AMOSTRA

Erro! Fonte de referência não encontrada.

CODEVASF - AL

PROJETO DE IMPLANTAÇÃO, PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE ACESSO AL-485 SÃO SEBASTIÃO - FEIRA GRANDE

INFRAESTRUTURA

MEMORIAL DESCRITIVO E DIMENSIONAMENTOS

AMOSTRA

MACEIÓ - AL.
AGOSTO DE 2023

Índice

1. APRESENTAÇÃO 7

2. MAPA DE SITUAÇÃO 8

3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA VISITA TÉCNICA 10

4. ESTUDOS TÉCNICOS 14

4.1 Estudos de tráfego 15

4.1.1 Objetivo 15

4.1.2 Metodologia Adotada 16

4.1.3 Tráfego Atual. 16

4.1.4 Taxa de Crescimento 16

4.1.5 Evolução do Volume Médios Diários 17

4.1.6 Determinação do número equivalente de operações do eixo padrão (N) 18

4.1.7 Cálculo do Fator Climático Regional 20

4.1.8 Cálculo do Número "N" 20

4.2 Topografia 22

4.2.1 Objetivo 22

4.2.2 Metodologia 22

4.3 Estudo Geotécnico 23

4.3.1 Metodologia do estudo 250

4.3.2 Ocorrências de Materiais para Pavimentação 250

4.3.3 Apresentação de Resultados dos Ensaios 252

4.4 Estudo Hidrológico 252

4.4.1 Coletas de Dados 253

4.4.2 Caracteristícas da Região 255

4.4.2.1 Clima 255

4.4.2.2 Hidrografia 257

4.4.3 Regime Pluviométrico da Região 257

4.4.4 Precipitações 271

4.4.5 Cálculo das Descargas 271

4.4.5.1 Método Racional 272

4.4.5.2 Hidrograma Unitário 274

4.4.6 Metodologia Aplicada 281

5. PROJETOS 282

AMOSTRA

5.1 Projeto geométrico 283
5.1.1 Introdução 283
5.1.2 Apresentação 283
5.1.2.1 Faixa de Domínio 284
5.2 Projeto de Terraplanagem 297
5.2.1 Considerações Gerais 297
5.2.2 Nota de Serviço de Terraplanagem 298
5.2.3 Movimento de Terra 299
5.2.4 Determinação do Fator de Empolamento 311
5.2.5 Memorial de Distribuição de Material 311
5.3 Projeto de pavimentação 312
5.3.1 Dimensionamento Hidráulico 312
5.3.2 Dimensionamento 315
5.3.3 Seção transversal de pavimentação 318
5.3.4 Nota de Serviço de Pavimentação 318
5.4 Projeto de Microdrenagem 319
5.4.1 Metodologia 319
5.4.2 Dimensionamento Hidráulico 319
5.4.3 Drenagem Superficial 320
5.4.3.1 Generalidades 320
5.4.3.2 Composição 320
5.4.3.3 Dimensionamento 321
5.4.3.4 Tempo de concentração e de recorrência 329
5.4.3.5 Intensidade de precepitação 329
5.4.3.6 Áreas de contribuição 329
5.4.3.7 Determinação da vazão de contribuição 329
5.4.3.8 Determinação da capacidade máxima de vazão 330
5.4.3.9 Tipos de revestimento 330
5.4.3.10 Velocidade Admissível 331
5.4.3.11 Coeficiente de Escoamento 332
5.4.4 Dispositivos Superficiais 333
5.4.5 Nota de Serviço Drenagem Superficial 333
5.4.6 Dimensionamento meio-fio projetado 333
5.4.7 Drenagem de Transposição de Talvegue 335
5.4.8 Nota de Serviço Drenagem de Transposição de Talvegue 337

AMOSTRA

5.5 Projeto de Sinalização 337
5.5.1 Metodologia 337
5.5.2 Considerações Gerais 337
5.5.3 Introdução 338
5.5.4 Sinalização Esquemática do Trecho em Planta 339
5.5.5 Sinalização Horizontal 339
5.5.6 Sinalização Vertical 343
5.5.1 Sinalização Auxiliar 345
5.5.7 Apresentação 364
5.5.8 Dispositivos de sinalização 365
5.5.9 Nota de serviço de sinalização 365
5.6 Projeto de Obras Complementares 366
5.6.1 Remoção e Implantação de Cercas 366
5.6.2 Defensas Metálicas 366
5.6.3 Proteção de Corpo Estradal – Proteção Vegetal 366
5.6.4 Notas de Serviços e Detalhamento de Obras Complementares 366
5.7 Obras de Artes Especiais (OAE) 1 366
5.7.1 Considerações Preliminares 366
5.7.1.1 Objetivo 366
5.7.2 Materiais e Durabilidade 367
5.7.2.1 Critérios de Durabilidade 367
5.7.2.2 Concreto 368
5.7.2.3 Aço para concreto Armado 368
5.7.3 Seção Transversal 369
5.7.3.1 Laje – Tabuleiro 369
5.7.3.2 Vigas - Tabuleiro 369
5.7.3.3 Pilares 369
5.7.3.4 Muro de Arrimo 370
5.7.3.5 Blocos 370
5.7.3.6 Estacas 370
5.7.3.7 Vigas Baldrames 370
5.7.4 Ações e Segurança 370
5.7.5 Ações de Carregamento 370
5.7.6 Ações do Vento 371
5.7.7 Modelo de Análise 371

AMOSTRA

5.7.8 Resumo de Materiais (Moldados in loco) 372
5.7.9 Dimensionamento e Verificações 372
5.7.10 Recomendações 389
5.8 Obras de Artes Especiais (OAE) 2 389
5.8.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES 389
5.8.1.1 OBJETIVO 389
5.8.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – MATERIAIS E DURABILIDADE 390
5.8.2.1 CRITÉRIOS DE DURABILIDADES 390
5.8.2.2 CONCRETO 391
5.8.2.3 AÇO PARA CONCRETO ARMADO 392
5.8.3 SEÇÃO TRANSVERSAL 392
5.8.3.1 LAJE – TABULEIRO 392
5.8.3.2 VIGAS – TABULEIRO 392
5.8.3.3 PILARES 392
5.8.3.4 MURO DE ARRIMO 393
5.8.3.5 BLOCOS 393
5.8.3.6 ESTACAS 393
5.8.3.7 VIGAS BALDRAMES 393
5.8.4 AÇÕES E SEGURANÇA 393
5.8.4.1 AÇÕES DE CARREGAMENTO 394
5.8.5 AÇÕES DO VENTO 394
5.8.6 MODELO DE ANÁLISE 395
5.8.7 RESUMO DE MATERIAIS (MOLDADOS IN LOCO) 395
5.8.8 DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES 395
5.8.9 RECOMENDAÇÕES 415
5.9 Especificações técnicas 416
5.9.1 Terraplenagem 416
5.9.2 Pavimentação 416
5.9.3 Drenagem 416
5.9.4 Sinalização 417
5.9.5 Obras complementares 417

AMOSTRA

1. APRESENTAÇÃO

A VLS Engenharia & Consultoria apresenta o Volume 01 – Relatório de Projeto, do Projeto de Implantação, Pavimentação e Drenagem de Acesso de São Sebastião a Feira Grande/AL.

- Empreendimento: AL-485 ligando São Sebastião a Feira Grande
- Extensão total: 13.675km

Este trabalho tem o objetivo de fornecer os elementos necessários e suficientes, com um nível de precisão adequado à quantificação dos serviços a executar e, portanto, estimar o custo e definir o prazo de execução da obra através das soluções técnicas indicadas, sendo o mesmo apresentado em três volumes quais sejam:

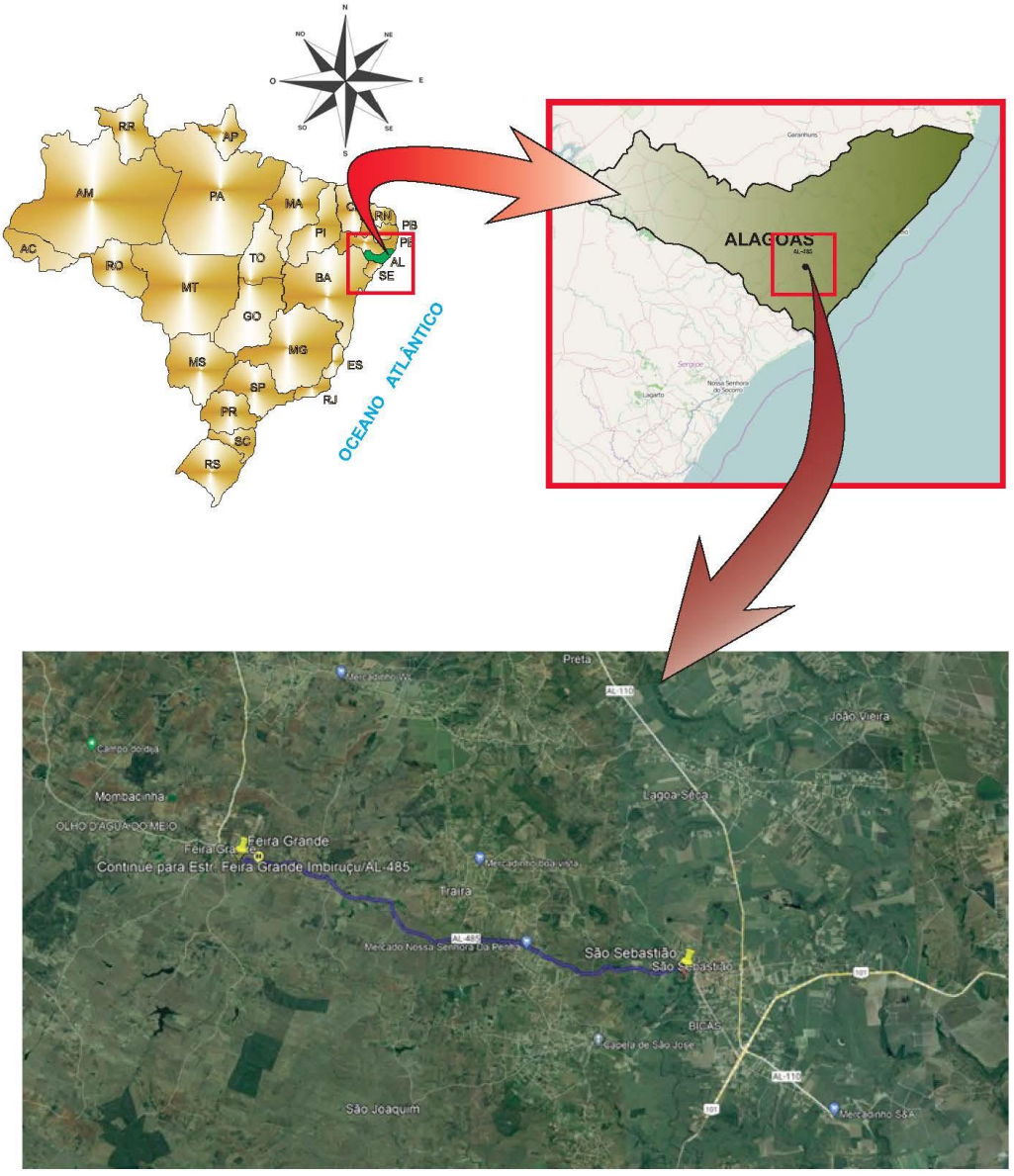
VOLUMES	DISCRIMINAÇÃO	FORMATO
1	RELATÓRIO DE PROJETO BÁSICO	**A-4**
2	PROJETO BÁSICO DE IMPLANTAÇÃO	A-3
3	ORÇAMENTO	A-4

AMOSTRA

AMOSTRA

2. MAPA DE SITUAÇÃO

MAPA DE SITUAÇÃO - AL-485



SISTEMA DE COORDENADAS: SIRGAS 2000 / UTM ZONA 25S

AMOSTRA

3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA VISITA TÉCNICA

CODEVASF

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

VISITA TÉCNICA E ESTUDO DE TRAFEGO



Foto 01: Análise de trafego de veiculos.

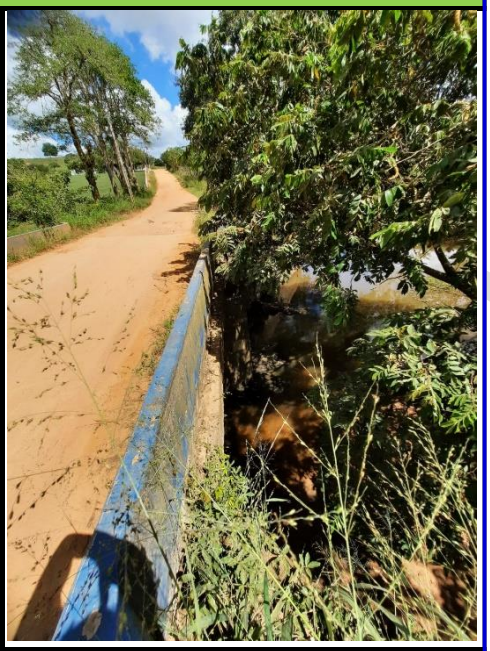


Foto 02: Localização de ponte.



Foto 03: Localização de ponte.



Foto 04: Análise de trafego de veiculos.

VISITA TÉCNICA E ESTUDO DE TRAFEGO



Foto 05: Análise de trafego de veiculos.



Foto 06: Análise de trafego de veiculos.

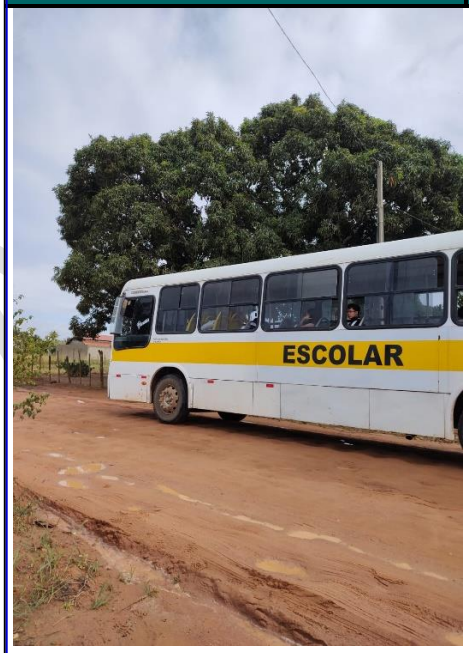


Foto 07: Análise de trafego de veiculos.

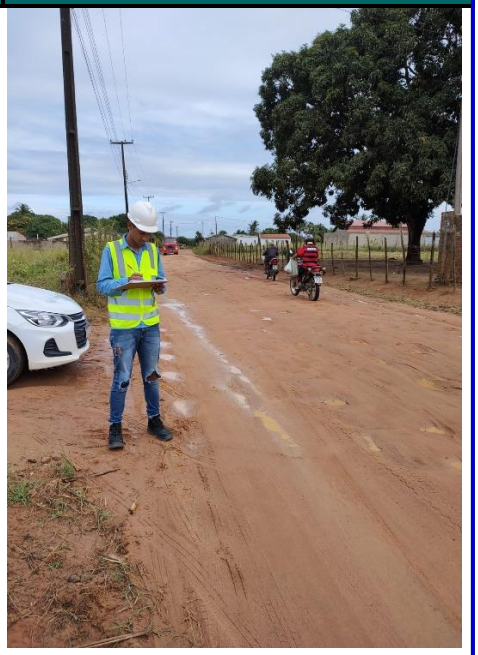


Foto 08: Análise de trafego de veiculos.



Foto 09: Análise de trafego de veiculos.



Foto 10: Análise de trafego de veiculos.



Foto 11: Análise de trafego de veiculos.



Foto 12: Análise de trafego de veiculos.

4. ESTUDOS TÉCNICOS

AMOSTRA

4.1 Estudos de tráfego

4.1.1 Objetivo

Os estudos de tráfego têm como finalidade caracterizar o tráfego atual e projetar o tráfego futuro objetivando obter parâmetros que possibilitem as soluções a serem adotadas.

Em uma rodovia existente procura-se com os estudos de tráfego restaurar ou corrigir as soluções existentes ou até mesmo otimizá-las, visando o conforto e a segurança dos usuários.

O Estado de Alagoas não possui séries históricas de tráfego detalhadas a realização de estudos mais precisos, assim os dados necessários foram levantados por meios indiretos, tendo-se o cuidado para que tais dados oferecessem o maior grau de confiabilidade possível.

Desse modo, foi realizada contagem de tráfego em dois pontos de coleta de interesse para o projeto, com o objetivo de avaliar o fluxo de veículos e a tendência evolutiva, determinando parâmetros que fornecendo subsídios para a solução mais adequada para a implantação do pavimento do trecho em tela.

AMOSTRA

4.1.2 Metodologia Adotada

Além da pesquisa efetuada junto ao Departamento de Estradas de Rodagem de Lagoas – DER/AL, realizou-se contagem volumétrica classificatória, durante três dias (sexta, sábado e domingo), num período de 12 horas, no intervalo das 6:00 as 18:00 h, no dia 20/05/2023.

4.1.3 Tráfego Atual.

Assim, em face da contagem volumétrica classificatória realizada, obteve- se a seguinte composição de tráfego para faixa de maior solicitação, cujos resultados apresentamos a seguir:

Tabela 1 – Contagem Volumétrica

TABELA - RESUMO DA CONTAGEM DE TRÁFEGO VOLUMÉTRICO CLASSIFICATÓRIO POR SENTIDO

RODOVIA:	POSTO:	LOCAL:	SUBTRECHO:	SENTIDO:	
Acesso	1	Povoado da onça	ENTR. SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE	DE:	ENTR. SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE PARA:

DIA	MOTO	AUTOMÔVEL	ÔNIBUS			CAMINHÃO					SEMI-REBOQUE										REBOQUE					TOTAL
			2C	3C	4C	2C (16)	2C (20)	2C (22)	3C (20)	3C (22)	2S1	2S2	2S3	2J3	3S1	3S2	3S3	3S2C4	3S2S2	3S2S2S2	2C2	2C3	3C2	3C3	3C4	
20/05/2023	997	932	95	0	0	79	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2135
TOTAL	997	932	95	0	0	79	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2135
MÉDIA	997	932	95	0	0	26	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2061

VALORES EXPENDIDOS PARA VMD MENSAL

RODOVIA:	POSTO:	LOCAL:	SUBTRECHO	SENTIDO:		
Acesso	1	Povoado da onça	ENTR. SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE	DE:	ENTR. SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE	PARA: 0

DIA	MOTO	AUTOMÔVEL	ÔNIBUS			CAMINHÃO					SEMI-REBOQUE										REBOQUE					TOTAL
			2C	3C	4C	2C (16)	2C (20)	2C (22)	3C (20)	3C (22)	2S1	2S2	2S3	2J3	3S1	3S2	3S3	3S2C4	3S2S2	3S2S2S2	2C2	2C3	3C2	3C3	3C4	
20/05/2023	997	932	95	0	0	79	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2135
TOTAL	997	932	95	0	0	79	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2135
MÉDIA	997	311	32	0	0	26	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1377

VALORES EXPENDIDOS PARA VMD ANUAL

RODOVIA:	POSTO:	LOCAL:	SUBTRECHO	SENTIDO:		
Acesso	1	Povoado da onça	ENTR. SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE	DE:	ENTR. SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE	PARA: 0

DIA	MOTO	AUTOMÔVEL	ÔNIBUS			CAMINHÃO					SEMI-REBOQUE										REBOQUE					TOTAL
			2C	3C	4C	2C (16)	2C (20)	2C (22)	3C (20)	3C (22)	2S1	2S2	2S3	2J3	3S1	3S2	3S3	3S2C4	3S2S2	3S2S2S2	2C2	2C3	3C2	3C3	3C4	
20/05/2023	997	932	95	0	0	79	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2135
TOTAL	997	932	95	0	0	79	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2135
MÉDIA	997	311	32	0	0	26	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1377

FATORES DE EXPANSÃO	VDM MENSAL	VDM ANUAL
		JANEIRO
20/05/2023	1	1
00/01/1900	1	
00/01/1900	1	

RESUMO GERAL		
VEÍCULOS TIPO	VDM	%
MOTOCICLETA	997	49,9%
PASSEIO	932	46,6%
COLETIVO	32	1,6%
CARGA	37	1,9%
TOTAL	1998	100%

4.1.4 Taxa de Crescimento

Foram adotadas taxas de crescimentos normalmente empregados em trechos rodoviários estaduais, com características semelhantes de 5% no VDM para os caminhões e 5% para categoria carros de passeio e ônibus, por se tratar de uma rota ao povoado e tráfego intenso de caminhões de transporte de cana de Açúcar, desta forma, consideramos para o projeto a seguinte composição por tipo de veículos:

Tabela 2 – Composição atual de tráfego

TABELA - COMPOSIÇÃO FINAL DA FROTA POR CLASSE

RODOVIA:	POSTO:	LOCAL:	
Acesso	1	Povoado da onça	ENTR. SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE

SENTIDO	MOTO	AUTOMÓVEL	ÔNIBUS			CAMINHÃO					SEMI-REBOQUE										REBOQUE					TOTAL
			2C	3C	4C	2C (16)	2C (20)	2C (22)	3C (20)	3C (22)	2S1	2S2	2S3	2J3	3S1	3S2	3S3	3S2C4	3S2S2	3S2S2S2	2C2	2C3	3C2	3C3	3C4	
ENTR. SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE	997	932	95	0	0	26	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2061
TOTAL	997	932	95	0	0	26	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2061
%	48,4%	45,2%	4,6%	0,0%	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%

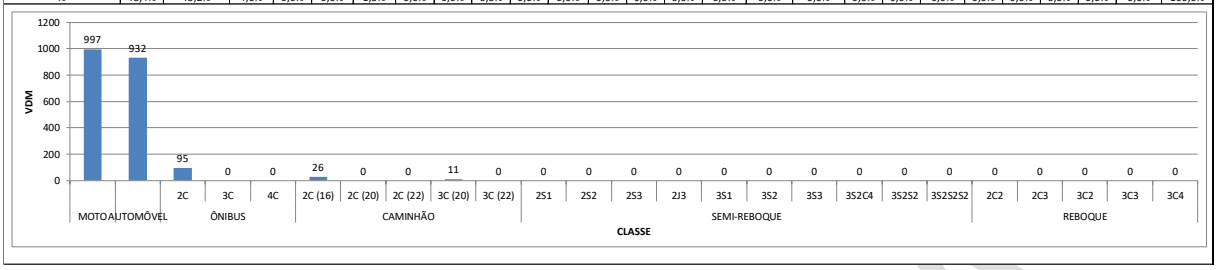
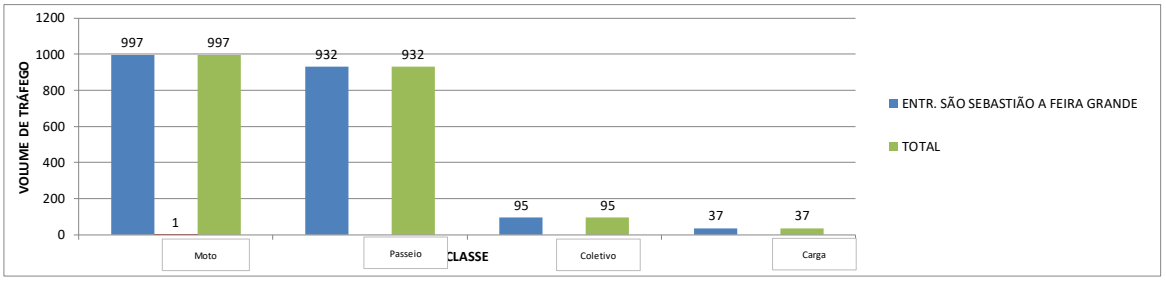


TABELA - COMPOSIÇÃO FINAL DA FROTA

SENTIDO	MOTO		PASSEIO		COLETIVO		CARGA		TOTAL	
	VDM	%	VDM	%	VDM	%	VDM	%	VDM	%
ENTR. SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE	997	48,4%	932	45,2%	95	4,6%	37	1,8%	2061	100,0%
TOTAL	997		932		95		37		2061	
%	48,4%		45,2%		4,6%		1,8%		100,0%	



4.1.5 Evolução do Volume Médios Diários

Da compilação dos Volumes Médios Diários – VDM, obtendo-se para o ano de abertura considerado (2023) e para o final da vida útil do pavimento (10º ano 2032), a seguinte composição do tráfego no segmento de interesse:

Tabela 3 – Taxas de Crescimento de tráfego por Tipo

TAXA DE CRESCIMENTO DO TRÁFEGO	
VEÍCULO	TAXA
MOTO	5,0% a.a.
AUTOMÓVEL	5,0% a.a.
ÔNIBUS	5,0% a.a.
CAMINHÃO	5,0% a.a.
SEMI-REBOQUE	5,0% a.a.
REBOQUE	5,0% a.a.

Tabela 4 – Projetação do VDM para 10 anos

TABELA - PROJEÇÃO DO TRÁFEGO																											
RODOVIA: Acesso Povoado da onça			0								SUB-TRECHO: ENTR. SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE						SEGMENTO:										
ANO	MOTO	AUTOMÔVEL	ÔNIBUS			CAMINHÃO					SEMI-REBOQUE										REBOQUE					TOTAL
			2C	3C	4C	2C (16)	2C (20)	2C (22)	3C (20)	3C (22)	2S1	2S2	2S3	2J3	3S1	3S2	3S3	3S2C4	3S2S2	3S2S2S2	2C2	2C3	3C2	3C3	3C4	
2024	997	932	95	0	0	26	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2061
2025	1047	979	100	0	0	27	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2164
2026	1099	1028	105	0	0	29	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2272
2027	1154	1079	110	0	0	30	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2386
2028	1212	1133	115	0	0	32	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2505
2029	1272	1189	121	0	0	33	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2630
2030	1336	1249	127	0	0	35	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2762
2031	1403	1311	134	0	0	37	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2900
2032	1473	1377	140	0	0	38	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3045
2033	1547	1446	147	0	0	40	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3197
2034	1624	1518	155	0	0	42	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3357

Onde,

$$VM = V1\ [2+(P-1)*\ t/100\ ]/2$$

V1 – Volume no ano de abertura

P – Ano de projeto

t – taxa de crescimento

4.1.6 Determinação do número equivalente de operações do eixo padrão (N)

$$N = 365\ x\ VM\ x\ Fv\ x\ Fr,$$

Onde;

N = número de operação do eixo padrão para um sentido de tráfego;

VM = volume de tráfego médio diário de ônibus e caminhão na faixa de tráfego mais solicitada;

Fv = fator de veículo;

Fr = fator climático regional.

Cálculo do Fator de Veículo

O DNIT, classifica os veículos comerciais nas seguintes categorias:

AMOSTRA

a) caminhões leves – caminhões com dois eixos simples, sendo ambos de rodas simples;

b) caminhões médios – caminhões com dois eixos simples, sendo o eixo traseiro de rodas duplas;

c) caminhões pesados – caminhões com dois eixos, sendo o eixo traseiro tandem;

d) reboques e semirreboques –as diversas outras combinações de veículos de carga;

e) ônibus – veículos para transporte coletivo de passageiros e que podem ser equiparados a caminhões médios.

O Fator de Veículo (FV) é o coeficiente que multiplicado pelo número de veículos que circulam dá o número de eixos equivalentes ao eixo padrão e é assim representado:

F.V. = (F.E.) x (F.C.)

Onde,

(F.E.) - Fator de Eixo: é o coeficiente que multiplicado pelo número de veículos que circulam, dá o número de eixos correspondentes.

(F.C.) - Fator de Carga: é o coeficiente que multiplicado pelo número de eixos que circulam, dá o número de eixos equivalentes ao eixo padrão.

Tabela 5 - Fator de Veículo

AMOSTRA

SENTIDO		VDM	TOTAL	%
MOTO		997	997	48,4%
AUTOMÓVEL		932	932	45,2%
ÔNIBUS	2C	95	95	4,6%
	3C	0	0	0,0%
	4C	0	0	0,0%
CAMINHÃO	2C (16)	26	26	1,3%
	2C (20)	0	0	0,0%
	2C (22)	0	0	0,0%
	3C (20)	11	11	0,5%
	3C (22)	0	0	0,0%
SEMI-REBOQUE	2S1	0	0	0,0%
	2S2	0	0	0,0%
	2S3	0	0	0,0%
	2J3	0	0	0,0%
	3S1	0	0	0,0%
	3S2	0	0	0,0%
	3S3	0	0	0,0%
	3S2C4	0	0	0,0%
	3S2S2	0	0	0,0%
	3S2S2S2	0	0	0,0%
REBOQUE	2C2	0	0	0,0%
	2C3	0	0	0,0%
	3C2	0	0	0,0%
	3C3	0	0	0,0%
	3C4	0	0	0,0%
TOTAL		2061	2061	100,0%

TIPO	VEICULOS		VDM	Pi (%) COMERCIAL	USACE		AASHTO	
					Fvi	Pi x Fvi	Fvi	Pi x Fvi
VEICULOS LEVES	MOTO		997	48,37	-	-	-	-
	AUTOMÓVEL		932	45,22	-	-	-	-
VEICULOS COMERCIAIS	ÔNIBUS	2C	95	4,61	3,57	16,44	2,72	12,55
	TRIBUS	3C	0	0,00	8,83	0,00	1,97	0,00
		4C	0	0,00	9,58	0,00	1,89	0,00
	CAMINHÃO	2C (16)	26	1,26	3,57	4,50	2,72	3,43
		2C (20)	0	0,00	3,57	0,00	2,72	0,00
		2C (22)	0	0,00	3,57	0,00	2,72	0,00
		3C (20)	11	0,53	8,83	4,71	1,97	1,05
		3C (22)	0	0,00	8,83	0,00	1,97	0,00
	SEMI-REBOQUE	2S1	0	0,00	6,86	0,00	5,12	0,00
		2S2	0	0,00	12,12	0,00	4,36	0,00
		2S3	0	0,00	12,87	0,00	4,28	0,00
		2J3	0	0,00	18,50	0,00	12,35	0,00
		3S1	0	0,00	16,90	0,00	5,80	0,00
		3S2	0	0,00	17,38	0,00	3,61	0,00
		3S3	0	0,00	12,91	0,00	2,81	0,00
		3S2C4	0	0,00	45,34	0,00	8,61	0,00
		3S2S2	0	0,00	34,18	0,00	6,61	0,00
		3S2S2S2	0	0,00	45,32	0,00	8,61	0,00
	REBOQUE	2C2	0	0,00	3,57	0,00	2,72	0,00
		2C3	0	0,00	3,57	0,00	2,72	0,00
		3C2	0	0,00	15,41	0,00	6,76	0,00
		3C3	0	0,00	10,71	0,00	4,42	0,00
		3C4	0	0,00	10,71	0,00	4,42	0,00
	TOTAL COMERCIAL		2061	1,80		0,26		0,17
	TOTAL DA FROTA		2061	100,00				

4.1.7 Cálculo do Fator Climático Regional

Conforme determinação do DNER adotou-se Fr = 1,00, independente do índice pluviométrico regional.

4.1.8 Cálculo do Número "N"

O número equivalente de operações do eixo padrão de 8,2t – Número "N" – foi calculado utilizando-se a fórmula preconizada pelo Método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT, desenvolvida pelo Engº Murillo Lopes de Souza, como se segue:

Ni = 365 x Pi x VMDi x FV

Onde,

Ni = número equivalente de operação do eixo padrão de 8,2t para ano "i";

Pi = período do projeto para o ano "i";

VMDi = somatório do volume de tráfego total e comercial (ônibus +

veículos de carga) ocorrente no trecho até o ano

"i"; FV = Fator de veículo.

AMOSTRA

Considerou-se o ano 2021 como o ano 0 (zero) para o período de projeto. Assim, o ano de abertura ao tráfego será o de ano 2023, sendo o ano 2027, o ano 5 e o 2032, o ano 10 do período de projeto.

