801	140	941	6724		14,0	1,661
80	5438	2090	9737	4299	2,057	7000	941	140	1081	6724		16,1	1,772
1	5524	2076	9794	4270	2,057	7000	1081	140	1221	6724		18,2	1,741
50	4893	2081	9004	4111	1,975	7000	1221	140	1361	6724		20,2	1,643



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

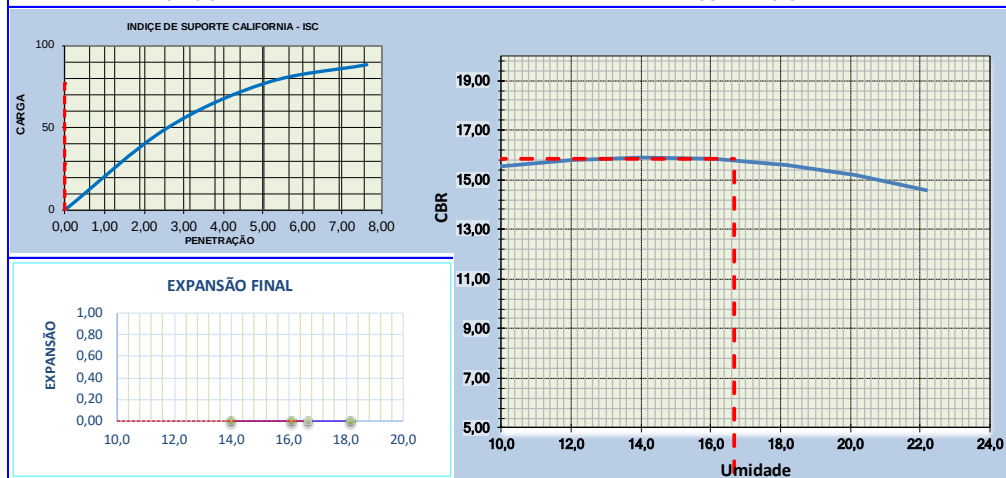
RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-01	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,15	Am-15	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Jofre de Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025
ENERGIA	Intermediário			Argila com basalto decomposto		
CILINDRO:	Nº	21	80	1	Cilindro: 21	
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	8592	9737	9794		
PESO DO CILINDRO:	g	4720	5438	5518		
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	3872	4299	4276		
VOLUME DO CILINDRO:	g	2046	2090	2077		
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m³	1,893	2,057	2,059		
Leitura inicial mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00		
Altura da amostra:	mm	112,85	114,20	114,30		
PESO BRUTO		7000	7000	7000		
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA ÁGUA:	g	941	1081	1221		
PESO DO SOLO SECO:	g	6724	6724	6724		
ÚMIDADE:	%	14,0	16,1	18,2		
FATOR DE CORREÇÃO		0,877	0,861	0,846		
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,660	1,772	1,743		
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00		
I.S.C.	%	11,7	15,6	7,5		
I.S.C. FINAL:	15,8 %	Expansão Final:		0,00 %		

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 21				Cilindro: 80				Cilindro: 1			
Tempo (s)	sn. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	18				25				11			
1,0	1,27	40				53				23			
1,5	1,91	60				78				38			
2,0	2,54	76	11,1			103	15,0			49	7,2		
3,0	3,81	102				132				63			
4,0	5,08	120	11,7			160	15,6			77	7,5		
6,0	7,62	142				187				88			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



Lab. Empresa

Fiscalização

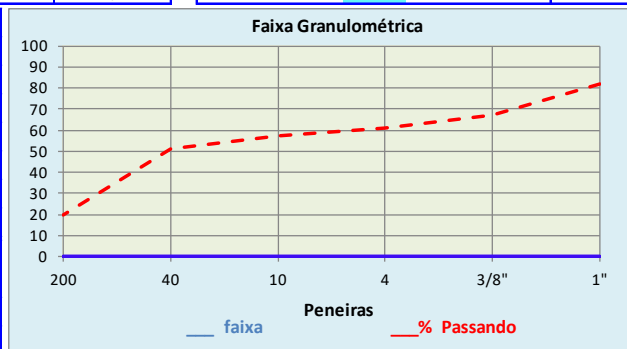
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Argila com basalto decomposto	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-01	0,15
SUB TRECHO: Av. Jofre de Araújo	SERVIÇO FASE: Regularização	Amostra: Am-15	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	44	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	38,9
Peso da caps.	10,66	Retido na # 10 seco	627,41	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	3,9
Solo úmido + Caps.	48,34	Passando # 10 úmida	872,59	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	5,9
Solo seco + Caps.	46,85	Peso da água	34,44	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	31,6
Peso da água	1,487	Passando # 10 seco	838,15	Passando na # 0,074 mm	19,7
Peso do solo seco	36,19	Samostra total seca	1465,56	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	4,1	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,961	Amostra menor na # 10 seca	96,05	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	261,13	17,82	17,8	82,18
3/8"	9,5	222,70	15,20	33,0	66,99
4	4,8	85,97	5,87	38,9	61,12
10	2,0	57,61	3,93	42,8	57,19
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	9,87	10,28	10,3	89,7
200	0,074	53,15	55,33	65,6	34,4



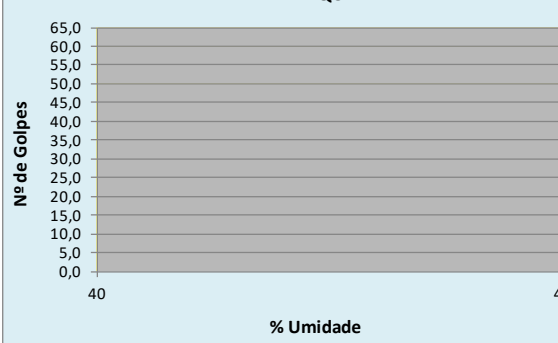
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	0,0
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e água	
Peso do picnômetro e água	
Peso da água	
Peso da água sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da água	
Densidade relativa da água	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	0,0
Plasticidade	0,0
Índice plast.	0,0
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	0
HRB	A-2-4

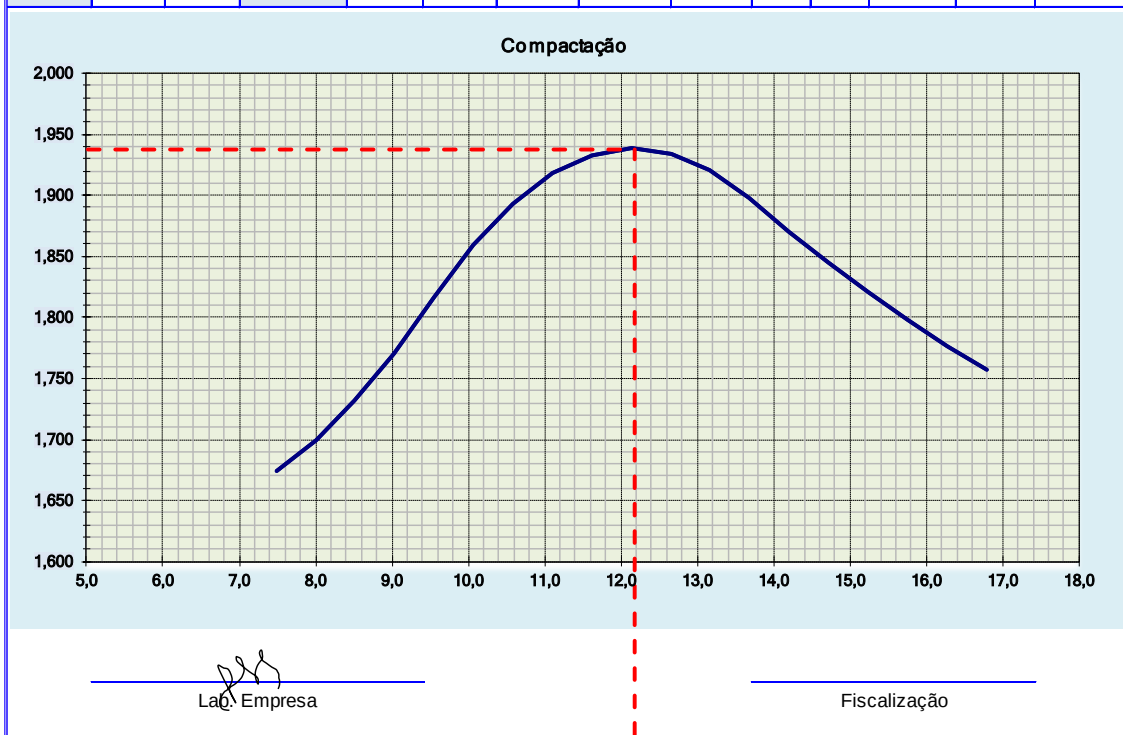
LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Profundidade	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,15	19/09/2025
SUBTRECHO: Av. Jofre de Araújo		Serviço: Regularização	Furo: Jn-02	Amostra: Am-16
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Jorge	Km:	Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	91	RESULTADOS		
Peso da cáps.	15,30	Massa Específica Máxima	1.938	g/cm³
Peso da cáps.+ solo úmido	65,85	Umidade Ótima	12,2	%
Peso da cáps.+ solo seco	64,21	Energia	Intermediário	
Peso da água	1,64	ISC	23,4	%
Peso solo seco	48,91	Expansão	0,00	%
Umidade higroscópica	3,35	IG	0	HRB
Soquete: 4,536 Kg		Disco Espaçador: 2 1/2	Amostra: 6000 kg	Obs: Areia siltosa, marron

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
25	4280	2075	8013	3733	1,799	6.000	194	240	434	5806		7,5	1,674
33	5523	2060	9621	4098	1,989	6.000	434	120	554	5806		9,5	1,816
67	4269	2077	8750	4481	2,157	6000	554	120	674	5806		11,6	1,933
30	4070	2059	8512	4442	2,157	6000	674	120	794	5806		13,7	1,898
14	5266	2086	9607	4341	2,081	6000	794	120	914	5806		15,8	1,798



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

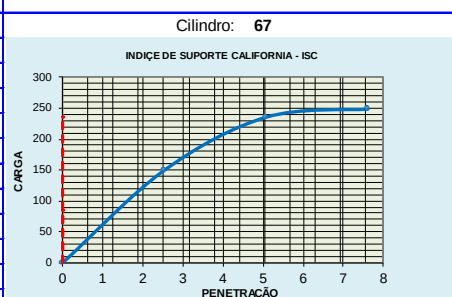
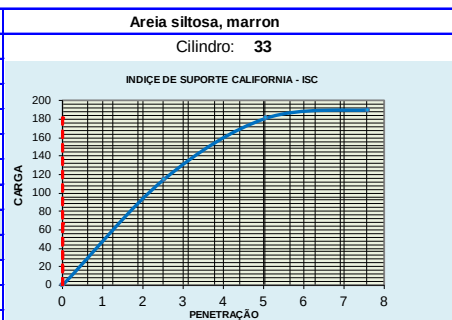
RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-02	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,15	Am-16	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Jofre de Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025

ENERGIA	Intermediário		
CILINDRO:	Nº	33	67
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9621	8750
PESO DO CILINDRO:	g	5523	4269
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4098	4481
VOLUME DO CILINDRO:	g	2061	2077
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	1,988	2,157

Leitura inicial mm dia	19/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00
Altura da amostra:	mm	113,80	114,65	113,70

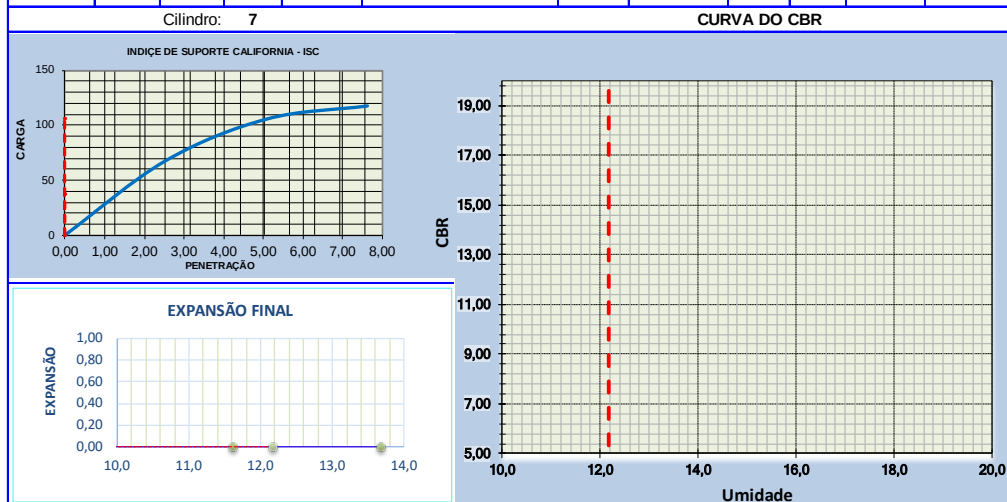
PESO BRUTO		6000	6000	6000
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA ÁGUA:	g	554	674	794
PESO DO SOLO SECO:	g	5806	5806	5806
ÚMIDADE:	%	9,5	11,6	13,7
FATOR DE CORREÇÃO		0,913	0,896	0,880
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,815	1,933	1,898
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00
I.S.C.	%	17,6	23,0	10,3

I.S.C. FINAL: 23,4 % Expansão Final: 0,00 %



Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 33				Cilindro: 67				Cilindro: 30			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	31				41				15			
1,0	1,27	60				82				33			
1,5	1,91	88				120				51			
2,0	2,54	115	16,8			150	21,9			68	9,9		
3,0	3,81	150				204				86			
4,0	5,08	181	17,6			236	23,0			106	10,3		
6,0	7,62	190				249				118			



Lab. Empresa

Fiscalização

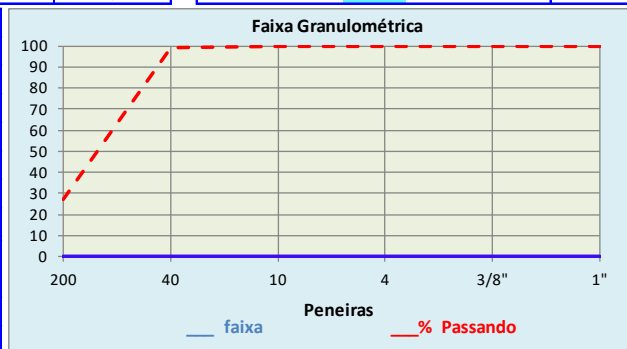
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa, marron	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-02	0,15
SUB TRECHO: Av. Jofre de Araújo	SERVIÇO FASE: Regulariação	Amostra: Am-16	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	91	Amostra total úmida	0,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	15,30	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	65,85	Passando # 10 úmida	0,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	0,6
Solo seco + Caps.	64,21	Peso da água	0,00	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	72,4
Peso da água	1,638	Passando # 10 seco	0,00	Passando na # 0,074 mm	27,0
Peso do solo seco	48,91	Samostra total seca	0,00	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	3,3	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,968	Amostra menor na # 10 seca	96,76	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	0,59	0,61	0,6	99,4
200	0,074	70,03	72,38	73,0	27,0



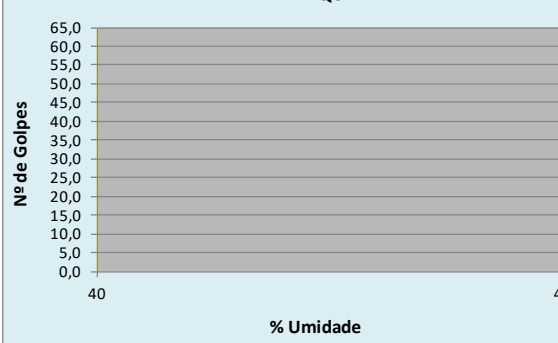
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plasticidade
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	0,0
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	0,0
Plasticidade	0,0
Índice plast.	0,0
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	0
HRB	A-2-4

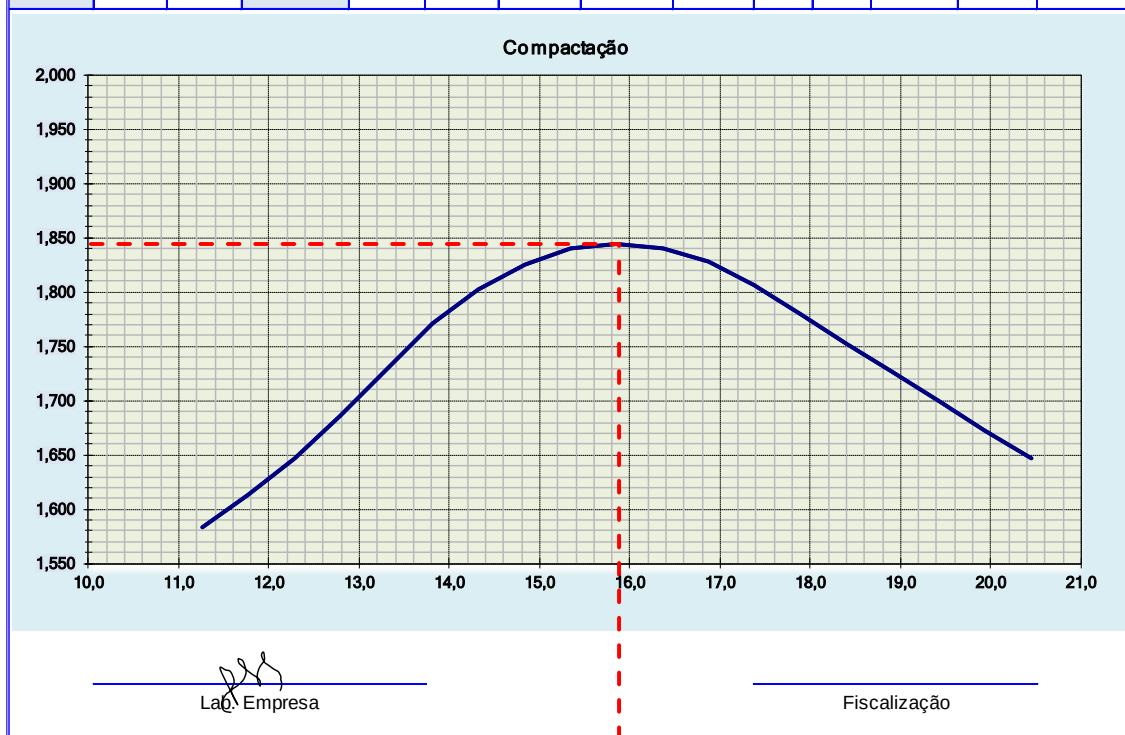
LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Profundidade	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,16	19/09/2025
SUBTRECHO: Av. Jofre de Araújo		Serviço: Regularização	Furo: Jn-03	Amostra: Am-17
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Jorge	Km:	Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	79	RESULTADOS		
Peso da cáps.	17,78	Massa Específica Máxima	-----	1.845 g/cm³
Peso da cáps.+ solo úmido	53,93	Umidade Ótima	-----	15,9 %
Peso da cáps.+ solo seco	53,22	Energia	-----	Intermediário
Peso da água	0,71	ISC	-----	14,7 %
Peso solo seco	35,44	Expansão	-----	0,00 %
Umidade higroscópica	2,00	IG ----- 1	HRB -----	A-4 Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 6000 kg Obs: Areia siltosa, marron				

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compactada da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adiciona da	Peso da Água	Peso Solo Sêco	Umid.%	% Média da Água	
41	5543	2081	9208	3665	1,761	6.000	118	545	663	5882		11,3	1,583
26	4975	1945	8787	3812	1,960	6.000	663	120	783	5882		13,3	1,730
17	5451	2080	9865	4414	2,122	6000	783	120	903	5882		15,3	1,840
61	4184	2084	8602	4418	2,120	6000	903	120	1023	5882		17,4	1,806
13	5665	2065	9857	4192	2,030	6000	1023	120	1143	5882		19,4	1,700



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-03	Profund.:	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,16	Am-17	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Jofre de Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025

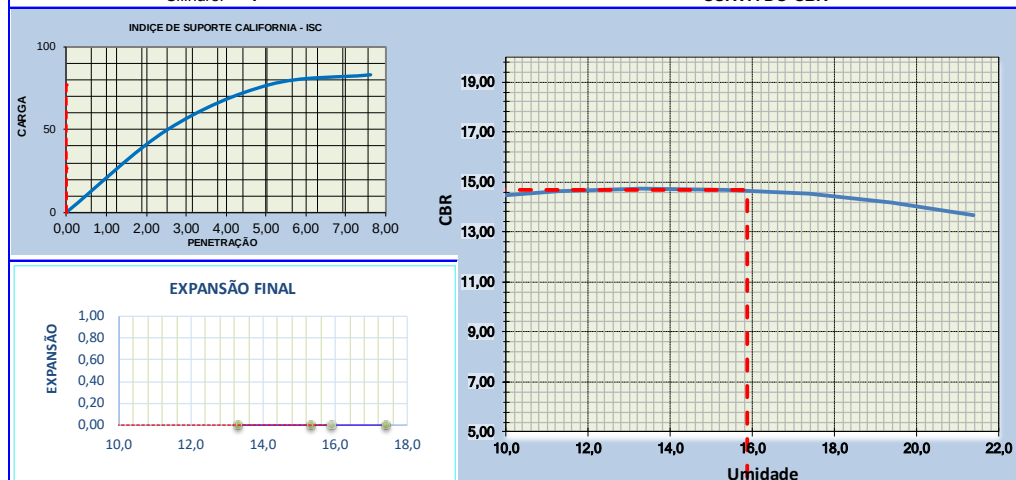
ENERGIA	Intermediário			Areia siltosa, marron		
CILINDRO:	Nº	26	17	61	Cilindro: 26	
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	8787	9865	8602		
PESO DO CILINDRO:	g	4975	5451	4184		
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	3812	4414	4418		
VOLUME DO CILINDRO:	g	1946	2081	2084		
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	1,959	2,121	2,120		
Leitura inicial mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00		
Altura da amostra:	mm	107,50	114,55	114,90		
PESO BRUTO		6000	6000	6000		
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA ÁGUA:	g	783	903	1023		
PESO DO SOLO SECO:	g	5882	5882	5882		
ÚMIDADE:	%	13,3	15,3	17,4		
FATOR DE CORREÇÃO		0,883	0,867	0,852		
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,729	1,839	1,806		
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00		
I.S.C.	%	10,8	14,5	7,5		
I.S.C. FINAL:		14,7 %	Expansão Final:	0,00 %		

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 26				Cilindro: 17				Cilindro: 61			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	18				22				14			
1,0	1,27	32				45				24			
1,5	1,91	56				70				37			
2,0	2,54	74	10,8			95	13,9			50	7,3		
3,0	3,81	91				121				66			
4,0	5,08	110	10,7			149	14,5			77	7,5		
6,0	7,62	124				158				83			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



Lab. Empresa

Fiscalização

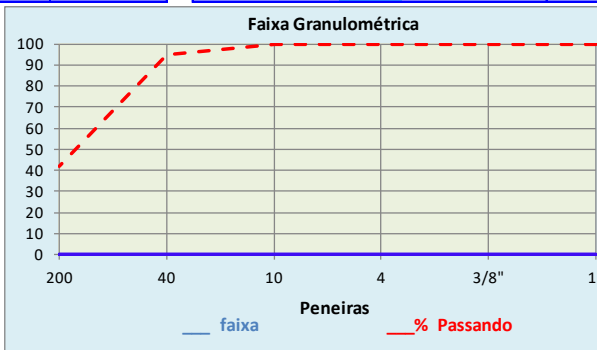
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa, marrom	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-03	0,16
SUB TRECHO: Av. Jofre de Araújo	SERVIÇO FASE: Regularização	Amostra: Am-17	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	79	Amostra total úmida	0,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	17,78	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	53,93	Passando # 10 úmida	0,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	5,2
Solo seco + Caps.	53,22	Peso da água	0,00	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	52,7
Peso da água	0,708	Passando # 10 seco	0,00	Passando na # 0,074 mm	42,1
Peso do solo seco	35,44	Samostra total seca	0,00	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	2,0	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,980	Amostra menor na # 10 seca	98,04	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando Total
40	0,42	5,09	5,19	5,2	94,8
200	0,074	51,66	52,69	57,9	42,1



ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic
97	13,86	12,40	6,14	1,46	6,26	23,3	38	117	11,08	10,38	6,79	0,70	3,59	19,5	19,8
117	15,24	13,53	6,79	1,71	6,74	25,3	31	94	11,02	10,25	6,53	0,77	3,72	20,7	
100	14,01	12,40	6,52	1,61	5,88	27,4	24	102	10,49	9,84	6,60	0,65	3,24	20,1	
35	13,84	12,14	6,39	1,70	5,75	29,5	17	22	10,77	10,03	6,18	0,74	3,85	19,2	
29	14,68	12,80	6,89	1,88	5,91	31,8	10	101	10,67	10,04	6,82	0,63	3,22	19,6	

MASSA ESPECÍFICA REAL		LIMITE DE LIQUIDEZ		Índice de plasticidade	
Numero do picnômetro			Liquidez		26,9
Peso do picnômetro e solo			Plasticidade		19,8
Peso do solo			Índice plast.		7,1
Peso do picnômetro solo e água			Equivalente de Areia		
Peso do picnômetro e água			H 1		
Peso da água			H 2		
Peso da água sobre o solo			EA		
Volume			EA/M		
Densidade			Classificação		
Temperatura da água			I G		1
Densidade relativa da água			HRB		A-4
Densidade real					

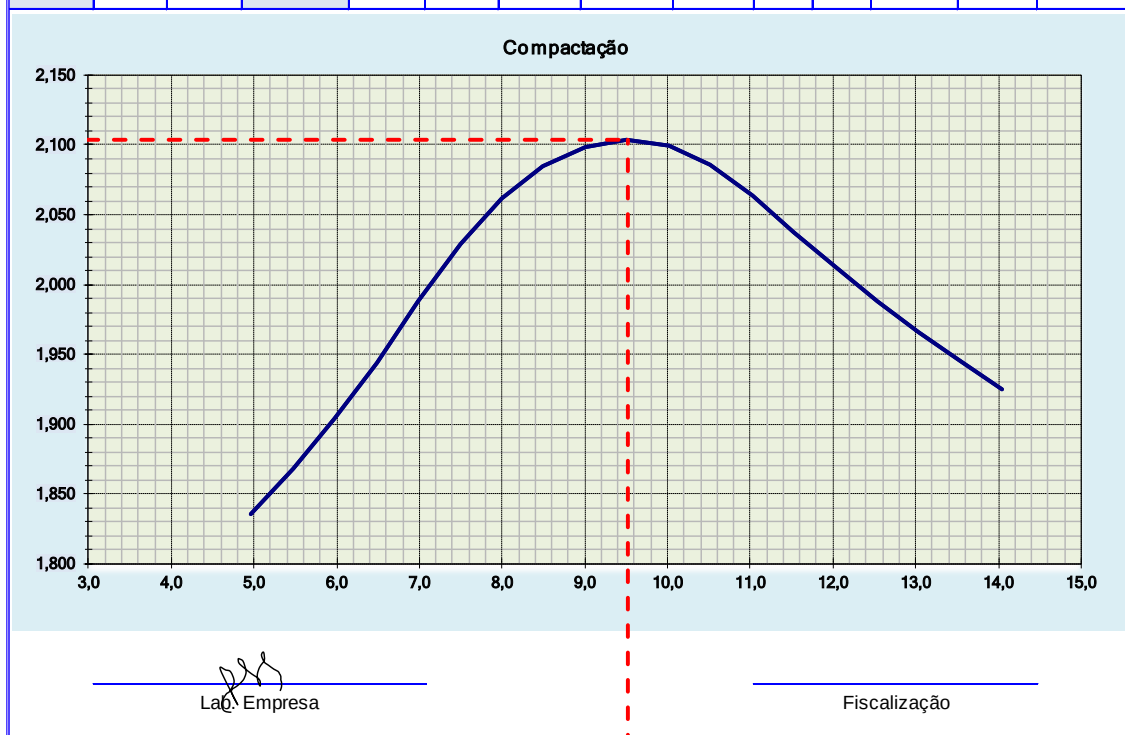
LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Profundidade	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,16	19/09/2025
SUBTRECHO: Av. Jofre de Araújo		Serviço: Regularização	Furo: Jn-04	Amostra: Am-18
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Jorge	Km: Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	98	RESULTADOS		
Peso da cáps.	16,20	Massa Específica Máxima	----- 2.104 g/cm³	
Peso da cáps. + solo úmido	65,59	Umidade Ótima	----- 9.5 %	
Peso da cáps. + solo seco	65,13	Energia	----- Intermediário	
Peso da água	0,45	ISC	----- 35.4 %	
Peso solo seco	48,93	Expansão	----- 0.00 %	
Umidade higroscópica	0,93	IG	----- 0 HRB ----- A-2-4 Tipo Solo	
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 7000 kg Obs: Areia siltosa com brita corrida				

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro - g	Peso da amostra compactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid. %	% Média da Água	
36	4946	2066	8927	3981	1,927	7.000	64	280	344	6936		5,0	1,836
29	4914	2075	9327	4413	2,127	7.000	344	140	484	6936		7,0	1,988
59	4053	2076	8802	4749	2,288	7000	484	140	624	6936		9,0	2,099
32	4941	2068	9679	4738	2,291	7000	624	140	764	6936		11,0	2,064
64	5498	2087	10136	4638	2,222	7000	764	140	904	6936		13,0	1,966



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-04	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,16	Am-18	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Jofre de Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025

ENERGIA	Intermediário		
CILINDRO:	Nº	29	59
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9327	8802
PESO DO CILINDRO:	g	4914	4053
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4413	4749
VOLUME DO CILINDRO:	g	2075	2076
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	2,127	2,288

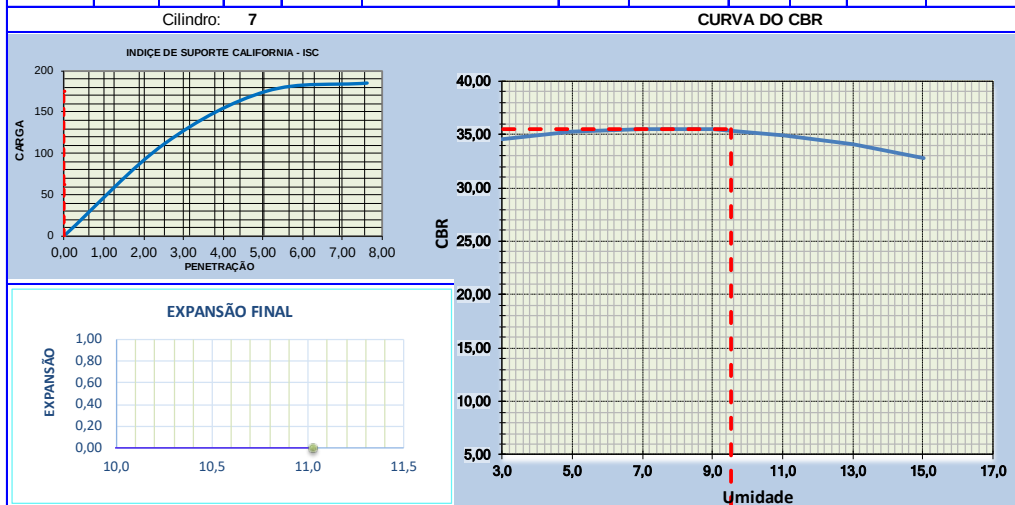
Leitura inicial mm dia	19/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00
Altura da amostra:	mm	114,10	114,95	113,90

PESO BRUTO	7000	7000	7000
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00
PESO DA ÁGUA:	g	484	624
PESO DO SOLO SECO:	g	6936	6936
ÚMIDADE:	%	7,0	9,0
FATOR DE CORREÇÃO		0,935	0,917
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,988	2,099
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00
I.S.C.	%	25,2	35,0

I.S.C. FINAL : 35,4 % Expansão Final: 0,00 %

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 29				Cilindro: 59				Cilindro: 32			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	46				60				27			
1,0	1,27	88				121				56			
1,5	1,91	128				173				82			
2,0	2,54	168	24,5			235	34,3			112	16,4		
3,0	3,81	216				297				145			
4,0	5,08	259	25,2			359	35,0			175	17,0		
6,0	7,62	283				384				185			



Lab Empresa

Fiscalização

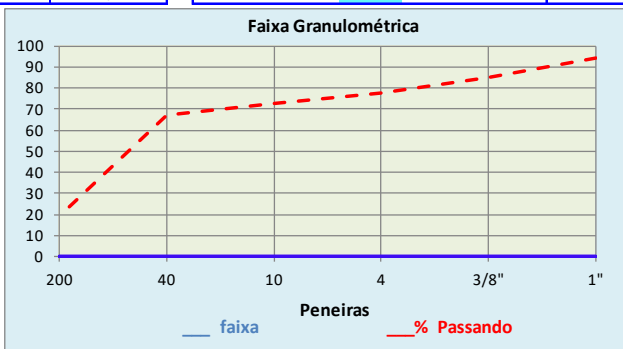
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa com brita corrida	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-04	0,16
SUB TRECHO: Av. Jofre de Araújo	SERVIÇO FASE: Regulariação	Amostra: Am-18	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	98	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	22,3
Peso da caps.	16,20	Retido na # 10 seco	404,43	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	4,9
Solo úmido + Caps.	65,59	Passando # 10 úmida	1095,57	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	5,8
Solo seco + Caps.	65,13	Peso da água	10,09	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	47,8
Peso da água	0,455	Passando # 10 seco	1085,48	Passando na # 0,074 mm	19,3
Peso do solo seco	48,93	Samostra total seca	1489,91	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	0,9	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,991	Amostra menor na # 10 seca	99,08	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	80,65	5,41	5,4	94,59
3/8"	9,5	137,85	9,25	14,7	85,33
4	4,8	113,31	7,61	22,3	77,73
10	2,0	72,62	4,87	27,1	72,86
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	7,85	7,92	7,9	92,1
200	0,074	65,04	65,64	73,6	26,4



ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	0,0
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e água	
Peso do picnômetro e água	
Peso da água	
Peso da água sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da água	
Densidade relativa da água	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	0,0
Plasticidade	0,0
Índice plast.	0,0
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	0
HRB	A-2-4

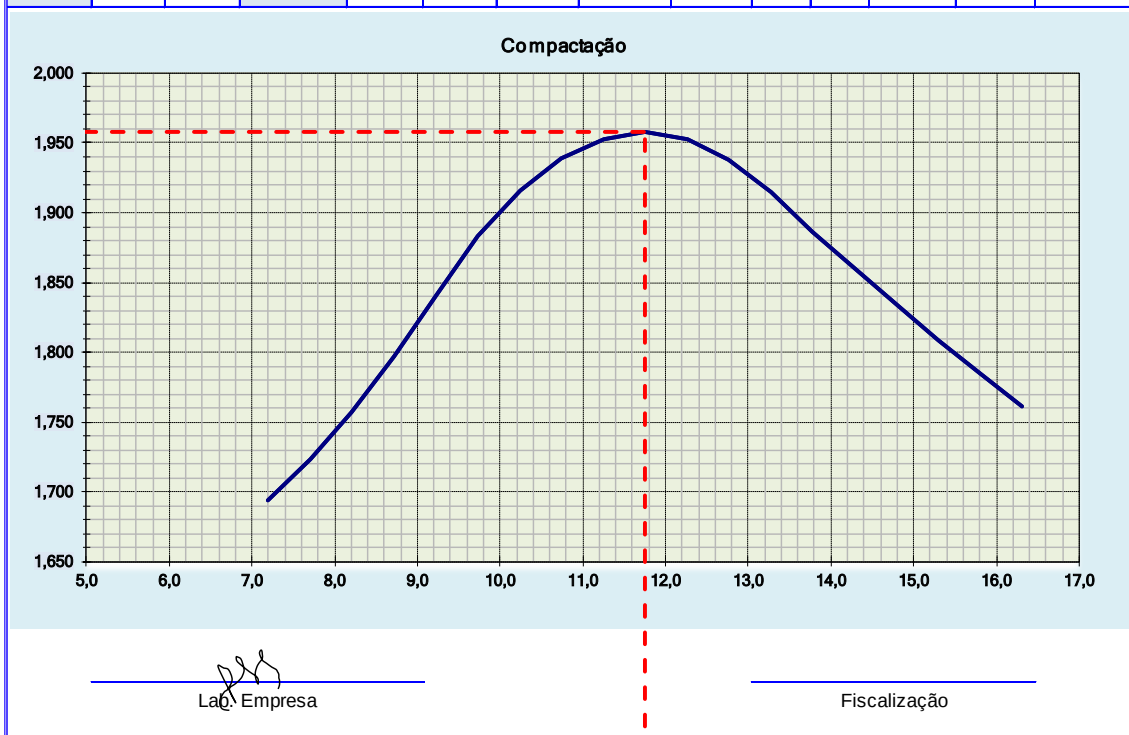
LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Profundidade	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,15	19/09/2025
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: Regularização	Furo: Jn-05	Amostra: Am-19
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Jorge	Km:	Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	117	RESULTADOS		
Peso da cáps.	28,48	Massa Específica Máxima	1.958	g/cm³
Peso da cáps.+ solo úmido	78,14	Umidade Ótima	11,7	%
Peso da cáps.+ solo seco	77,51	Energia	Intermediário	
Peso da água	0,63	ISC	33,4	%
Peso solo seco	49,03	Expansão	0,00	%
Umidade higroscópica	1,29	IG	0	HRB
Soquete: 4,536 Kg		Disco Espaçador: 2 1/2	Amostra: 6000 kg	Obs: Areia siltosa

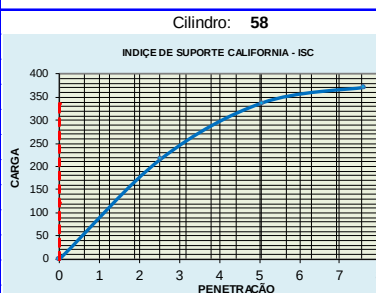
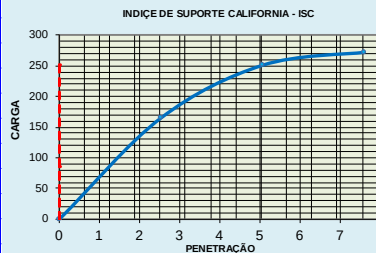
Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
63	4341	2045	8054	3713	1,816	6,000	76	350	426	5924		7,2	1,694
20	5365	2068	9523	4158	2,011	6,000	426	120	546	5924		9,2	1,841
58	4437	2072	8939	4502	2,173	6000	546	120	666	5924		11,2	1,953
35	4949	2079	9458	4509	2,169	6000	666	120	786	5924		13,3	1,915
78	5524	2094	9891	4367	2,085	6000	786	120	906	5924		15,3	1,809



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-05	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,15	Am-19	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025

ENERGIA				Intermediário				Areia siltosa			
CILINDRO:	Nº	20	58	35							
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9523	8939	9458							
PESO DO CILINDRO:	g	5365	4437	4949							
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4158	4502	4509							
VOLUME DO CILINDRO:	g	2068	2072	2080							
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m³	2,010	2,173	2,168							
Leitura inicial mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00	0,00							
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,00	0,00							
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00							
Altura da amostra:	mm	113,75	114,80	114,25							
PESO BRUTO		6000	6000	6000							
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00							
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00							
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00							
PESO DA ÁGUA:	g	546	666	786							
PESO DO SOLO SECO:	g	5924	5924	5924							
ÚMIDADE:	%	9,2	11,2	13,3							
FATOR DE CORREÇÃO		0,916	0,899	0,883							
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,841	1,953	1,914							
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00							
I.S.C.	%	24,4	32,8	14,8							
I.S.C. FINAL:		33,4 %	Expansão Final:	0,00 %							