Na tabela que se segue são apresentados os valores do número “N” para trecho projetado, correspondente aos anos mencionados:

Tabela 6 - Valor de “N”

TABELA - PROJEÇÃO DO "VDM" E DOS VALORES DE "N"									
RODOVIA: Acesso								0	
SUBTRECHO: ENTR. SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE								**SEGMENTO:**	
ANO PARA CÁLCULO DE "N"	TAXA DE CRESCIMENTO DO TRÁFEGO (%)				PERÍODO DE PROJETO (ANOS)	FATORES DE VÉICULO - FV		FATOR CLIMÁTICO REGIONAL "FR"	FATOR DE PISTA "FP"
	MOTOCICLETA	PASSEIO	COLETIVO	CARGA		MÉTODO USACE	MÉTODO AASHTO		
2021	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	10	0,257	0,170	1	1
ANO	COMPOSIÇÃO DA FROTA (%)				TOTAL	Número "N"		OBSERVAÇÃO	
	MOTOCICLETA	PASSEIO	COLETIVO	CARGA					
	0,48	0,45	0,05	0,02					
	VEÍCULO - TIPO					MÉTODO USACE	MÉTODO AASHTO		
	MOTOCICLETA	PASSEIO	COLETIVO	CARGA					
2023	997	932	95	37	2061	******	******	ELABORAÇÃO DA PESQUISA	
2024	1047	979	100	39	2164	1,30E+04	8,62E+03	EXECUÇÃO DA OBRA	
2025	**1099**	**1028**	**105**	**41**	**2272**	1,36E+04	**9,05E+03**	1 ANO - ABERTURA AO TRÁFEGO	
2026	1154	1079	110	43	2386	2,79E+04	1,85E+04	2 ANO	
2027	1212	1133	115	45	2505	4,30E+04	2,85E+04	3 ANO	
2028	1272	1189	121	47	2630	5,87E+04	3,90E+04	4 ANO	
2029	1336	1249	127	50	2762	7,53E+04	5,00E+04	5 ANO DE TRÁFEGO	
2030	1403	1311	134	52	2900	9,27E+04	6,15E+04	6 ANO	
2031	1473	1377	140	55	3045	1,11E+05	7,37E+04	7 ANO	
2032	1547	1446	147	57	3197	1,30E+05	8,64E+04	8 ANO	
2033	1624	1518	155	60	3357	1,50E+05	9,98E+04	9 ANO	
2034	**1705**	**1594**	**162**	**63**	**3525**	**1,71E+05**	**1,14E+05**	**10 ANO**	

Número N anual
Na =
365.c.(VMDaO.FVO+VMDaC.FVC)

4.2 Topografia

4.2.1 Objetivo

Foram realizados estudos topográficos conforme a Instrução de Serviço IS-204, (Estudos Topográficos para o Projeto Básico) e Instrução de Serviço IS-205, (Estudos topográficos para Projeto Executivo de Engenharia) constantes no Manual de Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários: Escopos Básicos/Instruções de Serviço do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT de 2006 e NBR-13.333 ABNT.

O estudo topográfico tem a finalidade de se obter o cadastro das vias locais a ser implantada, fornecendo subsídios que possibilitem a elaboração do projeto de implantação.

4.2.2 Metodologia

Os serviços topográficos realizados podem ser resumidos conforme detalhamento abaixo:

- Locação do trecho a ser implantada;
- Nivelamento e Contranivelamento do Eixo de Locação;
- Levantamento das Secções Transversais e Detalhamento do traçado;
- Levantamento Cadastral;
- Levantamento dos dispositivos de drenagem existentes;
- Elaboração de planta topográfica.

Para materialização do eixo das vias locais, foi implantada a Rede Geral de Apoio consistindo na implantação de marcos de concreto e rede de apoios consistindo na implantação de pino de aço e rastreados com equipamento de GPS – RTK ao longo da diretriz, como também, a utilização de um marco do IBGE.

AMOSTRA

4.3 Estudo Geotécnico

Os Estudos geotécnicos objetivaram realizar furos de sondagens para classificar e caracterizar o tipo de fundação do leito existente do trecho estudado e locais de empréstimos e jazidas

Os estudos geotécnicos foram divididos em três etapas:

a) Estudos do subleito;

b) Estudo de Empréstimos;

c) Matérias para Pavimentação.

Para o Estudo do Subleito foram coletadas amostras ao longo do eixo e dos bordos da via existente, foram efetuados furos de sondagem a trado e a pá e picareta, tendo sido coletadas amostras de acordo com o plano de sondagem previamente elaborado nos trechos cujo perfil longitudinal corta o terreno natural ou ainda aterros com altura inferior a 100 cm, com espaçamento máximo de 500 m para amostragem e caracterização do subleito.

Todas as amostras coletadas nos furos de sondagem foram ensaiadas para classificação (HRB), caracterização e determinação do ISC.

Após as análises dos dados dos ensaios de acordo o método estatístico de student, em que eles servirão de parâmetros para elaboração do dimensionamento do pavimento, o CBR de projeto calculado foi de 20,37%, conforme encontramos o menor CBR dos ensaios apresentados a seguir:

Na região do projeto encontrou-se duas jazidas de solo que apresentou características geotécnicas apropriadas.

A seguir é apresentado o quadro resumo dos ensaios realizados no subleito e seus respectivos ensaios, além dos ensaios da jazida para sub-base e empréstimos.

AMOSTRA

TRATAMENTO ESTATÍSTICO
SUBLEITO/TERRENO NATURAL

FÓRMULAS		MÉDIA ARITMÉTRICA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Nº DE AMOSTRAS: 4		$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}}$	$X_{mín.} = \bar{X} - \frac{1,29.\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68.\sigma$	$X_{máx.} = \bar{X} + \frac{1,29.\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68.\sigma$
ENSAIOS FÍSICOS	L.L.	41,50	0,40	41,00	42,00
	L.P.	31,60	1,70	29,30	33,90
	I.P.	9,90	2,00	7,30	12,60
GRANULOMETRIA PENEIRA (% PASSANDO)	3"	0,00	0,00	0,00	0,00
	2"	0,00	0,00	0,00	0,00
	1 1/2"	0,00	0,00	0,00	0,00
	1"	100,00	0,00	100,00	100,00
	3/4"	100,00	0,00	100,00	100,00
	1/2"	99,80	0,20	99,50	100,10
	3/8"	98,90	0,80	97,80	100,00
	Nº 4	97,10	1,60	95,00	99,20
	Nº 10	93,80	2,60	90,40	97,20
	Nº 40	77,80	2,40	74,60	81,00
	Nº 200	30,20	2,10	27,40	33,00
	Nº 270	0,00	0,00	0,00	0,00
I.G.		0,10	0,20	-0,20	0,40
AASHTO INTERMEDIÁRIO 26 GOLPES	D. MÁXIMA (kg/dm^3)	1,91	0,07	1,82	2,01
	U. ÓTIMA (%)	11,51	1,53	9,48	13,54
	I.S.C. (%)	20,37	3,32	15,97	24,77
	EXPANSÃO	0,55	0,29	0,18	0,93

LEGENDA:
N = Número de amostras.
X = Valor individual de cada amostra.
$\bar{X}$ = Média aritmétrica.
Xmín. = Valor mínimo provável (estatisticamente).
Xmáx. = Valor máximo provável (estatisticamente).
I.S.C. = Índice de suporte califórnia.
L.L. = Limite de liquidez.
L.P. = Limite de plasticidade.
I.P. = Índice de plasticidade.
I.G. = Índice de granulometria.

OBSERVAÇOES:

AMOSTRA

RESUMO DOS ENSAIOS							
SUBLEITO/TERRENO NATURAL							
FURO Nº		AM 01	AM 02	AM 03	AM 04	AM 05	AM 06
LOCALIZAÇÃO (KM)		-	-	-	-	-	-
GRANULOMETRIA PENEIRA (% PASSANDO)	3"	-	-	-	-	-	-
	2"	-	-	-	-	-	-
	1 1/2"	-	-	-	-	-	-
	1"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	3/4"	99,93	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	1/2"	99,61	99,52	99,87	99,93	99,87	99,78
	3/8"	98,02	97,60	99,27	99,56	99,34	99,37
	Nº 4	95,67	94,78	98,09	98,73	97,19	98,22
	Nº 10	91,43	90,26	96,04	96,88	93,74	94,48
	Nº 16	91,43	90,26	96,04	96,88	93,74	94,48
	Nº 30	91,43	90,26	96,04	96,88	93,74	94,48
	Nº 40	75,37	74,86	79,47	81,33	77,90	77,83
	Nº 80	75,37	74,86	79,47	81,33	77,90	77,83
	Nº 100	75,37	74,86	79,47	81,33	77,90	77,83
	Nº 200	28,74	28,60	33,21	32,55	29,22	28,85
	Nº 270	-	-	-	-	-	-
L.L. (%)		41,3	41,2	42,2	41,6	41,5	41,3
L.P. (%)		33,2	32,4	29,5	29,5	32,6	32,5
I.P. (%)		8,1	8,8	12,8	12,2	9,0	8,8
I.G.		0,00	0,00	0,50	0,38	0,00	0,00
CLASSIFICAÇÃO T.R.B		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
TIPO DE SUBLEITO		-	-	-	-	-	-
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm^3)	-	-	-	-	-	-
	U. ÓTIMA (%)	-	-	-	-	-	-
	I.S.C. (%)	-	-	-	-	-	-
	EXPANSÃO	-	-	-	-	-	-
AASHTO INTERMEDIÁRIO 26 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm3)	1,94	1,97	1,81	1,84	1,95	1,97
	U. ÓTIMA (%)	10,2	10,0	13,6	13,2	11,2	10,8
	I.S.C. (%)	22,4	23,7	15,9	16,5	21,3	22,4
	EXPANSÃO	0,33	0,29	0,97	0,85	0,44	0,44
OBSERVAÇOES: PARTE 01							

RESUMO DOS ENSAIOS							
SUBLEITO/TERRENO NATURAL							
FURO Nº		AM 07	AM 08	AM 09	AM 10	AM 11	AM 12
LOCALIZAÇÃO (KM)		-	-	-	-	-	-
GRANULOMETRIA PENEIRA (% PASSANDO)	3''	-	-	-	-	-	-
	2''	-	-	-	-	-	-
	1 1/2''	-	-	-	-	-	-
	1''	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	3/4''	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	1/2''	99,84	99,84	99,72	99,45	99,69	99,87
	3/8''	99,52	99,52	99,32	98,26	98,95	98,99
	Nº 4	98,61	98,61	98,53	96,44	97,48	97,44
	Nº 10	94,13	94,13	94,73	91,55	93,46	92,59
	Nº 16	94,13	94,13	94,73	91,55	93,46	92,59
	Nº 30	94,13	94,13	94,73	91,55	93,46	92,59
	Nº 40	76,89	76,91	76,82	73,40	74,17	74,59
	Nº 80	76,89	76,91	76,82	73,40	74,17	74,59
	Nº 100	76,89	76,91	76,82	73,40	74,17	74,59
	Nº 200	27,76	27,86	27,12	26,96	27,38	26,43
	Nº 270	-	-	-	-	-	-
L.L. (%)		41,3	41,2	40,2	40,2	41,1	39,2
L.P. (%)		32,5	31,3	31,2	31,7	33,4	31,6
I.P. (%)		8,8	9,9	9,1	8,5	7,6	7,6
I.G.		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAÇÃO T.R.B		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
TIPO DE SUBLEITO		-	-	-	-	-	-
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm^3)	-	-	-	-	-	-
	U. ÓTIMA (%)	-	-	-	-	-	-
	I.S.C. (%)	-	-	-	-	-	-
	EXPANSÃO	-	-	-	-	-	-
AASHTO INTERMEDIÁRIO 26 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm3)	1,98	1,95	1,99	2,00	2,01	2,03
	U. ÓTIMA (%)	10,1	10,5	10,0	9,8	9,5	9,3
	I.S.C. (%)	23,7	22,5	23,5	23,8	24,5	24,7
	EXPANSÃO	0,24	0,28	0,19	0,14	0,12	0,09
OBSERVAÇOES: PARTE 02							

RESUMO DOS ENSAIOS							
SUBLEITO/TERRENO NATURAL							
FURO Nº		AM 13	AM 14	AM 15	AM 16	AM 17	AM 18
LOCALIZAÇÃO (KM)		-	-	-	-	-	-
GRANULOMETRIA PENEIRA (% PASSANDO)	3"	-	-	-	-	-	-
	2"	-	-	-	-	-	-
	1 1/2"	-	-	-	-	-	-
	1"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	3/4"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	1/2"	99,91	99,83	99,37	99,18	99,35	99,58
	3/8"	99,17	97,98	98,05	97,35	97,61	98,20
	Nº 4	97,70	94,73	95,94	95,10	95,14	96,41
	Nº 10	93,57	89,63	91,91	90,18	90,46	91,91
	Nº 16	93,57	89,63	91,91	90,18	90,46	91,91
	Nº 30	93,57	89,63	91,91	90,18	90,46	91,91
	Nº 40	76,35	70,86	75,02	72,73	72,44	74,66
	Nº 80	76,35	70,86	75,02	72,73	72,44	74,66
	Nº 100	76,35	70,86	75,02	72,73	72,44	74,66
	Nº 200	27,12	27,29	28,49	27,24	26,96	27,45
	Nº 270	-	-	-	-	-	-
L.L. (%)		38,4	39,2	39,3	37,4	37,6	38,3
L.P. (%)		30,5	30,5	30,6	29,4	29,4	30,6
I.P. (%)		7,9	8,7	8,7	8,0	8,2	7,7
I.G.		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAÇÃO T.R.B		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
TIPO DE SUBLEITO		-	-	-	-	-	-
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm^3)	-	-	-	-	-	-
	U. ÓTIMA (%)	-	-	-	-	-	-
	I.S.C. (%)	-	-	-	-	-	-
	EXPANSÃO	-	-	-	-	-	-
AASHTO INTERMEDIÁRIO 26 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm3)	2,01	2,05	1,98	2,05	2,03	2,06
	U. ÓTIMA (%)	9,9	9,4	9,8	9,2	9,5	9,3
	I.S.C. (%)	22,6	24,3	22,6	24,8	24,4	24,6
	EXPANSÃO	0,11	0,09	0,07	0,09	0,07	0,10
OBSERVAÇOES: PARTE 03							

RESUMO DOS ENSAIOS							
SUBLEITO/TERRENO NATURAL							
FURO Nº		AM 19	AM 20	AM 21	AM 22	AM 23	AM 24
LOCALIZAÇÃO (KM)		-	-	-	-	-	-
GRANULOMETRIA PENEIRA (% PASSANDO)	3''	-	-	-	-	-	-
	2''	-	-	-	-	-	-
	1 1/2''	-	-	-	-	-	-
	1''	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	3/4''	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	1/2''	99,48	99,64	99,74	99,52	99,64	99,39
	3/8''	97,90	98,67	99,02	98,40	98,67	98,27
	Nº 4	94,44	96,39	97,16	95,96	96,86	96,47
	Nº 10	89,61	92,32	93,84	91,44	92,91	91,36
	Nº 16	89,61	92,32	93,84	91,44	92,91	91,36
	Nº 30	89,61	92,32	93,84	91,44	92,91	91,36
	Nº 40	72,41	75,88	77,42	75,86	76,28	74,48
	Nº 80	72,41	75,88	77,42	75,86	76,28	74,48
	Nº 100	72,41	75,88	77,42	75,86	76,28	74,48
	Nº 200	25,94	28,56	28,07	28,16	27,62	26,99
	Nº 270	-	-	-	-	-	-
L.L. (%)		38,2	38,0	39,2	38,2	36,5	36,3
L.P. (%)		30,2	29,5	30,3	31,1	28,4	29,1
I.P. (%)		8,0	8,5	8,8	7,2	8,1	7,1
I.G.		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAÇÃO T.R.B		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
TIPO DE SUBLEITO		-	-	-	-	-	-
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm^3)	-	-	-	-	-	-
	U. ÓTIMA (%)	-	-	-	-	-	-
	I.S.C. (%)	-	-	-	-	-	-
	EXPANSÃO	-	-	-	-	-	-
AASHTO INTERMEDIÁRIO 26 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm3)	2,08	2,02	1,99	2,03	2,01	2,07
	U. ÓTIMA (%)	9,0	9,9	10,2	9,9	10,1	9,3
	I.S.C. (%)	25,1	23,7	21,0	23,1	22,4	23,8
	EXPANSÃO	0,12	0,11	0,19	0,22	0,27	0,18
OBSERVAÇOES: PARTE 04							

RESUMO DOS ENSAIOS							
SUBLEITO/TERRENO NATURAL							
FURO Nº		AM 25	AM 26	AM 27	AM 28	AM 29	AM 30
LOCALIZAÇÃO (KM)		-	-	-	-	-	-
GRANULOMETRIA PENEIRA (% PASSANDO)	3"	-	-	-	-	-	-
	2"	-	-	-	-	-	-
	1 1/2"	-	-	-	-	-	-
	1"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	3/4"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	1/2"	99,65	99,84	99,65	99,27	99,82	99,94
	3/8"	98,68	99,09	99,04	97,47	99,46	99,67
	Nº 4	96,61	97,60	97,94	95,45	98,49	98,98
	Nº 10	92,20	93,32	94,42	91,02	96,17	97,29
	Nº 16	92,20	93,32	94,42	91,02	96,17	97,29
	Nº 30	92,20	93,32	94,42	91,02	96,17	97,29
	Nº 40	76,03	75,51	78,15	74,27	80,42	81,78
	Nº 80	76,03	75,51	78,15	74,27	80,42	81,78
	Nº 100	76,03	75,51	78,15	74,27	80,42	81,78
	Nº 200	27,56	28,06	29,21	27,12	30,06	33,37
	Nº 270	-	-	-	-	-	-
L.L. (%)		37,4	37,1	41,3	42,3	41,4	43,5
L.P. (%)		29,1	28,6	33,3	33,3	31,8	31,6
I.P. (%)		8,3	8,6	8,0	9,0	9,6	11,8
I.G.		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
CLASSIFICAÇÃO T.R.B		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
TIPO DE SUBLEITO		-	-	-	-	-	-
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm^3)	-	-	-	-	-	-
	U. ÓTIMA (%)	-	-	-	-	-	-
	I.S.C. (%)	-	-	-	-	-	-
	EXPANSÃO	-	-	-	-	-	-
AASHTO INTERMEDIÁRIO 26 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm3)	2,04	1,96	1,94	1,97	1,91	1,87
	U. ÓTIMA (%)	9,7	10,1	10,6	10,2	11,2	12,8
	I.S.C. (%)	22,6	22,0	22,1	23,1	20,5	17,2
	EXPANSÃO	0,2	0,29	0,44	0,33	0,46	0,89

OBSERVAÇOES: PARTE 05

RESUMO DOS ENSAIOS							
SUBLEITO/TERRENO NATURAL							
FURO Nº		AM 31	AM 32	AM 33	AM 34	AM 35	AM 36
LOCALIZAÇÃO (KM)		-	-	-	-	-	-
GRANULOMETRIA PENEIRA (% PASSANDO)	3"	-	-	-	-	-	-
	2"	-	-	-	-	-	-
	1 1/2"	-	-	-	-	-	-
	1"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	3/4"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	1/2"	99,92	99,92	99,89	99,68	99,49	99,74
	3/8"	99,61	99,58	99,61	98,98	98,14	99,05
	Nº 4	98,62	98,85	98,62	97,40	96,08	97,26
	Nº 10	96,48	95,64	95,90	92,98	91,56	93,81
	Nº 16	96,48	95,64	95,90	92,98	91,56	93,81
	Nº 30	96,48	95,64	95,90	92,98	91,56	93,81
	Nº 40	82,10	79,88	80,83	76,74	76,04	76,60
	Nº 80	82,10	79,88	80,83	76,74	76,04	76,60
	Nº 100	82,10	79,88	80,83	76,74	76,04	76,60
	Nº 200	37,12	38,08	39,35	28,92	28,50	27,53
	Nº 270	-	-	-	-	-	-
L.L. (%)		39,5	39,1	39,5	41,5	41,2	41,4
L.P. (%)		29,7	29,3	30,4	32,3	31,7	33,5
I.P. (%)		9,9	9,8	9,1	9,3	9,5	8,0
I.G.		0,42	0,62	0,87	0,00	0,00	0,00
CLASSIFICAÇÃO T.R.B		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
TIPO DE SUBLEITO		-	-	-	-	-	-
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm^3)	-	-	-	-	-	-
	U. ÓTIMA (%)	-	-	-	-	-	-
	I.S.C. (%)	-	-	-	-	-	-
	EXPANSÃO	-	-	-	-	-	-
AASHTO INTERMEDIÁRIO 26 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm3)	1,88	1,84	1,88	1,91	1,96	1,97
	U. ÓTIMA (%)	12,7	13,9	12,7	11,9	11,1	10,7
	I.S.C. (%)	16,6	15,7	16,5	21,8	23,7	24,2
	EXPANSÃO	0,92	0,99	1,0	0,66	0,51	0,24
OBSERVAÇOES: PARTE 06							

RESUMO DOS ENSAIOS							
SUBLEITO/TERRENO NATURAL							
FURO Nº		AM 37	AM 38	AM 39	AM 40	AM 41	AM 42
LOCALIZAÇÃO (KM)		-	-	-	-	-	-
GRANULOMETRIA PENEIRA (% PASSANDO)	3"	-	-	-	-	-	-
	2"	-	-	-	-	-	-
	1 1/2'	-	-	-	-	-	-
	1"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	3/4"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	1/2"	99,83	99,92	99,94	99,95	99,85	99,90
	3/8"	99,22	99,48	99,62	99,74	99,54	99,65
	Nº 4	97,62	98,24	98,78	98,99	98,72	98,93
	Nº 10	93,40	95,39	96,38	97,09	96,92	97,03
	Nº 16	93,40	95,39	96,38	97,09	96,92	97,03
	Nº 30	93,40	95,39	96,38	97,09	96,92	97,03
	Nº 40	75,37	78,49	78,68	80,37	81,22	82,36
	Nº 80	75,37	78,49	78,68	80,37	81,22	82,36
	Nº 100	75,37	78,49	78,68	80,37	81,22	82,36
	Nº 200	26,13	27,12	29,64	31,21	33,06	33,81
	Nº 270	-	-	-	-	-	-
L.L. (%)		40,8	41,5	42,5	43,3	42,3	43,3
L.P. (%)		32,4	33,4	33,4	31,4	30,5	31,6
I.P. (%)		8,4	8,0	9,1	11,9	11,8	11,8
I.G.		0,00	0,00	0,00	0,31	0,32	0,33
CLASSIFICAÇÃO T.R.B		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
TIPO DE SUBLEITO		-	-	-	-	-	-
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm^3)	-	-	-	-	-	-
	U. ÓTIMA (%)	-	-	-	-	-	-
	I.S.C. (%)	-	-	-	-	-	-
	EXPANSÃO	-	-	-	-	-	-
AASHTO INTERMEDIÁRIO 26 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm3)	1,99	1,99	1,90	1,88	1,85	1,83
	U. ÓTIMA (%)	10,2	10,0	11,9	12,3	12,9	13,4
	I.S.C. (%)	22,5	24,6	20,5	17,6	16,9	16,0
	EXPANSÃO	0,21	0,18	0,49	0,89	0,91	0,93
OBSERVAÇOES: PARTE 07							

RESUMO DOS ENSAIOS							
SUBLEITO/TERRENO NATURAL							
FURO Nº		AM 43	AM 44	AM 45	AM 46	AM 47	AM 48
LOCALIZAÇÃO (KM)		-	-	-	-	-	-
GRANULOMETRIA PENEIRA (% PASSANDO)	3"	-	-	-	-	-	-
	2"	-	-	-	-	-	-
	1 1/2"	-	-	-	-	-	-
	1"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	3/4"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	1/2"	99,94	99,94	99,95	99,95	99,94	99,90
	3/8"	99,79	99,74	99,68	99,78	99,74	99,73
	Nº 4	99,15	99,11	99,14	99,29	99,36	99,43
	Nº 10	97,06	97,36	97,17	97,43	97,61	98,12
	Nº 16	97,06	97,36	97,17	97,43	97,61	98,12
	Nº 30	97,06	97,36	97,17	97,43	97,61	98,12
	Nº 40	82,56	82,17	78,91	81,88	79,87	83,54
	Nº 80	82,56	82,17	78,91	81,88	79,87	83,54
	Nº 100	82,56	82,17	78,91	81,88	79,87	83,54
	Nº 200	34,29	34,86	33,05	34,77	33,61	34,11
	Nº 270	-	-	-	-	-	-
L.L. (%)		43,2	42,4	42,6	41,5	41,5	41,3
L.P. (%)		32,3	31,2	31,2	29,3	30,4	29,3
I.P. (%)		11,0	11,2	11,4	12,3	11,1	12,0
I.G.		0,19	0,23	0,25	0,45	0,20	0,38
CLASSIFICAÇÃO T.R.B		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
TIPO DE SUBLEITO		-	-	-	-	-	-
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm^3)	-	-	-	-	-	-
	U. ÓTIMA (%)	-	-	-	-	-	-
	I.S.C. (%)	-	-	-	-	-	-
	EXPANSÃO	-	-	-	-	-	-
AASHTO INTERMEDIÁRIO 26 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm3)	1,82	1,80	1,84	1,86	1,86	1,82
	U. ÓTIMA (%)	13,6	13,9	13,7	13,5	13,1	13,9
	I.S.C. (%)	15,3	14,8	16,5	16,4	17,4	15,9
	EXPANSÃO	1,01	1,06	0,96	1,12	1,02	1,08
OBSERVAÇOES: PARTE 08							

RESUMO DOS ENSAIOS							
SUBLEITO/TERRENO NATURAL							
FURO Nº		AM 49	AM 50	AM 51	AM 52	AM 53	AM 54
LOCALIZAÇÃO (KM)		-	-	-	-	-	-
GRANULOMETRIA PENEIRA (% PASSANDO)	3''	-	-	-	-	-	-
	2''	-	-	-	-	-	-
	1 1/2''	-	-	-	-	-	-
	1''	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	3/4''	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	1/2''	100,00	100,00	99,93	99,87	100,00	100,00
	3/8''	99,95	99,94	99,73	99,53	99,59	99,74
	Nº 4	99,78	99,78	99,38	98,91	99,05	99,27
	Nº 10	99,08	99,23	98,69	96,65	97,51	97,69
	Nº 16	99,08	99,23	98,69	96,65	97,51	97,69
	Nº 30	99,08	99,23	98,69	96,65	97,51	97,69
	Nº 40	86,08	86,68	85,20	80,46	84,80	84,41
	Nº 80	86,08	86,68	85,20	80,46	84,80	84,41
	Nº 100	86,08	86,68	85,20	80,46	84,80	84,41
	Nº 200	38,99	39,38	38,45	34,30	38,80	39,22
	Nº 270	-	-	-	-	-	-
L.L. (%)		39,2	39,1	39,6	41,3	39,3	39,3
L.P. (%)		26,7	25,4	26,5	29,7	27,5	27,5
I.P. (%)		12,6	13,8	13,1	11,6	11,8	11,8
I.G.		1,42	1,79	1,42	0,31	1,19	1,28
CLASSIFICAÇÃO T.R.B		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
TIPO DE SUBLEITO		-	-	-	-	-	-
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm^3)	-	-	-	-	-	-
	U. ÓTIMA (%)	-	-	-	-	-	-
	I.S.C. (%)	-	-	-	-	-	-
	EXPANSÃO	-	-	-	-	-	-
AASHTO INTERMEDIÁRIO 26 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm3)	1,78	1,76	1,77	1,84	1,79	1,74
	U. ÓTIMA (%)	14,2	15,2	15,0	13,4	14,4	15,3
	I.S.C. (%)	12,2	11,3	13,1	15,9	11,7	10,9
	EXPANSÃO	1,23	1,27	1,23	0,88	1,02	1,25

OBSERVAÇOES: PARTE 09

RESUMO DOS ENSAIOS SUBLEITO/TERRENO NATURAL							
FURO Nº		AM 55	AM 56	AM 57	AM 58	AM 59	AM 60
LOCALIZAÇÃO (KM)		-	-	-	-	-	-
GRANULOMETRIA PENEIRA (% PASSANDO)	3''	-	-	-	-	-	-
	2''	-	-	-	-	-	-
	1 1/2''	-	-	-	-	-	-
	1''	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	3/4''	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	1/2''	100,00	99,82	99,74	99,81	99,88	99,95
	3/8''	99,94	99,19	99,21	99,33	99,48	99,72
	Nº 4	99,57	97,40	97,62	97,93	98,35	98,85
	Nº 10	98,30	94,91	94,14	94,35	94,98	96,05
	Nº 16	98,30	94,91	94,14	94,35	94,98	96,05
	Nº 30	98,30	94,91	94,14	94,35	94,98	96,05
	Nº 40	87,28	78,18	77,05	78,19	78,86	80,91
	Nº 80	87,28	78,18	77,05	78,19	78,86	80,91
	Nº 100	87,28	78,18	77,05	78,19	78,86	80,91
	Nº 200	41,32	28,68	27,56	29,93	30,04	30,07
	Nº 270	-	-	-	-	-	-
L.L. (%)		39,2	41,5	41,4	41,2	40,0	41,3
L.P. (%)		26,5	32,2	32,3	31,5	28,6	29,6
I.P. (%)		12,8	9,3	9,2	9,7	11,5	11,7
I.G.		2,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,26
CLASSIFICAÇÃO T.R.B		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
TIPO DE SUBLEITO		-	-	-	-	-	-
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm^3)	-	-	-	-	-	-
	U. ÓTIMA (%)	-	-	-	-	-	-
	I.S.C. (%)	-	-	-	-	-	-
	EXPANSÃO	-	-	-	-	-	-
AASHTO INTERMEDIÁRIO 26 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm3)	1,73	1,98	2,00	1,97	1,88	1,81
	U. ÓTIMA (%)	15,6	11,4	11,1	11,7	12,9	13,9
	I.S.C. (%)	10,8	22,7	24,7	21,6	17,7	16,4
	EXPANSÃO	1,22	0,36	0,27	0,26	0,79	0,92

OBSERVAÇOES: PARTE 10

RESUMO DOS ENSAIOS SUBLEITO/TERRENO NATURAL							
FURO Nº		AM 61	AM 62	AM 63	AM 64	AM 65	AM 66
LOCALIZAÇÃO (KM)		-	-	-	-	-	-
GRANULOMETRIA PENEIRA (% PASSANDO)	3"	-	-	-	-	-	-
	2"	-	-	-	-	-	-
	1 1/2"	-	-	-	-	-	-
	1"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	3/4"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	1/2"	100,00	100,00	100,00	99,95	99,78	99,74
	3/8"	99,88	99,95	99,94	99,78	99,37	99,33
	Nº 4	99,28	99,55	99,48	99,34	98,53	98,45
	Nº 10	97,14	98,70	98,74	98,69	96,96	96,79
	Nº 16	97,14	98,70	98,74	98,69	96,96	96,79
	Nº 30	97,14	98,70	98,74	98,69	96,96	96,79
	Nº 40	84,07	87,24	86,98	85,90	83,32	82,47
	Nº 80	84,07	87,24	86,98	85,90	83,32	82,47
	Nº 100	84,07	87,24	86,98	85,90	83,32	82,47
	Nº 200	39,94	42,17	41,32	39,34	34,80	34,23
	Nº 270	-	-	-	-	-	-
L.L. (%)		39,5	39,6	39,7	39,2	41,3	41,4
L.P. (%)		26,4	26,5	25,6	25,4	29,4	29,6
I.P. (%)		13,0	13,0	14,1	13,8	11,9	11,8
I.G.		1,75	2,25	2,33	1,79	0,38	0,35
CLASSIFICAÇÃO T.R.B		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
TIPO DE SUBLEITO		-	-	-	-	-	-
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm^3)	-	-	-	-	-	-
	U. ÓTIMA (%)	-	-	-	-	-	-
	I.S.C. (%)	-	-	-	-	-	-
	EXPANSÃO	-	-	-	-	-	-
AASHTO INTERMEDIÁRIO 26 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm3)	1,75	1,73	1,74	1,78	1,85	1,87
	U. ÓTIMA (%)	15,2	15,6	15,4	15,1	13,3	13,1
	I.S.C. (%)	11,2	10,3	10,8	12,2	16,5	17,1
	EXPANSÃO	1,25	1,36	1,31	1,21	0,79	1,08