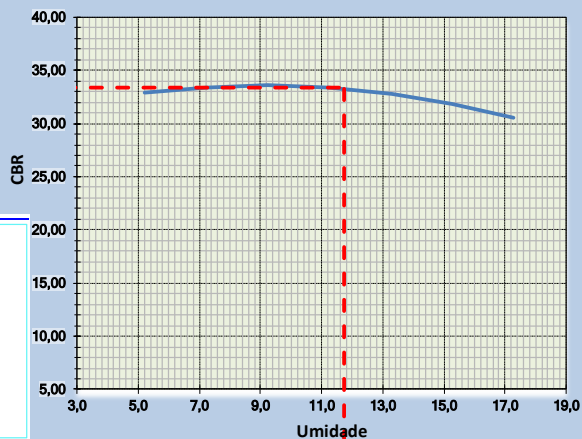
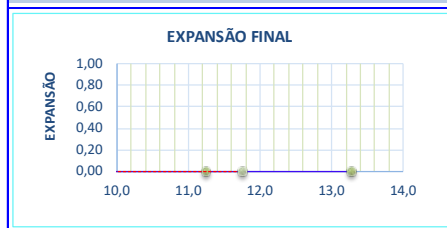
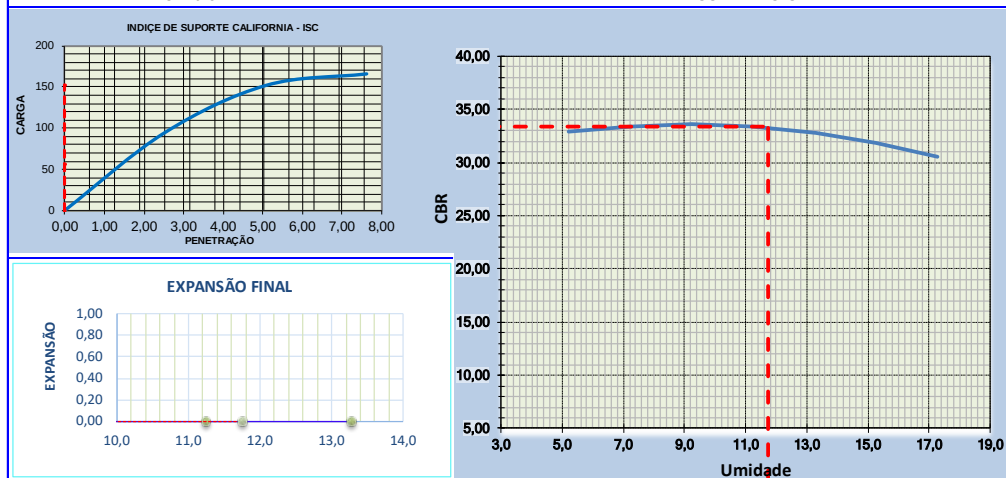


Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 20				Cilindro: 58				Cilindro: 35			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	38				54				23			
1,0	1,27	80				102				50			
1,5	1,91	123				161				71			
2,0	2,54	165	24,1			216	31,6			95	13,9		
3,0	3,81	211				282				127			
4,0	5,08	251	24,4			337	32,8			152	14,8		
6,0	7,62	272				370				166			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



Lab Empresa

Fiscalização

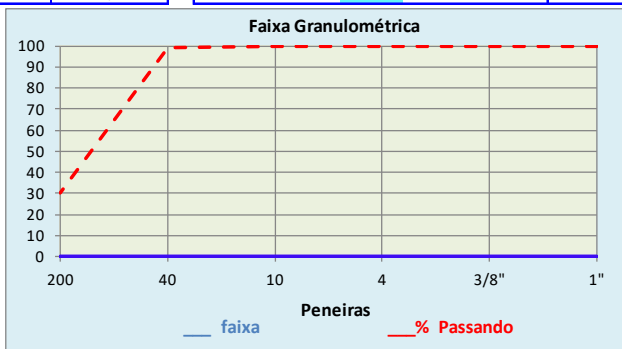
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-05	0,15
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: Regularização	Amostra: Am-15	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	117	Amostra total úmida	0,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	28,48	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	78,14	Passando # 10 úmida	0,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	0,7
Solo seco + Caps.	77,51	Peso da água	0,00	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	69,4
Peso da água	0,632	Passando # 10 seco	0,00	Passando na # 0,074 mm	30,0
Peso do solo seco	49,03	Samostra total seca	0,00	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	1,3	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,987	Amostra menor na # 10 seca	98,73	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando Total
40	0,42	0,66	0,67	0,7	99,3
200	0,074	68,47	69,35	70,0	30,0

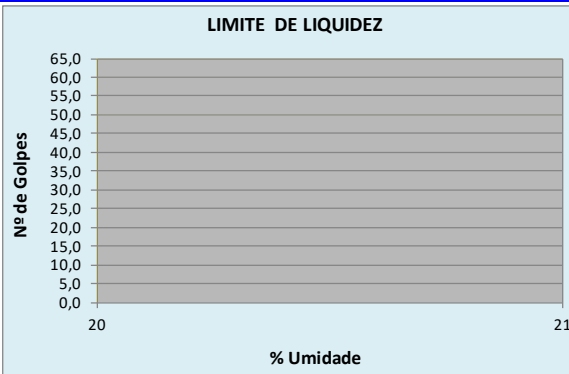


ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	0,0
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e água	
Peso do picnômetro e água	
Peso da água	
Peso da água sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da água	
Densidade relativa da água	
Densidade real	



Índice de plasticidade

Liquidez	0,0
Plasticidade	0,0
Índice plast.	0,0
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	0
HRB	A-2-4

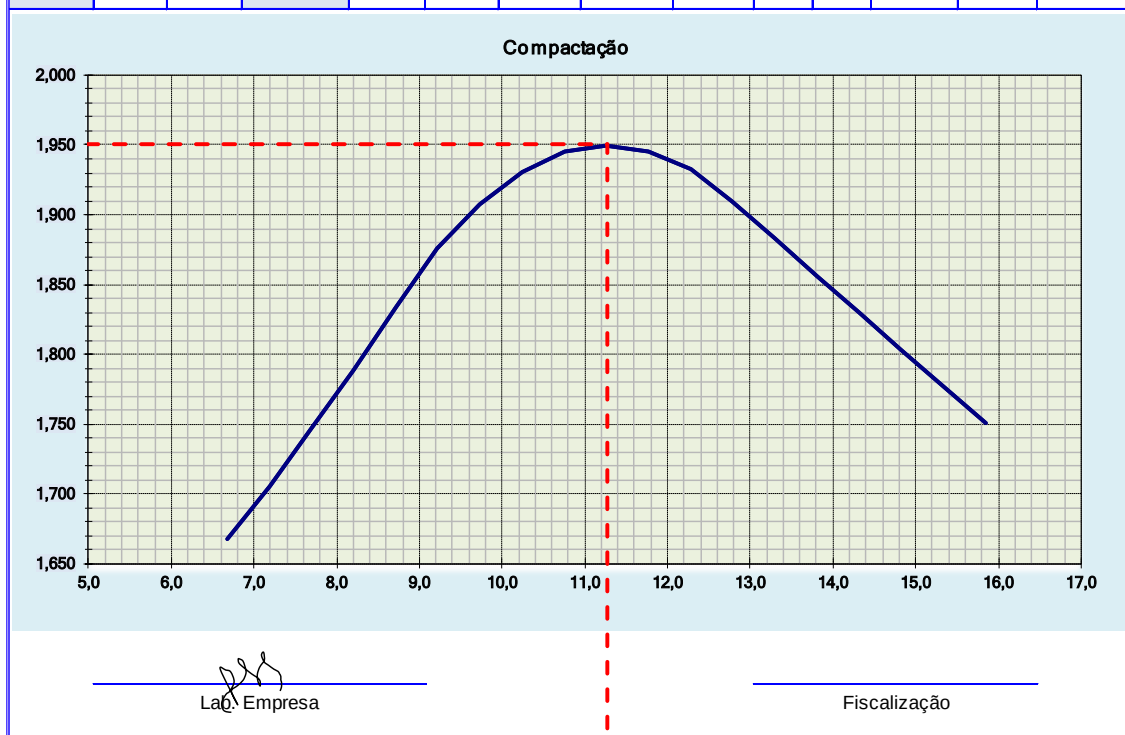
LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Profundidade	Data
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,10	19/09/2025
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: Regularização	Furo: Jn-06	Amostra: Am-20
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Jorge	Km:	Est.	Operador: Geraldo
Cápsula nº	32	RESULTADOS		
Peso da cáps.	11,87	Massa Específica Máxima	1.950	g/cm³
Peso da cáps. + solo úmido	61,30	Umidade Ótima	11,3	%
Peso da cáps. + solo seco	60,41	Energia	Intermediário	
Peso da água	0,89	ISC	31,8	%
Peso solo seco	48,54	Expansão	0,00	%
Umidade higroscópica	1,84	IG	0	HRB
Soquete: 4,536 Kg		Disco Espaçador: 2 1/2	Amostra: 6000 kg	Obs: Areia siltosa, marron, com moledo

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compacta da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade						Massa espec do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adiciona da	Peso da Água	Peso Solo Sêco	Umid.%	
44	4959	2086	8670	3711	1,779	6.000	108	285	393	5892	6,7	1,668
68	4336	2064	8451	4115	1,994	6.000	393	120	513	5892	8,7	1,834
15	5581	2084	10070	4489	2,154	6000	513	120	633	5892	10,8	1,945
3	5310	2079	9788	4478	2,154	6000	633	120	753	5892	12,8	1,910
86	5446	2086	9764	4318	2,070	6000	753	120	873	5892	14,8	1,803



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

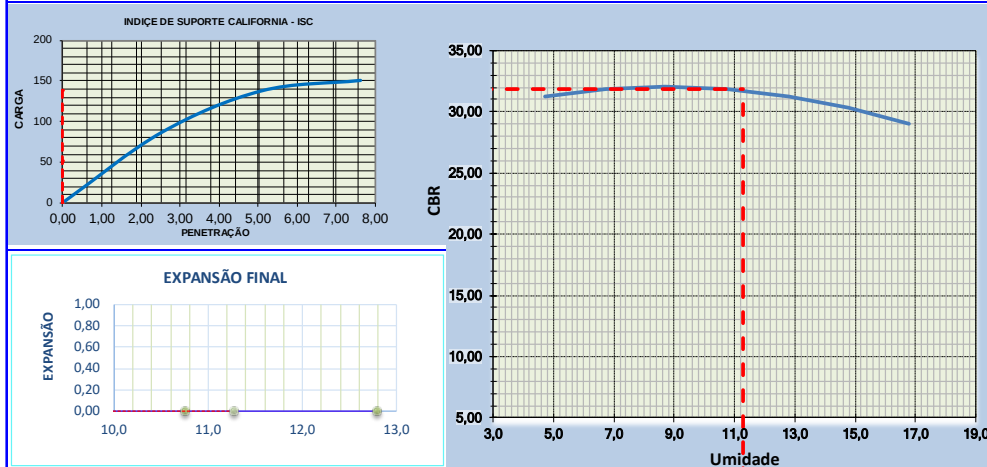
RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-06	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,10	Am-20	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025
ENERGIA	Intermediário			Areia siltosa, marron, com moledo		
CILINDRO:	Nº	68	15	3	Cilindro: 68	
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	8451	10070	9788		
PESO DO CILINDRO:	g	4336	5581	5303		
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4115	4489	4485		
VOLUME DO CILINDRO:	g	2064	2085	2080		
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	1,993	2,153	2,156		
Leitura inicial mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00		
Altura da amostra:	mm	113,73	114,55	114,40		
PESO BRUTO		6000	6000	6000		
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA ÁGUA:	g	513	633	753		
PESO DO SOLO SECO:	g	5892	5892	5892		
ÚMIDADE:	%	8,7	10,8	12,8		
FATOR DE CORREÇÃO		0,920	0,903	0,887		
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,834	1,944	1,912		
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00		
I.S.C.	%	22,9	31,3	13,4		
I.S.C. FINAL:	31,8 %	Expansão Final:	0,00 %			

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cindro: 68				Cilindro: 15				Cilindro: 3			
Tempo (s)	pn. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	43				61				22			
1,0	1,27	79				107				50			
1,5	1,91	115				158				66			
2,0	2,54	148	21,6			202	29,5			87	12,7		
3,0	3,81	199				264				115			
4,0	5,08	235	22,9			321	31,3			138	13,4		
6,0	7,62	262				352				151			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



Lab. Empresa

Fiscalização

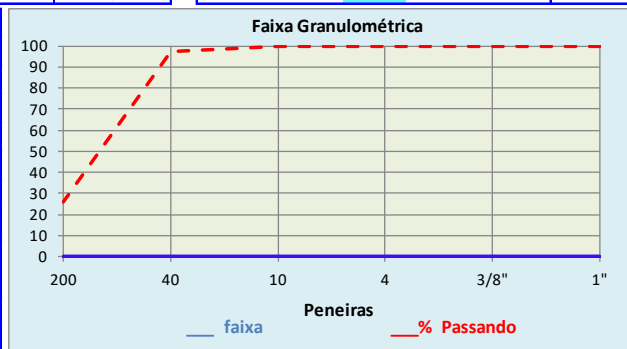
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa, marron, com moleado	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-06	0,10
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: Regulariação	Amostra: Am-20	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	32	Amostra total úmida	0,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	11,87	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	61,30	Passando # 10 úmida	0,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	2,7
Solo seco + Caps.	60,41	Peso da água	0,00	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	71,6
Peso da água	0,893	Passando # 10 seco	0,00	Passando na # 0,074 mm	25,7
Peso do solo seco	48,54	Samostra total seca	0,00	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	1,8	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,982	Amostra menor na # 10 seca	98,19	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	2,65	2,70	2,7	97,3
200	0,074	70,30	71,59	74,3	25,7



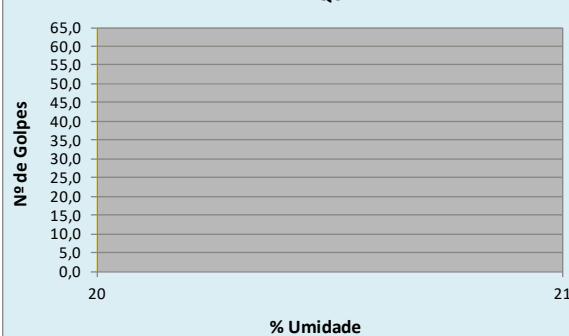
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plasticidade
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	0,0
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	0,0
Plasticidade	0,0
Índice plast.	0,0
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	0
HRB	A-2-4

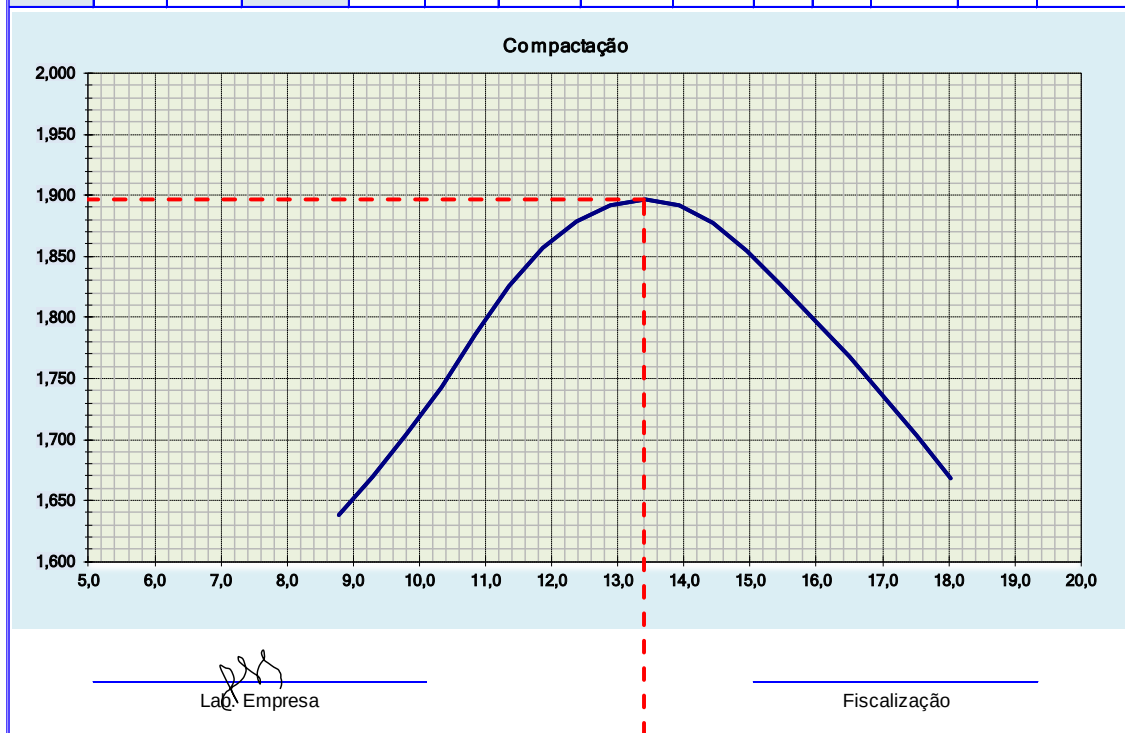
LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	Nº de camadas:	5	Profundidade	Data
TRECHO:		Nº de golpes:	26	0,00 a 0,15	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	Serviço:	Regularização	Furo: Jn-07	Amostra: Am-21
UMIDADE HIGROSCÓPICA	Laboratorista: Marcio	Km:	Est.	Operador: Marcos	
Cápsula nº	2	RESULTADOS			
Peso da cáps.	12,32	Massa Específica Máxima	-----	1.896	g/cm³
Peso da cáps.+ solo úmido	59,99	Umidade Ótima	-----	13,4	%
Peso da cáps.+ solo seco	58,73	Energia	-----	Intermediário	
Peso da água	1,26	ISC	-----	19,0	%
Peso solo seco	46,41	Expansão	-----	0,00	%
Umidade higroscópica	2,71	IG	-----	1	HRB
				A-4	Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 6000 kg Obs: Areia argilosa					

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compactada da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade						Massa espec do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adiciona da	Peso da Água	Peso Solo Sêco	Umid.%	
12	5381	2115	9149	3768	1,782	6.000	158	355	513	5842	8,8	1,638
56	4299	2077	8410	4111	1,979	6.000	513	120	633	5842	10,8	1,786
62	4891	2084	9342	4451	2,136	6000	633	120	753	5842	12,9	1,892
77	5476	2088	9928	4452	2,132	6000	753	120	873	5842	14,9	1,855
40	4971	2105	9246	4275	2,031	6000	873	120	993	5842	17,0	1,736



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-07	Profund.:	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,15	Am-21	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025

ENERGIA		Intermediario		
CILINDRO:	Nº	56	62	77
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	8410	9342	9928
PESO DO CILINDRO:	g	4299	4891	5476
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4111	4451	4452
VOLUME DO CILINDRO:	g	2077	2084	2088
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	1,979	2,136	2,132