OBSERVAÇOES: PARTE 11

RESUMO DOS ENSAIOS				
SUBLEITO/TERRENO NATURAL				
FURO Nº		AM 67	AM 68	AM 69
LOCALIZAÇÃO (KM)		-	-	-
GRANULOMETRIA PENEIRA (% PASSANDO)	3"	-	-	-
	2"	-	-	-
	1 1/2"	-	-	-
	1"	100,00	100,00	100,00
	3/4"	100,00	100,00	100,00
	1/2"	99,84	99,70	99,83
	3/8"	99,57	99,30	99,48
	Nº 4	98,89	98,70	98,81
	Nº 10	96,95	96,69	96,72
	Nº 16	96,95	96,69	96,72
	Nº 30	96,95	96,69	96,72
	Nº 40	82,20	80,76	80,32
	Nº 80	82,20	80,76	80,32
	Nº 100	82,20	80,76	80,32
	Nº 200	33,73	32,71	33,18
	Nº 270	-	-	-
L.L. (%)		41,4	42,4	41,5
L.P. (%)		29,7	29,7	29,7
I.P. (%)		11,7	12,7	11,8
I.G.		0,32	0,47	0,34
CLASSIFICAÇÃO T.R.B		-	-	-
		-	-	-
		-	-	-
TIPO DE SUBLEITO		-	-	-
AASHTO NORMAL 12 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm^3)	-	-	-
	U. ÓTIMA (%)	-	-	-
	I.S.C. (%)	-	-	-
	EXPANSÃO	-	-	-
AASHTO INTERMEDIÁRIO 26 GOLPES	D. MÁXIMA(kg/dm3)	1,88	1,87	1,83
	U. ÓTIMA (%)	12,8	13,0	13,6
	I.S.C. (%)	17,4	17,0	16,4
	EXPANSÃO	1,03	1,07	1,10
OBSERVAÇOES: PARTE 12				

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: IMPLANTAÇÃO AL - 485 SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	EXISTENTE	1	RODOVIA AL - 485
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
JÁZIDA MUMBAÇA	0	0,0 A 1,50	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	08/05/2023	0	

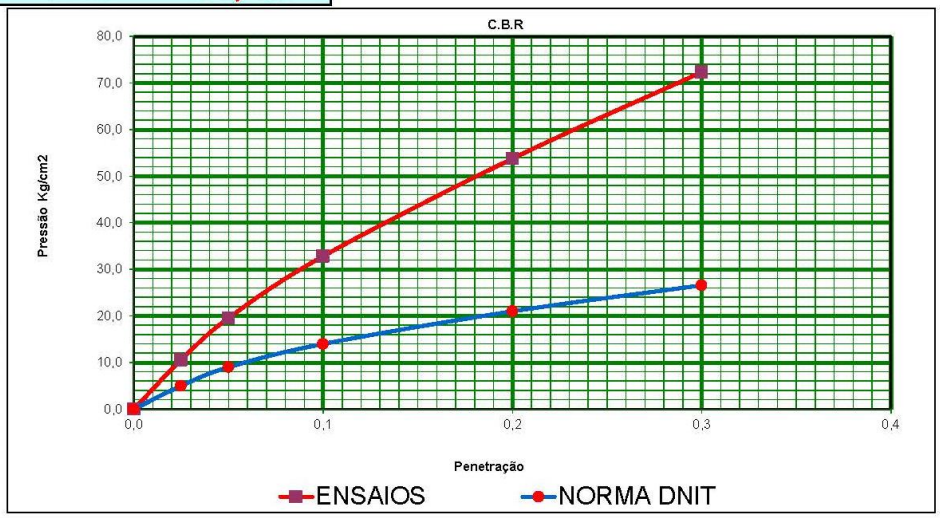
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	
Cápsula - Nº	1	3		08	09		Peso do Molde	5120
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,80	49,80		46,02	46,02		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,20	0,20		3,98	3,98		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,80	49,80		46,02	46,02		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,4	0,4		8,6	8,6		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,4			8,6			Peso da Amostra	7000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,105	Peso do Solo	Úmido	4900	Nº 1
Umidade ótima - %	8,8	Passando na # Nº 4	Seco	4880	
Umidade Higroscópica - %	0,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	2100	42	Constante
Diferença de Umidade - %	8,4	Água a Juntar	450		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	98	10,6	10,6			08/05/23	7:25	0,00	0,06	0,05
1	0,05	1,27	181	19,5	19,5							
2	0,1	2,54	304	32,8	32,8	70	46,9	09/05/23	7:25	0,06	0,07	0,06
4	0,2	5,08	498	53,8	53,8	105	51,2					
6	0,3	7,62	670	72,4	72,4	133		10/05/23	7:25	0,07	0,07	0,06
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		11/05/23	7:25	0,07	0,07	**0,06**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.840
Peso Úmido
4.720
Densidade Úmida
2,281
Densidade Seca
2,100
Grau de Compactação
99,7%

CBR 51,2%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: PAVIMENTAÇÃO DA AL - 485 SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE

IDENTIFICAÇÃO: AM : 01 JÁZIDA MUMBAÇA

DATA: 12/05/2023

OBS : MATERIAL PEDREGULHO DE COR VERMELHO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,85	49,85
Recipiente, g		
Água, g	0,15	0,15
Solo seco, g	49,85	49,85
Teor de umidade, %	0,3	0,3
Média, %	0,3	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA Retido, g	PESO DA AMOSTRA SECA Passado, g	% Passando
1' 1/2" - 38mm		1998,53	
1" - 25mm	0,00	1998,53	100,00
3/4" - 19mm	14,44	1984,09	99,28
1/2" - 12,7mm	193,78	1790,31	89,58
3/8" - 9,5mm	121,42	1668,89	83,51
Nº 4 - 4,8mm	347,60	1321,29	66,11
Nº 10 - 2,0mm	586,08	735,21	36,79

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		1263,32
Solo seco passando na peneira nº 10, g		735,21
Amostra total seca, g		1998,53
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	63,21
	Areia grossa, %	7,44
	Areia fina, %	20,11
	Silte + Argila, %	9,23

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,40

PENEIRA	Peso da amostra seca Retido,g	Peso da amostra seca Passado, g	%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
Nº 10-2,0mm	586,08	199,40		
Nº 16-1,2mm		199,40	100,00	36,79
Nº 30-0,6mm		199,40	100,00	36,79
Nº 40-0,45mm	109,01	90,39	45,33	16,68
Nº 80-030mm		90,39	45,33	16,68
Nº 100-0,15mm		90,39	45,33	16,68
Nº 200-0,075mm	40,35	50,04	25,10	9,23

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	1	2	3	4	5	7	8	6	9	10
Cáp. + s. úmido, g	14,99	14,95	14,12	14,88	14,66	9,89	10,57	10,58	10,14	10,97
Cáp. + s. seco, g	11,65	11,75	11,21	11,89	11,8	8,09	8,66	8,63	8,31	8,95
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	3,34	3,20	2,91	2,99	2,86	1,80	1,91	1,95	1,83	2,02
Peso do s. seco, g	11,65	11,75	11,21	11,89	11,80	8,09	8,66	8,63	8,31	8,95
Água, %	28,7	27,2	26,0	25,1	24,2	22,2	22,1	22,6	22,0	22,6
Golpes	7	15	25	32	42					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	26,2
Limite de plasticidae %	22,3
Índice de plasticidade %	4,0
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-1-a
Classificação USC	

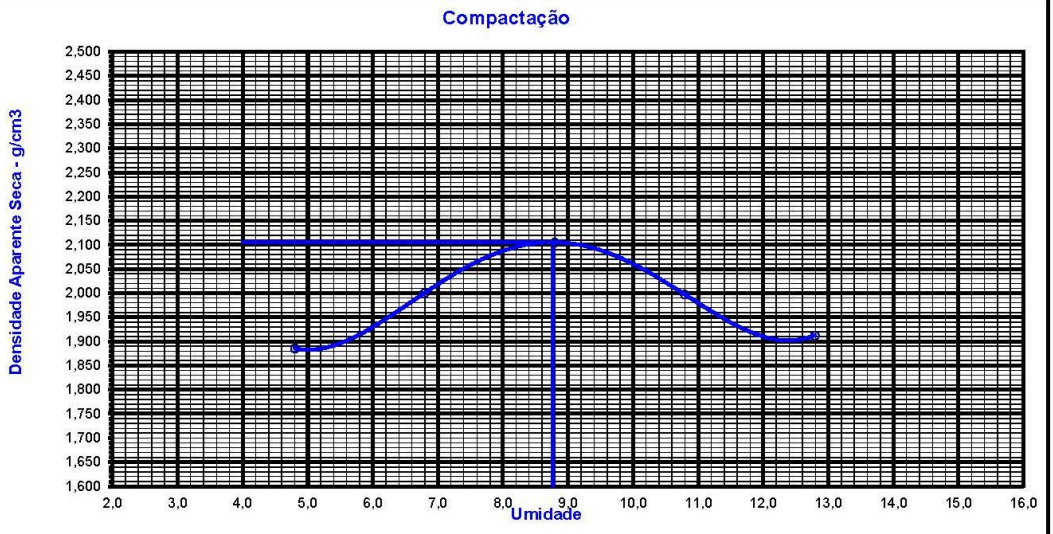
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: IMPLANTAÇÃO AL - 485 SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	RODOVIA AL - 485		JÁZIDA MUMBAÇA	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
1		0,0 A 1,50		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
EXISTENTE			08/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	58	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - Nº			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4526	2,105 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,85	49,85	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,15	0,15			
Peso do Solo Seco	49,85	49,85	GOLPES / CAMADA	26	8,8 %
Umidade (%)	0,3	0,3			
Umidade Média	0,3		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8615	4089	1,976		50,00	47,71		2,29	47,71		4,8	1,886
2	8945	4419	2,136		50,00	46,82		3,18	46,82		6,8	2,000
3	9265	4739	2,290		50,00	45,96		4,04	45,96		8,8	2,105
4	9105	4579	2,213		50,00	45,13		4,87	45,13		10,8	1,998
5	8990	4464	2,158		50,00	44,33		5,67	44,33		12,8	1,913



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: IMPLANTAÇÃO AL - 485 SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	EXISTENTE	2	RODOVIA AL - 485
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
JÁZIDA MUMBAÇA	0	0,0 A 1,50	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	08/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	18
Cápsula - Nº	14	15		22	25		Peso do Molde	4010
Peso Bruto Umido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2068
Peso Bruto Seco	49,81	49,81		46,23	46,23		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,19	0,19		3,77	3,77		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,81	49,81		46,23	46,23		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,4	0,4		8,2	8,2		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,4			8,2			Peso da Amostra	7000

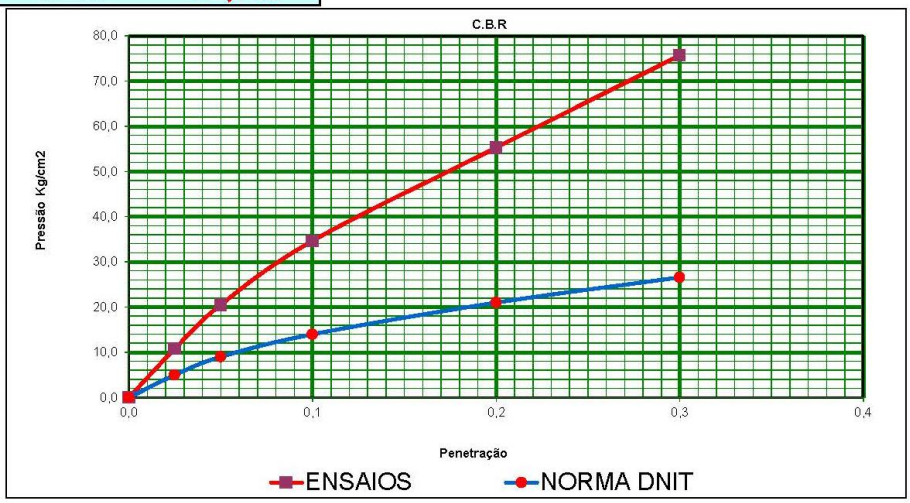
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,131	Peso do Solo	Úmido	4680	Nº 1
Umidade ótima - %	8,3	Passando na # Nº 4	Seco	4662	
Umidade Higroscópica - %	0,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	2320	46,4	Constante
Diferença de Umidade - %	7,9	Água a Juntar	415		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão: Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	100	10,8	10,8			08/05/23	8:45	0,00	0,05	0,04
1	0,05	1,27	190	20,5	20,5							
2	0,1	2,54	321	34,7	34,7	70	49,5	09/05/23	8:45	0,05	0,06	0,05
4	0,2	5,08	512	55,3	55,3	105	52,7					
6	0,3	7,62	701	75,7	75,7	133		10/05/23	8:45	0,06	0,06	0,05
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		11/05/23	8:45	0,06	0,06	**0,05**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**52,7%**
Peso Bruto Umido	8.765	
Peso Umido	4.755	
Densidade Umida	2,299	
Densidade Seca	2,126	
Grau de Compactação	99,8%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: PAVIMENTAÇÃO DA AL - 485 SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE

IDENTIFICAÇÃO: AM : 02 JÁZIDA MUMBAÇA

DATA: 10/05/2023

OBS : MATERIAL PEDREGULHO DE COR VERMELHO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,85	49,85
Recipiente, g		
Água, g	0,15	0,15
Solo seco, g	49,85	49,85
Teor de umidade, %	0,3	0,3
Média, %	0,3	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA Retido, g	PESO DA AMOSTRA SECA Passado, g	% Passando
1' 1/2" - 38mm		1998,70	
1" - 25mm	0,00	1998,70	100,00
3/4" - 19mm	11,60	1987,10	99,42
1/2" - 12,7mm	203,17	1783,93	89,25
3/8" - 9,5mm	143,70	1640,23	82,06
Nº 4 - 4,8mm	377,10	1263,13	63,20
Nº 10 - 2,0mm	612,09	651,04	32,57

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g	2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g	1347,66
Solo seco passando na peneira nº 10, g	651,04
Amostra total seca, g	1998,70

RESUMO DA GRANULOMETRIA		
	Pedregulho, %	67,43
	Areia grossa, %	6,15
	Areia fina, %	16,56
	Silte + Argila, %	9,86

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,40

PENEIRA	Peso da amostra seca Retido,g	Peso da amostra seca Passado, g	%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
Nº 10-2,0mm	615,09	199,40		
Nº 16-1,2mm		199,40	100,00	32,57
Nº 30-0,6mm		199,40	100,00	32,57
Nº 40-0,45mm	101,36	98,04	49,17	16,02
Nº 80-030mm		98,04	49,17	16,02
Nº 100-0,15mm		98,04	49,17	16,02
Nº 200-0,075mm	37,66	60,38	30,28	9,86

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	1	2	3	4	5	7	8	6	9	10
Cáp. + s. úmido, g	14,15	14,66	14,05	14,70	14,5	9,66	9,88	9,67	9,88	9,69
Cáp. + s. seco, g	11,12	11,6	11,19	11,81	11,75	8,01	8,23	8,03	8,22	8,07
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	3,03	3,06	2,86	2,89	2,75	1,65	1,65	1,64	1,66	1,62
Peso do s. seco, g	11,12	11,60	11,19	11,81	11,75	8,01	8,23	8,03	8,22	8,07
Água, %	27,2	26,4	25,6	24,5	23,4	20,6	20,0	20,4	20,2	20,1
Golpes	7	15	25	32	42					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	25,4
Limite de plasticidae %	20,3
Índice de plasticidade %	5,1
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-1-a
Classificação USC	

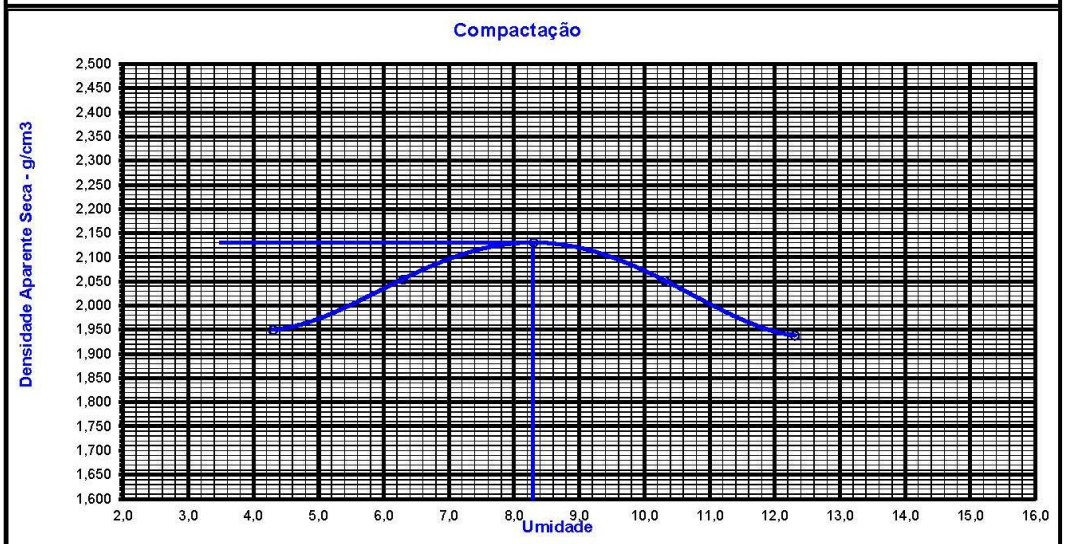
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: IMPLANTAÇÃO AL - 485 SÃO SEBASTIÃO A FEIRA GRANDE

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	RODOVIA AL - 485		JÁZIDA MUMBAÇA	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
2		0,0 A 1,50		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
EXISTENTE			08/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	58	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4526	2,131 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,78	49,78	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,22	0,22			
Peso do Solo Seco	49,78	49,78	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,4	0,4			8,3 %
Umidade Média	0,4		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8735	4209	2,034		50,00	47,94		2,06	47,94		4,3	1,951
2	9045	4519	2,184		50,00	47,04		2,96	47,04		6,3	2,055
3	9300	4774	2,307		50,00	46,17		3,83	46,17		8,3	2,131
4	9210	4684	2,264		50,00	45,33		4,67	45,33		10,3	2,052
5	9030	4504	2,177		50,00	44,52		5,48	44,52		12,3	1,938



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 01	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
0,0 MT A 200 MT	686	0,0 A 0,35	

OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:	VISTO:
0	05/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	102
Cápsula - Nº	15	16		14	17		Peso do Molde	4965
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,59	49,59		45,41	45,41		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,41	0,41		4,59	4,59		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,59	49,59		45,41	45,41		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,8	0,8		10,1	10,1		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,8			10,1			Peso da Amostra	6000

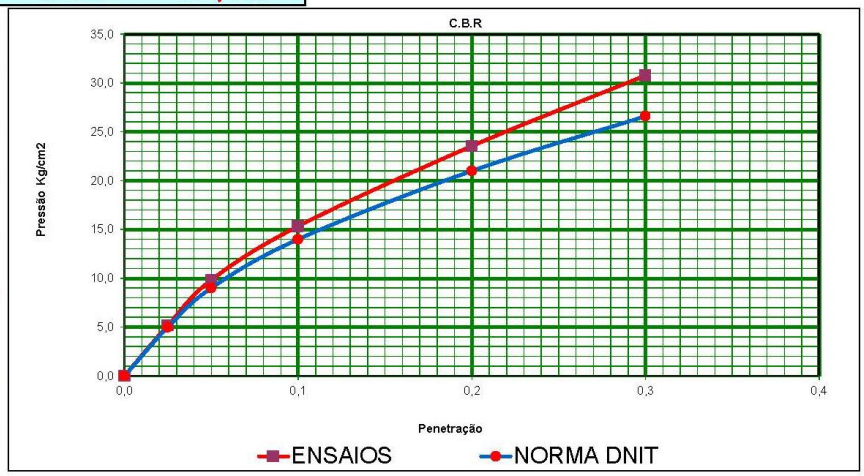
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,943	Peso do Solo	Úmido	5570	Nº 1
Umidade ótima - %	10,2	Passando na # Nº 4	Seco	5524	
Umidade Higroscópica - %	0,8	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	430	8,6	Constante
Diferença de Umidade - %	9,4	Água a Juntar	527		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão: Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	48	5,2	5,2			05/05/23	8:20	0,00	0,29	0,25
1	0,05	1,27	91	9,8	9,8							
2	0,1	2,54	142	15,3	15,3	70	21,9	06/05/23	8:20	0,29	0,40	0,35
4	0,2	5,08	218	23,5	23,5	105	22,4					
6	0,3	7,62	285	30,8	30,8	133		07/05/23	8:20	0,40	0,42	0,37
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		08/05/23	8:20	0,42	0,42	**0,37**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**22,4%**
Peso Bruto Úmido	9.255	
Peso Úmido	4.290	
Densidade Úmida	2,130	
Densidade Seca	1,935	
Grau de Compactação	99,6%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR mínimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**. Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 01 ESTACA 0,0 MT A ESTACA 200 MTS

DATA: 08/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,61	49,61
Recipiente, g		
Água, g	0,39	0,39
Solo seco, g	49,61	49,61
Teor de umidade, %	0,8	0,8
Média, %	0,8	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,35	
1" - 25mm	0,00	1996,35	100,00
3/4" - 19mm	1,36	1994,99	99,93
1/2" - 12,7mm	6,44	1988,55	99,61
3/8" - 9,5mm	31,67	1956,88	98,02
Nº 4 - 4,8mm	46,90	1909,98	95,67
Nº 10 - 2,0mm	84,73	1825,25	91,43

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		171,10
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1825,25
Amostra total seca, g		1996,35
DA RESUMO GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	8,57
	Areia grossa, %	46,64
	Areia fina, %	16,06
	Silte + Argila, %	28,74

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,44

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	84,73	198,44		
Nº 16-1,2mm		198,44	100,00	91,43
Nº 30-0,6mm		198,44	100,00	91,43
Nº 40-0,45mm	34,85	163,59	82,44	75,37
Nº 80-030mm		163,59	82,44	75,37
Nº 100-0,15mm		163,59	82,44	75,37
Nº 200-0,075mm	101,22	62,37	31,43	28,74

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula , nº	3	1	4	5	2	1	14	11	15	13
Cáp. + s. úmido, g	15,63	15,34	15,41	15,14	15,08	10,15	10,58	10,58	10,36	10,57
Cáp. + s. seco, g	10,9	10,78	10,88	10,80	10,84	7,61	7,94	7,95	7,78	7,93
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,73	4,56	4,53	4,34	4,24	2,54	2,64	2,63	2,58	2,64
Peso do s. seco, g	10,90	10,78	10,88	10,80	10,84	7,61	7,94	7,95	7,78	7,93
Água, %	43,4	42,3	41,6	40,2	39,1	33,4	33,2	33,1	33,2	33,3
Golpes	8	15	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,3
Limite de plasticidae %	33,2
Índice de plasticidade %	8,1
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

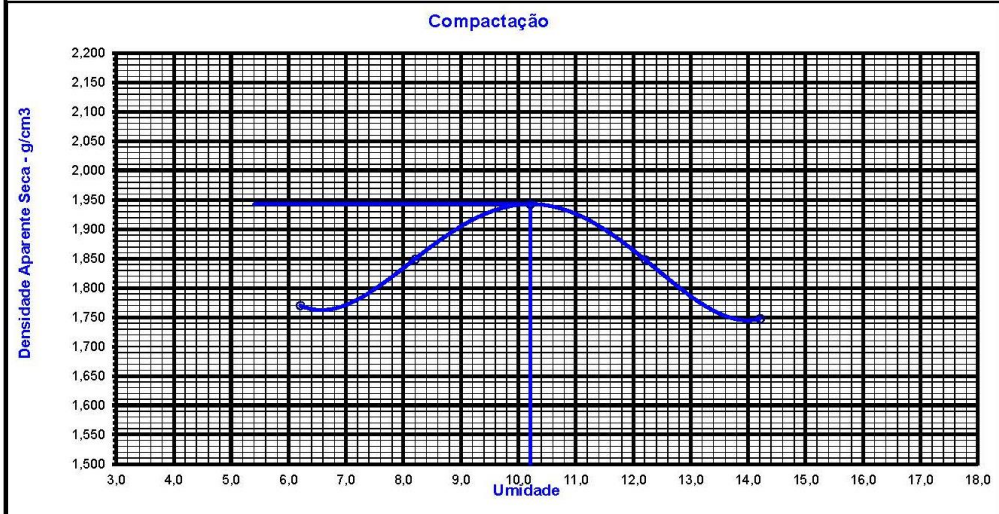
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		0,0 MT A 200 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 01	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		686	05/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,943 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,55	49,55	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,45	0,45			
Peso do Solo Seco	49,55	49,55	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,9	0,9			10,2 %
Umidade Média	0,9		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8520	3890	1,880		50,00	47,08		2,92	47,08		6,2	1,770
2	8770	4140	2,001		50,00	46,21		3,79	46,21		8,2	1,849
3	9060	4430	2,141		50,00	45,37		4,63	45,37		10,2	1,943
4	8920	4290	2,073		50,00	44,56		5,44	44,56		12,2	1,848
5	8760	4130	1,996		50,00	43,78		6,22	43,78		14,2	1,748



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 02	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
200 MTS A 400 MT	675	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	05/05/2023	0	

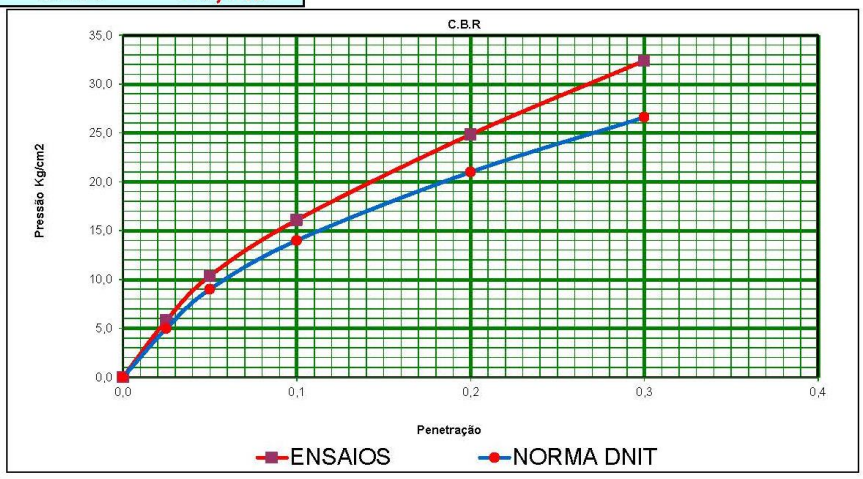
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	104
Cápsula - Nº	40	41		49	47		Peso do Molde	4990
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,70	49,70		45,48	45,48		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,30	0,30		4,52	4,52		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,70	49,70		45,48	45,48		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,6	0,6		9,9	9,9		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,6			9,9			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,975	Peso do Solo	Úmido	5513	Nº 1
Umidade ótima - %	10,0	Passando na # Nº 4	Seco	5480	
Umidade Higroscópica - %	0,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	487	9,74	Constante
Diferença de Umidade - %	9,4	Água a Juntar	527		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	54	5,8	5,8			05/05/23	8:55	0,00	0,24	0,21
1	0,05	1,27	96	10,4	10,4							
2	0,1	2,54	149	16,1	16,1	70	23,0	06/05/23	8:55	0,24	0,36	0,32
4	0,2	5,08	230	24,8	24,8	105	23,7					
6	0,3	7,62	300	32,4	32,4	133		07/05/23	8:55	0,36	0,37	0,32
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		08/05/23	8:55	0,37	0,37	**0,32**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**23,7%**
Peso Bruto Úmido		
9.355		
Peso Úmido		
4.365		
Densidade Úmida		
2,167		
Densidade Seca		
1,971		
Grau de Compactação		
99,8%		



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 02 ESTACA 200 MT A ESTACA 400 MTS

DATA: 08/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,78	49,78
Recipiente, g		
Água, g	0,22	0,22
Solo seco, g	49,78	49,78
Teor de umidade, %	0,4	0,4
Média, %	0,4	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,40	
1" - 25mm	0,00	1996,40	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,40	100,00
1/2" - 12,7mm	9,66	1986,74	99,52
3/8" - 9,5mm	38,17	1948,57	97,60
Nº 4 - 4,8mm	56,33	1892,24	94,78
Nº 10 - 2,0mm	90,20	1802,04	90,26

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g	2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g	194,36
Solo seco passando na peneira nº 10, g	1802,04
Amostra total seca, g	1996,40

RESUMO DA GRANULOMETRIA		
	Pedregulho, %	9,74
	Areia grossa, %	46,26
	Areia fina, %	15,41
	Silte + Argila, %	28,60

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,12

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	90,20	199,12		
Nº 16-1,2mm		199,12	100,00	90,26
Nº 30-0,6mm		199,12	100,00	90,26
Nº 40-0,45mm	33,99	165,13	82,93	74,86
Nº 80-030mm		165,13	82,93	74,86
Nº 100-0,15mm		165,13	82,93	74,86
Nº 200-0,075mm	102,05	63,08	31,68	28,60

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	33	25	24	27	31	36	34	28	29	21
Cáp. + s. úmido, g	14,99	15,36	15,55	14,89	14,79	10,1	10,44	10,26	10,32	10,24
Cáp. + s. seco, g	10,45	10,8	11,03	10,62	10,62	7,63	7,88	7,75	7,78	7,75
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,54	4,56	4,52	4,27	4,17	2,47	2,56	2,51	2,54	2,49
Peso do s. seco, g	10,45	10,80	11,03	10,62	10,62	7,63	7,88	7,75	7,78	7,75
Água, %	43,4	42,2	41,0	40,2	39,3	32,4	32,5	32,4	32,6	32,1
Golpes	8	15	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,2
Limite de plasticidae %	32,4
Índice de plasticidade %	8,8
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

_____ _____ _____

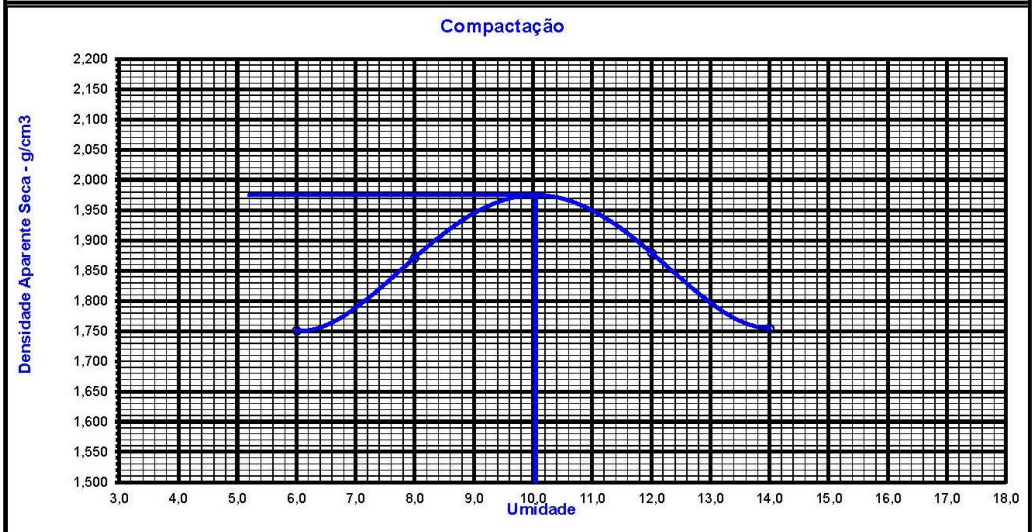
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		200 MTS A 400 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 02	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		675	05/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,975 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,63	49,63	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,37	0,37			
Peso do Solo Seco	49,63	49,63	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,7	0,7			10,0 %
Umidade Média	0,7		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8470	3840	1,856		50,00	47,17		2,83	47,17		6,0	1,751
2	8810	4180	2,020		50,00	46,30		3,70	46,30		8,0	1,871
3	9125	4495	2,173		50,00	45,45		4,55	45,45		10,0	1,975
4	8985	4355	2,105		50,00	44,64		5,36	44,64		12,0	1,879
5	8770	4140	2,001		50,00	43,86		6,14	43,86		14,0	1,755



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 03	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
400 MTS A 600 MT	667	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	05/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	105
Cápsula - Nº	54	55		50	52		Peso do Molde	4990
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2032
Peso Bruto Seco	49,33	49,33		44,02	44,02		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,67	0,67		5,98	5,98		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,33	49,33		44,02	44,02		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,4	1,4		13,6	13,6		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	1,4			13,6			Peso da Amostra	6000