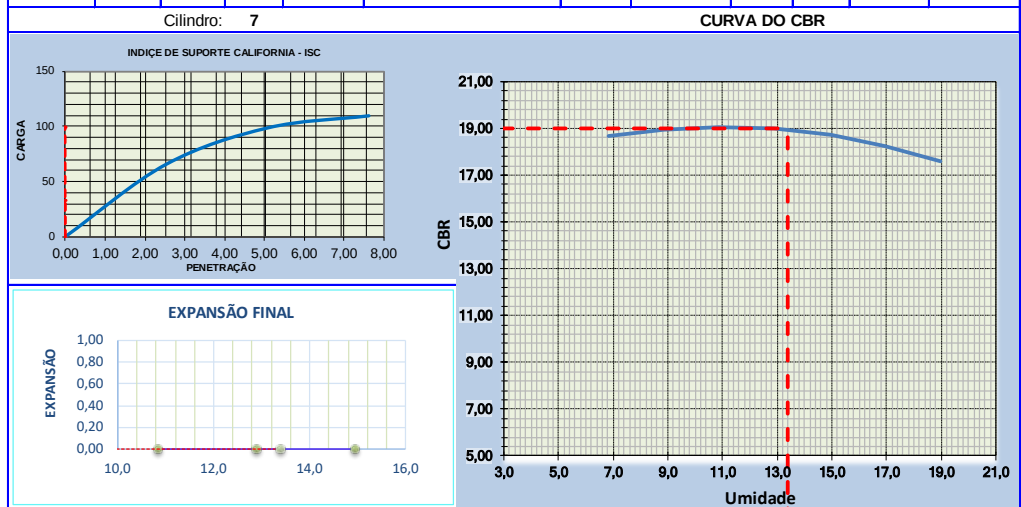
Leitura inicial mm dia	19/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00
Altura da amostra:	mm	114,85	114,10	113,95

PESO BRUTO		6000	6000	6000
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA ÁGUA:	g	633	753	873
PESO DO SOLO SECO:	g	5842	5842	5842
ÚMIDADE:	%	10,8	12,9	14,9
FATOR DE CORREÇÃO		0,902	0,886	0,870
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m²	1,786	1,892	1,855
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00
I.S.C.	%	14,3	18,7	9,6

I.S.C. FINAL : 19,0 % Expansão Final: 0,00 %

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 56				Cilindro: 62				Cilindro: 77			
Tempo (s)	pn. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	20				30				15			
1,0	1,27	47				66				32			
1,5	1,91	74				97				46			
2,0	2,54	92	13,4			125	18,3			66	9,6		
3,0	3,81	118				163				85			
4,0	5,08	147	14,3			192	18,7			99	9,6		
6,0	7,62	165				215				110			



Lab Empresa

Fiscalização

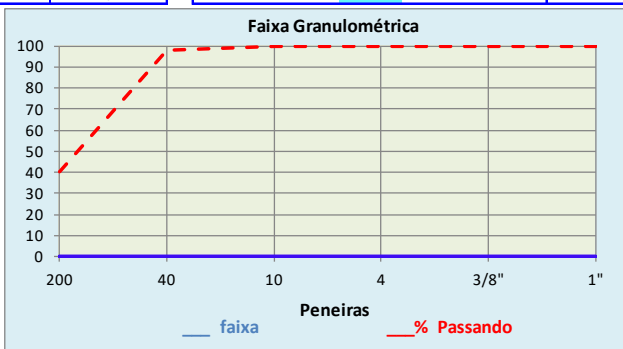
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia argilosa	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-07	0,15
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: Regularização	Amostra: Am-21	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	2	Amostra total úmida	0,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	12,32	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	59,99	Passando # 10 úmida	0,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	2,0
Solo seco + Caps.	58,73	Peso da água	0,00	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	58,0
Peso da água	1,257	Passando # 10 seco	0,00	Passando na # 0,074 mm	40,1
Peso do solo seco	46,41	Samostra total seca	0,00	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	2,7	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,974	Amostra menor na # 10 seca	97,36	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando Total
40	0,42	1,91	1,96	2,0	98,0
200	0,074	56,43	57,96	59,9	40,1



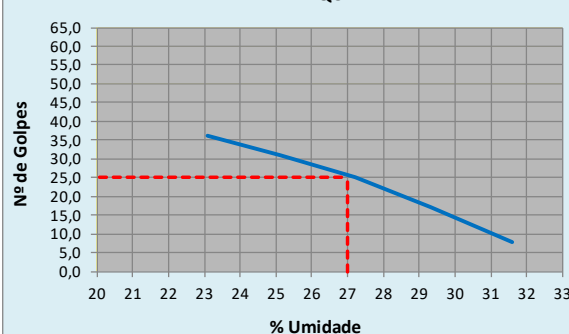
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plasticidade
89	14,77	13,22	6,49	1,55	6,73	23,1	36	125	10,19	9,57	6,45	0,62	3,12	19,9	20,1
122	13,73	12,22	6,19	1,51	6,03	25,1	31	99	11,33	10,49	6,56	0,84	3,93	21,4	
49	14,59	12,94	6,88	1,65	6,06	27,2	25	125	9,96	9,36	6,45	0,60	2,91	20,6	
93	14,73	12,81	6,26	1,92	6,55	29,3	17	38	9,71	9,21	6,68	0,50	2,53	19,8	
107	13,38	11,76	6,62	1,62	5,14	31,6	8	124	10,01	9,44	6,59	0,57	2,85	20,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e água	
Peso do picnômetro e água	
Peso da água	
Peso da água sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da água	
Densidade relativa da água	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	27,0
Plasticidade	20,1
Índice plast.	6,9

Equivalente de Areia

H 1	
H 2	
EA	
EA/M	

Classificação

I G	1
HRB	A-4

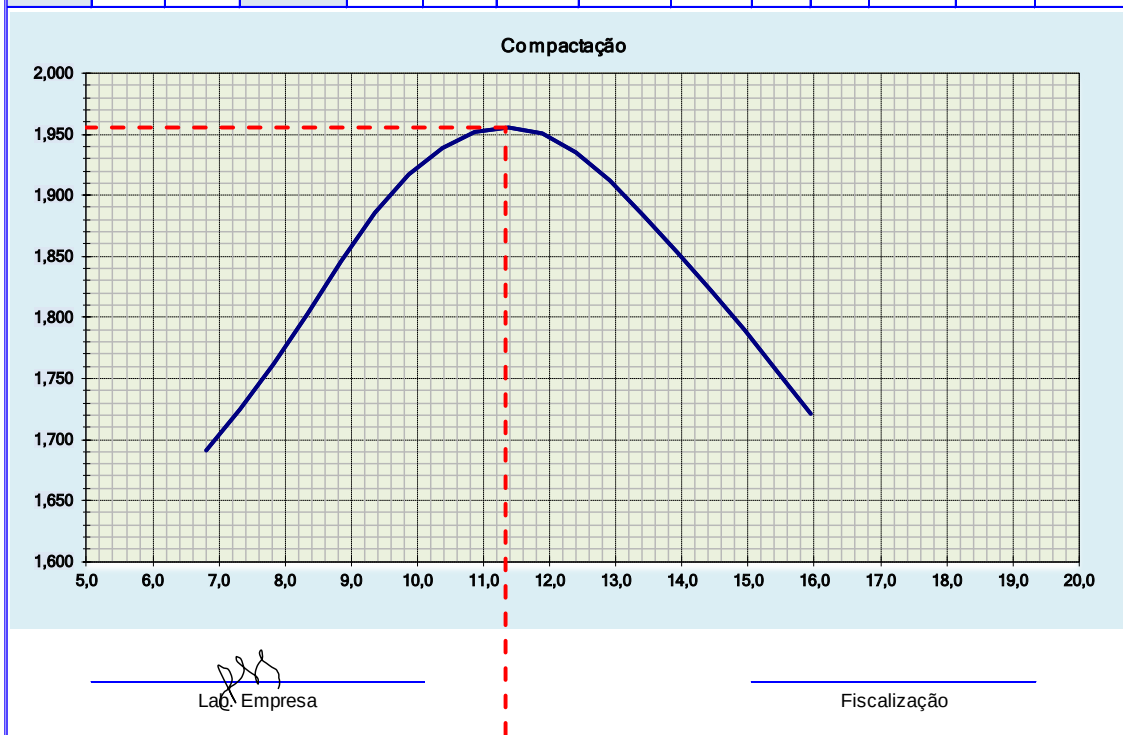
LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	Nº de camadas:	5	Profundidade	Data
TRECHO:		Nº de golpes:	26	0,00 a 0,15	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	Serviço:	Regularização	Furo: Jn-08	Amostra: Am-22
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista:	Marcio	Km:	Est.
				Operador:	Marcos
Cápsula nº	55	RESULTADOS			
Peso da cáps.	14,00	Massa Específica Máxima	1.955	g/cm³	
Peso da cáps.+ solo úmido	66,43	Umidade Ótima	11,3	%	
Peso da cáps.+ solo seco	65,66	Energia	Intermediário		
Peso da água	0,77	ISC	31,3	%	
Peso solo seco	51,66	Expansão	0,00	%	
Umidade higroscópica	1,49	IG	0	HRB	A-2,4 Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 6000 kg Obs: Areia siltosa, marron					

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro - g	Peso da amostra compactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
89	5456	2088	9227	3771	1,806	6,000	88	315	403	5912		6,8	1,691
8	5679	2063	9824	4145	2,009	6,000	403	120	523	5912		8,8	1,846
28	4334	2067	8807	4473	2,164	6000	523	120	643	5912		10,9	1,952
34	5567	2066	10027	4460	2,159	6000	643	120	763	5912		12,9	1,912
95	4031	2049	8246	4215	2,057	6000	763	120	883	5912		14,9	1,790



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-08	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,15	Am-22	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025

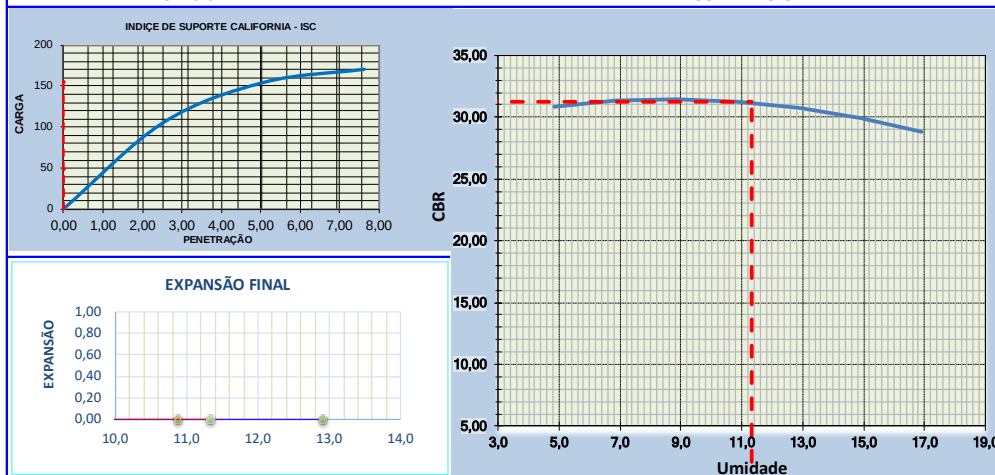
ENERGIA	Intermediário			Areia siltosa, marron	
CILINDRO:	Nº	8	28	34	Cilindro: 8
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9824	8807	10027	
PESO DO CILINDRO:	g	5679	4334	5567	
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4145	4473	4460	
VOLUME DO CILINDRO:	g	2064	2068	2066	
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m³	2,008	2,163	2,158	
Leitura inicial mm dia	19/09/2025	0,00	0,00	0,00	
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,00	0,00	
Leitura:	mm	0,00	0,00	0,00	
Altura da amostra:	mm	113,85	114,70	113,80	
PESO BRUTO		6000	6000	6000	
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA ÁGUA:	g	523	643	763	
PESO DO SOLO SECO:	g	5912	5912	5912	
ÚMIDADE:	%	8,8	10,9	12,9	
FATOR DE CORREÇÃO		0,919	0,902	0,886	
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,845	1,951	1,912	
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00	0,00	
I.S.C.	%	24,0	30,8	15,5	
I.S.C. FINAL:		31,3 %	Expansão Final:	0,00 %	

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 8				Cilindro: 28				Cilindro: 34			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	36				49				23			
1,0	1,27	80				103				52			
1,5	1,91	123				160				77			
2,0	2,54	164	24,0			202	29,5			106	15,5		
3,0	3,81	200				269				132			
4,0	5,08	241	23,5			316	30,8			155	15,1		
6,0	7,62	265				351				171			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



Lab. Empresa

Fiscalização

GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

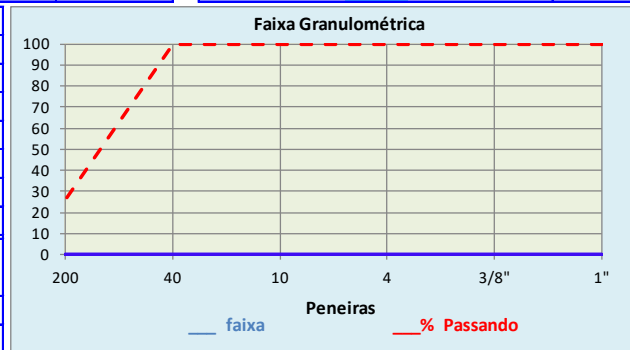
OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa, marrom	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-08	0,15
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: Regularização	Amostra: Am-22	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	55	Amostra total úmida	0,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	14,00	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	66,43	Passando # 10 úmida	0,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	0,4
Solo seco + Caps.	65,66	Peso da água	0,00	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	73,5
Peso da água	0,769	Passando # 10 seco	0,00	Passando na # 0,074 mm	26,1
Peso do solo seco	51,66	Samostra total seca	0,00	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	1,5	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,985	Amostra menor na # 10 seca	98,53	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00

Peneiras	Amostra passando na # 10		% Parcial		% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	0,39	0,40	0,4	99,6
200	0,074	72,42	73,50	73,9	26,1



ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	0,0
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	
				0,00	0,00	0,0						0,00	0,00	0,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL		LIMITE DE LIQUIDEZ		Índice de plasticidade	
Numero do picnômetro				Liquidez	0,0
Peso do picnômetro e solo				Plasticidade	0,0
Peso do solo				Índice plast.	0,0
Peso do picnômetro solo e água				Equivalente de Areia	
Peso do picnômetro e água				H 1	
Peso da água				H 2	
Peso da água sobre o solo				EA	
Volume				EA/M	
Densidade				Classificação	
Temperatura da água				I G	0
Densidade relativa da água				HRB	A-2-4
Densidade real					

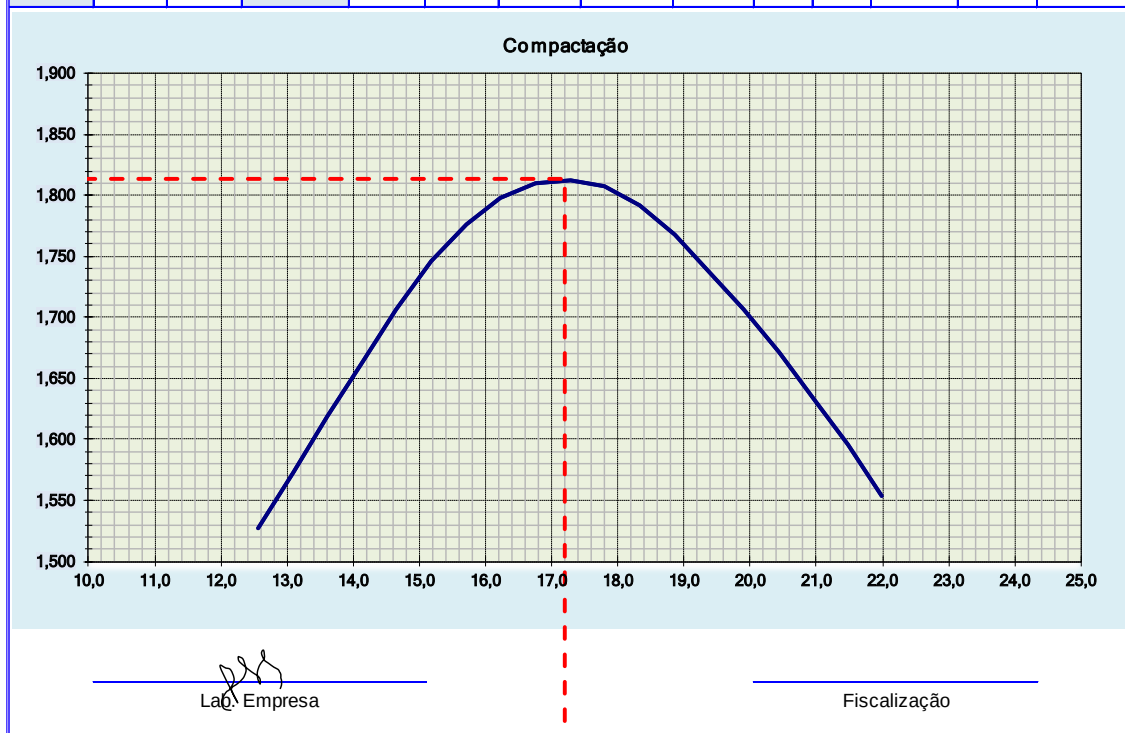
LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5		Profundidade		Data	
TRECHO:		Nº de golpes: 26		0,00 a 0,20		19/09/2025	
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: Regulariação		Furo: Jn-09		Amostra: Am-23	
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Marcio	Km: Est.		Operador: Marcos		
Cápsula nº		92	RESULTADOS				
Peso da cáps.		13,00	Massa Específica Máxima		----- 1.813 g/cm³		
Peso da cáps.+ solo úmido		69,90	Umidade Ótima		----- 17,2 %		
Peso da cáps.+ solo seco		67,26	Energia		----- Intermediário		
Peso da água		2,64	ISC		----- 15,0 %		
Peso solo seco		54,26	Expansão		----- 0,23 %		
Umidade higroscópica		4,87	IG		----- 2 HRB ----- A-4 Tipo Solo		
Soquete: 4.536 Kg		Disco Espaçador: 2 1/2		Amostra: 6000 kg		Obs: Areia argilosa	

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compactada da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade						Massa espec do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adiciona da	Peso da Água	Peso Solo Sêco	Umid.%	
81	4121	2072	7684	3563	1,720	6.000	279	440	719	5721	12,6	1,528
100	4100	2038	8088	3988	1,957	6.000	719	120	839	5721	14,7	1,707
27	4938	2083	9339	4401	2,113	6000	839	120	959	5721	16,8	1,810
19	5031	2045	9328	4297	2,101	6000	959	120	1079	5721	18,9	1,768
97	3883	2060	7956	4073	1,977	6000	1079	120	1199	5721	20,9	1,635



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-09	Profund.:	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,20	Am-23	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025

ENERGIA	Intermediário		
CILINDRO:	Nº	100	27
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	8088	9339
PESO DO CILINDRO:	g	4100	4938
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	3988	4401
VOLUME DO CILINDRO:	g	2038	2083
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	1,957	2,112

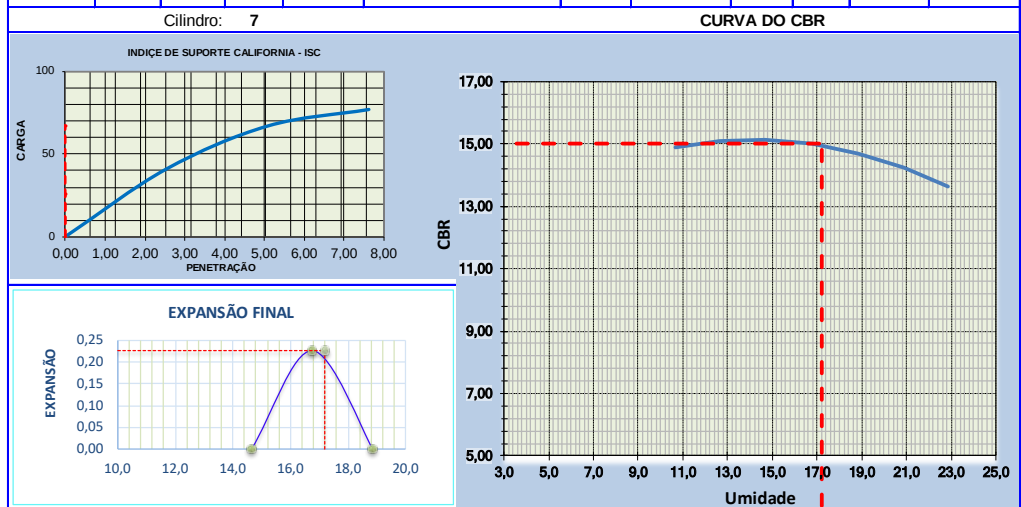
Leitura inicial mm dia	19/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,26	0,00
Leitura:	mm	0,00	0,26	0,00
Altura da amostra:	mm	114,40	114,55	112,85

PESO BRUTO		6000	6000	6000
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA ÁGUA:	g	839	959	1079
PESO DO SOLO SECO:	g	5721	5721	5721
ÚMIDADE:	%	14,7	16,8	18,9
FATOR DE CORREÇÃO		0,872	0,856	0,841
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m²	1,707	1,809	1,768
EXPANSÃO:	%	0,00	0,23	0,00
I.S.C.	%	11,4	14,7	6,5

I.S.C. FINAL : 15,0 % Expansão Final: 0,23 %

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 100				Cilindro: 27				Cilindro: 19			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	19				25				8			
1,0	1,27	39				49				21			
1,5	1,91	54				72				34			
2,0	2,54	75	11,0			99	14,5			41	6,0		
3,0	3,81	92				124				56			
4,0	5,08	117	11,4			151	14,7			67	6,5		
6,0	7,62	130				173				77			



Lab. Empresa

Fiscalização

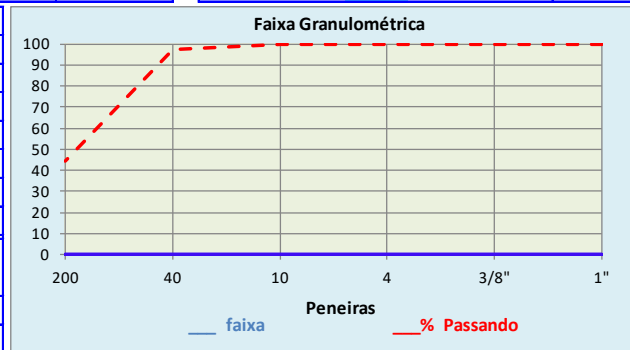
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia argilosa	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-09	0,20
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: Regularização	Amostra: Am-23	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	92	Amostra total úmida	0,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	13,00	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	69,90	Passando # 10 úmida	0,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	2,8
Solo seco + Caps.	67,26	Peso da água	0,00	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	52,6
Peso da água	2,642	Passando # 10 seco	0,00	Passando na # 0,074 mm	44,6
Peso do solo seco	54,26	Samostra total seca	0,00	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	4,9	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,954	Amostra menor na # 10 seca	95,36	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando Total
40	0,42	2,68	2,81	2,8	97,2
200	0,074	50,12	52,56	55,4	44,6



ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de água	Limite de plasticidade
71	13,16	11,83	6,79	1,33	5,04	26,4	41	85	10,42	9,83	6,94	0,59	2,89	20,4	21,0
24	14,86	13,05	6,67	1,81	6,38	28,4	33	66	10,14	9,47	6,44	0,67	3,03	22,1	
58	13,98	12,24	6,55	1,74	5,69	30,5	26	27	11,04	10,27	6,64	0,77	3,63	21,2	
14	14,07	12,29	6,83	1,78	5,46	32,6	18	50	10,54	9,86	6,52	0,68	3,34	20,4	
85	14,63	12,64	6,94	1,99	5,70	34,9	9	37	9,39	8,93	6,74	0,46	2,19	21,0	

MASSA ESPECÍFICA REAL	
Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ	
Nº de Golpes	
% Umidade	

Índice de plasticidade		
Liquidez		30,6
Plasticidade		21,0
Índice plast.		9,6
Equivalente de Areia		
H 1		
H 2		
EA		
EA/M		
Classificação		
I G		2
HRB		A-4

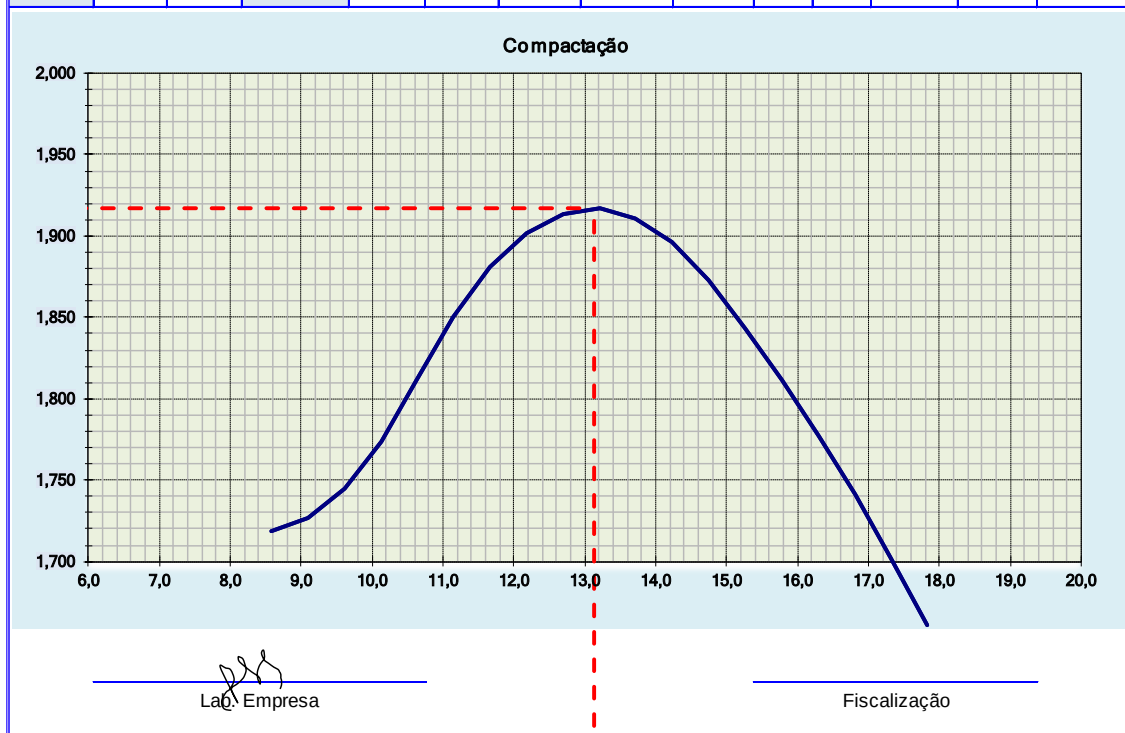
LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5		Profundidade:		Data:	
TRECHO:		Nº de golpes: 26		0,00 a 0,17		19/09/2025	
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: Regulariação		Furo: Jn-10		Amostra: Am-24	
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Marcio	Km: Est.			Operador: Marcos	
Cápsula nº		67	RESULTADOS				
Peso da cáps.		16,87	Massa Específica Máxima		----- 1.917 g/cm³		
Peso da cáps.+ solo úmido		72,48	Umidade Ótima		----- 13.1 %		
Peso da cáps.+ solo seco		70,94	Energia		----- Intermediário		
Peso da água		1,54	ISC		----- 18.2 %		
Peso solo seco		54,07	Expansão		----- 0.15 %		
Umidade higroscópica		2,85	IG ----- 0		HRB ----- A-2-4		Tipo Solo
Soquete: 4.536 Kg		Disco Espaçador: 2 1/2		Amostra: 7000 kg		Obs: Areia siltosa com moleado	

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
16	4906	2068	8765	3859	1,866	7.000	194	390	584	6806		8,6	1,719
49	5528	2082	9701	4173	2,004	7.000	584	140	724	6806		10,6	1,812
70	4941	2081	9429	4488	2,157	7000	724	140	864	6806		12,7	1,914
65	4284	2082	8758	4474	2,149	7000	864	140	1004	6806		14,7	1,873
22	4258	2053	8433	4175	2,034	7000	1004	140	1144	6806		16,8	1,741



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-10	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,17	Am-24	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025

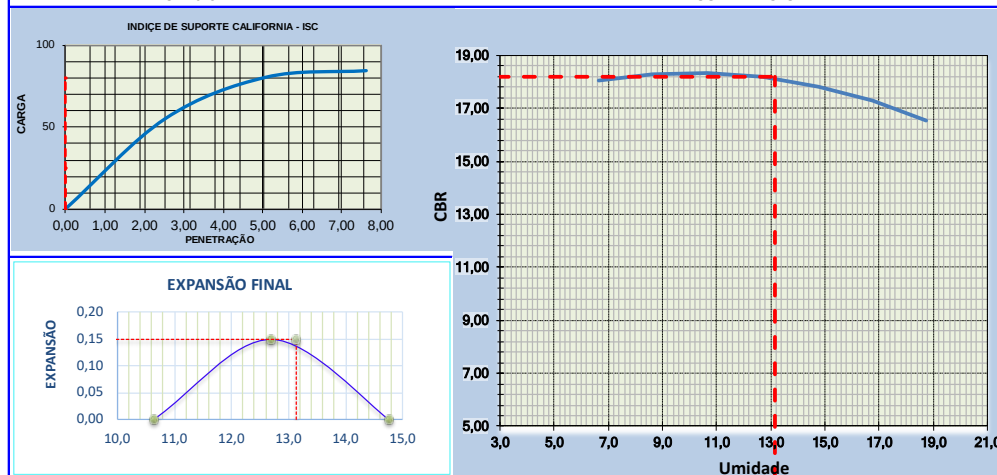
ENERGIA	Intermediário			Areia siltosa com moledo	
CILINDRO:	Nº	49	70	65	Cilindro: 49
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9701	9429	8758	
PESO DO CILINDRO:	g	5528	4941	4284	
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4173	4488	4474	
VOLUME DO CILINDRO:	g	2082	2081	2082	
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m³	2,004	2,157	2,149	
Leitura inicial mm dia	19/09/2025	0,00	0,00	0,00	
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,17	0,00	
Leitura:	mm	0,00	0,17	0,00	
Altura da amostra:	mm	114,30	114,35	115,15	
PESO BRUTO		7000	7000	7000	
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00	
PESO DA ÁGUA:	g	724	864	1004	
PESO DO SOLO SECO:	g	6806	6806	6806	
ÚMIDADE:	%	10,6	12,7	14,7	
FATOR DE CORREÇÃO		0,904	0,887	0,871	
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,812	1,914	1,873	
EXPANSÃO:	%	0,00	0,15	0,00	
I.S.C.	%	13,9	17,8	8,0	
I.S.C. FINAL:	18,2 %	Expansão Final:	0,15 %		

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 49				Cilindro: 70				Cilindro: 65			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	24				31				16			
1,0	1,27	44				60				28			
1,5	1,91	67				91				39			
2,0	2,54	95	13,9			122	17,8			55	8,0		
3,0	3,81	115				152				68			
4,0	5,08	142	13,8			183	17,8			80	7,8		
6,0	7,62	150				199				84			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



Lab. Empresa

Fiscalização

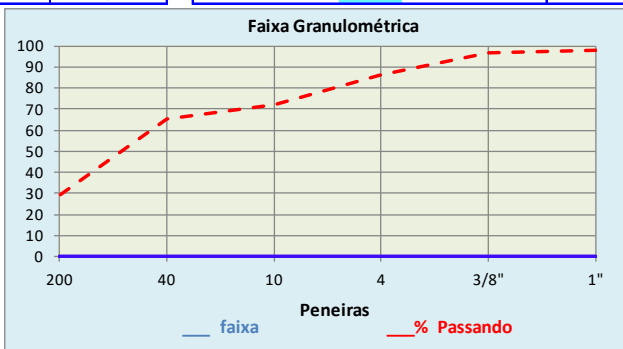
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa com moledo	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-10	0,17
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: Regularização	Amostra: Am-24	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	67	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	13,9
Peso da caps.	16,87	Retido na # 10 seco	405,61	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	13,7
Solo úmido + Caps.	72,48	Passando # 10 úmida	1094,39	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	7,1
Solo seco + Caps.	70,94	Peso da água	30,31	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	36,1
Peso da água	1,54	Passando # 10 seco	1064,08	Passando na # 0,074 mm	29,2
Peso do solo seco	54,07	Samostra total seca	1469,69	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	2,8	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,972	Amostra menor na # 10 seca	97,23	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	32,33	2,20	2,2	97,80
3/8"	9,5	16,16	1,10	3,3	96,70
4	4,8	155,78	10,60	13,9	86,10
10	2,0	201,34	13,70	27,6	72,40
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	9,53	9,80	9,8	90,2
200	0,074	48,48	49,86	59,7	40,3



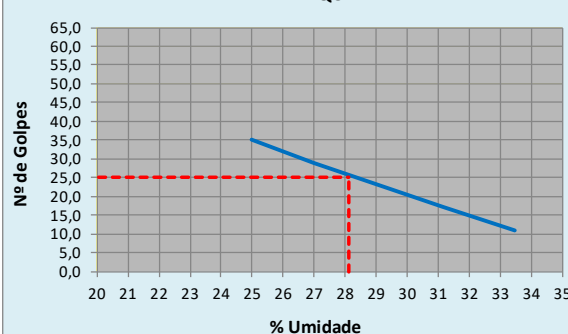
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de água	Limite de plasticidade
45	15,38	13,66	6,76	1,72	6,90	25,0	35	92	11,17	10,46	6,90	0,71	3,56	19,9	20,2
75	15,59	13,74	6,89	1,85	6,85	27,0	29	68	10,48	9,72	6,18	0,76	3,54	21,5	
45	15,11	13,23	6,76	1,88	6,47	29,1	23	10	9,91	9,34	6,60	0,57	2,74	20,8	
139	14,43	12,64	6,90	1,79	5,74	31,2	17	17	11,09	10,30	6,34	0,79	3,96	19,9	
28	14,98	12,93	6,79	2,05	6,14	33,5	11	120	9,30	8,88	6,79	0,42	2,09	20,1	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e água	
Peso do picnômetro e água	
Peso da água	
Peso da água sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da água	
Densidade relativa da água	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	28,1
Plasticidade	20,2
Índice plast.	7,9

Equivalente de Areia

H 1	
H 2	
EA	
EA/M	

Classificação

I G	0
HRB	A-2-4

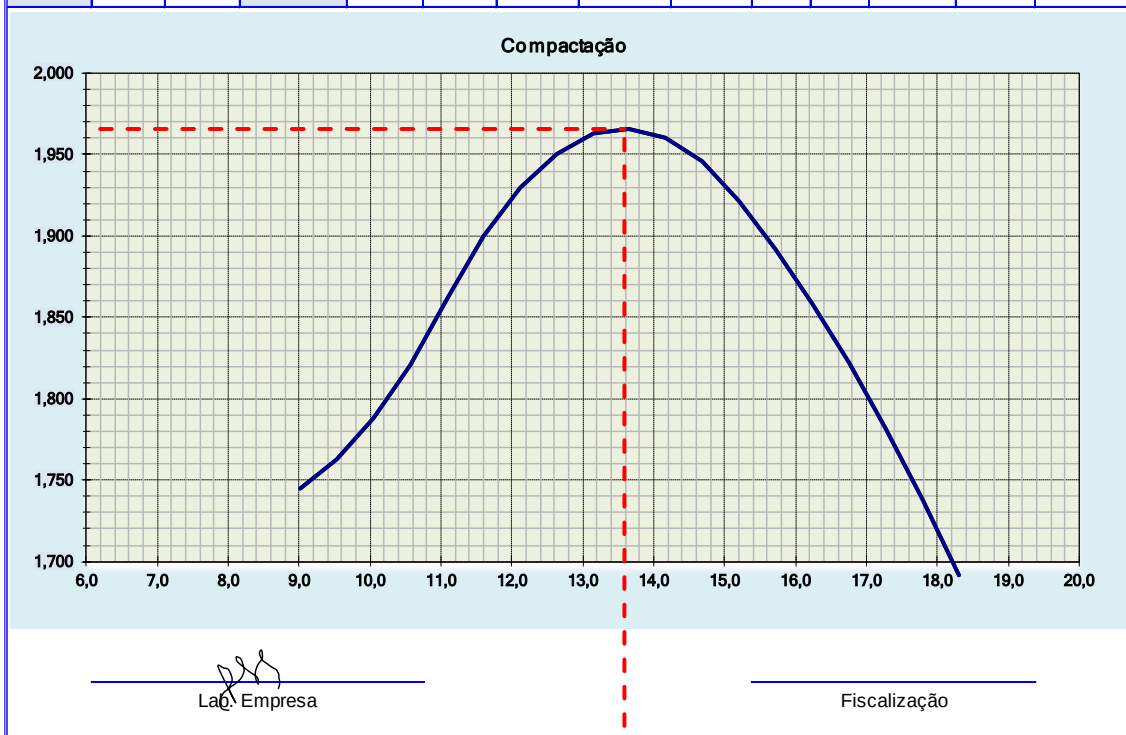
LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5		Profundidade		Data	
TRECHO:		Nº de golpes: 26		0,00 a 0,14		19/09/2025	
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: Regularização		Furo: Jn-11		Amostra: Am-25	
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Marcio	Km: Est.		Operador: Marcos		
Cápsula nº		47	RESULTADOS				
Peso da cáps.		22,23	Massa Específica Máxima		----- 1.966 g/cm³		
Peso da cáps.+ solo úmido		73,62	Umidade Ótima		----- 13,6 %		
Peso da cáps.+ solo seco		72,09	Energia		----- Intermediário		
Peso da água		1,52	ISC		----- 31,7 %		
Peso solo seco		49,86	Expansão		----- 0,14 %		
Úmidade higroscópica		3,06	IG ----- 0		HRB ----- A-2-4		Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 7000 kg Obs: Cascalho laterítico							

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro -g	Peso da amostra compactada da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
2	5627	2070	9565	3938	1,902	7.000	208	405	613	6792		9,0	1,745
7	4947	2078	9242	4295	2,067	7.000	613	140	753	6792		11,1	1,861
4	5188	2093	9836	4648	2,221	7000	753	140	893	6792		13,1	1,963
31	5698	2084	10312	4614	2,214	7000	893	140	1033	6792		15,2	1,922
42	4324	2077	8664	4340	2,090	7000	1033	140	1173	6792		17,3	1,782