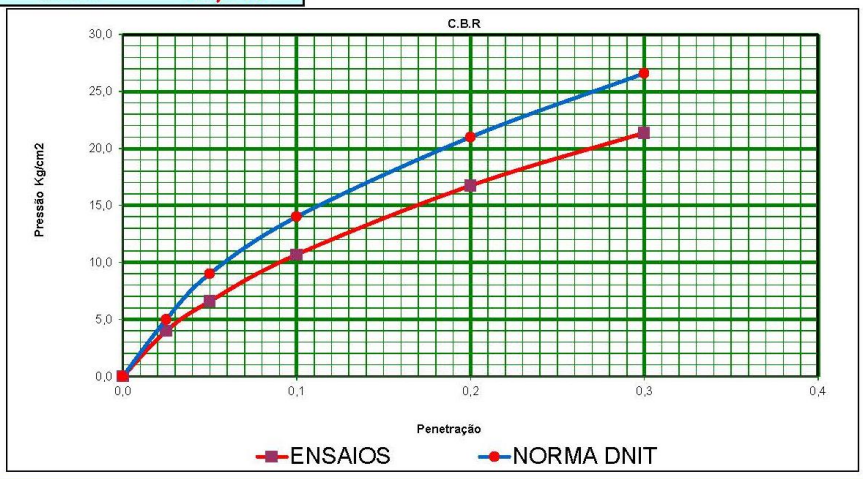
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,817	Peso do Solo	Úmido	5785	Nº 1
Umidade ótima - %	13,6	Passando na # Nº 4	Seco	5707	
Umidade Higroscópica - %	1,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	215	4,3	Constante
Diferença de Umidade - %	12,3	Água a Juntar	704		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão: Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	37	4,0	4,0			05/05/23	9:30	0,00	0,46	0,40
1	0,05	1,27	61	6,6	6,6							
2	0,1	2,54	99	10,7	10,7	70	15,3	06/05/23	9:30	0,46	1,32	1,15
4	0,2	5,08	155	16,7	16,7	105	15,9					
6	0,3	7,62	198	21,4	21,4	133		07/05/23	9:30	1,32	1,35	1,17
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		08/05/23	9:30	1,35	1,35	**1,17**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.175
Peso Úmido
4.185
Densidade Úmida
2,060
Densidade Seca
1,813
Grau de Compactação
99,8%

CBR 15,9%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 03 ESTACA 400 MT A ESTACA 600 MTS

DATA: 08/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,49	49,49
Recipiente, g		
Água, g	0,51	0,51
Solo seco, g	49,49	49,49
Teor de umidade, %	1,0	1,0
Média, %	1,0	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,17	
1" - 25mm	0,00	1996,17	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,17	100,00
1/2" - 12,7mm	2,60	1993,57	99,87
3/8" - 9,5mm	11,90	1981,67	99,27
Nº 4 - 4,8mm	23,55	1958,12	98,09
Nº 10 - 2,0mm	41,08	1917,04	96,04

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		79,13
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1917,04
Amostra total seca, g		1996,17
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	3,96
	Areia grossa, %	46,26
	Areia fina, %	16,57
	Silte + Argila, %	33,21

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,96

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	41,08	197,96		
Nº 16-1,2mm		197,96	100,00	96,04
Nº 30-0,6mm		197,96	100,00	96,04
Nº 40-0,45mm	34,15	163,81	82,75	79,47
Nº 80-030mm		163,81	82,75	79,47
Nº 100-0,15mm		163,81	82,75	79,47
Nº 200-0,075mm	95,36	68,45	34,58	33,21

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula , nº	58	57	55	51	53	54	50	52	59	60
Cáp. + s. úmido, g	14,56	14,78	15,22	14,99	14,37	10,52	10,61	10,82	10,54	10,55
Cáp. + s. seco, g	10,1	10,31	10,7	10,62	10,25	8,12	8,22	8,34	8,15	8,14
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,46	4,47	4,52	4,37	4,12	2,40	2,39	2,48	2,39	2,41
Peso do s. seco, g	10,10	10,31	10,70	10,62	10,25	8,12	8,22	8,34	8,15	8,14
Água, %	44,2	43,4	42,2	41,1	40,2	29,6	29,1	29,7	29,3	29,6
Golpes	8	15	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	42,2
Limite de plasticidae %	29,5
Índice de plasticidade %	12,8
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

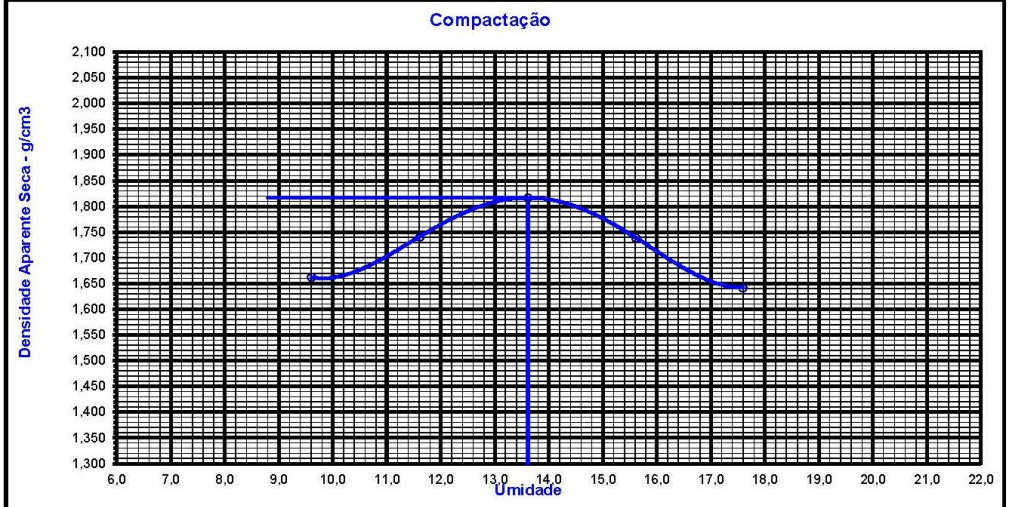
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		400 MTS A 600 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 03	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		667	05/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,817 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,32	49,32	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,68	0,68			
Peso do Solo Seco	49,32	49,32	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,4	1,4			13,6 %
Umidade Média	1,4		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8400	3770	1,822		50,00	45,62		4,38	45,62		9,6	1,663
2	8650	4020	1,943		50,00	44,80		5,20	44,80		11,6	1,741
3	8900	4270	2,064		50,00	44,01		5,99	44,01		13,6	1,817
4	8790	4160	2,011		50,00	43,25		6,75	43,25		15,6	1,739
5	8625	3995	1,931		50,00	42,52		7,48	42,52		17,6	1,642



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 04	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
600 MTS A 800 MT	656	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	05/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	107
Cápsula - Nº	22	25		28	29		Peso do Molde	4980
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2032
Peso Bruto Seco	49,49	49,49		44,18	44,18		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,51	0,51		5,82	5,82		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,49	49,49		44,18	44,18		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,0	1,0		13,2	13,2		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	1,0			13,2			Peso da Amostra	6000

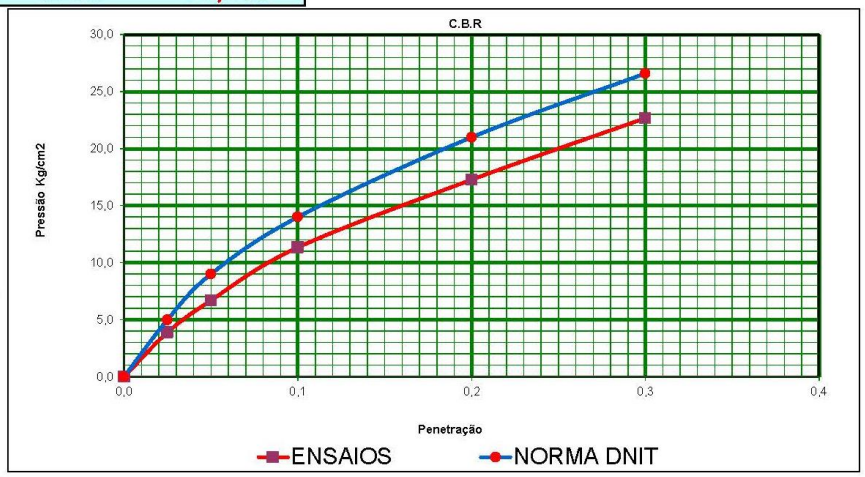
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,847	Peso do Solo	Úmido	5753	Nº 1
Umidade ótima - %	13,2	Passando na # Nº 4	Seco	5694	
Umidade Higroscópica - %	1,0	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	247	4,94	Constante
Diferença de Umidade - %	12,2	Água a Juntar	698		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão: Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	36	3,9	3,9			05/05/23	11:10	0,00	0,51	0,40
1	0,05	1,27	62	6,7	6,7							
2	0,1	2,54	105	11,3	11,3	70	16,2	06/05/23	11:10	0,51	1,14	0,99
4	0,2	5,08	160	17,3	17,3	105	16,5					
6	0,3	7,62	210	22,7	22,7	133		07/05/23	11:10	1,14	1,16	1,01
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		08/05/23	11:10	1,16	1,16	**1,01**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**16,5%**
Peso Bruto Úmido	9.215	
Peso Úmido	4.235	
Densidade Úmida	2,084	
Densidade Seca	1,842	
Grau de Compactação	99,7%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR mínimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 04 ESTACA 600 MT A ESTACA 800 MTS

DATA: 08/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCOPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,58	49,58
Recipiente, g		
Água, g	0,42	0,42
Solo seco, g	49,58	49,58
Teor de umidade, %	0,8	0,8
Média, %	0,8	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,13	
1" - 25mm	0,00	1996,13	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,13	100,00
1/2" - 12,7mm	1,42	1994,71	99,93
3/8" - 9,5mm	7,38	1987,33	99,56
Nº 4 - 4,8mm	16,57	1970,76	98,73
Nº 10 - 2,0mm	36,94	1933,82	96,88

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		62,31
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1933,82
Amostra total seca, g		1996,13
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	3,12
	Areia grossa, %	48,79
	Areia fina, %	15,54
	Silte + Argila, %	32,55

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,32

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	36,94	198,32		
Nº 16-1,2mm		198,32	100,00	96,88
Nº 30-0,6mm		198,32	100,00	96,88
Nº 40-0,45mm	31,82	166,50	83,96	81,33
Nº 80-030mm		166,50	83,96	81,33
Nº 100-0,15mm		166,50	83,96	81,33
Nº 200-0,075mm	99,87	66,63	33,60	32,55

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	10	18	17	16	22	33	24	23	29	31
Cáp. + s. úmido, g	14,36	14,62	15,18	14,95	14,37	10,52	10,61	10,82	10,54	10,55
Cáp. + s. seco, g	10,02	10,25	10,7	10,62	10,3	8,12	8,22	8,34	8,15	8,14
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,34	4,37	4,48	4,33	4,07	2,40	2,39	2,48	2,39	2,41
Peso do s. seco, g	10,02	10,25	10,70	10,62	10,30	8,12	8,22	8,34	8,15	8,14
Água, %	43,3	42,6	41,9	40,8	39,5	29,6	29,1	29,7	29,3	29,6
Golpes	7	16	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,6
Limite de plasticidae %	29,5
Índice de plasticidade %	12,2
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

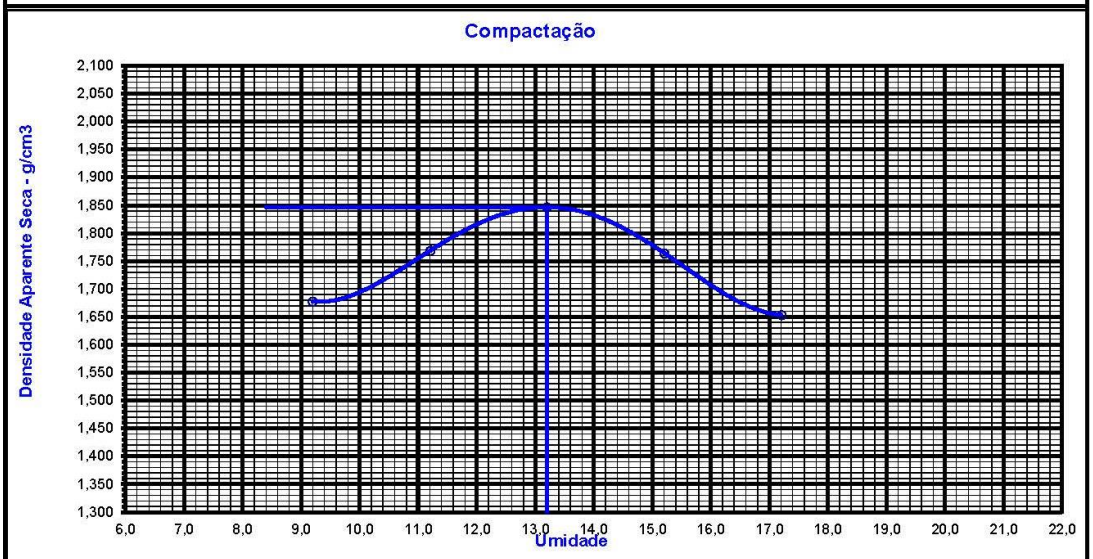
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		600 MTS A 800 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 04	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		656	05/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,847 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,44	49,44	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,56	0,56			
Peso do Solo Seco	49,44	49,44	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,1	1,1			13,2 %
Umidade Média	1,1		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8420	3790	1,832		50,00	45,79		4,21	45,79		9,2	1,678
2	8700	4070	1,967		50,00	44,96		5,04	44,96		11,2	1,769
3	8955	4325	2,090		50,00	44,17		5,83	44,17		13,2	1,847
4	8835	4205	2,032		50,00	43,40		6,60	43,40		15,2	1,764
5	8640	4010	1,938		50,00	42,66		7,34	42,66		17,2	1,654



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 05	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
800 MTS A 1000 MT	644	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	05/05/2023	0	

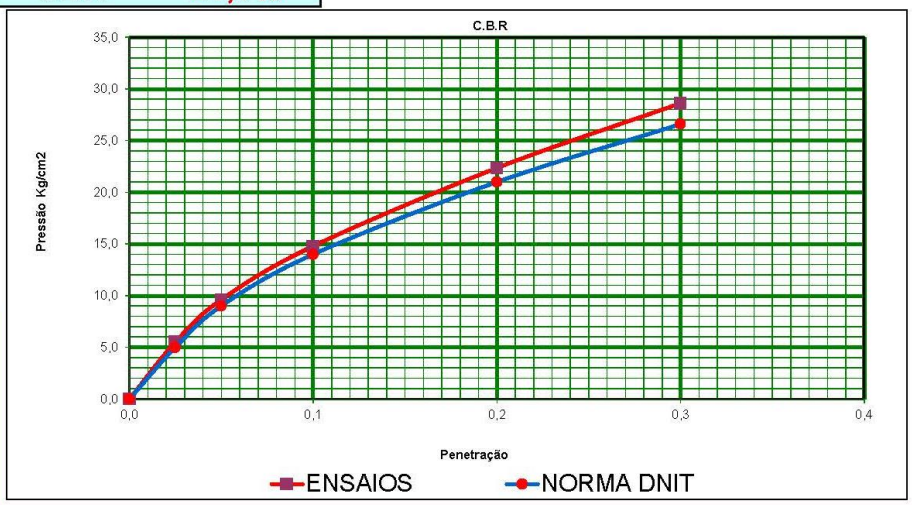
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	108
Cápsula - Nº	74	75		77	79		Peso do Molde	4975
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,71	49,71		45,00	45,00		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,29	0,29		5,00	5,00		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,71	49,71		45,00	45,00		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,6	0,6		11,1	11,1		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,6			11,1			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m³	1,958	Peso do Solo	Úmido	5690	Nº 1
Umidade ótima - %	11,2	Passando na # Nº 4	Seco	5657	
Umidade Higroscópica - %	0,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	310	6,2	Constante
Diferença de Umidade - %	10,6	Água a Juntar	607		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	51	5,5	5,5			05/05/23	11:57	0,00	0,22	0,19
1	0,05	1,27	89	9,6	9,6							
2	0,1	2,54	137	14,8	14,8	70	21,1	06/05/23	11:57	0,22	0,57	0,50
4	0,2	5,08	207	22,4	22,4	105	21,3					
6	0,3	7,62	265	28,6	28,6	133		07/05/23	11:57	0,57	0,61	0,54
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		08/05/23	11:57	0,61	0,61	**0,54**

Moldagem de Verificação	**CBR 21,3%**
Peso Bruto Úmido	
9.345	
Peso Úmido	
4.370	
Densidade Úmida	
2,170	
Densidade Seca	
1,953	
Grau de Compactação	
99,7%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 05 ESTACA 800 MT A ESTACA 1000 MTS

DATA: 08/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,58	49,58
Recipiente, g		
Água, g	0,42	0,42
Solo seco, g	49,58	49,58
Teor de umidade, %	0,8	0,8
Média, %	0,8	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA Retido, g	PESO DA AMOSTRA SECA Passado, g	% Passando
1' 1/2" - 38mm		1996,26	
1" - 25mm	0,00	1996,26	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,26	100,00
1/2" - 12,7mm	2,58	1993,68	99,87
3/8" - 9,5mm	10,51	1983,17	99,34
Nº 4 - 4,8mm	42,93	1940,24	97,19
Nº 10 - 2,0mm	68,97	1871,27	93,74

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g	2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g	124,99
Solo seco passando na peneira nº 10, g	1871,27
Amostra total seca, g	1996,26

RESUMO DA GRANULOMETRIA	
Pedregulho, %	6,26
Areia grossa, %	48,68
Areia fina, %	15,84
Silte + Argila, %	29,22

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,32

PENEIRA	Peso da amostra seca Retido,g	Peso da amostra seca Passado, g	%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
Nº 10-2,0mm	68,97	198,32		
Nº 16-1,2mm		198,32	100,00	93,74
Nº 30-0,6mm		198,32	100,00	93,74
Nº 40-0,45mm	33,52	164,80	83,10	77,90
Nº 80-030mm		164,80	83,10	77,90
Nº 100-0,15mm		164,80	83,10	77,90
Nº 200-0,075mm	102,99	61,81	31,17	29,22

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	88	81	84	85	82	87	89	80	83	86
Cáp. + s. úmido, g	14,88	14,36	14,99	14,77	14,62	10,22	10,52	10,23	10,85	10,55
Cáp. + s. seco, g	10,35	10,07	10,59	10,51	10,5	7,70	7,95	7,71	8,18	7,96
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,53	4,29	4,40	4,26	4,12	2,52	2,57	2,52	2,67	2,59
Peso do s. seco, g	10,35	10,07	10,59	10,51	10,50	7,70	7,95	7,71	8,18	7,96
Água, %	43,8	42,6	41,5	40,5	39,2	32,7	32,3	32,7	32,6	32,5
Golpes	7	16	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,5
Limite de plasticidae %	32,6
Índice de plasticidade %	9,0
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

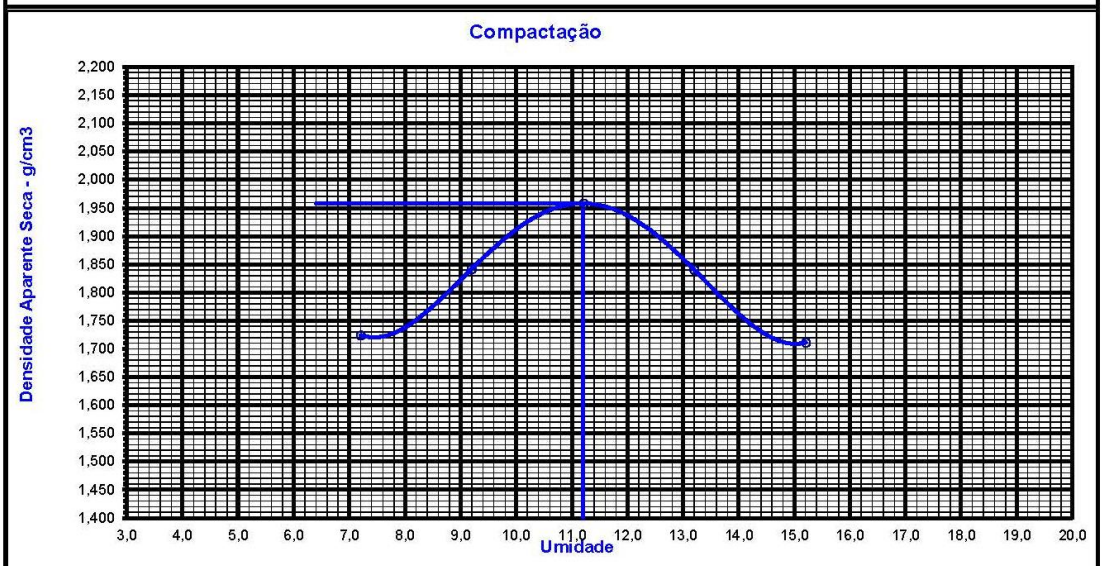
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		800 MTS A 1000 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 05	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		644	05/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,958 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,61	49,61	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,39	0,39			
Peso do Solo Seco	49,61	49,61	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,8	0,8			11,2 %
Umidade Média	0,8		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8455	3825	1,849		50,00	46,64		3,36	46,64		7,2	1,724
2	8790	4160	2,011		50,00	45,79		4,21	45,79		9,2	1,841
3	9135	4505	2,177		50,00	44,96		5,04	44,96		11,2	1,958
4	8940	4310	2,083		50,00	44,17		5,83	44,17		13,2	1,840
5	8710	4080	1,972		50,00	43,40		6,60	43,40		15,2	1,712



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 06	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
1000 MTS A 1200 MT	635	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	05/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	109
Cápsula - Nº	19	20		25	26		Peso do Molde	4960
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,75	49,75		45,22	45,22		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,25	0,25		4,78	4,78		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,75	49,75		45,22	45,22		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,5	0,5		10,6	10,6		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,5			10,6			Peso da Amostra	6000

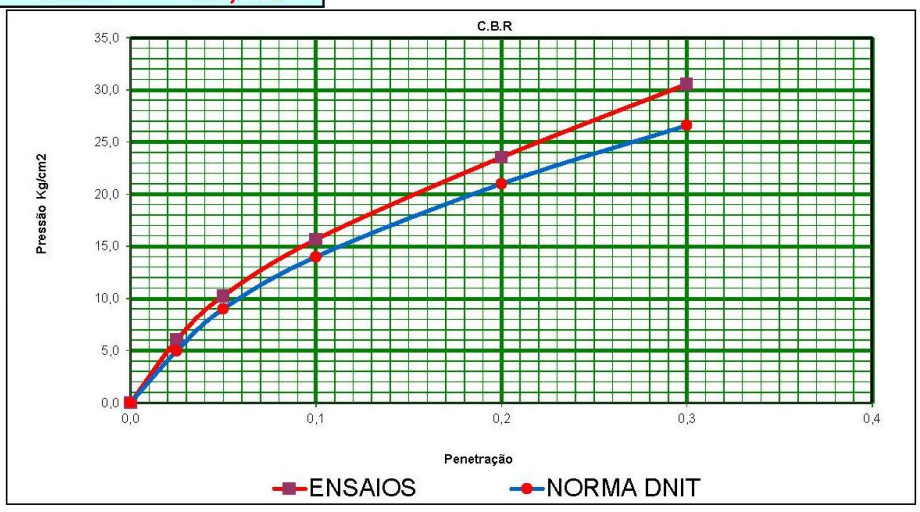
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,974	Peso do Solo	Úmido	5606	Nº 1
Umidade ótima - %	10,8	Passando na # Nº 4	Seco	5578	
Umidade Higroscópica - %	0,5	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	394	7,88	Constante
Diferença de Umidade - %	10,3	Água a Juntar	582		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão: Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	56	6,0	6,0			05/05/23	11:57	0,00	0,22	0,19
1	0,05	1,27	95	10,3	10,3							
2	0,1	2,54	145	15,7	15,7	70	22,4	06/05/23	11:57	0,22	0,57	0,50
4	0,2	5,08	218	23,5	23,5	105	22,4					
6	0,3	7,62	283	30,6	30,6	133		07/05/23	11:57	0,57	0,61	0,54
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		08/05/23	11:57	0,61	0,61	**0,54**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.350
Peso Úmido
4.390
Densidade Úmida
2,180
Densidade Seca
1,971
Grau de Compactação
99,9%

CBR 22,4%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 06 ESTACA 1000 MT A ESTACA 1200 MTS

DATA: 08/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,78	49,78
Recipiente, g		
Água, g	0,22	0,22
Solo seco, g	49,78	49,78
Teor de umidade, %	0,4	0,4
Média, %	0,4	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,23	
1" - 25mm	0,00	1996,23	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,23	100,00
1/2" - 12,7mm	4,32	1991,91	99,78
3/8" - 9,5mm	8,34	1983,57	99,37
Nº 4 - 4,8mm	22,95	1960,62	98,22
Nº 10 - 2,0mm	74,59	1886,03	94,48

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		110,20
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1886,03
Amostra total seca, g		1996,23
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	5,52
	Areia grossa, %	48,98
	Areia fina, %	16,65
	Silte + Argila, %	28,85

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,12

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	74,59	199,12		
Nº 16-1,2mm		199,12	100,00	94,48
Nº 30-0,6mm		199,12	100,00	94,48
Nº 40-0,45mm	35,10	164,02	82,37	77,83
Nº 80-030mm		164,02	82,37	77,83
Nº 100-0,15mm		164,02	82,37	77,83
Nº 200-0,075mm	103,22	60,80	30,53	28,85

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	60	63	62	64	61	69	67	68	65	66
Cáp. + s. úmido, g	14,88	14,36	15,03	14,85	14,77	10,23	10,48	10,17	10,85	10,55
Cáp. + s. seco, g	10,35	10,07	10,66	10,60	10,61	7,72	7,91	7,69	8,18	7,96
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,53	4,29	4,37	4,25	4,16	2,51	2,57	2,48	2,67	2,59
Peso do s. seco, g	10,35	10,07	10,66	10,60	10,61	7,72	7,91	7,69	8,18	7,96
Água, %	43,8	42,6	41,0	40,1	39,2	32,5	32,5	32,2	32,6	32,5
Golpes	7	16	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,3
Limite de plasticidae %	32,5
Índice de plasticidade %	8,8
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

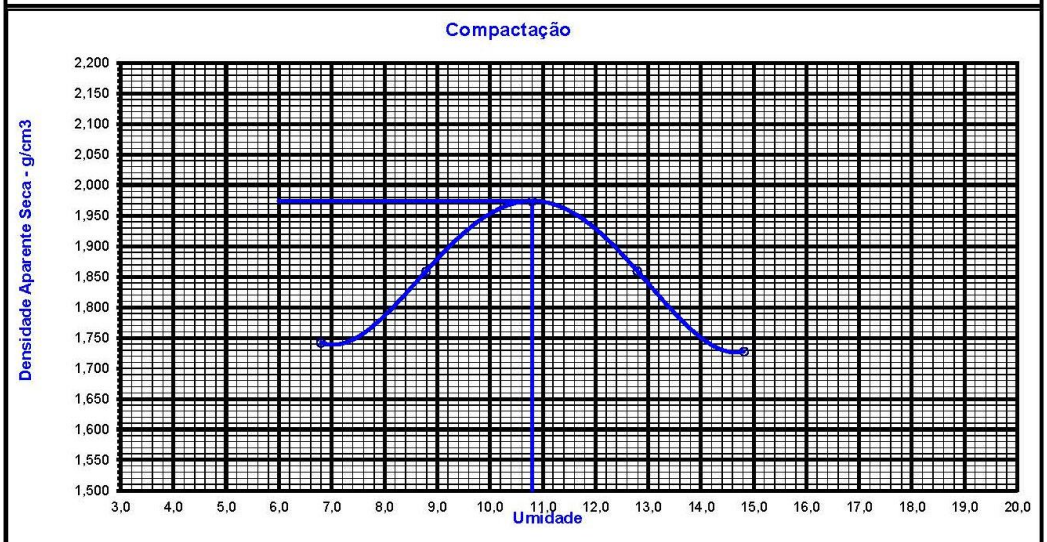
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		1000 MTS A 1200 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 06	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		635	05/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,974 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,66	49,66	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,34	0,34			
Peso do Solo Seco	49,66	49,66	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,7	0,7			10,8 %
Umidade Média	0,7		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8480	3850	1,861		50,00	46,82		3,18	46,82		6,8	1,742
2	8815	4185	2,023		50,00	45,96		4,04	45,96		8,8	1,859
3	9155	4525	2,187		50,00	45,13		4,87	45,13		10,8	1,974
4	8970	4340	2,098		50,00	44,33		5,67	44,33		12,8	1,860
5	8735	4105	1,984		50,00	43,55		6,45	43,55		14,8	1,728



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 07	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
1200 MTS A 1400 MT	623	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	09/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	11
Cápsula - Nº	17	20		18	19		Peso do Molde	5120
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,60	49,60		45,48	45,48		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,40	0,40		4,52	4,52		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,60	49,60		45,48	45,48		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,8	0,8		9,9	9,9		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,8			9,9			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m³	1,989	Peso do Solo	Úmido	5548	Nº 1
Umidade ótima - %	10,1	Passando na # Nº 4	Seco	5504	
Umidade Higroscópica - %	0,8	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	452	9,04	Constante
Diferença de Umidade - %	9,2	Água a Juntar	518		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

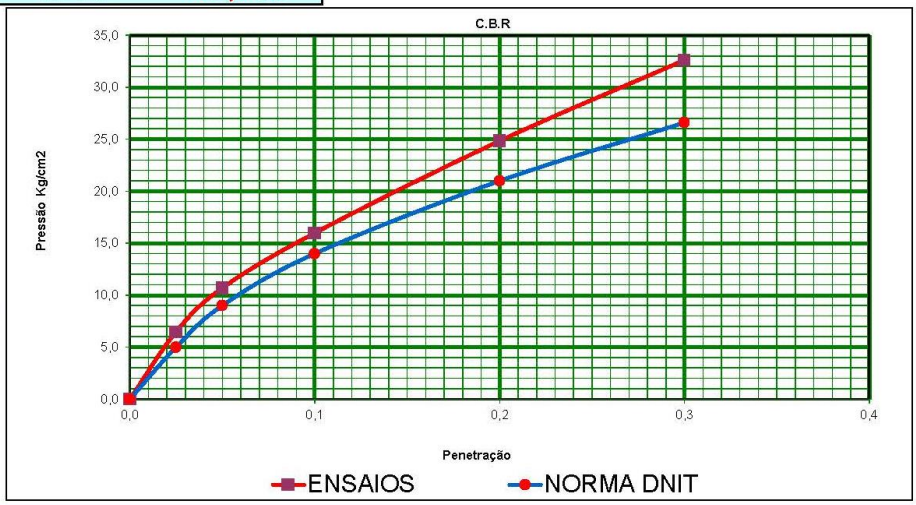
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão: Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	60	6,5	6,5			09/05/23	7:27	0,00	0,14	0,12
1	0,05	1,27	99	10,7	10,7							
2	0,1	2,54	148	16,0	16,0	70	22,8	10/05/23	7:27	0,14	0,31	0,27
4	0,2	5,08	230	24,8	24,8	105	23,7					
6	0,3	7,62	302	32,6	32,6	133		11/05/23	7:27	0,31	0,33	0,29
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		12/05/23	7:27	0,33	0,33	**0,29**

Moldagem de Verificação

CBR 23,7%

Peso Bruto Úmido
9.640
Peso Úmido
4.520
Densidade Úmida
2,185
Densidade Seca
1,987
Grau de Compactação
99,9%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de >=**20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 07 ESTACA 1200 MT A ESTACA 1400 MTS

DATA: 10/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,68	49,68
Recipiente, g		
Água, g	0,32	0,32
Solo seco, g	49,68	49,68
Teor de umidade, %	0,6	0,6
Média, %	0,6	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,24	
1" - 25mm	0,00	1996,24	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,24	100,00
1/2" - 12,7mm	3,10	1993,14	99,84
3/8" - 9,5mm	6,44	1986,70	99,52
Nº 4 - 4,8mm	18,21	1968,49	98,61
Nº 10 - 2,0mm	89,34	1879,15	94,13