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

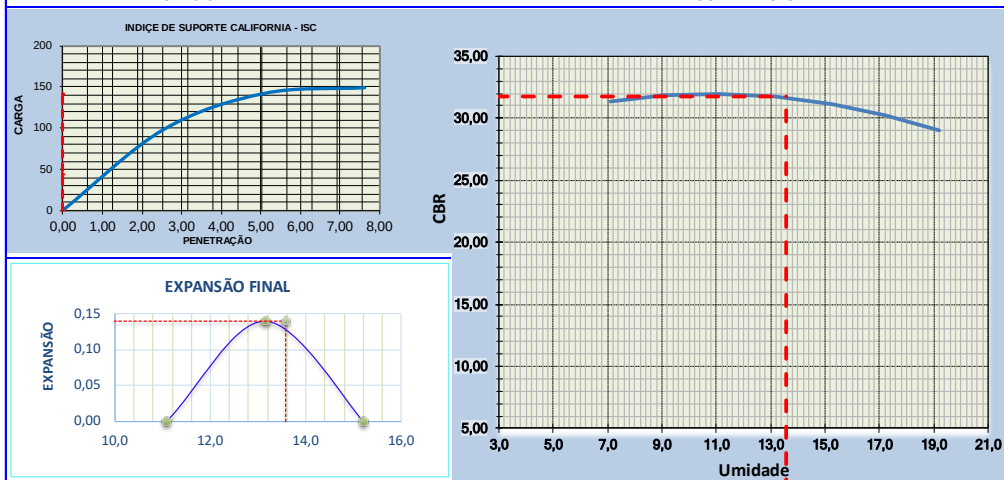
RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-11	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,14	Am-25	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025
ENERGIA	Intermediário			Cascalho laterítico		
CILINDRO:	Nº	7	4	31	Cilindro: 7	
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9242	9836	10312		
PESO DO CILINDRO:	g	4947	5182	5698		
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4295	4654	4614		
VOLUME DO CILINDRO:	g	2078	2093	2085		
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m³	2,067	2,223	2,213		
Leitura inicial mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00	0,00		
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,16	0,00		
Leitura:	mm	0,00	0,16	0,00		
Altura da amostra:	mm	114,00	114,30	114,60		
PESO BRUTO		7000	7000	7000		
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00		
PESO DA ÁGUA:	g	753	893	1033		
PESO DO SOLO SECO:	g	6792	6792	6792		
ÚMIDADE:	%	11,1	13,1	15,2		
FATOR DE CORREÇÃO		0,900	0,884	0,868		
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,861	1,965	1,921		
EXPANSÃO:	%	0,00	0,14	0,00		
I.S.C.	%	24,0	31,2	14,3		
I.S.C. FINAL:		31,7 %	Expansão Final:	0,14 %		

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 7				Cilindro: 4				Cilindro: 31			
Tempo (s)	pn. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	42				59				29			
1,0	1,27	78				106				46			
1,5	1,91	116				157				67			
2,0	2,54	164	24,0			210	30,7			98	14,3		
3,0	3,81	205				271				118			
4,0	5,08	245	23,9			320	31,2			142	13,8		
6,0	7,62	259				339				149			

Cilindro: 7

CURVA DO CBR



Lab. Empresa

Fiscalização

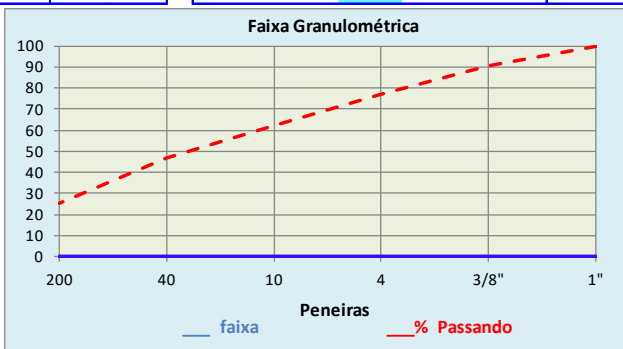
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Cascalho laterítico	Profund.: 0,14	Data: 19/09/2025
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-11	
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: Regularização	Amostra: Am-25	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	47	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	22,8
Peso da caps.	22,23	Retido na # 10 seco	553,41	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	14,8
Solo úmido + Caps.	73,62	Passando # 10 úmida	946,59	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	15,3
Solo seco + Caps.	72,09	Peso da água	28,09	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	21,5
Peso da água	1,525	Passando # 10 seco	918,50	Passando na # 0,074 mm	25,6
Peso do solo seco	49,86	Samostra total seca	1471,91	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	3,1	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,970	Amostra menor na # 10 seca	97,03	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	142,77	9,70	9,7	90,30
4	4,8	192,81	13,10	22,8	77,20
10	2,0	217,83	14,80	37,6	62,40
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando Total
40	0,42	23,79	24,52	24,5	75,5 47,1
200	0,074	33,43	34,45	59,0	41,0 25,6



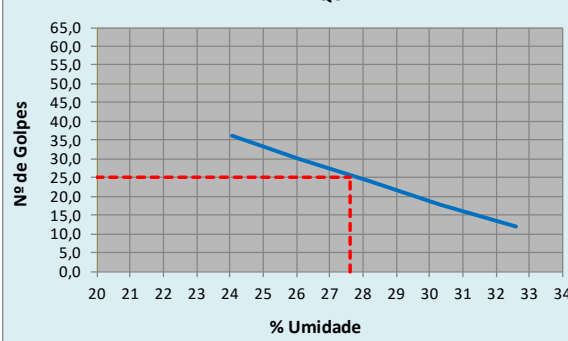
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic
9	14,13	12,71	6,82	1,42	5,89	24,1	36	109	8,80	8,38	6,34	0,42	2,04	20,6	21,1
126	14,69	13,07	6,86	1,62	6,21	26,1	30	3	9,76	9,24	6,88	0,52	2,36	22,0	
27	15,61	13,64	6,64	1,97	7,00	28,2	24	68	9,59	8,99	6,18	0,60	2,81	21,4	
55	15,18	13,24	6,82	1,94	6,42	30,3	18	24	11,24	10,46	6,67	0,78	3,79	20,6	
118	14,63	12,62	6,46	2,01	6,16	32,6	12	22	9,07	8,57	6,18	0,50	2,39	20,9	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e água	
Peso do picnômetro e água	
Peso da água	
Peso da água sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da água	
Densidade relativa da água	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	27,6
Plasticidade	21,1
Índice plast.	6,5
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	0
HRB	A-2-4

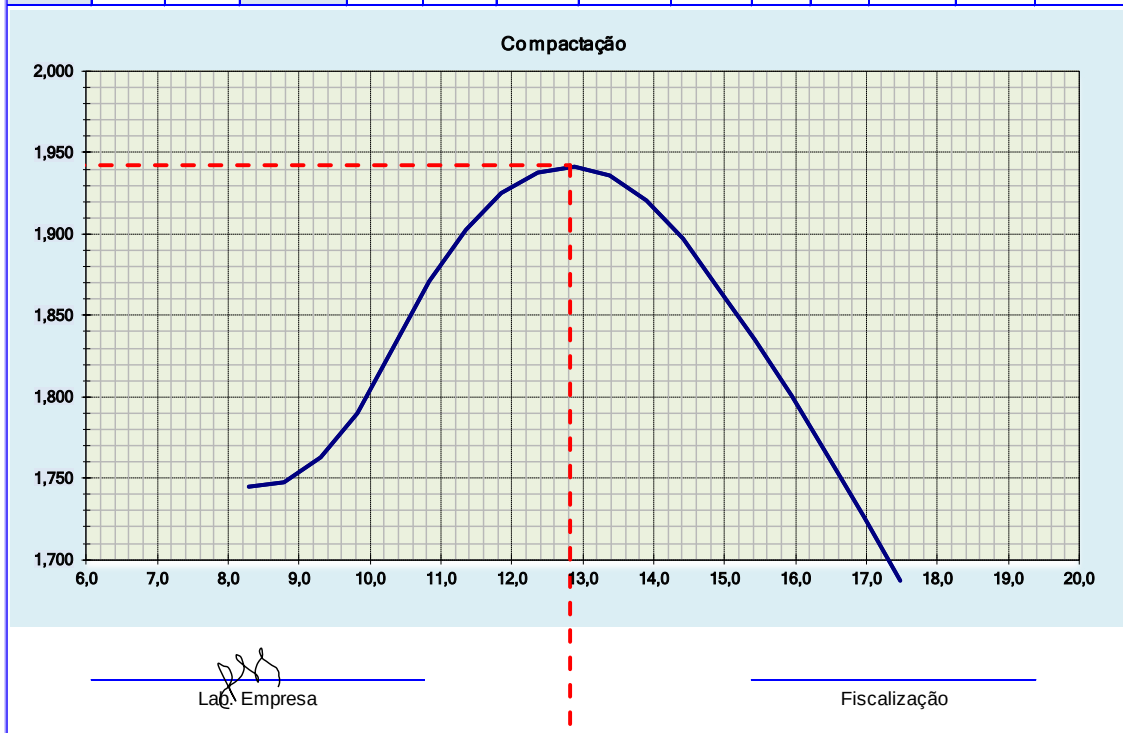
LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5		Profundidade:		Data:	
TRECHO:		Nº de golpes: 26		0,00 a 0,14		19/09/2025	
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: Regularização		Furo: Jn-12		Amostra: Am-26	
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Marcio	Km: Est.		Operador: Marcos		
Cápsula nº		37	RESULTADOS				
Peso da cáps.		30,56	Massa Específica Máxima		----- 1.942 g/cm³		
Peso da cáps.+ solo úmido		72,99	Umidade Ótima		----- 12,8 %		
Peso da cáps.+ solo seco		72,10	Energia		----- Intermediário		
Peso da água		0,89	ISC		----- 23,2 %		
Peso solo seco		41,54	Expansão		----- 0,00 %		
Úmidade higroscópica		2,15	IG ----- 0		HRB ----- A-1b		Tipo Solo
Soquete: 4,536 Kg		Disco Espaçador: 2 1/2		Amostra: 7000 kg		Obs: Cascalho laterítico	

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro - g	Peso da amostra compactada da g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
6	5586	2071	9499	3913	1,889	7.000	147	420	567	6853		8,3	1,745
52	4936	2085	9145	4209	2,019	7.000	567	140	707	6853		10,3	1,830
23	5159	2040	9601	4442	2,177	7000	707	140	847	6853		12,4	1,938
9	4867	2075	9370	4503	2,170	7000	847	140	987	6853		14,4	1,897
37	4307	2025	8469	4162	2,055	7000	987	140	1127	6853		16,5	1,765



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVIA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-12	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,14	Am-26	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025

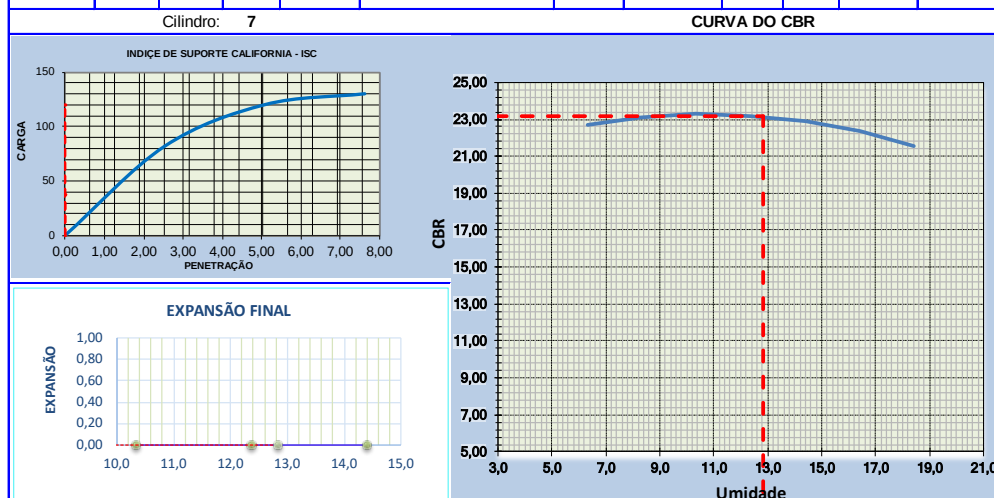
ENERGIA	Intermediário		
CILINDRO:	Nº	52	23
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9145	9601
PESO DO CILINDRO:	g	4936	5159
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4209	4442
VOLUME DO CILINDRO:	g	2085	2040
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m³	2,019	2,177
Leitura inicial mm dia:	19/09/2025	0,00	0,00
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,00
Leitura:	mm	0,00	0,00
Altura da amostra:	mm	114,50	112,55

PESO BRUTO	7000	7000	7000
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00
PESO DA ÁGUA:	g	707	847
PESO DO SOLO SECO:	g	6853	6853
ÚMIDADE:	%	10,3	12,4
FATOR DE CORREÇÃO		0,906	0,890
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,830	1,938
EXPANSÃO:	%	0,00	0,00
I.S.C.	%	17,2	22,9

I.S.C. FINAL: 23,2 % Expansão Final: 0,00 %

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 52				Cilindro: 23				Cilindro: 9			
Tempo (s)	sn. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corrig.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	28				38				18			
1,0	1,27	63				80				41			
1,5	1,91	85				115				61			
2,0	2,54	118	17,2			149	21,8			82	12,0		
3,0	3,81	149				198				106			
4,0	5,08	170	16,6			235	22,9			120	11,7		
6,0	7,62	187				255				130			



Lap Empresa

Fiscalização

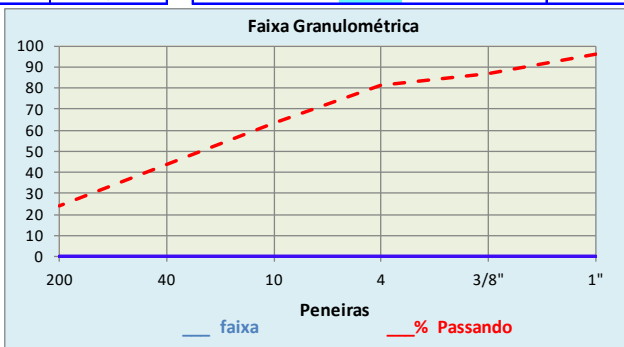
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Cascalho laterítico	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-12	0,14
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: Regularização	Amostra: Am-26	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	37	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	18,7
Peso da caps.	30,56	Retido na # 10 seco	537,12	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	17,6
Solo úmido + Caps.	72,99	Passando # 10 úmida	962,88	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	19,6
Solo seco + Caps.	72,10	Peso da água	20,26	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	20,2
Peso da água	0,893	Passando # 10 seco	942,62	Passando na # 0,074 mm	23,9
Peso do solo seco	41,54	Samostra total seca	1479,74	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	2,1	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,979	Amostra menor na # 10 seca	97,90	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	56,22	3,80	3,8	96,20
3/8"	9,5	136,13	9,20	13,0	87,00
4	4,8	84,34	5,70	18,7	81,30
10	2,0	260,43	17,60	36,3	63,70
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando
40	0,42	30,12	30,77	30,8	69,2
200	0,074	31,04	31,71	62,5	37,5



ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plastic
84	14,17	12,81	6,68	1,36	6,13	22,2	34	98	9,27	8,86	6,80	0,41	2,06	19,9	20,1
98	14,27	12,82	6,80	1,45	6,02	24,2	29	52	9,34	8,90	6,80	0,44	2,10	21,0	
69	14,83	13,15	6,75	1,68	6,40	26,3	24	117	9,69	9,20	6,79	0,49	2,41	20,3	
100	13,82	12,21	6,52	1,61	5,69	28,4	19	96	10,62	9,95	6,52	0,67	3,43	19,5	
76	13,93	12,11	6,19	1,82	5,92	30,7	14	34	9,33	8,92	6,86	0,41	2,06	19,9	

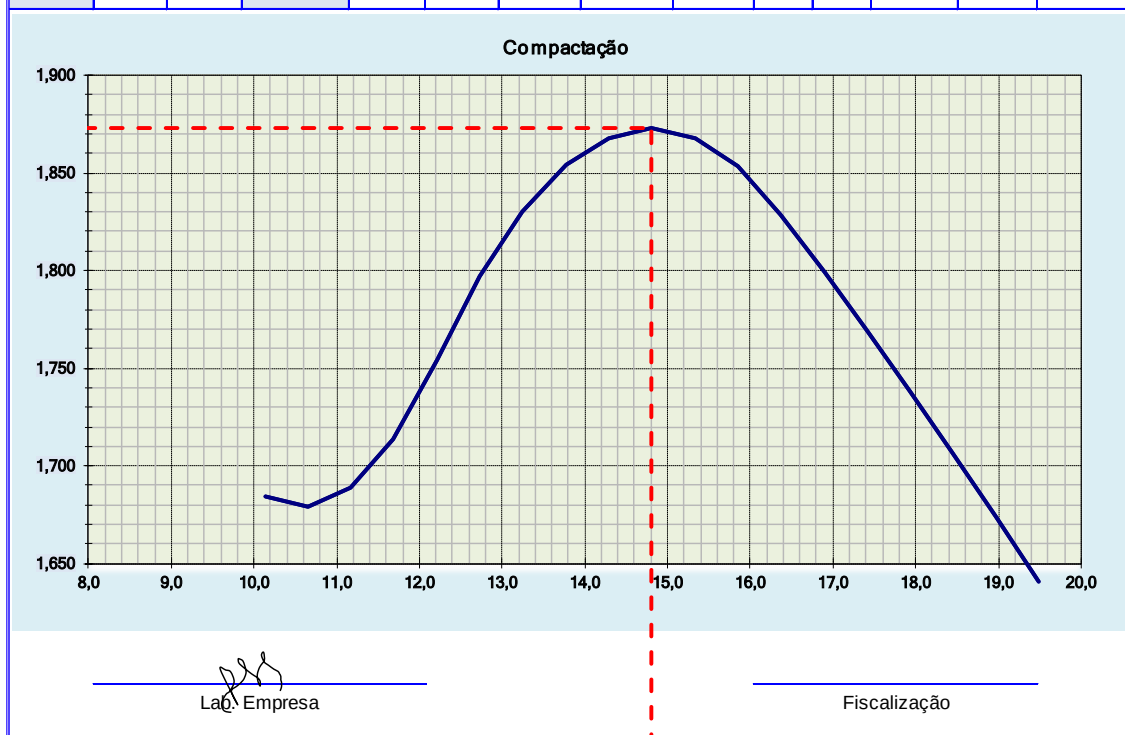
MASSA ESPECÍFICA REAL		LIMITE DE LIQUIDEZ		Índice de plasticidade	
Numero do picnômetro			Nº de Golpes	Liquidez	25,6
Peso do picnômetro e solo				Plasticidade	20,1
Peso do solo				Índice plast.	5,5
Peso do picnômetro solo e água				Equivalente de Areia	
Peso do picnômetro e água				H 1	
Peso da água				H 2	
Peso da água sobre o solo				EA	
Volume				EA/M	
Densidade				Classificação	
Temperatura da água				I G	0
Densidade relativa da água				HRB	A-1b
Densidade real					

LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOMA: NOVA ALVORADA DO SUL		Nº de camadas: 5	Profundidade:	Data 19/09/2025	
TRECHO:		Nº de golpes: 26	0,00 a 0,15		
SUBTRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo		Serviço: Regulariação	Furo: Jn-13	Amostra: Am-27	
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista: Marcio	Km: Est.	Operador: Marcos	
Cápsula nº		15	RESULTADOS		
Peso da cáps.		14,17	Massa Específica Máxima ----- 1.873 g/cm³		
Peso da cáps.+ solo úmido		67,64	Umidade Ótima ----- 14.8 %		
Peso da cáps.+ solo seco		65,59	Energia ----- Intermediário		
Peso da água		2,05	ISC ----- 17.8 %		
Peso solo seco		51,42	Expansão ----- 0.22 %		
Úmidade higroscópica		3,98	IG ----- 1 HRB ----- A-4 Tipo Solo		
Soquete: 4,536 Kg		Disco Espaçador: 2 1/2	Amostra: 6000 kg	Obs: Argila marron	

[illegible]

INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-13	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,15	Am-27	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025

ENERGIA	Intermediário		
CILINDRO:	Nº	11	69
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	9723	9962
PESO DO CILINDRO:	g	5655	5483
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4068	4479
VOLUME DO CILINDRO:	g	2068	2098
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	1,967	2,135

Leitura inicial mm dia	19/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,25	0,00
Leitura:	mm	0,00	0,25	0,00
Altura da amostra:	mm	113,95	114,90	114,35

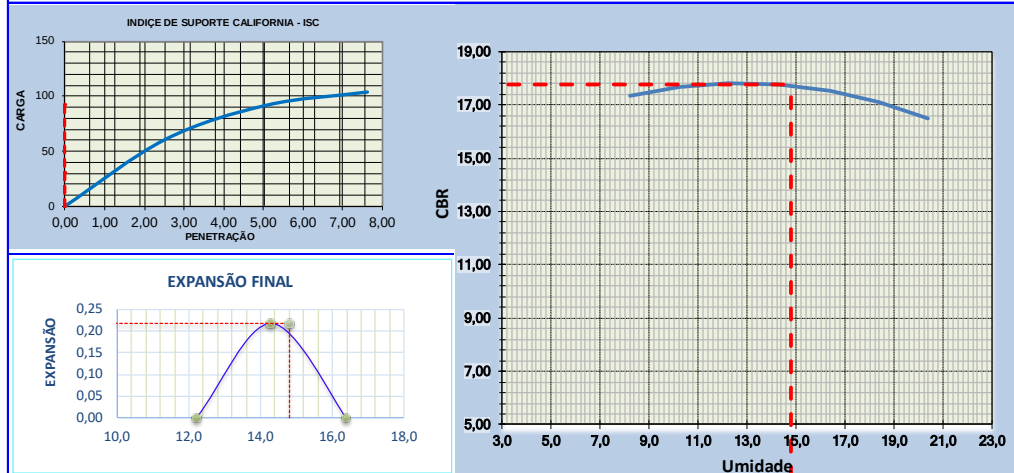
PESO BRUTO		6000	6000	6000
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA ÁGUA:	g	705	825	945
PESO DO SOLO SECO:	g	5770	5770	5770
ÚMIDADE:	%	12,2	14,3	16,4
FATOR DE CORREÇÃO		0,891	0,875	0,859
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,753	1,868	1,829
EXPANSÃO:	%	0,00	0,22	0,00
I.S.C.	%	13,0	17,5	9,0

I.S.C. FINAL: 17,8 % Expansão Final: 0,22 %

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 11				Cilindro: 69				Cilindro: 82			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	21				30				13			
1,0	1,27	44				58				29			
1,5	1,91	68				87				44			
2,0	2,54	87	12,7			118	17,2			61	8,9		
3,0	3,81	113				151				78			
4,0	5,08	133	13,0			180	17,5			92	9,0		
6,0	7,62	151				201				104			

Cilindro: 7 CURVA DO CBR



Lab Empresa

Fiscalização

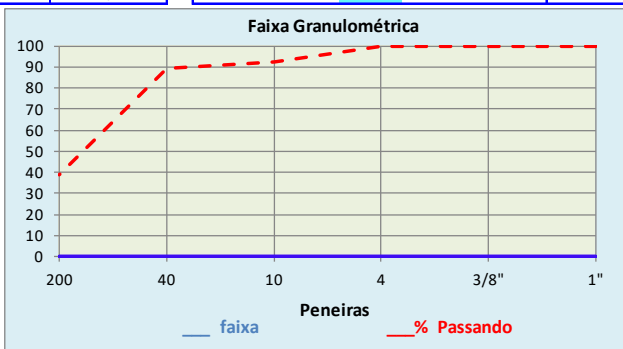
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Argila marron	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-13	0,15
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: Regulariação	Amostra: Am-27	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	15	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	14,17	Retido na # 10 seco	105,60	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	7,3
Solo úmido + Caps.	67,64	Passando # 10 úmida	1394,40	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	3,6
Solo seco + Caps.	65,59	Peso da água	53,36	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	50,4
Peso da água	2,046	Passando # 10 seco	1341,04	Passando na # 0,074 mm	38,7
Peso do solo seco	51,42	Samostra total seca	1446,64	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	4,0	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,962	Amostra menor na # 10 seca	96,17	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	105,60	7,30	7,3	92,70
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando Total
40	0,42	3,73	3,88	3,9	96,1
200	0,074	52,28	54,36	58,2	41,8



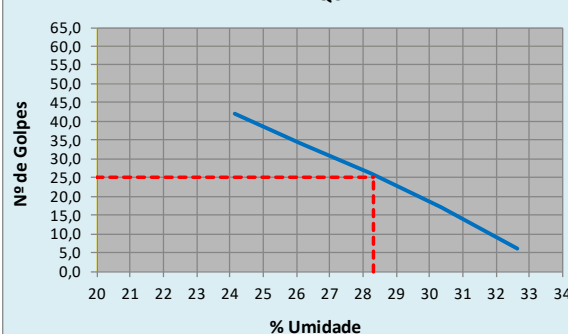
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	% de água	Limite de plasticidade
78	14,99	13,36	6,59	1,63	6,77	24,1	42	24	10,78	10,08	6,67	0,70	3,41	20,5	21,0
70	15,05	13,31	6,67	1,74	6,64	26,1	34	110	9,63	9,11	6,74	0,52	2,37	21,9	
116	15,58	13,62	6,67	1,96	6,95	28,2	26	69	9,47	8,99	6,75	0,48	2,24	21,4	
93	14,33	12,45	6,26	1,88	6,19	30,3	17	1	10,81	10,04	6,26	0,77	3,78	20,4	
17	14,35	12,38	6,34	1,97	6,04	32,6	6	66	10,79	10,04	6,44	0,75	3,60	20,8	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e agua	
Peso do picnômetro e agua	
Peso da agua	
Peso da agua sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da agua	
Densidade relativa da agua	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

Liquidez	28,3
Plasticidade	21,0
Índice plast.	7,3
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	1
HRB	A-4

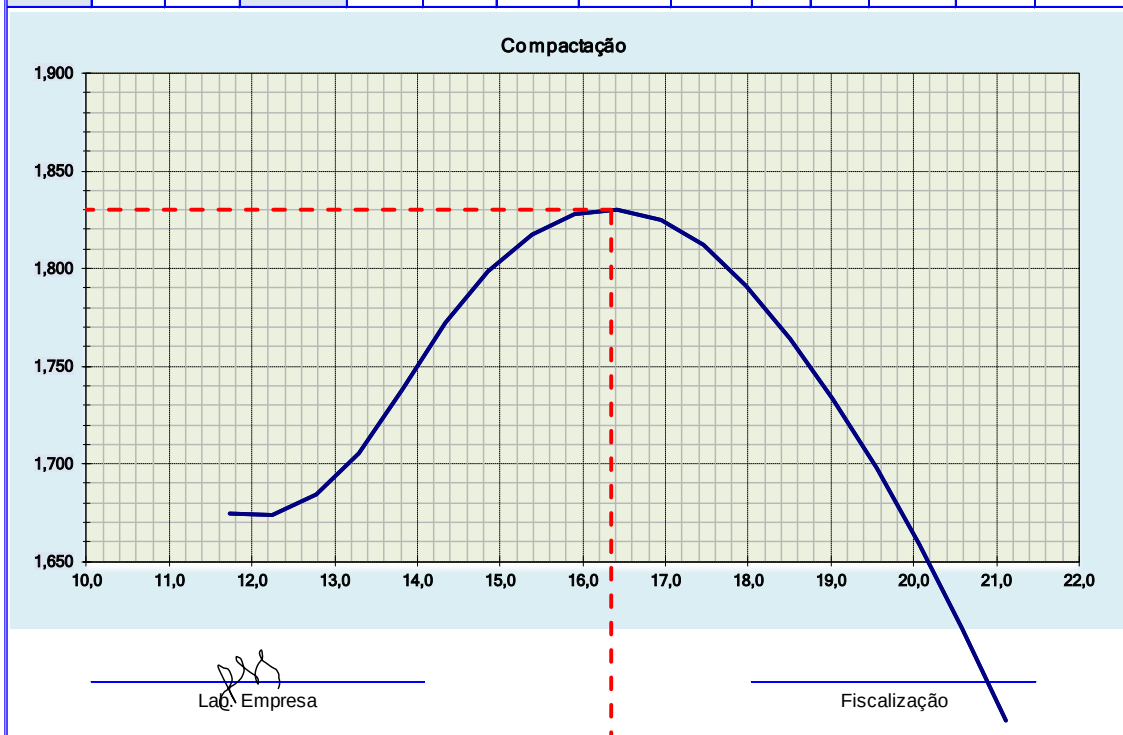
LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	Nº de camadas:	5	Profundidade:		Data:	
TRECHO:		Nº de golpes:	26	0,00 a 0,15		19/09/2025	
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	Serviço:	Regularização	Furo:	Jn-14	Amostra:	Am-28
UMIDADE HIGROSCÓPICA		Laboratorista:	Marcio	Km:	Est.	Operador:	Marcos
Cápsula nº	24	RESULTADOS					
Peso da cáps.	19,07	Massa Específica Máxima	----- 1.830 g/cm³				
Peso da cáps. + solo úmido	59,11	Umidade Ótima	----- 16,3 %				
Peso da cáps. + solo seco	57,50	Energia	----- Intermediário				
Peso da água	1,61	ISC	----- 16,3 %				
Peso solo seco	38,43	Expansão	----- 0,25 %				
Umidade higroscópica	4,18	IG	----- 1 HRB ----- A-4 Tipo Solo				
Soquete: 4,536 Kg Disco Espaçador: 2 1/2 Amostra: 6000 kg Obs: Areia siltosa com moleado							

Cilindro Número	Peso do Cilindro	Volume do Cilindro	Peso da amostra compactada e peso do cilindro - g	Peso da amostra compactada g.	Massa do solo úmido g/cm³	Determinação da umidade							Massa espec. do solo seco g/cm³
						Peso Bruto	Água Existente	Água Adicionada	Peso da Água	Peso Solo Seco	Umid.%	% Média da Água	
10	4878	2084	8778	3900	1,871	6.000	241	435	676	5759		11,7	1,675
99	4054	2034	8078	4024	1,978	6.000	676	120	796	5759		13,8	1,738
5	4942	2081	9350	4408	2,118	6000	796	120	916	5759		15,9	1,828
24	5029	2071	9405	4376	2,113	6000	916	120	1036	5759		18,0	1,791
39	5597	2103	9786	4189	1,992	6000	1036	120	1156	5759		20,1	1,659



INDICE SUPORTE CALIFORNIA - ISC

RODOVA:	NOVA ALVORADA DO SUL	FURO:	Jn-14	Profund.	Amostra:	Data
TRECHO:		Km:		0,15	Am-28	19/09/2025
SUBTRECHO:	Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE:	Regularização			23/09/2025

ENERGIA	Intermediário		
CILINDRO:	Nº	99	5
PESO DO CILINDRO+SOLO+ÁGUA:	g	8078	9350
PESO DO CILINDRO:	g	4054	4942
PESO DO SOLO ÚMIDO:	g	4024	4408
VOLUME DO CILINDRO:	g	2034	2082
DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO:	Kg/m	1,978	2,117

Leitura inicial mm dia	19/09/2025	0,00	0,00	0,00
Leitura final mm dia:	23/09/2025	0,00	0,29	0,00
Leitura:	mm	0,00	0,29	0,00
Altura da amostra:	mm	113,87	114,50	113,95

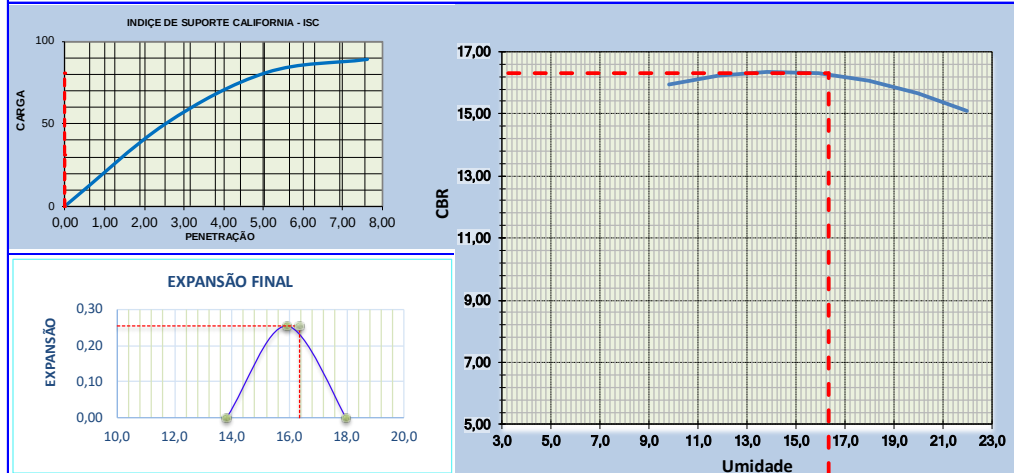
PESO BRUTO		6000	6000	6000
PESO DA CÁPSULA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO+ÁGUA:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA CÁPSULA+SOLO:	g	0,00	0,00	0,00
PESO DA ÁGUA:	g	796	916	1036
PESO DO SOLO SECO:	g	5759	5759	5759
ÚMIDADE:	%	13,8	15,9	18,0
FATOR DE CORREÇÃO		0,879	0,863	0,848
DENSIDADE DO SOLO SECO:	Kg/m³	1,738	1,827	1,790
EXPANSÃO:	%	0,00	0,25	0,00
I.S.C.	%	11,8	16,1	7,9

I.S.C. FINAL: 16,3 % Expansão Final: 0,25 %

Cte. Da prensa em 2 0,1461 Cte. Da prensa em 4" 0,0974

100		Cilindro: 99				Cilindro: 5				Cilindro: 24			
Tempo (s)	en. (1/100)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)	Leitura	ISC	Leit. Corr.	ISC (Corrig.)
	0,00												
0,5	0,63	18				25				11			
1,0	1,27	41				52				26			
1,5	1,91	57				79				36			
2,0	2,54	81	11,8			110	16,1			50	7,3		
3,0	3,81	103				139				68			
4,0	5,08	118	11,5			155	15,1			81	7,9		
6,0	7,62	128				172				89			

Cilindro: 7 CURVA DO CBR



Lab. Empresa

Fiscalização

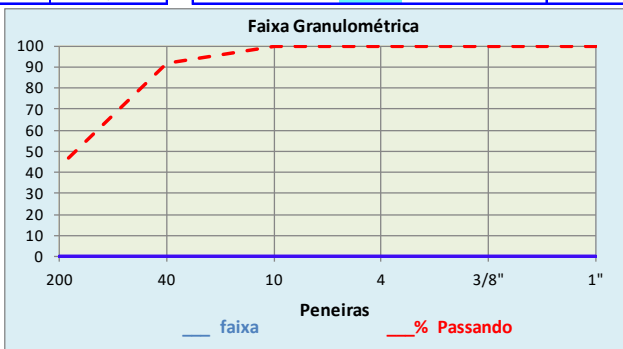
GRANULOMETRIA E ENSAIOS FÍSICO

OBRA/LOCAL: NOVA ALVORADA DO SUL	MATERIAL: Areia siltosa com moledo	Profund.	Data
TRECHO:	Km:	FURO: Jn-14	0,15
SUB TRECHO: Av. Irineu de Souza Araújo	SERVIÇO FASE: Regularização	Amostra: Am-28	23/09/2025

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Umidade Higroscópica		Amostra total seca		Resumo da Granulometria	
Capsula nº	24	Amostra total úmida	1500,00	Pedregulho acima de # 4,8 mm	0,0
Peso da caps.	19,07	Retido na # 10 seco	0,00	Areia grossa = # 4,8 - 2,0 mm	0,0
Solo úmido + Caps.	59,11	Passando # 10 úmida	1500,00	Areia média = # 2,0 - 0,42 mm	8,3
Solo seco + Caps.	57,50	Peso da água	60,17	Areia fina = # 0,042 - 0,074 mm	49,4
Peso da água	1,606	Passando # 10 seco	1439,83	Passando na # 0,074 mm	42,3
Peso do solo seco	38,43	Samostra total seca	1439,83	Total =	100,0
Umidade Higrosc.	4,2	Parcial fina	100,00	Retido na # 2,0 - 0,074 mm	
Fator de correção	0,960	Amostra menor na # 10 seca	95,99	Faixa: N DNIT	

Peneiras		Peneiramento Grosso			
Nº	MM	Peso gr	% Retida	% Acum.	% pass.
3"	76,2	0,00	0,00	0,0	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,0	100,00
1"	25,4	0,00	0,00	0,0	100,00
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,0	100,00
4	4,8	0,00	0,00	0,0	100,00
10	2,0	0,00	0,00	0,0	100,00
Peneiras		Amostra passando na # 10		% Parcial	% Am.
Nº	MM	Peso gr	% Ret.	% acum.	Passando Total
40	0,42	7,96	8,29	8,3	91,7
200	0,074	47,41	49,39	57,7	42,3



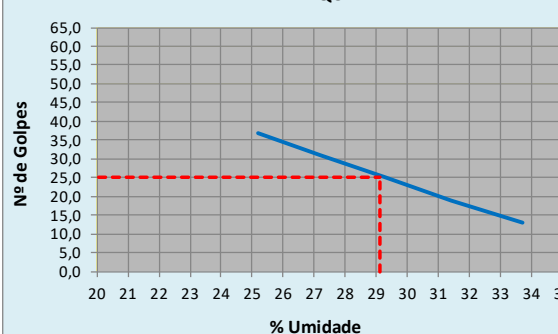
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ								LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula e solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de agua	Numero de golpes	Cap. nº	Capsula solo e água	Capsula solo sêco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo sêco	% de água	Limite de plasticidade
8	13,44	12,05	6,52	1,39	5,53	25,2	37	71	10,86	10,18	6,79	0,68	3,39	20,1	20,4
69	13,56	12,10	6,75	1,46	5,35	27,2	31	99	9,18	8,72	6,56	0,46	2,16	21,3	
93	13,63	11,96	6,26	1,67	5,70	29,3	25	89	9,02	8,59	6,49	0,43	2,10	20,5	
139	15,47	13,42	6,90	2,05	6,52	31,4	19	57	10,83	10,20	7,03	0,63	3,17	19,9	
13	15,07	12,96	6,71	2,11	6,25	33,7	13	95	10,57	9,95	6,88	0,62	3,07	20,2	

MASSA ESPECÍFICA REAL

Numero do picnômetro	
Peso do picnômetro e solo	
Peso do solo	
Peso do picnômetro solo e água	
Peso do picnômetro e água	
Peso da água	
Peso da água sobre o solo	
Volume	
Densidade	
Temperatura da água	
Densidade relativa da água	
Densidade real	

LIMITE DE LIQUIDEZ



Índice de plasticidade

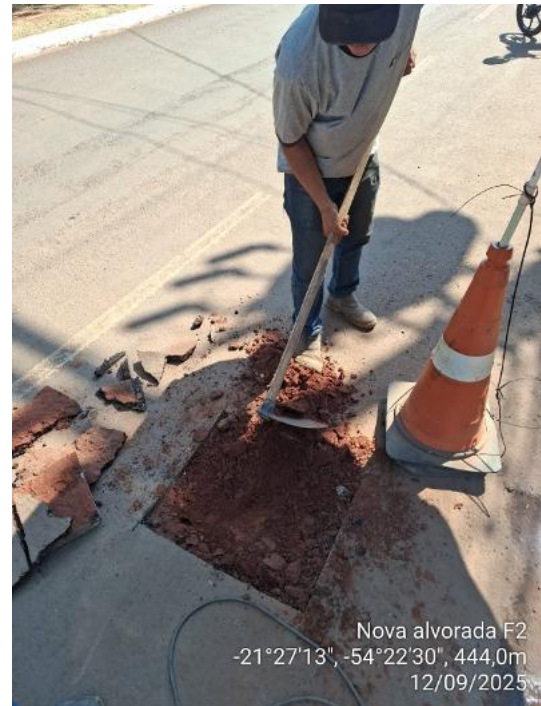
Liquidez	29,1
Plasticidade	20,4
Índice plast.	8,7
Equivalente de Areia	
H 1	
H 2	
EA	
EA/M	
Classificação	
I G	1
HRB	A-4

LABORATORISTA DA EMPRESA

LABORATORISTA FISCAL

Fonte: o Autor (2026).

Figura 22 – Registro das Coletas das Amostras para os Ensaios









Fonte: o Autor (2026).