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		117,09
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1879,15
Amostra total seca, g		1996,24
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	5,87
	Areia grossa, %	49,12
	Areia fina, %	17,25
	Silte + Argila, %	27,76

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,72

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	89,34	198,72		
Nº 16-1,2mm		198,72	100,00	94,13
Nº 30-0,6mm		198,72	100,00	94,13
Nº 40-0,45mm	36,41	162,31	81,68	76,89
Nº 80-030mm		162,31	81,68	76,89
Nº 100-0,15mm		162,31	81,68	76,89
Nº 200-0,075mm	103,70	58,61	29,49	27,76

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	3	1	2	6	4	5	8	11	10	9
Cáp. + s. úmido, g	14,88	14,36	15,03	14,85	14,77	10,23	10,48	10,17	10,85	10,55
Cáp. + s. seco, g	10,35	10,07	10,66	10,60	10,61	7,72	7,91	7,69	8,18	7,96
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,53	4,29	4,37	4,25	4,16	2,51	2,57	2,48	2,67	2,59
Peso do s. seco, g	10,35	10,07	10,66	10,60	10,61	7,72	7,91	7,69	8,18	7,96
Água, %	43,8	42,6	41,0	40,1	39,2	32,5	32,5	32,2	32,6	32,5
Golpes	6	15	25	33	43					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,3
Limite de plasticidae %	32,5
Índice de plasticidade %	8,8
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

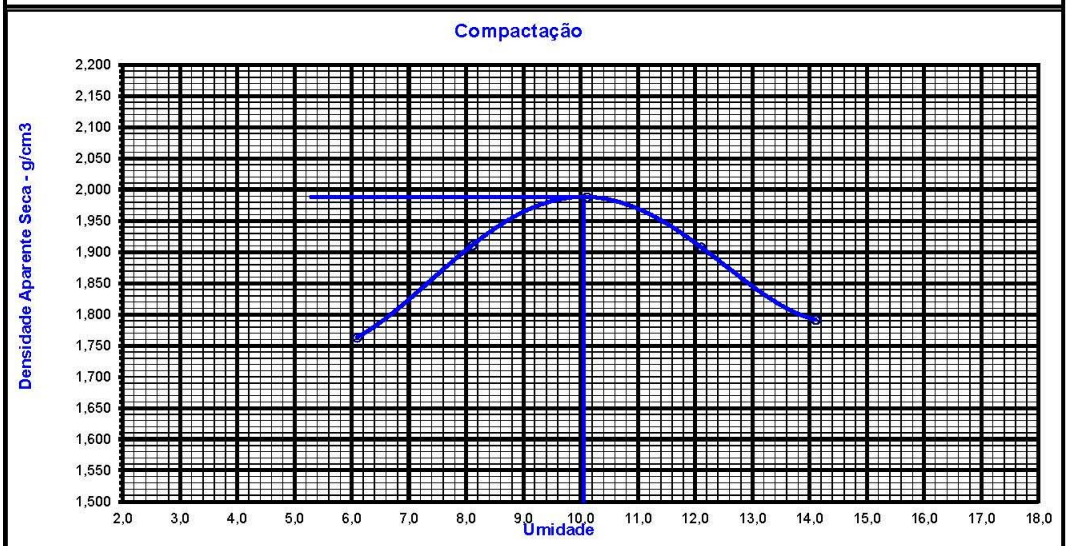
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		1200 MTS A 1400 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 07	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		623	08/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,989 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,61	49,61	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,39	0,39			
Peso do Solo Seco	49,61	49,61	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,8	0,8			10,1 %
Umidade Média	0,8		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8500	3870	1,870		50,00	47,13		2,87	47,13		6,1	1,763
2	8905	4275	2,066		50,00	46,25		3,75	46,25		8,1	1,911
3	9160	4530	2,189		50,00	45,41		4,59	45,41		10,1	1,988
4	9055	4425	2,139		50,00	44,60		5,40	44,60		12,1	1,908
5	8860	4230	2,044		50,00	43,82		6,18	43,82		14,1	1,792



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 08	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
1400 MTS A 1600 MT	614	0,0 A 0,35	

OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:	VISTO:
0	09/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	32
Cápsula - Nº	40	41		45	46		Peso do Molde	4500
Peso Bruto Umido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2032
Peso Bruto Seco	49,85	49,85		45,37	45,37		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,15	0,15		4,63	4,63		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,85	49,85		45,37	45,37		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,3	0,3		10,2	10,2		Altura do Cilindro (mm)	112,0
Umidade Média (%)	0,3			10,2			Peso da Amostra	6000

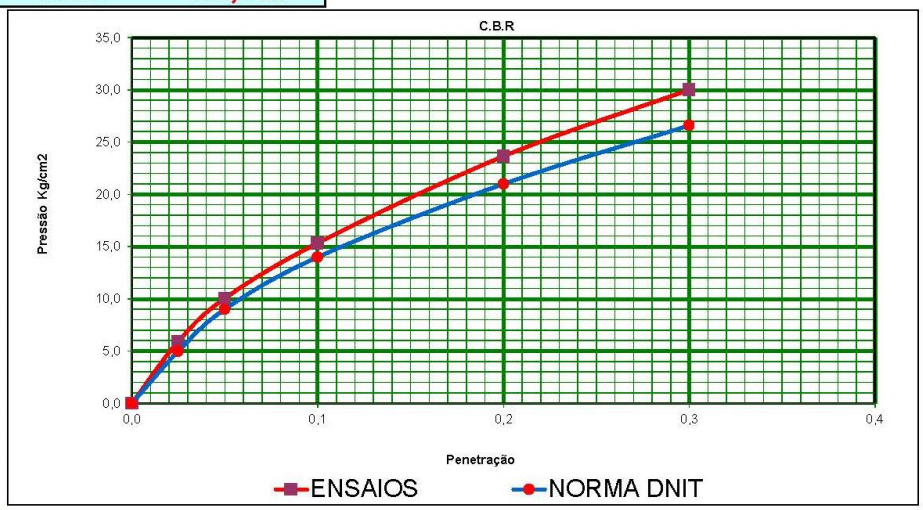
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,951	Peso do Solo	Úmido	5592	Nº 1
Umidade ótima - %	10,5	Passando na # Nº 4	Seco	5575	
Umidade Higroscópica - %	0,3	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	408	8,16	Constante
Diferença de Umidade - %	10,2	Água a Juntar	579		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	55	5,9	5,9			09/05/23	8:10	0,00	0,17	0,15
1	0,05	1,27	93	10,0	10,0							
2	0,1	2,54	142	15,3	15,3	70	21,9	10/05/23	8:10	0,17	0,36	0,32
4	0,2	5,08	219	23,7	23,7	105	22,5					
6	0,3	7,62	278	30,0	30,0	133		11/05/23	8:10	0,36	0,37	0,33
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		12/05/23	8:10	0,37	0,37	**0,33**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**22,5%**
Peso Bruto Umido		
8.860		
Peso Umido		
4.360		
Densidade Umida		
2,146		
Densidade Seca		
1,947		
Grau de Compactação		
99,8%		

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 08 ESTACA 1400 MT A ESTACA 1600 MTS

DATA: 10/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,75	49,75
Recipiente, g		
Água, g	0,25	0,25
Solo seco, g	49,75	49,75
Teor de umidade, %	0,5	0,5
Média, %	0,5	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,24	
1" - 25mm	0,00	1996,24	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,24	100,00
1/2" - 12,7mm	3,10	1993,14	99,84
3/8" - 9,5mm	6,44	1986,70	99,52
Nº 4 - 4,8mm	18,21	1968,49	98,61
Nº 10 - 2,0mm	89,34	1879,15	94,13

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		117,09
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1879,15
Amostra total seca, g		1996,24
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	5,87
	Areia grossa, %	49,05
	Areia fina, %	17,22
	Silte + Argila, %	27,86

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,00

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	89,34	199,00		
Nº 16-1,2mm		199,00	100,00	94,13
Nº 30-0,6mm		199,00	100,00	94,13
Nº 40-0,45mm	36,41	162,59	81,70	76,91
Nº 80-030mm		162,59	81,70	76,91
Nº 100-0,15mm		162,59	81,70	76,91
Nº 200-0,075mm	103,70	58,89	29,59	27,86

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	14	19	12	13	15	27	28	29	22	21
Cáp. + s. úmido, g	14,35	14,89	14,77	14,93	14,99	10,44	10,28	10,07	10,55	10,17
Cáp. + s. seco, g	10,03	10,47	10,45	10,66	10,76	7,96	7,85	7,66	8,02	7,74
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,32	4,42	4,32	4,27	4,23	2,48	2,43	2,41	2,53	2,43
Peso do s. seco, g	10,03	10,47	10,45	10,66	10,76	7,96	7,85	7,66	8,02	7,74
Água, %	43,1	42,2	41,3	40,1	39,3	31,2	31,0	31,5	31,5	31,4
Golpes	6	15	25	33	43					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,2
Limite de plasticidae %	31,3
Índice de plasticidade %	9,9
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

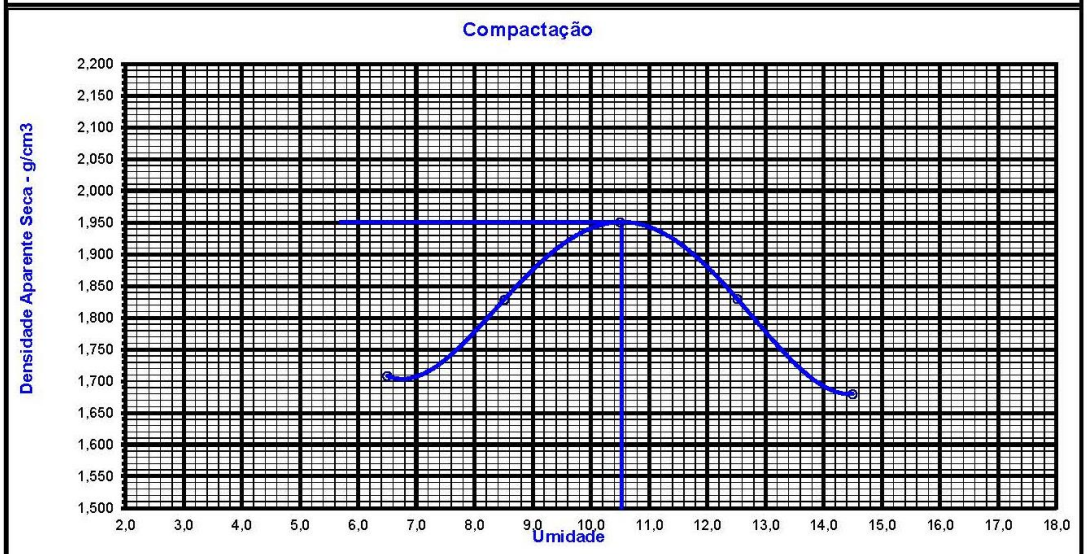
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		1400 MTS A 1600 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 08	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		614	08/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,951 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,78	49,78	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,22	0,22			
Peso do Solo Seco	49,78	49,78	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,4	0,4			10,5 %
Umidade Média	0,4		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8395	3765	1,820		50,00	46,95		3,05	46,95		6,5	1,709
2	8735	4105	1,984		50,00	46,08		3,92	46,08		8,5	1,829
3	9090	4460	2,156		50,00	45,25		4,75	45,25		10,5	1,951
4	8890	4260	2,059		50,00	44,44		5,56	44,44		12,5	1,830
5	8610	3980	1,924		50,00	43,67		6,33	43,67		14,5	1,680



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 09	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
1600 MTS A 1800 MT	606	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	09/05/2023	0	

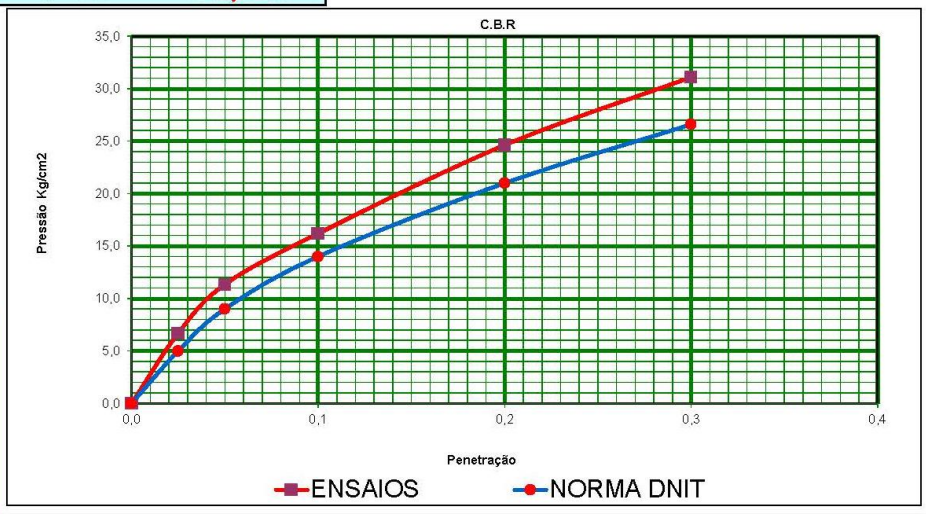
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	110
Cápsula - Nº	19	22		21	23		Peso do Molde	4930
Peso Bruto Umido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2032
Peso Bruto Seco	49,66	49,66		45,49	45,49		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,34	0,34		4,51	4,51		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,66	49,66		45,49	45,49		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,7	0,7		9,9	9,9		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	0,7			9,9			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m³	1,992	Peso do Solo	Úmido	5390	Nº 1
Umidade ótima - %	10,0	Passando na # Nº 4	Seco	5353	
Umidade Higroscópica - %	0,7	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	610	12,2	Constante
Diferença de Umidade - %	9,3	Água a Juntar	511		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	62	6,7	6,7			09/05/23	9:40	0,00	0,11	0,10
1	0,05	1,27	105	11,3	11,3							
2	0,1	2,54	150	16,2	16,2	70	23,1	10/05/23	9:40	0,11	0,24	0,21
4	0,2	5,08	228	24,6	24,6	105	23,5					
6	0,3	7,62	288	31,1	31,1	133		11/05/23	9:40	0,24	0,25	0,22
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		12/05/23	9:40	0,25	0,25	**0,22**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**23,5%**
Peso Bruto Umido		
9.365		
Peso Umido		
4.435		
Densidade Umida		
2,183		
Densidade Seca		
1,986		
Grau de Compactação		
99,7%		



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 09 ESTACA 1600 MT A ESTACA 1800 MTS

DATA: 10/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,68	49,68
Recipiente, g		
Água, g	0,32	0,32
Solo seco, g	49,68	49,68
Teor de umidade, %	0,6	0,6
Média, %	0,6	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,22	
1" - 25mm	0,00	1996,22	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,22	100,00
1/2" - 12,7mm	5,49	1990,73	99,72
3/8" - 9,5mm	8,12	1982,61	99,32
Nº 4 - 4,8mm	15,66	1966,95	98,53
Nº 10 - 2,0mm	75,91	1891,04	94,73

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		105,18
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1891,04
Amostra total seca, g		1996,22
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	5,27
	Areia grossa, %	49,70
	Areia fina, %	17,91
	Silte + Argila, %	27,12

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,72

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	75,91	198,72		
Nº 16-1,2mm		198,72	100,00	94,73
Nº 30-0,6mm		198,72	100,00	94,73
Nº 40-0,45mm	37,58	161,14	81,09	76,82
Nº 80-030mm		161,14	81,09	76,82
Nº 100-0,15mm		161,14	81,09	76,82
Nº 200-0,075mm	104,25	56,89	28,63	27,12

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	33	30	35	32	34	31	36	39	38	37
Cáp. + s. úmido, g	14,84	14,92	14,63	14,55	14,63	9,98	10,09	10,34	10,28	10,33
Cáp. + s. seco, g	10,41	10,54	10,45	10,47	10,59	7,61	7,7	7,88	7,85	7,86
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,43	4,38	4,18	4,08	4,04	2,37	2,39	2,46	2,43	2,47
Peso do s. seco, g	10,41	10,54	10,45	10,47	10,59	7,61	7,70	7,88	7,85	7,86
Água, %	42,6	41,6	40,0	39,0	38,1	31,1	31,0	31,2	31,0	31,4
Golpes	6	15	25	33	43					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	40,2
Limite de plasticidae %	31,2
Índice de plasticidade %	9,1
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

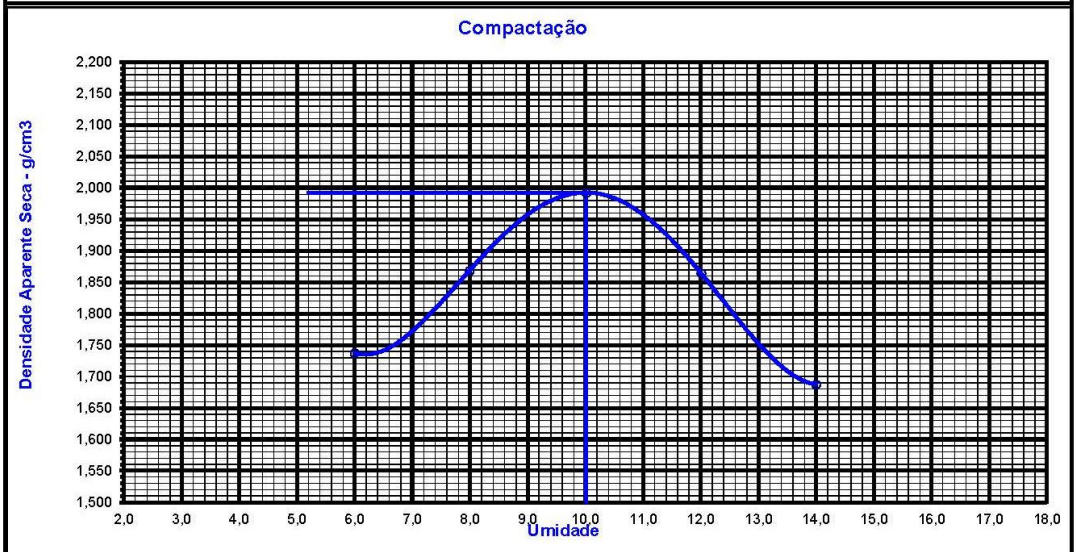
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		1600 MTS A 1800 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 09	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		606	08/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,992 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,56	49,56	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,44	0,44			
Peso do Solo Seco	49,56	49,56	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,9	0,9			10,0 %
Umidade Média	0,9		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8440	3810	1,841		50,00	47,17		2,83	47,17		6,0	1,737
2	8805	4175	2,018		50,00	46,30		3,70	46,30		8,0	1,869
3	9165	4535	2,192		50,00	45,45		4,55	45,45		10,0	1,992
4	8950	4320	2,088		50,00	44,64		5,36	44,64		12,0	1,864
5	8610	3980	1,924		50,00	43,86		6,14	43,86		14,0	1,687



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 10	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
1800 MTS A 2000 MT	595	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	09/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	
Cápsula - Nº	40	58		05	07		Peso do Molde	4620
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2105
Peso Bruto Seco	49,80	49,80		45,55	45,55		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,20	0,20		4,45	4,45		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,80	49,80		45,55	45,55		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,4	0,4		9,8	9,8		Altura do Cilindro (mm)	116,0
Umidade Média (%)	0,4			9,8			Peso da Amostra	6000

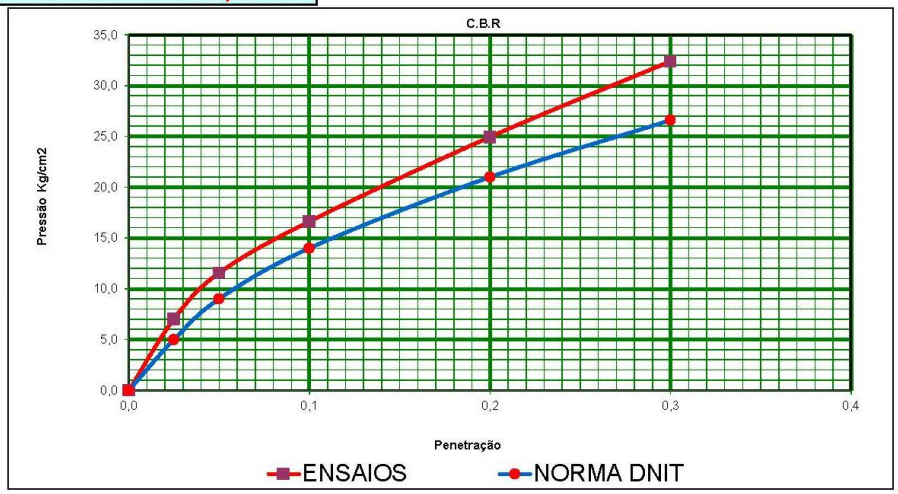
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,003	Peso do Solo	Úmido	5333	Nº 1
Umidade ótima - %	9,8	Passando na # Nº 4	Seco	5312	
Umidade Higroscópica - %	0,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	667	13,34	Constante
Diferença de Umidade - %	9,4	Água a Juntar	512		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	65	7,0	7,0			09/05/23	10:05	0,00	0,08	0,07
1	0,05	1,27	107	11,6	11,6							
2	0,1	2,54	154	16,6	16,6	70	23,8	10/05/23	10:05	0,08	0,18	0,16
4	0,2	5,08	231	24,9	24,9	105	23,8					
6	0,3	7,62	300	32,4	32,4	133		11/05/23	10:05	0,18	0,19	0,16
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		12/05/23	10:05	0,19	0,19	**0,16**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.240
Peso Úmido
4.620
Densidade Úmida
2,195
Densidade Seca
1,999
Grau de Compactação
99,8%

CBR 23,8%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 10 ESTACA 1800 MT A ESTACA 2000 MTS

DATA: 10/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCOPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,70	49,70
Recipiente, g		
Água, g	0,30	0,30
Solo seco, g	49,70	49,70
Teor de umidade, %	0,6	0,6
Média, %	0,6	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,34	
1" - 25mm	0,00	1996,34	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,34	100,00
1/2" - 12,7mm	11,05	1985,29	99,45
3/8" - 9,5mm	23,61	1961,68	98,26
Nº 4 - 4,8mm	36,44	1925,24	96,44
Nº 10 - 2,0mm	97,64	1827,60	91,55

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		168,74
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1827,60
Amostra total seca, g		1996,34
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	8,45
	Areia grossa, %	46,44
	Areia fina, %	18,15
	Silte + Argila, %	26,96

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,80

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	97,64	198,80		
Nº 16-1,2mm		198,80	100,00	91,55
Nº 30-0,6mm		198,80	100,00	91,55
Nº 40-0,45mm	39,41	159,39	80,18	73,40
Nº 80-030mm		159,39	80,18	73,40
Nº 100-0,15mm		159,39	80,18	73,40
Nº 200-0,075mm	100,85	58,54	29,45	26,96

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	86	85	88	87	89	94	96	97	98	95
Cáp. + s. úmido, g	14,84	14,92	14,63	14,55	14,63	10,03	10,15	10,41	10,25	10,4
Cáp. + s. seco, g	10,41	10,54	10,45	10,47	10,59	7,61	7,7	7,92	7,77	7,9
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,43	4,38	4,18	4,08	4,04	2,42	2,45	2,49	2,48	2,50
Peso do s. seco, g	10,41	10,54	10,45	10,47	10,59	7,61	7,70	7,92	7,77	7,90
Água, %	42,6	41,6	40,0	39,0	38,1	31,8	31,8	31,4	31,9	31,6
Golpes	7	15	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	40,2
Limite de plasticidae %	31,7
Índice de plasticidade %	8,5
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

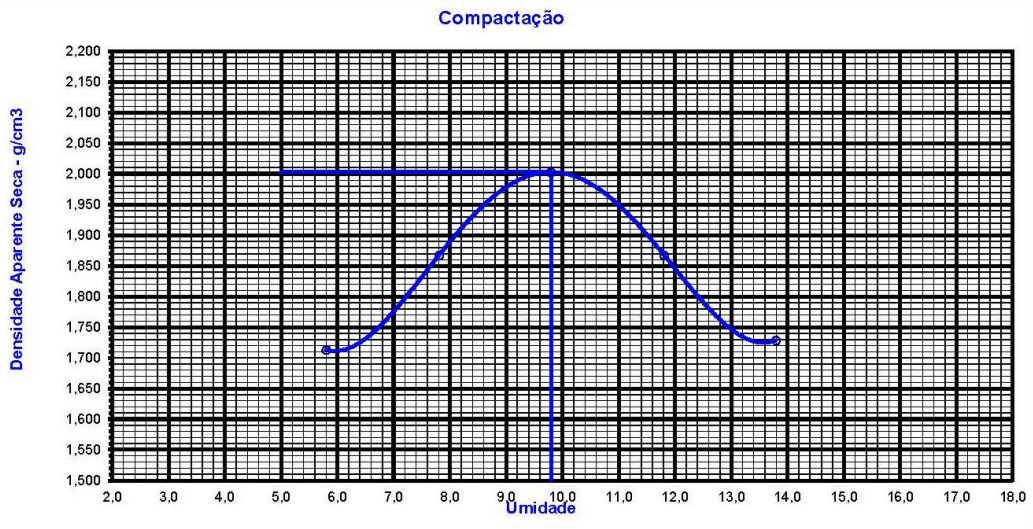
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		1800 MTS A 2000 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 10	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		595	08/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,003 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,77	49,77	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,23	0,23			
Peso do Solo Seco	49,77	49,77	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,5	0,5			9,8 %
Umidade Média	0,5		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8380	3750	1,812		50,00	47,26		2,74	47,26		5,8	1,713
2	8795	4165	2,013		50,00	46,38		3,62	46,38		7,8	1,867
3	9180	4550	2,199		50,00	45,54		4,46	45,54		9,8	2,003
4	8950	4320	2,088		50,00	44,72		5,28	44,72		11,8	1,867
5	8700	4070	1,967		50,00	43,94		6,06	43,94		13,8	1,729



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 11	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
2000 MTS A 2200 MT	584	0,0 A 0,35	

OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:	VISTO:
0	12/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	83
Cápsula - Nº	2	4		03	05		Peso do Molde	4560
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2068
Peso Bruto Seco	49,80	49,80		45,71	45,71		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,20	0,20		4,29	4,29		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,80	49,80		45,71	45,71		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,4	0,4		9,4	9,4		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,4			9,4			Peso da Amostra	6000

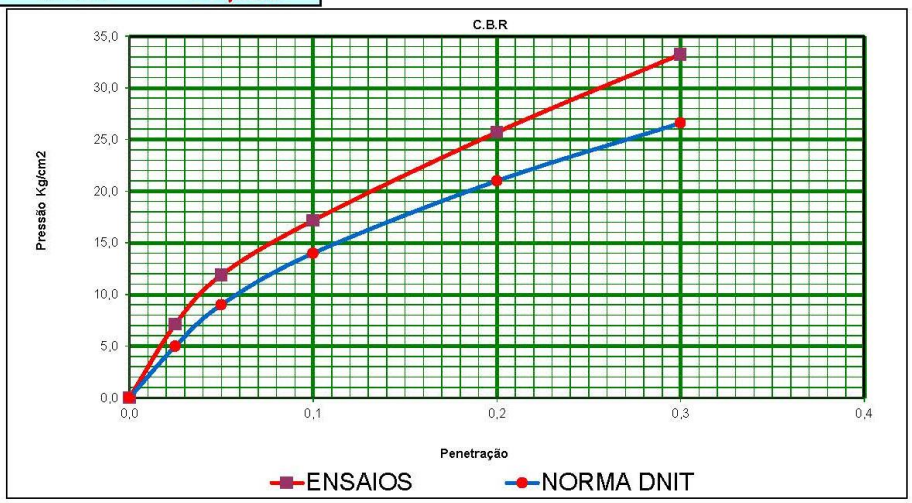
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,013	Peso do Solo	Úmido	5440	Nº 1
Umidade ótima - %	9,5	Passando na # Nº 4	Seco	5418	
Umidade Higroscópica - %	0,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	560	11,2	Constante
Diferença de Umidade - %	9,1	Água a Juntar	502		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	66	7,1	7,1			12/05/23	7:35	0,00	0,08	0,07
1	0,05	1,27	110	11,9	11,9							
2	0,1	2,54	159	17,2	17,2	70	24,5	13/05/23	7:35	0,08	0,15	0,13
4	0,2	5,08	238	25,7	25,7	105	24,5					
6	0,3	7,62	308	33,3	33,3	133		14/05/23	7:35	0,15	0,16	0,14
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		15/05/23	7:35	0,16	0,16	**0,14**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**24,5%**
Peso Bruto Úmido		
9.110		
Peso Úmido		
4.550		
Densidade Úmida		
2,200		
Densidade Seca		
2,011		
Grau de Compactação		
99,9%		

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR mínimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 11 ESTACA 2000 MT A ESTACA 2200 MTS

DATA: 12/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,76	49,76
Recipiente, g		
Água, g	0,24	0,24
Solo seco, g	49,76	49,76
Teor de umidade, %	0,5	0,5
Média, %	0,5	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,27	
1" - 25mm	0,00	1996,27	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,27	100,00
1/2" - 12,7mm	6,22	1990,05	99,69
3/8" - 9,5mm	14,70	1975,35	98,95
Nº 4 - 4,8mm	29,38	1945,97	97,48
Nº 10 - 2,0mm	80,35	1865,62	93,46

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g	2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g	130,65
Solo seco passando na peneira nº 10, g	1865,62
Amostra total seca, g	1996,27

RESUMO DA GRANULOMETRIA	
Pedregulho, %	6,54
Areia grossa, %	46,78
Areia fina, %	19,29
Silte + Argila, %	27,38

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,04

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	80,35	199,04		
Nº 16-1,2mm		199,04	100,00	93,46
Nº 30-0,6mm		199,04	100,00	93,46
Nº 40-0,45mm	41,08	157,96	79,36	74,17
Nº 80-030mm		157,96	79,36	74,17
Nº 100-0,15mm		157,96	79,36	74,17
Nº 200-0,075mm	99,64	58,32	29,30	27,38

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	1	5	3	4	2	9	8	10	6	7
Cáp. + s. úmido, g	14,55	14,63	14,57	14,20	14,77	10,15	10,23	10,34	10,33	10,54
Cáp. + s. seco, g	10,22	10,28	10,33	10,12	10,61	7,61	7,68	7,74	7,74	7,9
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,33	4,35	4,24	4,08	4,16	2,54	2,55	2,60	2,59	2,64
Peso do s. seco, g	10,22	10,28	10,33	10,12	10,61	7,61	7,68	7,74	7,74	7,90
Água, %	42,4	42,3	41,0	40,3	39,2	33,4	33,2	33,6	33,5	33,4
Golpes	7	15	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,1
Limite de plasticidae %	33,4
Índice de plasticidade %	7,6
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

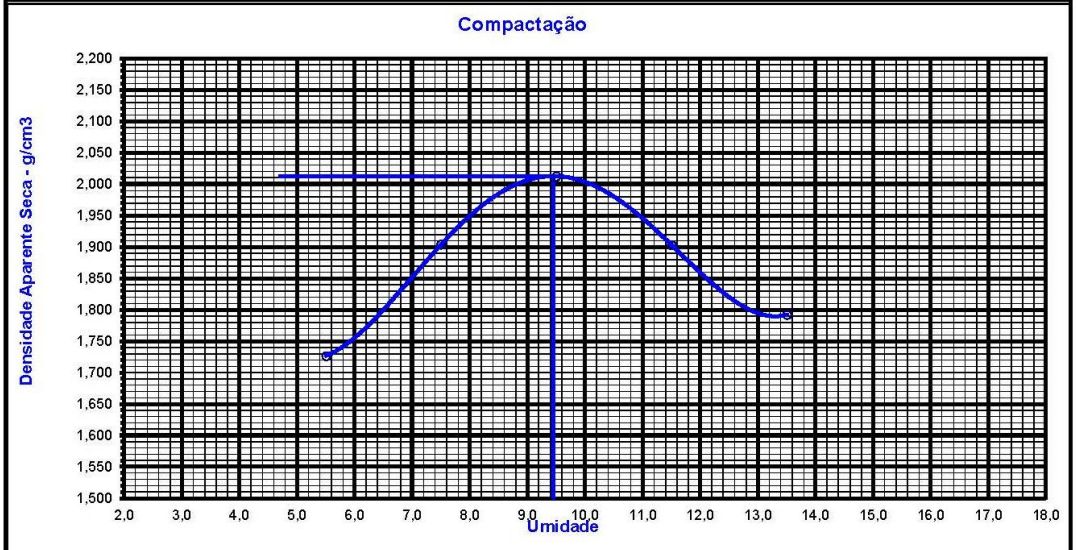
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		2000 MTS A 2200 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 11	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		584	10/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,013 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,81	49,81	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,19	0,19			
Peso do Solo Seco	49,81	49,81	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,4	0,4			9,5 %
Umidade Média	0,4		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8400	3770	1,822		50,00	47,39		2,61	47,39		5,5	1,727
2	8865	4235	2,047		50,00	46,51		3,49	46,51		7,5	1,904
3	9190	4560	2,204		50,00	45,66		4,34	45,66		9,5	2,013
4	9020	4390	2,122		50,00	44,84		5,16	44,84		11,5	1,903
5	8840	4210	2,035		50,00	44,05		5,95	44,05		13,5	1,793