PARTE 3 – PROJETOS

3 PROJETOS

3.1 PRELIMINARES

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

3.1.1 Terraplanagem

A mecanização das vias em estudo foi prevista no projeto parte como serviço de “preparo do subleito”, onde o material de bota-fora foi previsto com DMT = 2,5km. Caso a supervisão considere que parte desse material de bota-fora deva ser aproveitado para aterro de caixa ou substituição de solos, foi previsto em projeto depósito provisório com 1 km de DMT.

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

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

3.2 RECICLAGEM DO PAVIMENTO

3.2.1 Apresentação

No projeto de restauração em pauta, estudou-se a melhor opção de recuperação dos trechos deteriorados das Avenidas Irineu de Souza Araujo e Jofre de Araujo. Foi estudada toda a região contribuinte, e, a partir dos resultados, chegou-se à definição da solução ideal para o objeto de estudo.

O projeto de restauração do pavimento em questão foi precedido por estudos técnicos voltados à definição das soluções mais adequadas para a recuperação dos trechos com comprometimento estrutural nas vias analisadas. A avaliação abrangeu toda a área de influência, considerando as condições do pavimento existente e do subleito, de modo a subsidiar a escolha das intervenções necessárias à recomposição da estrutura.

As soluções adotadas contemplam a remoção das camadas deterioradas da estrutura do pavimento, incluindo, quando necessário, a substituição de material do subleito, seguida da recomposição estrutural por meio da execução de camadas granulares de base, devidamente compactadas conforme os critérios técnicos aplicáveis. Sobre a estrutura reconstituída, está prevista a aplicação de camadas de revestimento asfáltico, podendo incluir camadas intermediárias e camada de rolamento, com materiais e faixas granulométricas compatíveis com as solicitações de tráfego e com o desempenho estrutural requerido.

As diferentes condições de intervenção estão representadas nas peças gráficas do projeto, que detalham as soluções adotadas para cada trecho. Considerando que os serviços de reconstrução interferem diretamente nos dispositivos de contenção lateral, o projeto também prevê a recomposição dos meios-fios nas áreas afetadas, conforme indicado nos desenhos e quantitativos correspondentes.

3.2.2 Controle de Qualidade

O controle de produção da mistura deve ser realizado em campo e no laboratório. Os ensaios devem ser realizados a cada 250m de extensão por faixa de tráfego de cada segmento homogêneo, como a seguir:

1. Coleta de material para ensaio de granulometria (sem adição de cimento);
2. Verificação da umidade do material fresado antes da adição de materiais;
3. Verificação da taxa de aplicação de cimento;
4. Verificação da taxa de aplicação de agregado;
5. Moldagem de pelo menos três corpos de prova $\varnothing 10 \times 20$ cm da mistura reciclada, para verificação da resistência à compressão simples, sendo a moldagem efetuada em 5 camadas de 4 cm, com 41 golpes uniformemente distribuídos por camada e soquete de 4,48 Kg;
6. Moldagem de pelo menos três corpos de prova $\varnothing 10 \times 20$ cm para ensaios de resistência à tração por compressão diametral, moldados conforme descritos na alínea “5” desta subseção.

Os serviços devem ser validados pela Fiscalização quando em conformidade com as diretrizes da Norma DNIT 167/2013 – ES.

3.2.3 Quantificação da Restauração

A seguir são apresentadas a quantificação detalhada da restauração do pavimento asfáltico para cada via neste objeto de estudo.

Figura 23 – Quantificação: Avenida Irineu de Souza Araujo - LD

RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO Avenida Irineu de Souza Araújo - LD (Trecho - Rodovia Manoel da Costa Lima até Avenida Jofre de Araújo)														
TAMPAO FF (REASSENTAMENTO) - un	MEO-FIO A RECONSTRUIR - m	REMEIENDO PROFUNDO				CBLUQ - RECAPEAMENTO ASFÁLTICO (Espessura - 3,0cm)				RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO (REMOÇÃO)				
		Nº	Comprimento (m)	Largura (m)	Área (m²)	Estacas	Área (m²)	Espessura (cm)	Volume (m³)	RECOMPOSIÇÃO DA BASE			Volume (m³)	
										ESTACAS	Área (m²)	Espessura (cm)		
22	2.783,42	1	12,21	11,19	136,68	0+6,139 a 50+11,353	1.310,20	4,0	52,41	133,89				
		2	30,00	2,00	60,00	11+18,430 a 15+2,679	542,93	4,0	21,72	55,48	6+13,801 a 11+18,430	1.030,24	23,0	236,96
		3	4,00	4,00	16,00	50+0,612 a 60+15,340	1.850,70	4,0	74,03	189,13	15+2,679 a 50+0,612	6.981,76	23,0	1.605,80
		4	18,29	2,90	53,04	65+10,264 a 73+3,033	1.548,80	4,0	61,95	158,27	60+15,340 a 65+10,264	863,80	23,0	198,67
		5	8,00	2,66	21,26						73+3,033 a 108+11,453	6.886,14	23,0	1.583,81
		6	7,35	3,41	25,08									
		7	60,00	3,00	180,00									
		8	6,00	3,00	18,00									
		9	61,55	3,00	184,66									
		10	6,00	8,00	48,00									
		11	2,00	2,00	4,00									
		12	2,00	2,00	4,00									
		13	10,00	3,00	30,00									
		14	6,00	2,65	15,89									
		15	2,46	4,00	9,85									
		16	4,00	8,00	32,00									
		17	2,00	4,00	8,00									
		18	2,00	4,00	8,00									
		19	2,00	8,48	16,96									
		20	2,59	3,09	7,99									
		21	2,00	2,00	4,00									
		22	2,00	2,00	4,00									
		23	1,00	1,00	1,00									
		24	25,64	2,00	51,27									
		25	1,73	4,00	6,93									
22	2.783,42				946,61		5.252,63		210,11				536,78	
TOTAL														

Fonte: o Autor (2026).

Figura 24 – Quantificação: Avenida Irineu de Souza Araujo - LE

RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO Avenida Irineu de Souza Araújo - LE (Trecho - Rodovia Manoel da Costa Lima até Avenida Joffre de Araújo)															
TAMPÃO FF ^o (REASSENTAMENTO) - un	MEIO-FIO A RECONSTRUIR - m	REMENDO PROFUNDO				CBUQ - RECAPEAMENTO ASFÁLTICO (Espessura - 3,0cm)				RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO (REMOÇÃO)					
		Nº	Comprimento (m)	Largura (m)	Área (m²)	Estacas	Área (m²)	Espessura (cm)	Volume (m³)	CBUQ (2.5548 T/m³)	RECOMPOSIÇÃO DA BASE				
33	2.579,45	1	4,00	8,00	32,00	0+7,812 a 14+19,796	2.887,61	4,0	115,50	295,09	ESTACAS	Área (m²)	Espessura (cm)	Volume (m³)	
		2	20,71	3,16	65,47	25+2,591 a 28+4,246	519,83	4,0	20,79	53,12	14+19,796 a 25+2,591	2.090,04	23,0	480,71	
		3	40,00	2,00	80,00	40+18,405 a 48+0,812	1.319,74	4,0	52,79	134,87	28+4,246 a 40+18,405	2.545,13	23,0	585,38	
		4	40,00	2,00	80,00	53+15,573 a 63+3,207	1.703,11	4,0	68,12	174,04	48+0,812 a 53+15,573	1.233,20	23,0	283,64	
		5	3,25	18,16	59,02						63+3,207 a 108+11,000	9.095,64	23,0	2.092,00	
		6	2,00	2,00	4,00							RECOMPOSIÇÃO DO REVESTIMENTO			
		7	70,00	2,00	140,00							ESTACAS	Área (m²)	Espessura (cm)	Volume (m³)
		8	4,00	2,00	8,00							14+19,796 a 25+2,591	2.090,04	4,0	83,60
		9	8,70	4,82	41,93							28+4,246 a 40+18,405	2.545,13	4,0	101,81
		10	3,00	16,27	48,82							48+0,812 a 53+15,573	1.233,20	4,0	49,33
		11	2,00	4,00	8,00							63+3,207 a 108+11,000	9.095,64	4,0	363,83
		12	2,00	2,00	4,00										
		13	8,00	2,00	16,00										
		14	4,00	2,00	8,00										
		15	2,00	2,00	4,00										
		16	4,00	2,00	8,00										
		17	4,00	3,00	12,00										
		18	39,25	2,00	78,50										
		19	2,00	2,00	4,00										
		20	38,41	2,00	76,82										
		21	8,70	2,68	23,35										
		22	2,85	15,82	45,08										
		23	20,83	2,00	41,66										
		24	5,00	1,00	5,00										
		25	8,00	2,00	16,00										
		26	5,00	3,30	16,49										
		27	6,00	2,00	12,00										
		28	10,00	2,00	20,00										
		29	45,00	1,00	45,00										
		30	45,00	1,00	45,00										
		31	8,00	5,00	40,00										
		32	48,83	2,00	97,66										
TOTAL GERAL	33	2.579,45		1.185,80		6.430,29		257,21	657,12						

Fonte: o Autor (2026).

Figura 25 – Quantificação: Avenida Jofre de Araujo - LD

RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO						
Avenida Jofre de Araújo - LD (Trecho - BR-163 até Avenida 27 de Outubro)						
	TAMPÃO F°F° (REASSENTAMENTO) - un	MEIO-FIO A RECONSTRUIR - m	RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO (REMOÇÃO)			
	15	1.916,50	RECOMPOSIÇÃO DA BASE			
			ESTACAS	Área (m²)	Espessura (cm)	Volume (m³)
			0+6,139 a 50+11,353	8.713,82	23,0	2.004,18
			RECOMPOSIÇÃO DO REVESTIMENTO			
			ESTACAS	Área (m²)	Espessura (cm)	Volume (m³)
			0+6,139 a 50+11,353	8.713,82	4,0	348,55
TOTAL GERAL	15	1.916,50				

Fonte: o Autor (2026).

Figura 26 – Quantificação: Avenida Jofre de Araujo - LE

RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO						
Avenida Jofre de Araújo - LE (Trecho - BR-163 até Avenida 27 de Outubro)						
	TAMPÃO F°F° (REASSENTAMENTO) - un	MEIO-FIO A RECONSTRUIR - m	RECONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO (REMOÇÃO)			
	19	2.001,79	RECOMPOSIÇÃO DA BASE			
			ESTACAS	Área (m²)	Espessura (cm)	Volume (m³)
			0+7,522 a 50+12,776	9.153,23	23,0	2.105,24
			RECOMPOSIÇÃO DO REVESTIMENTO			
			ESTACAS	Área (m²)	Espessura (cm)	Volume (m³)
			0+7,522 a 50+12,776	9.153,23	4,0	366,13
TOTAL GERAL	19	2.001,79				

Fonte: o Autor (2026).

3.2.4 Estrutura do Pavimento

A estrutura do pavimento flexível da Avenida Dias Barroso baseou-se na metodologia de dimensionamento do DNIT, exposto pelo Eng. Murilo Lopes de Souza, em 1966.

$$H_m = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

Onde:

- H_m = Espessura total do pavimento;
- N = Número de operação de eixo padrão de 8,2 tf;
- CBR = índice de suporte do subleito.

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

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

Fonte: (SOUZA, 1981).

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

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

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

Onde:

- HR = espessura do revestimento;
- KR = coeficiente de equivalência estrutural do revestimento;
- HB = espessura da base;
- KB = coeficiente de equivalência estrutural da base;
- H20 = espessura mínima para proteger a sub-base;
- HSB = espessura da sub-base;
- KSB = coeficiente de equivalência estrutural da sub-base;
- Hn = espessura mínima para proteger o reforço do subleito ou subleito;
- Href = espessura do reforço do subleito;
- Kref = coeficiente de equivalência estrutural do reforço do subleito;
- Hm = espessura total do pavimento para CBR igual a m%.

O DNIT, para as características atuais do tráfego brasileiro, recomenda, para $N \geq 107$ solicitações, que a H20 seja majorada em 20% com o objetivo de reforçar a superestrutura.

$$HR \times KR + HB \times KB \geq H_{20} \times 1,20$$

A determinação da capacidade de suporte dos materiais utilizados na estrutura do pavimento e do subleito é feita pelo ensaio CBR, adotando-se o método proposto pelo DNER, em corpos de prova moldados em laboratório.

Para garantir o bom desempenho do pavimento e que não haja ruptura precoce, o método estabelece que os materiais utilizados na sua composição tenham as propriedades definidas na tabela a seguir:

Tabela 2 – Características das Camadas do Pavimento

CAMADAS	CARACTERÍSTICAS	
	NECESSÁRIAS	
Subleito	- CBR $\geq 2\%$; - Expansão $< 2\%$.	
Reforço do subleito	- CBR maior que o do subleito - Expansão $< 1\%$.	
Sub-base	- CBR $\geq 20\%$; - Expansão $< 1\%$; - Índice de grupo (IG) igual a zero.	
Base	- CBR $\geq 80\%$ para $N > 5 \times 10^6$ quando $N \leq 5 \times 10^6$, CBR $\geq 60\%$; - Expansão $< 0,5\%$; - LL $\leq 25\%$; - IP $\leq 6\%$.	

Fonte: (NETO, 2004).

Quadro 7 – Dimensionamento do Pavimento

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO

VIAS			Todos os ensaios	Todos os ensaios
CATEGORIA	TIPO		MÉTODO 06	MÉTODO 08
	FUNÇÃO		Via Coletora	Via Arterial
PERÍODO DE PROJETO (ano)			10,0	10,0
Nº "N"			8,0E+05	2,0E+06
RESULTADOS DOS ENSAIOS CBR SUBLEITO	FURO 1		15,8	15,8
	FURO 2		23,4	23,4
	FURO 3		14,7	14,7
	FURO 4		35,4	35,4
	FURO 5		33,4	33,4
	FURO 6		31,8	31,8
	FURO 7		19,0	19,0
	FURO 8		31,3	31,3
	FURO 9		15,0	15,0
	FURO 10		18,2	18,2
	FURO 11		31,7	31,7
	FURO 12		23,2	23,2
	FURO 13		17,8	17,8
	FURO 14		16,3	16,3
	MÉDIA		23,4	23,4
DESVIO PADRÃO			7,7	7,7
CBR CORRIGIDO (SUBLEITO)			15,43	15,43
ALTURA EQUIVALENTE (cm)	H 20		25,00	26,10
	Hn		25,00	26,10
	Hm		29,20	30,50
ESTRUTURA DO PAVIMENTO (cm)	REVESTIMENTO	TIPO	CBUQ	CBUQ
		ESPESSURA	4,0	4,0
		k	2,0	2,0
	BASE	TIPO	BEG	BEG
		CBR	≥ 60	≥ 80
		ESPESSURA	22	23
k	1	1		
VERIFICAÇÃO	REVESTIMENTO + BASE	H (R+B)	30	31
		VALIDAÇÃO	SIM	SIM
	REVESTIMENTO + BASE + SUB-BASE	H (R+B+SB)	30	31
		VALIDAÇÃO	SIM	SIM
	REVESTIMENTO + BASE + SUB-BASE + REFORÇO	H (R+B+SB)	30	31
		VALIDAÇÃO	SIM	SIM
	REVESTIMENTO + BASE + SUBLEITO (100%PI)	H (R+B+SL)	30	31
		VALIDAÇÃO	SIM	SIM
OBSERVAÇÃO				

Fonte: (o Autor, 2026).

3.3 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

3.3.1 Apresentação

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3.2 Tipos de sinalização

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

3.3.3 Referências normativas

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II – Sinalização Vertical de Advertência. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume III – Sinalização Vertical de Indicação. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV – Sinalização Horizontal. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume V – Sinalização Semafórica. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume VI – Sinalização de Obras e Dispositivos Auxiliares. CONTRAN;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6831. Demarcação horizontal viária - Microesferas de vidro – Requisitos. Rio de Janeiro, 2001;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7008. Chapas e Bobinas ou com liga de zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente - Especificação. Rio de Janeiro, 2003;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7013. Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente - Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2003;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7396. Sinalização Horizontal Viária - Material para sinalização - Terminologia. Rio de Janeiro, 2011;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11862. Sinalização Horizontal Viária - Tinta à base de resina acrílica. Rio de Janeiro, 2012;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11904. Sinalização Vertical Viária - Placas de aço zincado. Rio de Janeiro, 2015;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13132. Termoplástico para demarcação horizontal aplicado pelo processo de extrusão. Rio de Janeiro, 1994;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14644. Sinalização Vertical Viária - Películas - Requisitos. Rio de Janeiro, 2013;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15402. Demarcação horizontal viária – Termoplástico – Procedimento para a execução da demarcação e avaliação. Rio de Janeiro, 2006;

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15576. Sinalização Horizontal viária - Tachões refletivos viários - Requisitos e métodos de ensaio;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16184. Sinalização Horizontal viária - Esferas e Microesferas de vidro - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2013;

3.3.4 Sinalização Vertical

Especificações das placas

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

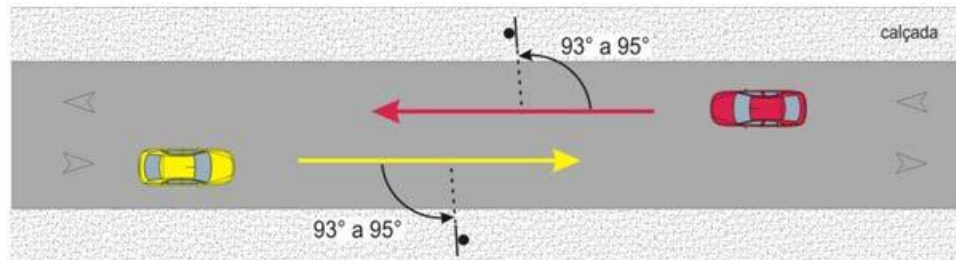
Posicionamento na via

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

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

As placas deverão ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via, conforme mostrado na Figura 27. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e legibilidade das mensagens, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.

Figura 27 – Posicionamento das placas na via



Fonte: Volume III, CONTRAN (2014).

3.3.5 Sinalização Horizontal

Padrão de traçado

O padrão de traçado pode ser:

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

Cores

A sinalização horizontal se apresenta em cinco cores:

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

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

Quadro 8 – Padrão relativo a formas e cores – placas de sinalização vertical

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

Fonte: Volume III, CONTRAN (2014).

A durabilidade do material das faixas deve seguir as recomendações da Norma DNIT 100/2009-ES, conforme Figura 28.

Figura 28 – Vida útil do material

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

* A vida útil da sinalização é avaliada em função da retrorrefletividade.

Fonte: Norma DNIT 100/2009-ES

3.3.6 Considerações Finais

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

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

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

As sinalizações verticais, horizontais e todos os elementos inclusos nos serviços de sinalização, não poderão ser executados sem antes consultar a Prefeitura Municipal de Nova Alvorada do Sul, a qual emitirá as orientações necessárias.

PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1 PRELIMINARES

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

4.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SERVIÇO

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

Terraplenagem

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

Pavimentação

- DNIT 137/2010 - ES - Pavimentação – regularização do subleito;
- DNIT 138/2010 - ES - Pavimentação – reforço do subleito;
- DNIT 141/2010 - ES - Pavimentação – base estabilizada granulometricamente – ERRATA;
- DNIT 144/2012 - ES - Pavimentação – imprimação com ligante asfáltico;
- DNIT 145/2012 - ES - Pavimentação – pintura de ligação com ligante asfáltico;
- DNIT 031/2006 - ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico;
- DNIT 085/2006 - ES - Demolição e remoção de pavimentos: asfáltico ou concreto;

Sinalização

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

Obras complementares

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

Ambiental

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

**JULIANA GONCALVES
OLIVEIRA:04348069603**

Assinado digitalmente por JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348069603
ND: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Certificado Digital PF A1, OU=Videoconferencia, OU=30994184000113, OU=AC SyngularID Multipla, CN=JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348069603
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Data: 2026.04.22 11:16:32-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 2025.2.0