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 12	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
2200 MTS A 2400 MT	576	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	12/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	64
Cápsula - Nº	32	34		35	36		Peso do Molde	4520
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,75	49,75		45,81	45,81		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,25	0,25		4,19	4,19		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,75	49,75		45,81	45,81		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,5	0,5		9,1	9,1		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,5			9,1			Peso da Amostra	6000

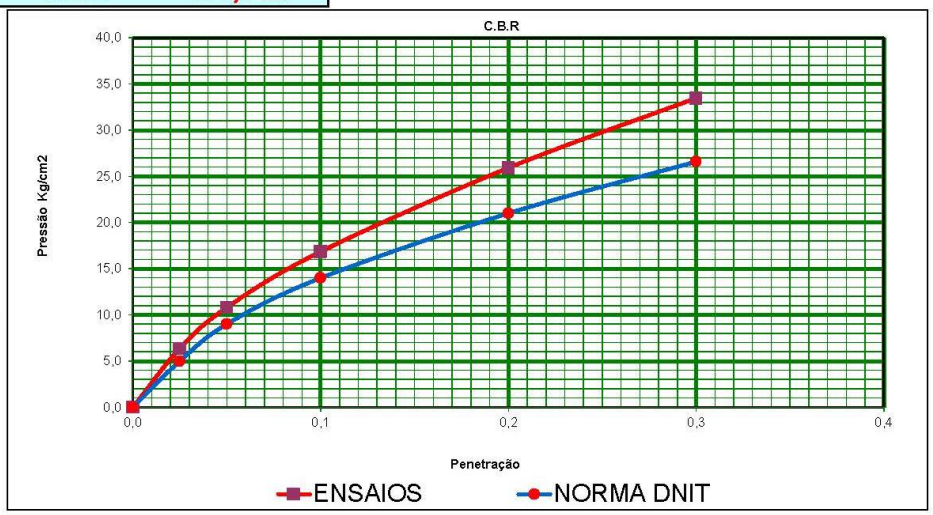
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m³	2,037	Peso do Solo	Úmido	5404	Nº 1
Umidade ótima - %	9,3	Passando na # Nº 4	Seco	5377	
Umidade Higroscópica - %	0,5	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	596	11,92	Constante
Diferença de Umidade - %	8,8	Água a Juntar	486		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	59	6,4	6,4			12/05/23	8:15	0,00	0,06	0,07
1	0,05	1,27	100	10,8	10,8							
2	0,1	2,54	156	16,8	16,8	70	24,1	13/05/23	8:15	0,06	0,11	0,10
4	0,2	5,08	240	25,9	25,9	105	24,7					
6	0,3	7,62	310	33,5	33,5	133		14/05/23	8:15	0,11	0,12	0,11
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		15/05/23	8:15	0,12	0,12	**0,11**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.980
Peso Úmido
4.460
Densidade Úmida
2,214
Densidade Seca
2,029
Grau de Compactação
99,6%

CBR 24,7%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 12 ESTACA 2200 MT A ESTACA 2400 MTS

DATA: 12/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,79	49,79
Recipiente, g		
Água, g	0,21	0,21
Solo seco, g	49,79	49,79
Teor de umidade, %	0,4	0,4
Média, %	0,4	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,30	
1" - 25mm	0,00	1996,30	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,30	100,00
1/2" - 12,7mm	2,55	1993,75	99,87
3/8" - 9,5mm	17,69	1976,06	98,99
Nº 4 - 4,8mm	30,82	1945,24	97,44
Nº 10 - 2,0mm	96,84	1848,40	92,59

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		147,90
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1848,40
Amostra total seca, g		1996,30
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	7,41
	Areia grossa, %	48,16
	Areia fina, %	18,00
	Silte + Argila, %	26,43

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,16

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	96,84	199,16		
Nº 16-1,2mm		199,16	100,00	92,59
Nº 30-0,6mm		199,16	100,00	92,59
Nº 40-0,45mm	38,72	160,44	80,56	74,59
Nº 80-030mm		160,44	80,56	74,59
Nº 100-0,15mm		160,44	80,56	74,59
Nº 200-0,075mm	103,58	56,86	28,55	26,43

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	15	11	14	13	12	25	27	29	28	26
Cáp. + s. úmido, g	14,49	14,85	14,3	14,12	14,35	10,3	10,29	10,25	10,41	10,28
Cáp. + s. seco, g	10,25	10,59	10,29	10,22	10,46	7,81	7,81	7,79	7,90	7,85
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,24	4,26	4,01	3,90	3,89	2,49	2,48	2,46	2,51	2,43
Peso do s. seco, g	10,25	10,59	10,29	10,22	10,46	7,81	7,81	7,79	7,90	7,85
Água, %	41,4	40,2	39,0	38,2	37,2	31,9	31,8	31,6	31,8	31,0
Golpes	7	15	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,2
Limite de plasticidae %	31,6
Índice de plasticidade %	7,6
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

_____ _____ _____

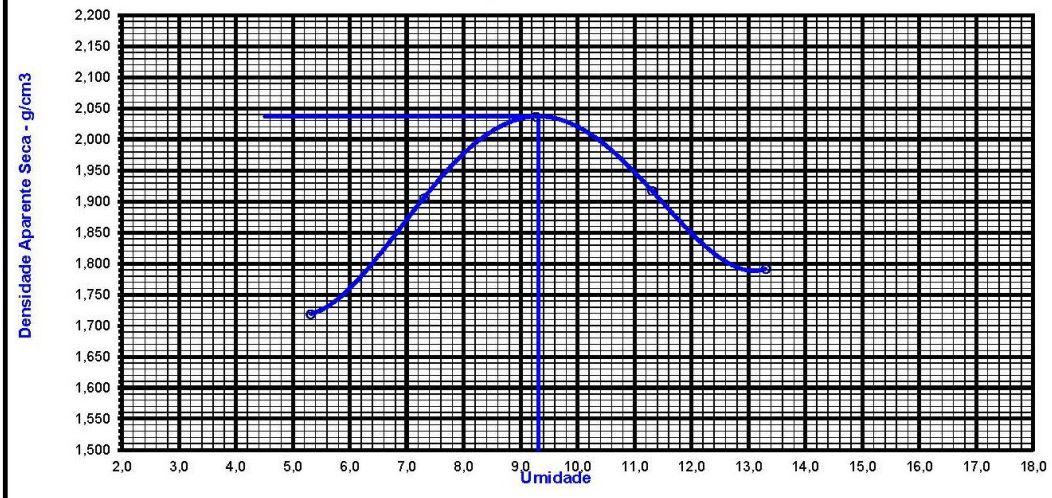
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		2200 MTS A 2400 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 12	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		576	10/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,037 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,68	49,68	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,32	0,32			
Peso do Solo Seco	49,68	49,68	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,6	0,6			9,3 %
Umidade Média	0,6		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8375	3745	1,810		50,00	47,48		2,52	47,48		5,3	1,719
2	8860	4230	2,044		50,00	46,60		3,40	46,60		7,3	1,905
3	9235	4605	2,226		50,00	45,76		4,24	45,76		9,3	2,037
4	9045	4415	2,134		50,00	44,92		5,08	44,92		11,3	1,917
5	8830	4200	2,030		50,00	44,13		5,87	44,13		13,3	1,792



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 13	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
2400 MTS A 2600 MT	564	0,0 A 0,35	

OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:	VISTO:
0	12/05/2023	0	

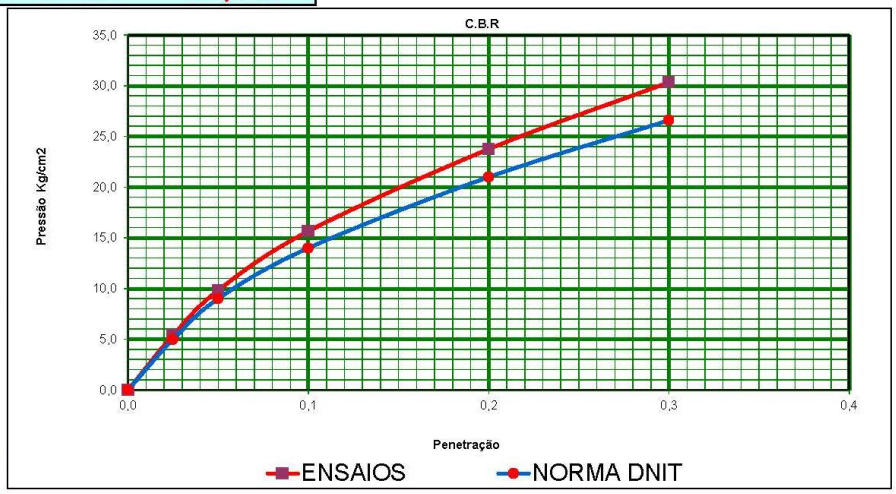
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	53
Cápsula - Nº	60	66		65	69		Peso do Molde	4614
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,67	49,67		45,60	45,60		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,33	0,33		4,40	4,40		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,67	49,67		45,60	45,60		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,7	0,7		9,6	9,6		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,7			9,6			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m³	2,010	Peso do Solo	Úmido	5454	Nº 1
Umidade ótima - %	9,9	Passando na # Nº 4	Seco	5418	
Umidade Higroscópica - %	0,7	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	546	10,92	Constante
Diferença de Umidade - %	9,3	Água a Juntar	514		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	50	5,4	5,4			12/05/23	8:55	0,00	0,08	0,06
1	0,05	1,27	91	9,8	9,8							
2	0,1	2,54	145	15,7	15,7	70	22,4	13/05/23	8:55	0,08	0,14	0,12
4	0,2	5,08	220	23,8	23,8	105	22,6					
6	0,3	7,62	281	30,3	30,3	133		14/05/23	8:55	0,14	0,15	0,13
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		15/05/23	8:55	0,15	0,15	**0,13**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.035
Peso Úmido
4.421
Densidade Úmida
2,195
Densidade Seca
2,002
Grau de Compactação
99,6%

CBR 22,6%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR mínimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 13 ESTACA 2400 MT A ESTACA 2600 MTS

DATA: 12/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCOPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,66	49,66
Recipiente, g		
Água, g	0,34	0,34
Solo seco, g	49,66	49,66
Teor de umidade, %	0,7	0,7
Média, %	0,7	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,26	
1" - 25mm	0,00	1996,26	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,26	100,00
1/2" - 12,7mm	1,80	1994,46	99,91
3/8" - 9,5mm	14,67	1979,79	99,17
Nº 4 - 4,8mm	29,43	1950,36	97,70
Nº 10 - 2,0mm	82,47	1867,89	93,57

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		128,37
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1867,89
Amostra total seca, g		1996,26
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	6,43
	Areia grossa, %	49,23
	Areia fina, %	17,22
	Silte + Argila, %	27,12

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,64

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	82,47	198,64		
Nº 16-1,2mm		198,64	100,00	93,57
Nº 30-0,6mm		198,64	100,00	93,57
Nº 40-0,45mm	36,55	162,09	81,60	76,35
Nº 80-030mm		162,09	81,60	76,35
Nº 100-0,15mm		162,09	81,60	76,35
Nº 200-0,075mm	104,52	57,57	28,98	27,12

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	91	97	98	94	96	90	93	92	95	89
Cáp. + s. úmido, g	14,31	14,62	14,22	14,66	14,36	10,3	10,36	10,42	10,39	10,58
Cáp. + s. seco, g	10,19	10,49	10,26	10,68	10,54	7,87	7,93	7,99	7,96	8,14
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,12	4,13	3,96	3,98	3,82	2,43	2,43	2,43	2,43	2,44
Peso do s. seco, g	10,19	10,49	10,26	10,68	10,54	7,87	7,93	7,99	7,96	8,14
Água, %	40,4	39,4	38,6	37,3	36,2	30,9	30,6	30,4	30,5	30,0
Golpes	7	15	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	38,4
Limite de plasticidae %	30,5
Índice de plasticidade %	7,9
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

_____ _____ _____

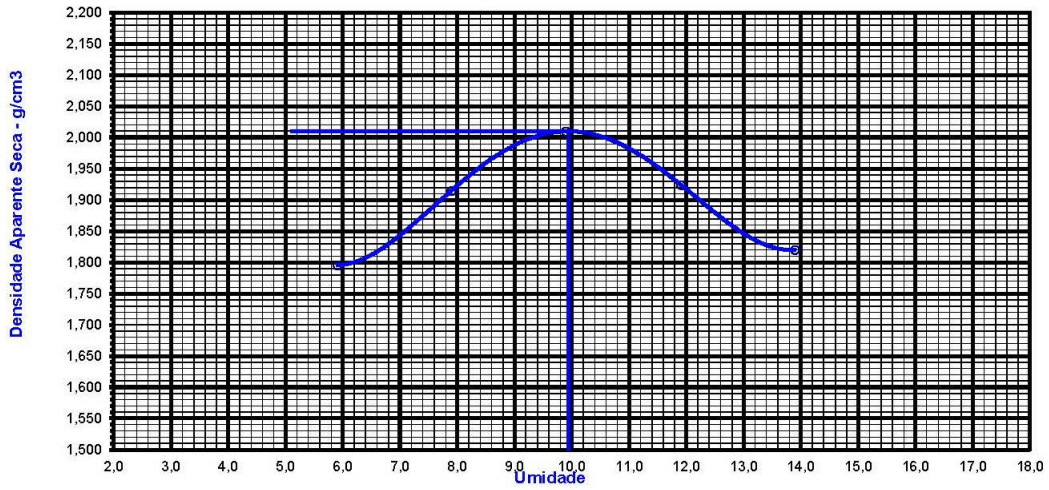
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		2400 MTS A 2600 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 13	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA / DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		564 / 10/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,010 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,55	49,55	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,45	0,45			
Peso do Solo Seco	49,55	49,55	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,9	0,9			9,9 %
Umidade Média	0,9		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8565	3935	1,902		50,00	47,21		2,79	47,21		5,9	1,796
2	8905	4275	2,066		50,00	46,34		3,66	46,34		7,9	1,915
3	9200	4570	2,209		50,00	45,50		4,50	45,50		9,9	2,010
4	9085	4455	2,153		50,00	44,68		5,32	44,68		11,9	1,924
5	8920	4290	2,073		50,00	43,90		6,10	43,90		13,9	1,821



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 14	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
2600 MTS A 2800 MT	555	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	12/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	42
Cápsula - Nº	53	55		56	57		Peso do Molde	4614
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,68	49,68		45,74	45,74		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,32	0,32		4,26	4,26		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,68	49,68		45,74	45,74		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,6	0,6		9,3	9,3		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,6			9,3			Peso da Amostra	6000

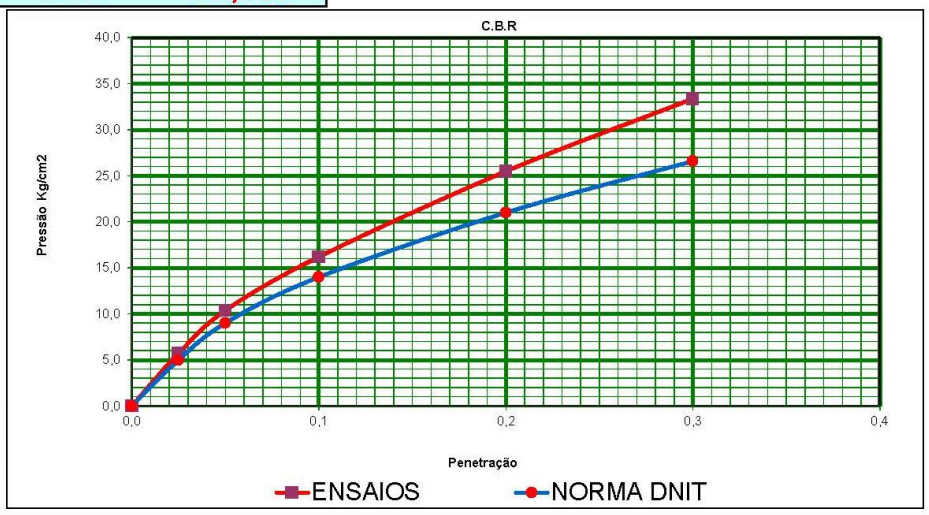
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,059	Peso do Solo	Úmido	5390	Nº 1
Umidade ótima - %	9,4	Passando na # Nº 4	Seco	5356	
Umidade Higroscópica - %	0,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	610	12,2	Constante
Diferença de Umidade - %	8,7	Água a Juntar	479		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão: Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	53	5,7	5,7			12/05/23	10:00	0,00	0,07	0,05
1	0,05	1,27	96	10,4	10,4							
2	0,1	2,54	150	16,2	16,2	70	23,1	13/05/23	10:00	0,07	0,11	0,10
4	0,2	5,08	236	25,5	25,5	105	24,3					
6	0,3	7,62	309	33,4	33,4	133		14/05/23	10:00	0,11	0,12	0,11
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		15/05/23	10:00	0,12	0,12	**0,11**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**24,3%**
Peso Bruto Úmido	9.125	
Peso Úmido	4.511	
Densidade Úmida	2,240	
Densidade Seca	2,049	
Grau de Compactação	99,5%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 14 ESTACA 2600 MT A ESTACA 2800 MTS

DATA: 12/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCOPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,76	49,76
Recipiente, g		
Água, g	0,24	0,24
Solo seco, g	49,76	49,76
Teor de umidade, %	0,5	0,5
Média, %	0,5	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,42	
1" - 25mm	0,00	1996,42	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,42	100,00
1/2" - 12,7mm	3,44	1992,98	99,83
3/8" - 9,5mm	36,88	1956,10	97,98
Nº 4 - 4,8mm	64,90	1891,20	94,73
Nº 10 - 2,0mm	101,81	1789,39	89,63

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		207,03
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1789,39
Amostra total seca, g		1996,42
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	10,37
	Areia grossa, %	43,57
	Areia fina, %	18,77
	Silte + Argila, %	27,29

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,04

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	101,81	199,04		
Nº 16-1,2mm		199,04	100,00	89,63
Nº 30-0,6mm		199,04	100,00	89,63
Nº 40-0,45mm	41,69	157,35	79,05	70,86
Nº 80-030mm		157,35	79,05	70,86
Nº 100-0,15mm		157,35	79,05	70,86
Nº 200-0,075mm	96,75	60,60	30,45	27,29

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	110	104	102	101	103	108	113	111	117	119
Cáp. + s. úmido, g	14,52	14,9	14,28	14,70	14,29	10,3	10,36	10,42	10,39	10,58
Cáp. + s. seco, g	10,3	10,6	10,26	10,64	10,41	7,87	7,93	7,99	7,96	8,14
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,22	4,30	4,02	4,06	3,88	2,43	2,43	2,43	2,43	2,44
Peso do s. seco, g	10,30	10,60	10,26	10,64	10,41	7,87	7,93	7,99	7,96	8,14
Água, %	41,0	40,6	39,2	38,2	37,3	30,9	30,6	30,4	30,5	30,0
Golpes	7	15	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,2
Limite de plasticidae %	30,5
Índice de plasticidade %	8,7
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

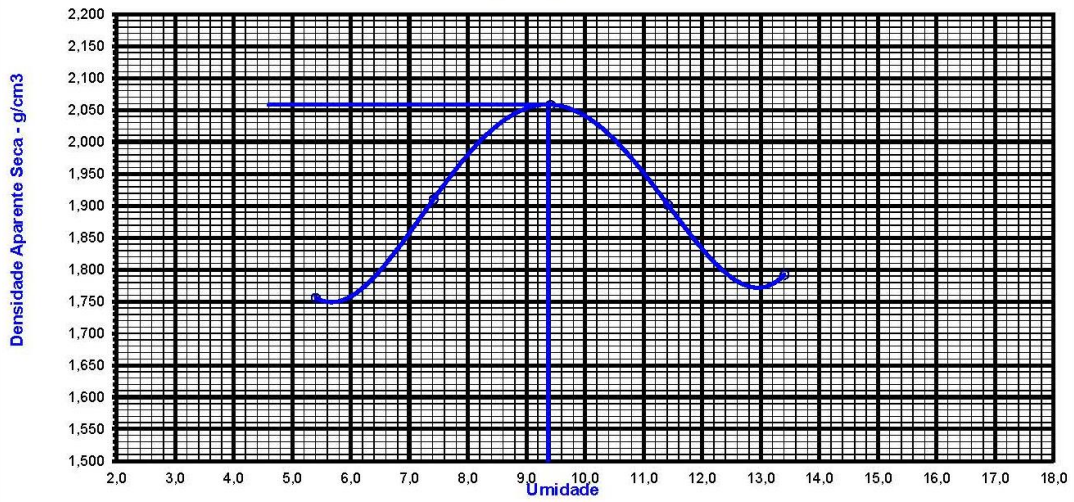
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		2600 MTS A 2800 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 14	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		555	10/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,059 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,59	49,59	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,41	0,41			
Peso do Solo Seco	49,59	49,59	GOLPES / CAMADA	26	9,4 %
Umidade (%)	0,8	0,8			
Umidade Média	0,8		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8460	3830	1,851		50,00	47,44		2,56	47,44		5,4	1,756
2	8875	4245	2,052		50,00	46,55		3,45	46,55		7,4	1,910
3	9290	4660	2,252		50,00	45,70		4,30	45,70		9,4	2,059
4	9015	4385	2,119		50,00	44,88		5,12	44,88		11,4	1,902
5	8835	4205	2,032		50,00	44,09		5,91	44,09		13,4	1,792



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 15	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
2800 MTS A 3000 MT	546	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	12/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	13
Cápsula - Nº	60	63		65	64		Peso do Molde	4920
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2105
Peso Bruto Seco	49,65	49,65		45,60	45,60		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,35	0,35		4,40	4,40		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,65	49,65		45,60	45,60		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,7	0,7		9,6	9,6		Altura do Cilindro (mm)	116,0
Umidade Média (%)	0,7			9,6			Peso da Amostra	6000

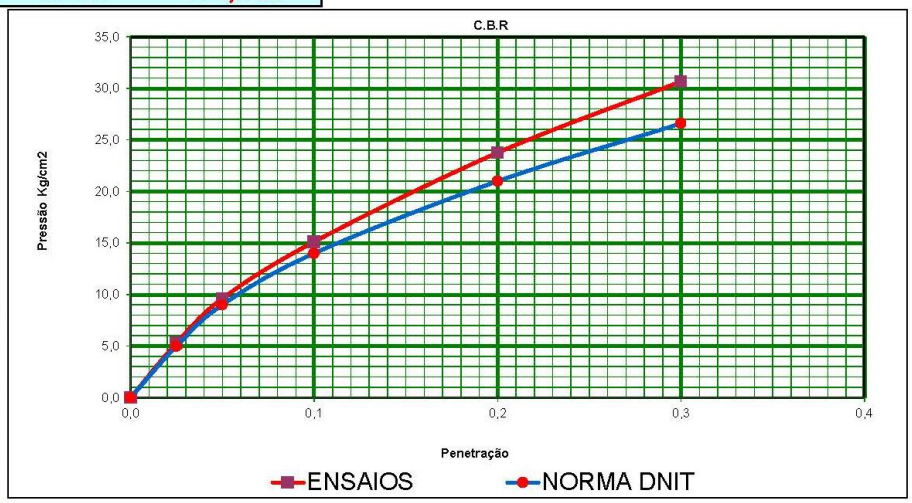
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,988	Peso do Solo	Úmido	5298	Nº 1
Umidade ótima - %	9,8	Passando na # Nº 4	Seco	5261	
Umidade Higroscópica - %	0,7	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	702	14,04	Constante
Diferença de Umidade - %	9,1	Água a Juntar	493		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	49	5,3	5,3			12/05/23	11:37	0,00	0,06	0,04
1	0,05	1,27	89	9,6	9,6							
2	0,1	2,54	140	15,1	15,1	70	21,6	13/05/23	11:37	0,06	0,09	0,08
4	0,2	5,08	220	23,8	23,8	105	22,6					
6	0,3	7,62	284	30,7	30,7	133		14/05/23	11:37	0,09	0,10	0,09
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		15/05/23	11:37	0,10	0,10	0,09

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.485
Peso Úmido
4.565
Densidade Umida
2,169
Densidade Seca
1,978
Grau de Compactação
99,5%

CBR 22,6%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 15 ESTACA 2800 MT A ESTACA 3000 MTS

DATA: 12/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,80	49,80
Recipiente, g		
Água, g	0,20	0,20
Solo seco, g	49,80	49,80
Teor de umidade, %	0,4	0,4
Média, %	0,4	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,33	
1" - 25mm	0,00	1996,33	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,33	100,00
1/2" - 12,7mm	12,55	1983,78	99,37
3/8" - 9,5mm	26,47	1957,31	98,05
Nº 4 - 4,8mm	41,95	1915,36	95,94
Nº 10 - 2,0mm	80,63	1834,73	91,91

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g	2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g	161,60
Solo seco passando na peneira nº 10, g	1834,73
Amostra total seca, g	1996,33

RESUMO DA GRANULOMETRIA	
Pedregulho, %	8,09
Areia grossa, %	46,53
Areia fina, %	16,88
Silte + Argila, %	28,49

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,20

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	80,63	199,20		
Nº 16-1,2mm		199,20	100,00	91,91
Nº 30-0,6mm		199,20	100,00	91,91
Nº 40-0,45mm	36,59	162,61	81,63	75,02
Nº 80-030mm		162,61	81,63	75,02
Nº 100-0,15mm		162,61	81,63	75,02
Nº 200-0,075mm	100,85	61,76	31,00	28,49

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	63	65	64	61	62	58	57	55	52	51
Cáp. + s. úmido, g	14,25	14,63	14,18	14,55	14,23	10,22	10,24	10,20	10,27	10,51
Cáp. + s. seco, g	10,05	10,4	10,17	10,52	10,44	7,81	7,85	7,8	7,88	8,05
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,20	4,23	4,01	4,03	3,79	2,41	2,39	2,40	2,39	2,46
Peso do s. seco, g	10,05	10,40	10,17	10,52	10,44	7,81	7,85	7,80	7,88	8,05
Água, %	41,8	40,7	39,4	38,3	36,3	30,9	30,4	30,8	30,3	30,6
Golpes	7	15	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, ºC			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,3
Limite de plasticidae %	30,6
Índice de plasticidade %	8,7
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

AMOSTRA

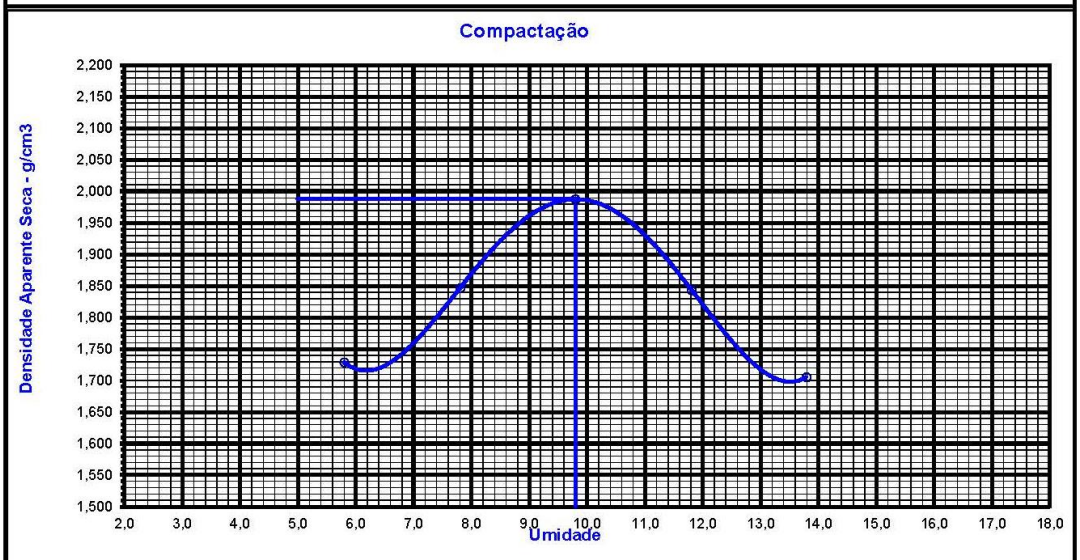
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		2800 MTS A 3000 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 15	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		546	10/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,988 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,60	49,60	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,40	0,40			
Peso do Solo Seco	49,60	49,60	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,8	0,8			9,8 %
Umidade Média	0,8		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8415	3785	1,829		50,00	47,26		2,74	47,26		5,8	1,729
2	8750	4120	1,991		50,00	46,38		3,62	46,38		7,8	1,847
3	9145	4515	2,182		50,00	45,54		4,46	45,54		9,8	1,988
4	8895	4265	2,061		50,00	44,72		5,28	44,72		11,8	1,844
5	8645	4015	1,941		50,00	43,94		6,06	43,94		13,8	1,705



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 16	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
3000 MTS A 3200 MT	535	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	15/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	08
Cápsula - Nº	10	11		14	17		Peso do Molde	4860
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2087
Peso Bruto Seco	49,66	49,66		45,80	45,80		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,34	0,34		4,20	4,20		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,66	49,66		45,80	45,80		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,7	0,7		9,2	9,2		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	0,7			9,2			Peso da Amostra	6000

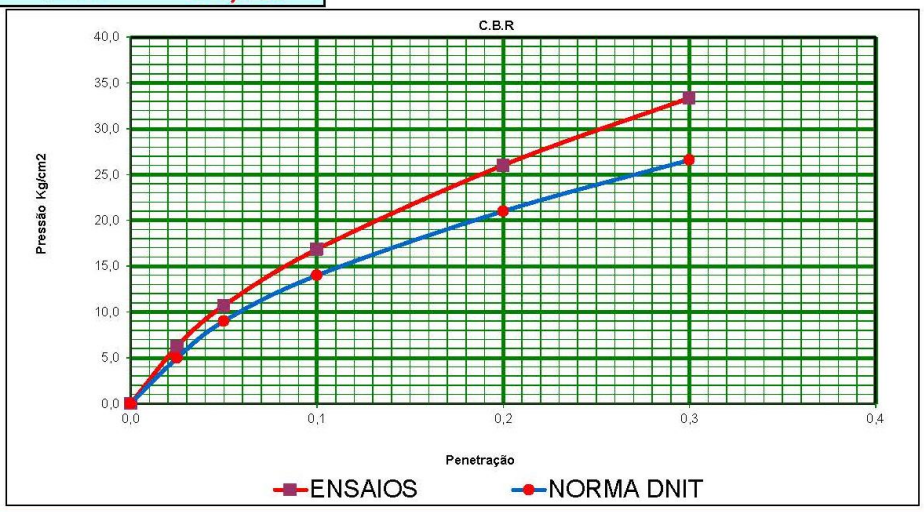
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,058	Peso do Solo	Úmido	5240	Nº 1
Umidade ótima - %	9,2	Passando na # Nº 4	Seco	5204	
Umidade Higroscópica - %	0,7	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	760	15,2	Constante
Diferença de Umidade - %	8,6	Água a Juntar	461		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	58	6,3	6,3			15/05/23	8:15	0,00	0,06	0,04
1	0,05	1,27	99	10,7	10,7							
2	0,1	2,54	156	16,8	16,8	70	24,1	16/05/23	8:15	0,06	0,11	0,10
4	0,2	5,08	241	26,0	26,0	105	24,8					
6	0,3	7,62	309	33,4	33,4	133		17/05/23	8:15	0,11	0,12	0,10
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		18/05/23	8:15	0,12	0,12	**0,10**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**24,8%**
Peso Bruto Úmido		
9.545		
Peso Úmido		
4.685		
Densidade Úmida		
2,245		
Densidade Seca		
2,056		
Grau de Compactação		
99,9%		

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 16 ESTACA 3000 MT A ESTACA 3200 MTS

DATA: 16/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,73	49,73
Recipiente, g		
Água, g	0,27	0,27
Solo seco, g	49,73	49,73
Teor de umidade, %	0,5	0,5
Média, %	0,5	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,40	
1" - 25mm	0,00	1996,40	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,40	100,00
1/2" - 12,7mm	16,34	1980,06	99,18
3/8" - 9,5mm	36,52	1943,54	97,35
Nº 4 - 4,8mm	44,90	1898,64	95,10
Nº 10 - 2,0mm	98,37	1800,27	90,18

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		196,13
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1800,27
Amostra total seca, g		1996,40
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	9,82
	Areia grossa, %	45,49
	Areia fina, %	17,45
	Silte + Argila, %	27,24

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,92

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	98,37	198,92		
Nº 16-1,2mm		198,92	100,00	90,18
Nº 30-0,6mm		198,92	100,00	90,18
Nº 40-0,45mm	38,49	160,43	80,65	72,73
Nº 80-030mm		160,43	80,65	72,73
Nº 100-0,15mm		160,43	80,65	72,73
Nº 200-0,075mm	100,35	60,08	30,20	27,24

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	5	4	9	7	6	2	3	1	8	10
Cáp. + s. úmido, g	14,39	14,52	13,99	14,33	14,71	10,26	10,14	10,13	10,25	10,37
Cáp. + s. seco, g	10,3	10,49	10,16	10,51	10,89	7,92	7,85	7,83	7,91	8,01
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,09	4,03	3,83	3,82	3,82	2,34	2,29	2,30	2,34	2,36
Peso do s. seco, g	10,30	10,49	10,16	10,51	10,89	7,92	7,85	7,83	7,91	8,01
Água, %	39,7	38,4	37,7	36,3	35,1	29,5	29,2	29,4	29,6	29,5
Golpes	8	14	25	33	42					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	37,4
Limite de plasticidae %	29,4
Índice de plasticidade %	8,0
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

_____ _____ _____

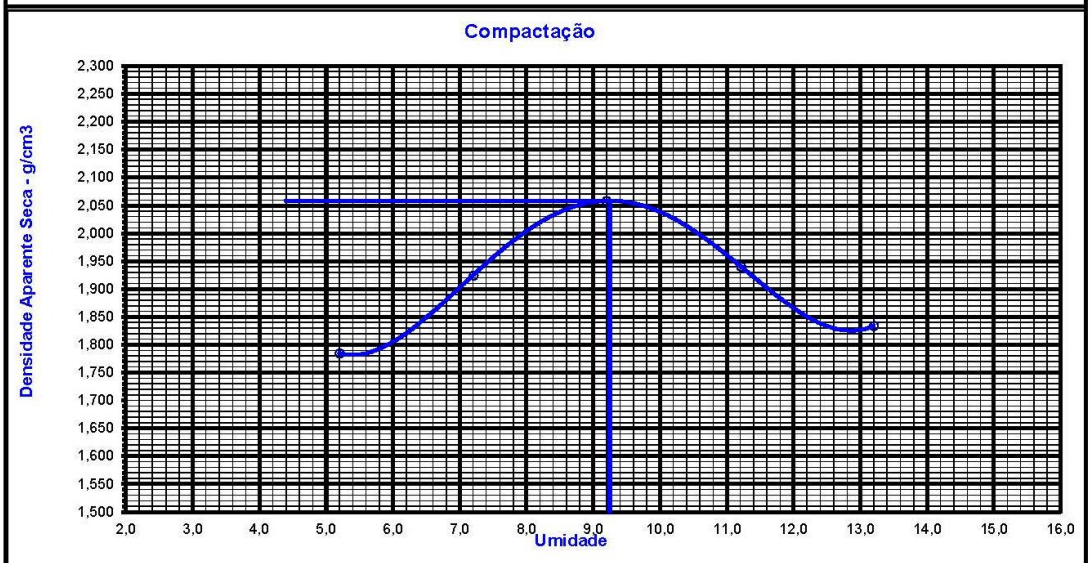
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		3000 MTS A 3200 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 16	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		535	15/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,058 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,55	49,55	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,45	0,45			
Peso do Solo Seco	49,55	49,55	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,9	0,9			9,2 %
Umidade Média	0,9		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8515	3885	1,878		50,00	47,53		2,47	47,53		5,2	1,785
2	8900	4270	2,064		50,00	46,64		3,36	46,64		7,2	1,925
3	9280	4650	2,247		50,00	45,79		4,21	45,79		9,2	2,058
4	9095	4465	2,158		50,00	44,96		5,04	44,96		11,2	1,941
5	8925	4295	2,076		50,00	44,17		5,83	44,17		13,2	1,834



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 17	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
3200 MTS A 3400 MT	524	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	15/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	13
Cápsula - Nº	8	9		12	13		Peso do Molde	4920
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2105
Peso Bruto Seco	49,74	49,74		45,70	45,70		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,26	0,26		4,30	4,30		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,74	49,74		45,70	45,70		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,5	0,5		9,4	9,4		Altura do Cilindro (mm)	116,0
Umidade Média (%)	0,5			9,4			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	2,030	Peso do Solo	Úmido	5174	Nº 1
Umidade ótima - %	9,5	Passando na # Nº 4	Seco	5147	
Umidade Higroscópica - %	0,5	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	826	16,52	Constante
Diferença de Umidade - %	9,0	Água a Juntar	480		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

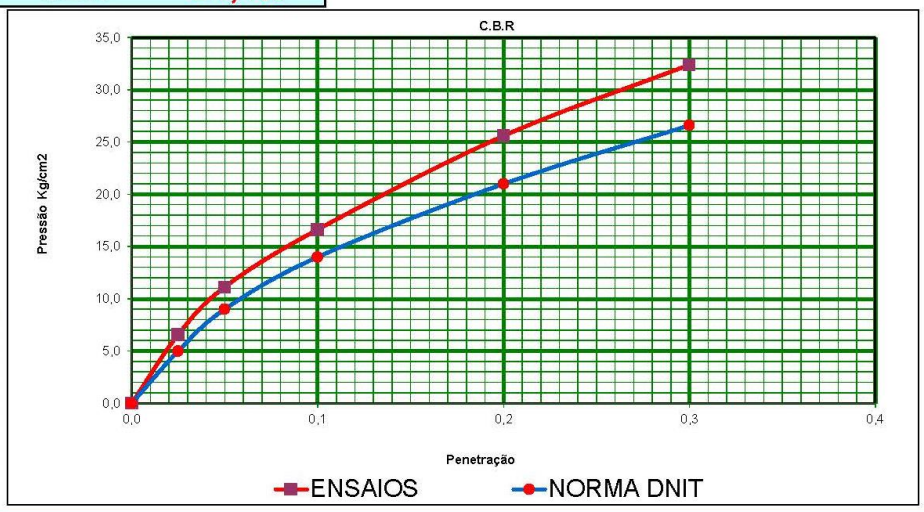
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão – Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	61	6,6	6,6			15/05/23	8:55	0,00	0,05	0,04
1	0,05	1,27	103	11,1	11,1							
2	0,1	2,54	154	16,6	16,6	70	23,8	16/05/23	8:55	0,05	0,09	0,08
4	0,2	5,08	237	25,6	25,6	105	24,4					
6	0,3	7,62	300	32,4	32,4	133		17/05/23	8:55	0,09	0,10	0,09
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		18/05/23	8:55	0,10	0,10	**0,09**

Moldagem de Verificação

CBR 24,4%

Peso Bruto Úmido
9.585
Peso Úmido
4.665
Densidade Úmida
2,216
Densidade Seca
2,026
Grau de Compactação
99,8%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 17 ESTACA 3200 MT A ESTACA 3400 MTS

DATA: 16/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCOPICA

Recipiente, n°		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,65	49,65
Recipiente, g		
Água, g	0,35	0,35
Solo seco, g	49,65	49,65
Teor de umidade, %	0,7	0,7
Média, %	0,7	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,39	
1" - 25mm	0,00	1996,39	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,39	100,00
1/2" - 12,7mm	12,99	1983,40	99,35
3/8" - 9,5mm	34,72	1948,68	97,61
N° 4 - 4,8mm	49,22	1899,46	95,14
N° 10 - 2,0mm	93,44	1806,02	90,46

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira n° 10, g		190,37
Solo seco passando na peneira n° 10, g		1806,02
Amostra total seca, g		1996,39
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	9,54
	Areia grossa, %	45,49
	Areia fina, %	18,02
	Silte + Argila, %	26,96

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,60

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
N° 10-2,0mm	93,44	198,60		
N° 16-1,2mm		198,60	100,00	90,46
N° 30-0,6mm		198,60	100,00	90,46
N° 40-0,45mm	39,56	159,04	80,08	72,44
N° 80-030mm		159,04	80,08	72,44
N° 100-0,15mm		159,04	80,08	72,44
N° 200-0,075mm	99,86	59,18	29,80	26,96

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , n°	22	18	21	19	17	24	20	23	15	14
Cáp. + s. úmido, g	14,49	14,6	13,85	14,40	14,36	10,21	10,34	10,30	10,36	10,41
Cáp. + s. seco, g	10,38	10,52	10,05	10,55	10,63	7,88	7,99	7,98	7,99	8,06
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,11	4,08	3,80	3,85	3,73	2,33	2,35	2,32	2,37	2,35
Peso do s. seco, g	10,38	10,52	10,05	10,55	10,63	7,88	7,99	7,98	7,99	8,06
Água, %	39,6	38,8	37,8	36,5	35,1	29,6	29,4	29,1	29,7	29,2
Golpes	7	14	25	32	42					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, n°			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	37,6
Limite de plasticidae %	29,4
Índice de plasticidade %	8,2
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

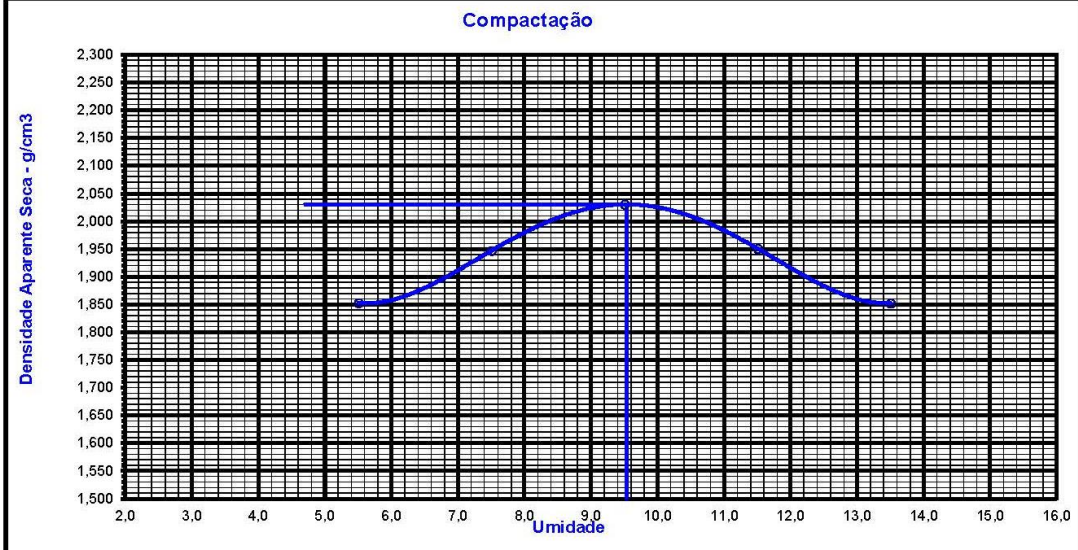
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		3200 MTS A 3400 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 17	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		524	15/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,030 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,68	49,68	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,32	0,32			
Peso do Solo Seco	49,68	49,68	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,6	0,6			9,5 %
Umidade Média	0,6		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8675	4045	1,955		50,00	47,39		2,61	47,39		5,5	1,853
2	8960	4330	2,093		50,00	46,51		3,49	46,51		7,5	1,947
3	9230	4600	2,223		50,00	45,66		4,34	45,66		9,5	2,030
4	9130	4500	2,175		50,00	44,84		5,16	44,84		11,5	1,951
5	8980	4350	2,102		50,00	44,05		5,95	44,05		13,5	1,852



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 18	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
3400 MTS A 3600 MT	513	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	15/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	61
Cápsula - Nº	17	18		19	20		Peso do Molde	4600
Peso Bruto Umido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,78	49,78		45,78	45,78		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,22	0,22		4,22	4,22		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,78	49,78		45,78	45,78		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,4	0,4		9,2	9,2		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,4			9,2			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,065	Peso do Solo	Úmido	5406	Nº 1
Umidade ótima - %	9,3	Passando na # Nº 4	Seco	5382	
Umidade Higroscópica - %	0,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	594	11,88	Constante
Diferença de Umidade - %	8,9	Água a Juntar	489		k= 0,108

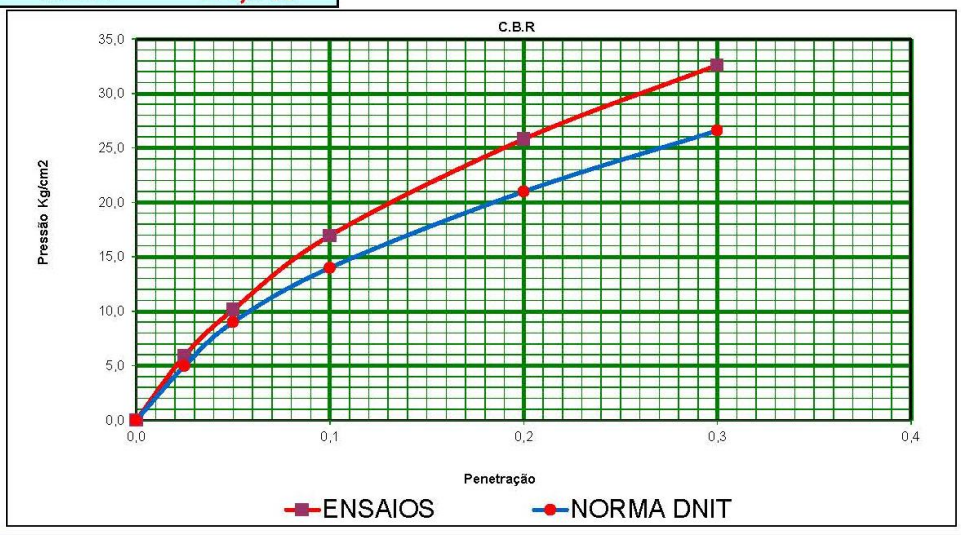
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão: Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	55	5,9	5,9			15/05/23	9:25	0,00	0,08	0,07
1	0,05	1,27	94	10,2	10,2							
2	0,1	2,54	157	17,0	17,0	70	24,2	16/05/23	9:25	0,08	0,13	0,11
4	0,2	5,08	239	25,8	25,8	105	24,6					
6	0,3	7,62	302	32,6	32,6	133		17/05/23	9:25	0,13	0,13	0,11
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		18/05/23	9:25	0,13	0,13	**0,11**

CBR 24,6%

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Umido
9.260
Peso Umido
4.660
Densidade Umida
2,252
Densidade Seca
2,062
Grau de Compactação
99,9%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de >=**20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 18 ESTACA 3400 MT A ESTACA 3600 MTS

DATA: 16/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,82	49,82
Recipiente, g		
Água, g	0,18	0,18
Solo seco, g	49,82	49,82
Teor de umidade, %	0,4	0,4
Média, %	0,4	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,33	
1" - 25mm	0,00	1996,33	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,33	100,00
1/2" - 12,7mm	8,39	1987,94	99,58
3/8" - 9,5mm	27,63	1960,31	98,20
Nº 4 - 4,8mm	35,74	1924,57	96,41
Nº 10 - 2,0mm	89,77	1834,80	91,91

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		161,53
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1834,80
Amostra total seca, g		1996,33
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	8,09
	Areia grossa, %	47,20
	Areia fina, %	17,25
	Silte + Argila, %	27,45

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,28

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	89,77	199,28		
Nº 16-1,2mm		199,28	100,00	91,91
Nº 30-0,6mm		199,28	100,00	91,91
Nº 40-0,45mm	37,41	161,87	81,23	74,66
Nº 80-030mm		161,87	81,23	74,66
Nº 100-0,15mm		161,87	81,23	74,66
Nº 200-0,075mm	102,35	59,52	29,87	27,45

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	37	35	36	31	32	34	38	39	41	40
Cáp. + s. úmido, g	14,33	14,36	13,75	14,53	14,44	10,33	10,28	10,52	10,47	10,55
Cáp. + s. seco, g	10,21	10,3	9,95	10,58	10,59	7,90	7,88	8,04	8,03	8,07
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,12	4,06	3,80	3,95	3,85	2,43	2,40	2,48	2,44	2,48
Peso do s. seco, g	10,21	10,30	9,95	10,58	10,59	7,90	7,88	8,04	8,03	8,07
Água, %	40,4	39,4	38,2	37,3	36,4	30,8	30,5	30,8	30,4	30,7
Golpes	6	15	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	38,3
Limite de plasticidae %	30,6
Índice de plasticidade %	7,7
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

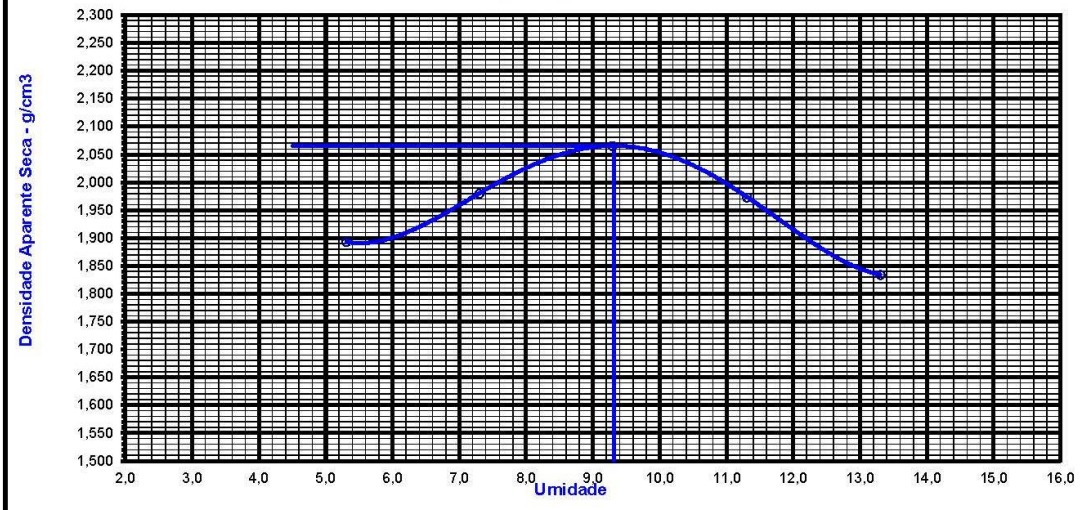
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		3400 MTS A 3600 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 18	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		513	15/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,065 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,75	49,75	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,25	0,25			
Peso do Solo Seco	49,75	49,75	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,5	0,5			9,3 %
Umidade Média	0,5		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8755	4125	1,994		50,00	47,48		2,52	47,48		5,3	1,893
2	9025	4395	2,124		50,00	46,60		3,40	46,60		7,3	1,980
3	9300	4670	2,257		50,00	45,75		4,25	45,75		9,3	2,065
4	9175	4545	2,197		50,00	44,92		5,08	44,92		11,3	1,974
5	8930	4300	2,078		50,00	44,13		5,87	44,13		13,3	1,834



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 19	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
3600 MTS A 3800 MT	504	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	15/05/2023	0	

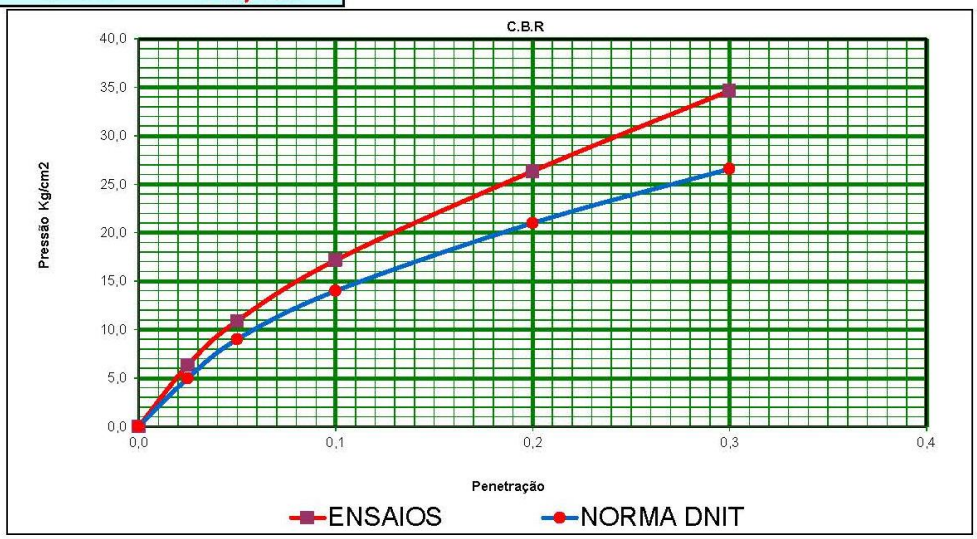
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	63
Cápsula - Nº	33	36		39	38		Peso do Molde	4598
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,80	49,80		45,96	45,96		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,20	0,20		4,04	4,04		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,80	49,80		45,96	45,96		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,4	0,4		8,8	8,8		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,4			8,8			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,082	Peso do Solo	Úmido	5040	Nº 1
Umidade ótima - %	9,0	Passando na # Nº 4	Seco	5020	
Umidade Higroscópica - %	0,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	960	19,2	Constante
Diferença de Umidade - %	8,6	Água a Juntar	449		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	59	6,4	6,4			15/05/23	13:05	0,00	0,09	0,08
1	0,05	1,27	101	10,9	10,9							
2	0,1	2,54	159	17,2	17,2	70	24,5	16/05/23	13:05	0,09	0,15	0,13
4	0,2	5,08	244	26,4	26,4	105	25,1					
6	0,3	7,62	321	34,7	34,7	133		17/05/23	13:05	0,15	0,15	0,13
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		18/05/23	13:05	0,15	0,15	**0,13**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**25,1%**
Peso Bruto Úmido	9.150	
Peso Úmido	4.552	
Densidade Úmida	2,260	
Densidade Seca	2,078	
Grau de Compactação	99,8%	



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR mínimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 19 ESTACA 3600 MT A ESTACA 3800 MTS

DATA: 17/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,71	49,71
Recipiente, g		
Água, g	0,29	0,29
Solo seco, g	49,71	49,71
Teor de umidade, %	0,6	0,6
Média, %	0,6	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,42	
1" - 25mm	0,00	1996,42	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,42	100,00
1/2" - 12,7mm	10,44	1985,98	99,48
3/8" - 9,5mm	31,51	1954,47	97,90
Nº 4 - 4,8mm	68,97	1885,50	94,44
Nº 10 - 2,0mm	96,55	1788,95	89,61

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		207,47
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1788,95
Amostra total seca, g		1996,42
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	10,39
	Areia grossa, %	46,47
	Areia fina, %	17,20
	Silte + Argila, %	25,94

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,84

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	96,55	198,84		
Nº 16-1,2mm		198,84	100,00	89,61
Nº 30-0,6mm		198,84	100,00	89,61
Nº 40-0,45mm	38,17	160,67	80,80	72,41
Nº 80-030mm		160,67	80,80	72,41
Nº 100-0,15mm		160,67	80,80	72,41
Nº 200-0,075mm	103,12	57,55	28,94	25,94

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	102	104	105	120	119	118	111	103	101	99
Cáp. + s. úmido, g	14,52	14,47	13,66	14,40	14,37	10,58	10,17	10,28	10,33	10,44
Cáp. + s. seco, g	10,36	10,4	9,88	10,49	10,55	8,14	7,8	7,89	7,93	8,02
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,16	4,07	3,78	3,91	3,82	2,44	2,37	2,39	2,40	2,42
Peso do s. seco, g	10,36	10,40	9,88	10,49	10,55	8,14	7,80	7,89	7,93	8,02
Água, %	40,2	39,1	38,3	37,3	36,2	30,0	30,4	30,3	30,3	30,2
Golpes	7	14	25	33	42					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	38,2
Limite de plasticidae %	30,2
Índice de plasticidade %	8,0
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

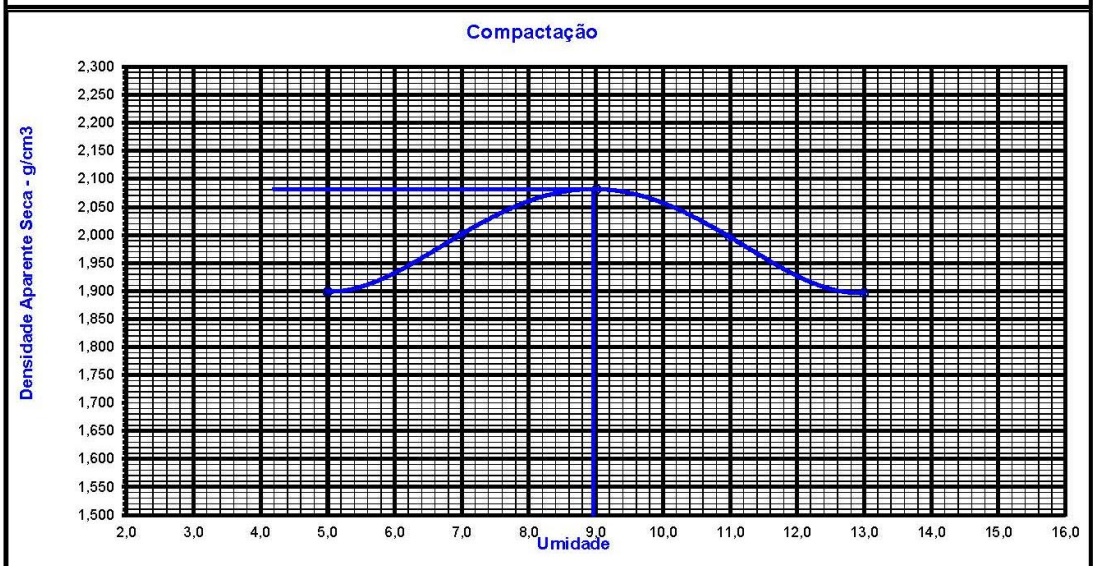
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		3600 MTS A 3800 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 19	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		504	15/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,082 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,60	49,60	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,40	0,40			
Peso do Solo Seco	49,60	49,60	GOLPES / CAMADA	26	9,0 %
Umidade (%)	0,8	0,8			
Umidade Média	0,8		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %	
1	8755	4125	1,994		50,00	47,62		2,38	47,62		5,0	1,899
2	9060	4430	2,141		50,00	46,73		3,27	46,73		7,0	2,001
3	9325	4695	2,269		50,00	45,87		4,13	45,87		9,0	2,082
4	9215	4585	2,216		50,00	45,05		4,95	45,05		11,0	1,997
5	9065	4435	2,144		50,00	44,25		5,75	44,25		13,0	1,897



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	20	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
3800 MTS A 4000 MT	496	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	15/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	29
Cápsula - Nº	28	29		44	45		Peso do Molde	4570
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,72	49,72		45,56	45,56		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,28	0,28		4,44	4,44		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,72	49,72		45,56	45,56		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,6	0,6		9,7	9,7		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,6			9,7			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,023	Peso do Solo	Úmido	5288	Nº 1
Umidade ótima - %	9,9	Passando na # Nº 4	Seco	5258	
Umidade Higroscópica - %	0,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	712	14,24	Constante
Diferença de Umidade - %	9,3	Água a Juntar	504		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

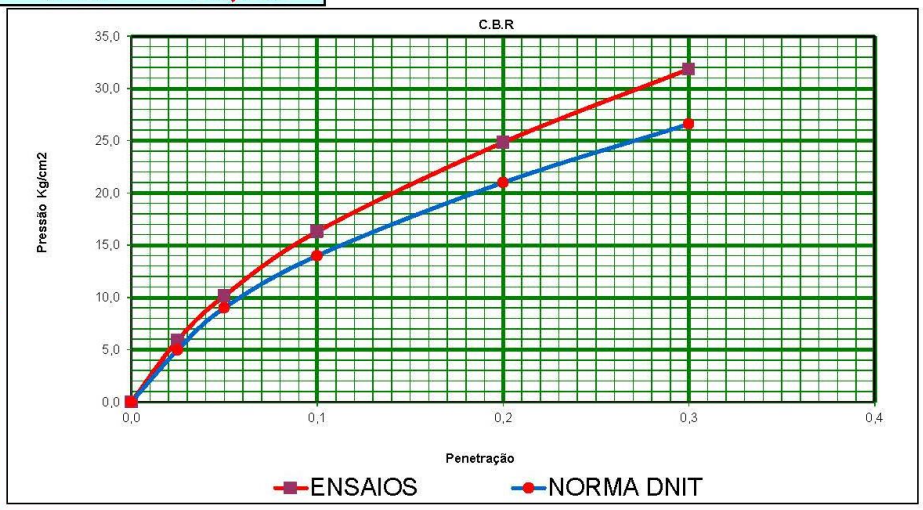
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	55	5,9	5,9			15/05/23	14:45	0,00	0,07	0,05
1	0,05	1,27	94	10,2	10,2							
2	0,1	2,54	151	16,3	16,3	70	23,3	16/05/23	14:45	0,17	0,14	0,12
4	0,2	5,08	230	24,8	24,8	105	23,7					
6	0,3	7,62	295	31,9	31,9	133		17/05/23	14:45	0,14	0,15	0,13
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		18/05/23	14:45	0,15	0,15	**0,13**

Moldagem de Verificação

CBR 23,7%

Peso Bruto Úmido
9.150
Peso Úmido
4.580
Densidade Úmida
2,214
Densidade Seca
2,017
Grau de Compactação
99,7%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 20 ESTACA 3800 MT A ESTACA 4000 MTS

DATA: 17/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,80	49,80
Recipiente, g		
Água, g	0,20	0,20
Solo seco, g	49,80	49,80
Teor de umidade, %	0,4	0,4
Média, %	0,4	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,31	
1" - 25mm	0,00	1996,31	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,31	100,00
1/2" - 12,7mm	7,26	1989,05	99,64
3/8" - 9,5mm	19,22	1969,83	98,67
Nº 4 - 4,8mm	45,63	1924,20	96,39
Nº 10 - 2,0mm	81,28	1842,92	92,32

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		153,39
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1842,92
Amostra total seca, g		1996,31
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	7,68
	Areia grossa, %	47,32
	Areia fina, %	16,43
	Silte + Argila, %	28,56

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,20

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	81,28	199,20		
Nº 16-1,2mm		199,20	100,00	92,32
Nº 30-0,6mm		199,20	100,00	92,32
Nº 40-0,45mm	35,46	163,74	82,20	75,88
Nº 80-030mm		163,74	82,20	75,88
Nº 100-0,15mm		163,74	82,20	75,88
Nº 200-0,075mm	102,11	61,63	30,94	28,56

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	16	11	17	15	14	12	9	10	8	19
Cáp. + s. úmido, g	14,6	14,74	13,99	14,22	14,41	10,44	10,35	10,36	10,10	10,54
Cáp. + s. seco, g	10,46	10,66	10,09	10,36	10,57	8,06	7,99	7,98	7,81	8,14
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,14	4,08	3,90	3,86	3,84	2,38	2,36	2,38	2,29	2,40
Peso do s. seco, g	10,46	10,66	10,09	10,36	10,57	8,06	7,99	7,98	7,81	8,14
Água, %	39,6	38,3	38,7	37,3	36,3	29,5	29,5	29,8	29,3	29,5
Golpes	8	15	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	38,0
Limite de plasticidae %	29,5
Índice de plasticidade %	8,5
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

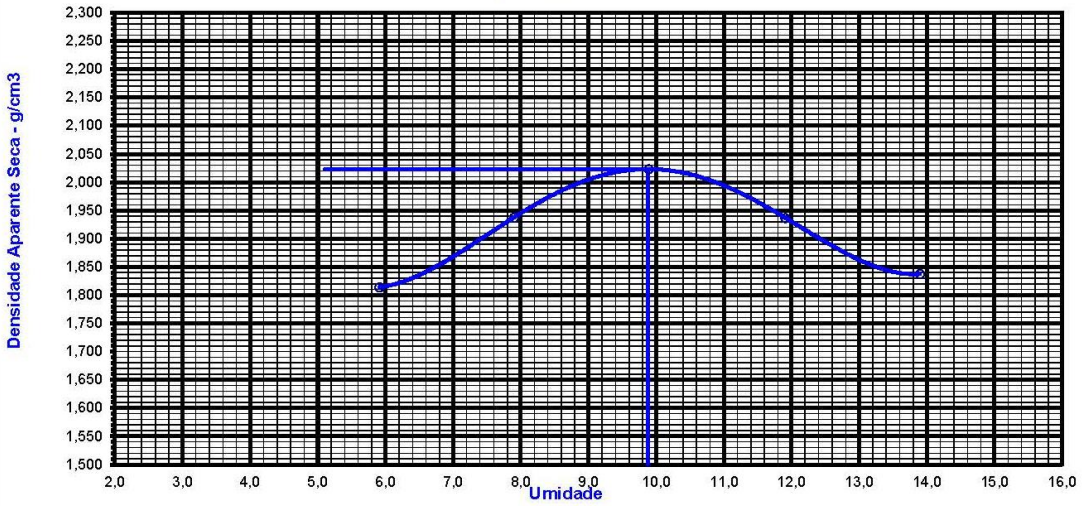
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		3800 MTS A 4000 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
20	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		496	15/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,023 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,68	49,68	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,32	0,32			
Peso do Solo Seco	49,68	49,68	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,6	0,6			9,9 %
Umidade Média	0,6		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8605	3975	1,921		50,00	47,21		2,79	47,21		5,9	1,814
2	8955	4325	2,090		50,00	46,34		3,66	46,34		7,9	1,937
3	9230	4600	2,223		50,00	45,50		4,50	45,50		9,9	2,023
4	9115	4485	2,168		50,00	44,68		5,32	44,68		11,9	1,937
5	8960	4330	2,093		50,00	43,90		6,10	43,90		13,9	1,837



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	21	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
4000 MTS A 4200 MT	485	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	18/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	19
Cápsula - Nº	19	14		15	22		Peso do Molde	4050
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2087
Peso Bruto Seco	49,84	49,84		45,48	45,48		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,16	0,16		4,52	4,52		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,84	49,84		45,48	45,48		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,3	0,3		9,9	9,9		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	0,3			9,9			Peso da Amostra	6000

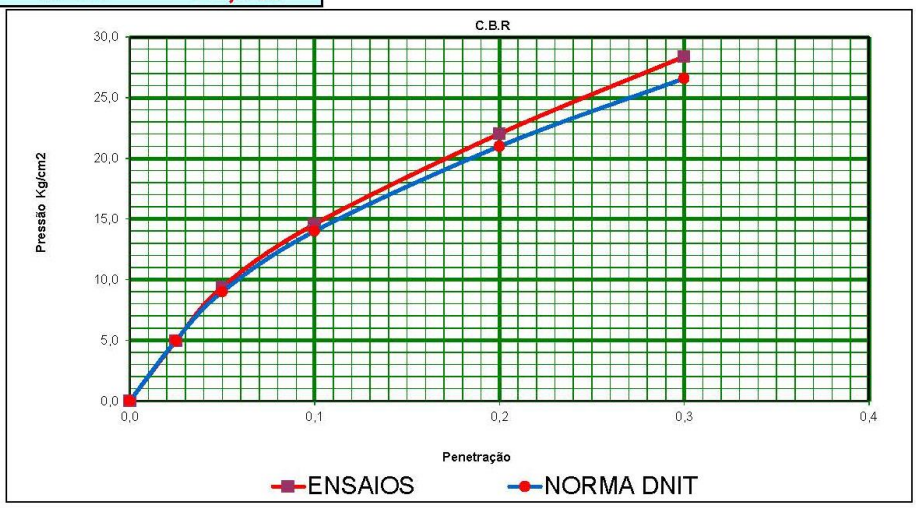
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,996	Peso do Solo	Úmido	5356	Nº 1
Umidade ótima - %	10,2	Passando na # Nº 4	Seco	5339	
Umidade Higroscópica - %	0,3	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	644	12,88	Constante
Diferença de Umidade - %	9,8	Água a Juntar	539		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	46	5,0	5,0			18/05/23	15:20	0,00	0,16	0,14
1	0,05	1,27	87	9,4	9,4							
2	0,1	2,54	135	14,6	14,6	70	20,8	19/05/23	15:20	0,16	0,23	0,20
4	0,2	5,08	204	22,0	22,0	105	21,0					
6	0,3	7,62	263	28,4	28,4	133		20/05/23	15:20	0,23	0,24	0,21
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		21/05/23	15:20	0,24	0,24	**0,21**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**21,0%**
Peso Bruto Úmido		
8.610		
Peso Úmido		
4.560		
Densidade Úmida		
2,185		
Densidade Seca		
1,987		
Grau de Compactação		
99,6%		

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 21 ESTACA 4000 MT A ESTACA 4200 MTS

DATA: 22/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,73	49,73
Recipiente, g		
Água, g	0,27	0,27
Solo seco, g	49,73	49,73
Teor de umidade, %	0,5	0,5
Média, %	0,5	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,25	
1" - 25mm	0,00	1996,25	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,25	100,00
1/2" - 12,7mm	5,22	1991,03	99,74
3/8" - 9,5mm	14,39	1976,64	99,02
Nº 4 - 4,8mm	37,10	1939,54	97,16
Nº 10 - 2,0mm	66,28	1873,26	93,84

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g	2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g	122,99
Solo seco passando na peneira nº 10, g	1873,26
Amostra total seca, g	1996,25

RESUMO DA GRANULOMETRIA		
	Pedregulho, %	6,16
	Areia grossa, %	49,35
	Areia fina, %	16,42
	Silte + Argila, %	28,07

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,92

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	66,28	198,92		
Nº 16-1,2mm		198,92	100,00	93,84
Nº 30-0,6mm		198,92	100,00	93,84
Nº 40-0,45mm	34,80	164,12	82,51	77,42
Nº 80-030mm		164,12	82,51	77,42
Nº 100-0,15mm		164,12	82,51	77,42
Nº 200-0,075mm	104,62	59,50	29,91	28,07

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	5	1	2	4	3	9	7	8	11	10
Cáp. + s. úmido, g	14,32	14,44	14,06	14,33	14,52	10,22	10,19	10,23	10,24	10,41
Cáp. + s. seco, g	10,15	10,28	10,11	10,37	10,59	7,85	7,81	7,84	7,85	8
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,17	4,16	3,95	3,96	3,93	2,37	2,38	2,39	2,39	2,41
Peso do s. seco, g	10,15	10,28	10,11	10,37	10,59	7,85	7,81	7,84	7,85	8,00
Água, %	41,1	40,5	39,1	38,2	37,1	30,2	30,5	30,5	30,4	30,1
Golpes	6	14	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,2
Limite de plasticidae %	30,3
Índice de plasticidade %	8,8
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

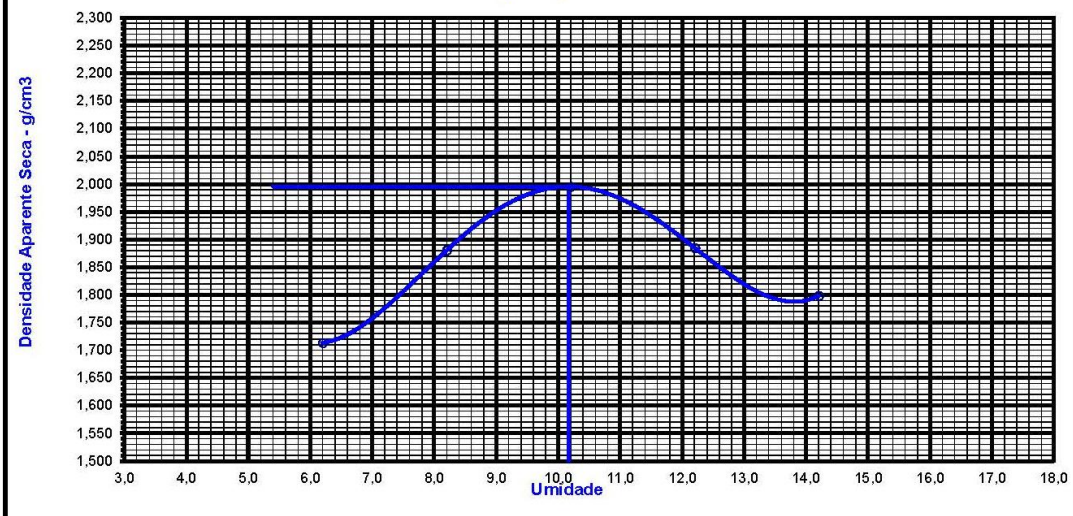
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		4000 MTS A 4200 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
21	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		485	15/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,996 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,78	49,78	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,22	0,22			
Peso do Solo Seco	49,78	49,78	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,4	0,4			10,2 %
Umidade Média	0,4		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8395	3765	1,820		50,00	47,08		2,92	47,08		6,2	1,713
2	8840	4210	2,035		50,00	46,21		3,79	46,21		8,2	1,881
3	9180	4550	2,199		50,00	45,37		4,63	45,37		10,2	1,995
4	9005	4375	2,115		50,00	44,56		5,44	44,56		12,2	1,884
5	8880	4250	2,054		50,00	43,78		6,22	43,78		14,2	1,799



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	22	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
4200 MTS A 4400 MT	473	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	18/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	05
Cápsula - Nº	11	12		26	28		Peso do Molde	5030
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,68	49,68		45,52	45,52		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,32	0,32		4,48	4,48		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,68	49,68		45,52	45,52		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,6	0,6		9,8	9,8		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,6			9,8			Peso da Amostra	6000

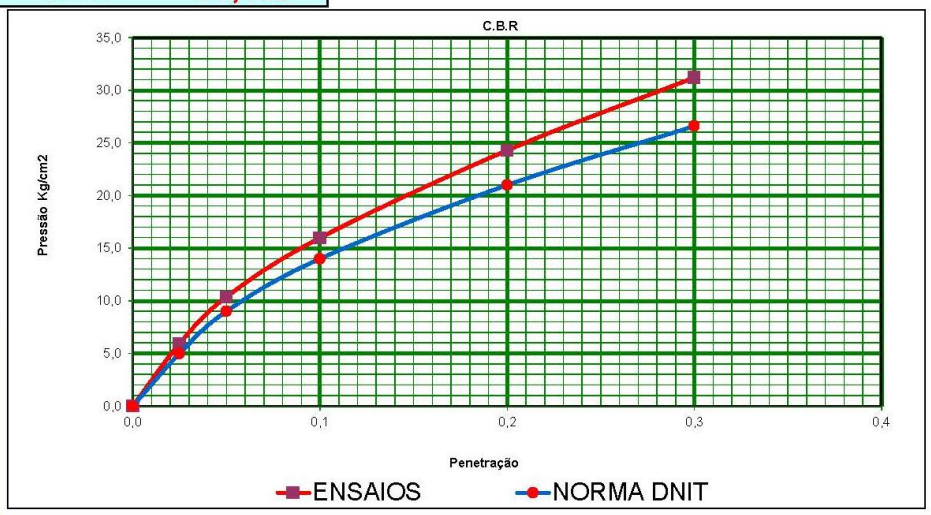
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,032	Peso do Solo	Úmido	5290	Nº 1
Umidade ótima - %	9,9	Passando na # Nº 4	Seco	5256	
Umidade Higroscópica - %	0,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	710	14,2	Constante
Diferença de Umidade - %	9,3	Água a Juntar	502		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	55	5,9	5,9			18/05/23	15:48	0,00	0,13	0,11
1	0,05	1,27	96	10,4	10,4							
2	0,1	2,54	148	16,0	16,0	70	22,8	19/05/23	15:48	0,13	0,29	0,25
4	0,2	5,08	225	24,3	24,3	105	23,1					
6	0,3	7,62	289	31,2	31,2	133		20/05/23	15:48	0,29	0,30	0,26
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		21/05/23	15:48	0,30	0,30	**0,26**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.635
Peso Úmido
4.605
Densidade Úmida
2,226
Densidade Seca
2,026
Grau de Compactação
99,7%

CBR 23,1%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 22 ESTACA 4200 MT A ESTACA 4400 MTS

DATA: 22/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,70	49,70
Recipiente, g		
Água, g	0,30	0,30
Solo seco, g	49,70	49,70
Teor de umidade, %	0,6	0,6
Média, %	0,6	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,35	
1" - 25mm	0,00	1996,35	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,35	100,00
1/2" - 12,7mm	9,56	1986,79	99,52
3/8" - 9,5mm	22,47	1964,32	98,40
Nº 4 - 4,8mm	48,62	1915,70	95,96
Nº 10 - 2,0mm	90,25	1825,45	91,44

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		170,90
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1825,45
Amostra total seca, g		1996,35
DA RESUMO GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	8,56
	Areia grossa, %	47,70
	Areia fina, %	15,58
	Silte + Argila, %	28,16

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,80

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	90,25	198,80		
Nº 16-1,2mm		198,80	100,00	91,44
Nº 30-0,6mm		198,80	100,00	91,44
Nº 40-0,45mm	33,87	164,93	82,96	75,86
Nº 80-030mm		164,93	82,96	75,86
Nº 100-0,15mm		164,93	82,96	75,86
Nº 200-0,075mm	103,71	61,22	30,79	28,16

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	13	14	17	16	15	19	12	18	22	21
Cáp. + s. úmido, g	14,55	14,24	14,3	14,19	14,11	10,3	10,25	10,31	10,28	10,43
Cáp. + s. seco, g	10,36	10,22	10,35	10,35	10,36	7,85	7,81	7,84	7,85	8
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,19	4,02	3,95	3,84	3,75	2,45	2,44	2,47	2,43	2,43
Peso do s. seco, g	10,36	10,22	10,35	10,35	10,36	7,85	7,81	7,84	7,85	8,00
Água, %	40,4	39,3	38,2	37,1	36,2	31,2	31,2	31,5	31,0	30,4
Golpes	6	14	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	38,2
Limite de plasticidae %	31,1
Índice de plasticidade %	7,2
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

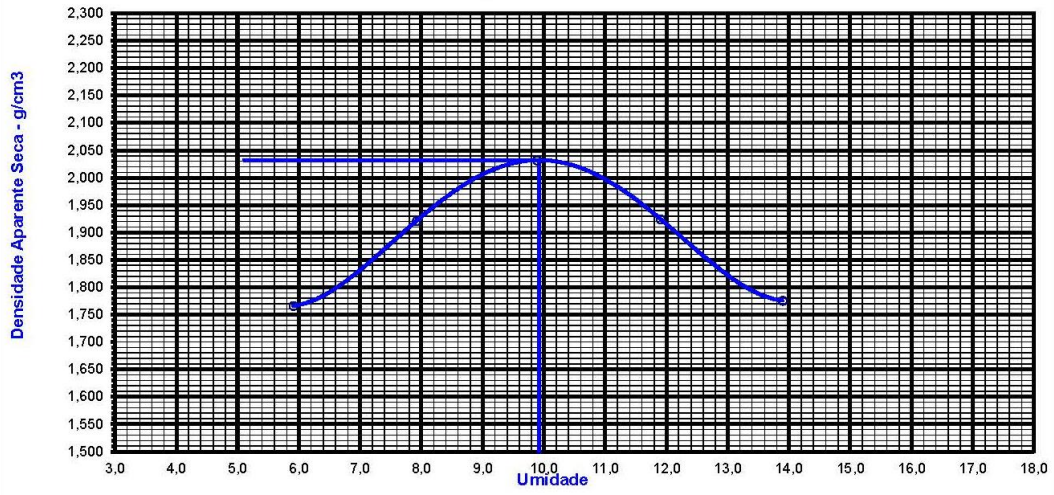
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		4200 MTS A 4400 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
22	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		473	18/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,032 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,65	49,65	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,35	0,35			
Peso do Solo Seco	49,65	49,65	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,7	0,7			9,9 %
Umidade Média	0,7		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8500	3870	1,870		50,00	47,21		2,79	47,21		5,9	1,766
2	8920	4290	2,073		50,00	46,33		3,67	46,33		7,9	1,921
3	9250	4620	2,233		50,00	45,50		4,50	45,50		9,9	2,032
4	9085	4455	2,153		50,00	44,68		5,32	44,68		11,9	1,924
5	8815	4185	2,023		50,00	43,90		6,10	43,90		13,9	1,776



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	23	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
4400 MTS A 4600 MT	464	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	18/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	04
Cápsula - Nº	36	38		40	41		Peso do Molde	5150
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2087
Peso Bruto Seco	49,62	49,62		45,43	45,43		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,38	0,38		4,57	4,57		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,62	49,62		45,43	45,43		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,8	0,8		10,1	10,1		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	0,8			10,1			Peso da Amostra	6000

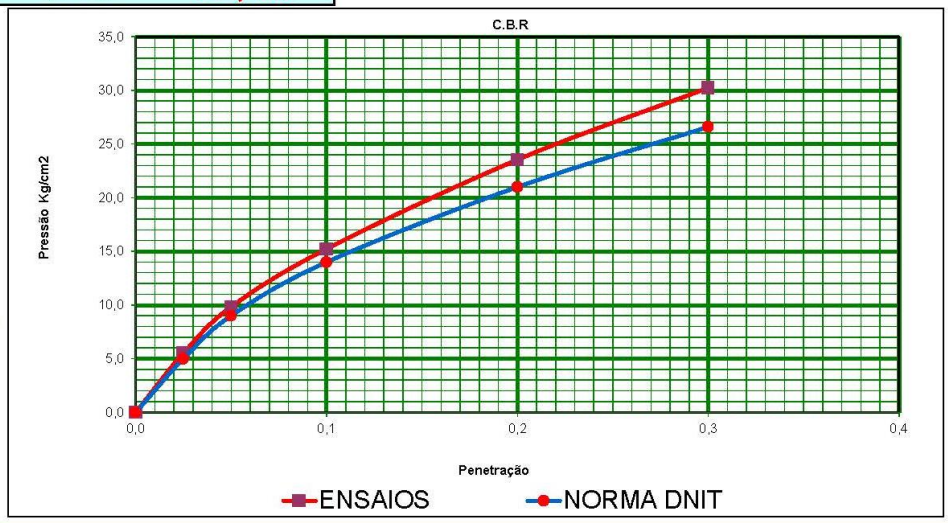
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,010	Peso do Solo	Úmido	5459	Nº 1
Umidade ótima - %	10,1	Passando na # Nº 4	Seco	5418	
Umidade Higroscópica - %	0,8	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	541	10,82	Constante
Diferença de Umidade - %	9,3	Água a Juntar	517		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	51	5,5	5,5			18/05/23	16:10	0,00	0,17	0,15
1	0,05	1,27	91	9,8	9,8							
2	0,1	2,54	141	15,2	15,2	70	21,8	19/05/23	16:10	0,17	0,36	0,31
4	0,2	5,08	218	23,5	23,5	105	22,4					
6	0,3	7,62	280	30,2	30,2	133		20/05/23	16:10	0,36	0,36	0,31
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		21/05/23	16:10	0,36	0,36	**0,31**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.765
Peso Úmido
4.615
Densidade Úmida
2,211
Densidade Seca
2,009
Grau de Compactação
99,9%

CBR 22,4%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de >=**20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 23 ESTACA 4400 MT A ESTACA 4600 MTS

DATA: 22/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,75	49,75
Recipiente, g		
Água, g	0,25	0,25
Solo seco, g	49,75	49,75
Teor de umidade, %	0,5	0,5
Média, %	0,5	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,29	
1" - 25mm	0,00	1996,29	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,29	100,00
1/2" - 12,7mm	7,11	1989,18	99,64
3/8" - 9,5mm	19,38	1969,80	98,67
Nº 4 - 4,8mm	36,14	1933,66	96,86
Nº 10 - 2,0mm	78,99	1854,67	92,91

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		141,62
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1854,67
Amostra total seca, g		1996,29
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	7,09
	Areia grossa, %	48,66
	Areia fina, %	16,63
	Silte + Argila, %	27,62

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,00

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	78,99	199,00		
Nº 16-1,2mm		199,00	100,00	92,91
Nº 30-0,6mm		199,00	100,00	92,91
Nº 40-0,45mm	35,61	163,39	82,11	76,28
Nº 80-030mm		163,39	82,11	76,28
Nº 100-0,15mm		163,39	82,11	76,28
Nº 200-0,075mm	104,22	59,17	29,73	27,62

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	32	31	30	29	28	38	37	35	34	33
Cáp. + s. úmido, g	14,5	14,33	14,75	14,65	14,36	10,09	10,34	10,42	10,44	10,29
Cáp. + s. seco, g	10,45	10,42	10,8	10,81	10,7	7,85	8,08	8,1	8,12	8,01
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,05	3,91	3,95	3,84	3,66	2,24	2,26	2,32	2,32	2,28
Peso do s. seco, g	10,45	10,42	10,80	10,81	10,70	7,85	8,08	8,10	8,12	8,01
Água, %	38,8	37,5	36,6	35,5	34,2	28,5	28,0	28,6	28,6	28,5
Golpes	6	14	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	36,5
Limite de plasticidae %	28,4
Índice de plasticidade %	8,1
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

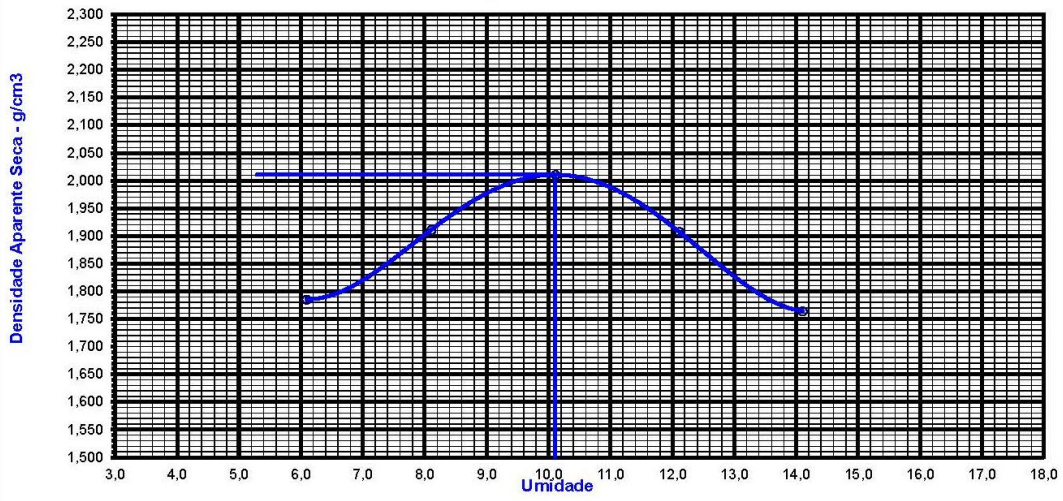
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		4400 MTS A 4600 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
23	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		464	18/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,010 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,55	49,55	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,45	0,45			
Peso do Solo Seco	49,55	49,55	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,9	0,9			10,1 %
Umidade Média	0,9		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8550	3920	1,895		50,00	47,13		2,87	47,13		6,1	1,786
2	8905	4275	2,066		50,00	46,25		3,75	46,25		8,1	1,911
3	9210	4580	2,214		50,00	45,41		4,59	45,41		10,1	2,010
4	9055	4425	2,139		50,00	44,60		5,40	44,60		12,1	1,908
5	8795	4165	2,013		50,00	43,82		6,18	43,82		14,1	1,764



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	24	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
4600 MTS A 4800 MT	455	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	18/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	12
Cápsula - Nº	80	84		81	83		Peso do Molde	4910
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2087
Peso Bruto Seco	49,71	49,71		45,77	45,77		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,29	0,29		4,23	4,23		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,71	49,71		45,77	45,77		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,6	0,6		9,2	9,2		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	0,6			9,2			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,079	Peso do Solo	Úmido	5305	Nº 1
Umidade ótima - %	9,3	Passando na # Nº 4	Seco	5274	
Umidade Higroscópica - %	0,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	695	13,9	Constante
Diferença de Umidade - %	8,7	Água a Juntar	472		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

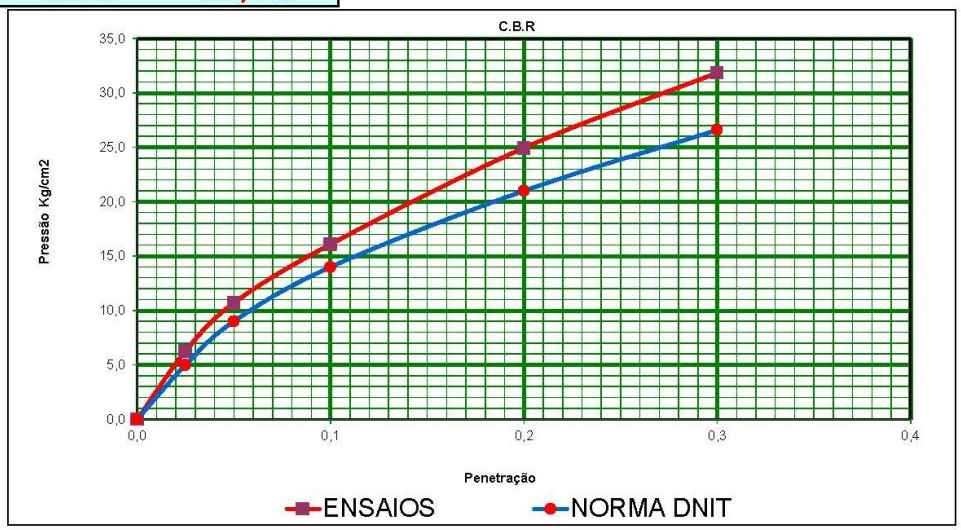
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2			
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%
30 seg	0,025	0,63	58	6,3	6,3		
1	0,05	1,27	99	10,7	10,7		
2	0,1	2,54	149	16,1	16,1	70	23,0
4	0,2	5,08	231	24,9	24,9	105	23,8
6	0,3	7,62	295	31,9	31,9	133	
8	0,4	10,16				161	
10	0,5	12,7				182	

Expansão

Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
18/05/23	16:25	0,00	0,09	0,08
19/05/23	16:25	0,09	0,24	0,21
20/05/23	16:25	0,24	0,25	0,22
21/05/23	16:25	0,25	0,25	**0,22**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**23,8%**
Peso Bruto Úmido	9.645	
Peso Úmido	4.735	
Densidade Úmida	2,269	
Densidade Seca	2,077	
Grau de Compactação	99,9%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**. Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 24 ESTACA 4600 MT A ESTACA 4800 MTS

DATA: 22/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,80	49,80
Recipiente, g		
Água, g	0,20	0,20
Solo seco, g	49,80	49,80
Teor de umidade, %	0,4	0,4
Média, %	0,4	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,35	
1" - 25mm	0,00	1996,35	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,35	100,00
1/2" - 12,7mm	12,09	1984,26	99,39
3/8" - 9,5mm	22,41	1961,85	98,27
Nº 4 - 4,8mm	35,94	1925,91	96,47
Nº 10 - 2,0mm	101,99	1823,92	91,36

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		172,43
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1823,92
Amostra total seca, g		1996,35
DA RESUMO GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	8,64
	Areia grossa, %	47,49
	Areia fina, %	16,88
	Silte + Argila, %	26,99

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,20

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	101,99	199,20		
Nº 16-1,2mm		199,20	100,00	91,36
Nº 30-0,6mm		199,20	100,00	91,36
Nº 40-0,45mm	36,80	162,40	81,53	74,48
Nº 80-030mm		162,40	81,53	74,48
Nº 100-0,15mm		162,40	81,53	74,48
Nº 200-0,075mm	103,55	58,85	29,54	26,99

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	74	78	75	76	71	80	84	86	82	83
Cáp. + s. úmido, g	14,39	14,7	14,63	14,37	14,25	10,14	10,28	10,08	10,56	10,44
Cáp. + s. seco, g	10,41	10,69	10,75	10,63	10,61	7,85	7,95	7,81	8,18	8,09
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	3,98	4,01	3,88	3,74	3,64	2,29	2,33	2,27	2,38	2,35
Peso do s. seco, g	10,41	10,69	10,75	10,63	10,61	7,85	7,95	7,81	8,18	8,09
Água, %	38,2	37,5	36,1	35,2	34,3	29,2	29,3	29,1	29,1	29,0
Golpes	7	13	25	33	43					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	36,3
Limite de plasticidae %	29,1
Índice de plasticidade %	7,1
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

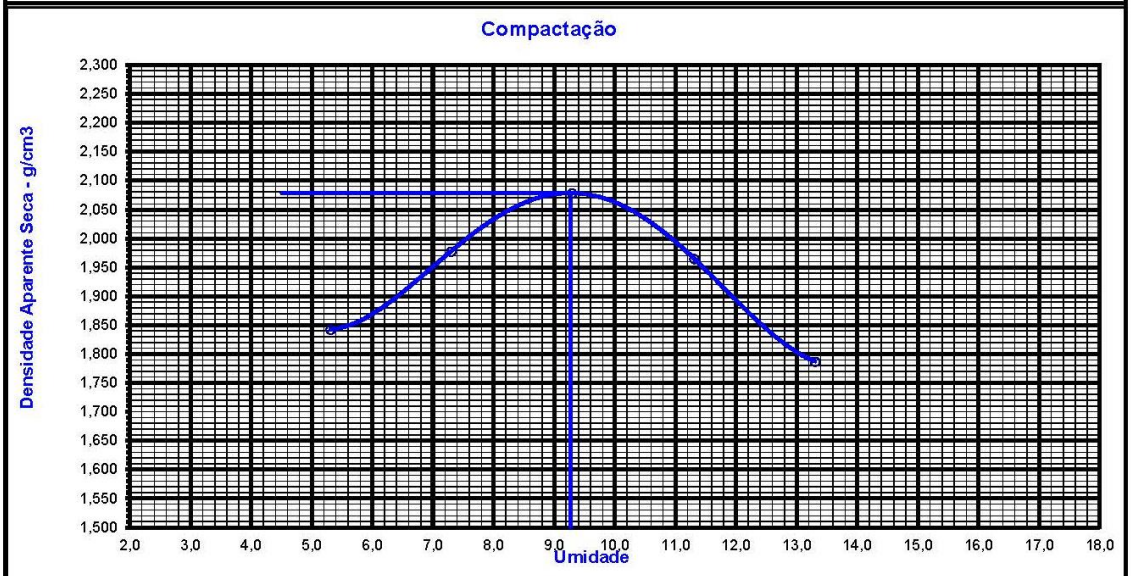
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		4600 MTS A 4800 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
24	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA / DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		455 / 18/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,079 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,61	49,61	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,39	0,39			
Peso do Solo Seco	49,61	49,61	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,8	0,8			9,3 %
Umidade Média	0,8		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8645	4015	1,941		50,00	47,48		2,52	47,48		5,3	1,843
2	9020	4390	2,122		50,00	46,60		3,40	46,60		7,3	1,978
3	9330	4700	2,272		50,00	45,75		4,25	45,75		9,3	2,079
4	9155	4525	2,187		50,00	44,92		5,08	44,92		11,3	1,965
5	8820	4190	2,025		50,00	44,13		5,87	44,13		13,3	1,787



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	25	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
4800 MTS A 5000 MT	446	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	22/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem		
Cápsula - Nº	3	5		01	02	
Peso Bruto Umido	50,00	50,00		50,00	50,00	
Peso Bruto Seco	49,63	49,63		45,59	45,59	
Peso da Cápsula						
Peso da Água	0,37	0,37		4,41	4,41	
Peso do Solo Seco	49,63	49,63		45,59	45,59	
Umidade (%)	0,7	0,7		9,7	9,7	
Umidade Média (%)	0,7			9,7		

Molde Nº	16
Peso do Molde	3940
Volume do Molde	2050
Nº de Camadas	05
Golpes/Camada	26
Peso do Soquete	4536
Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Altura do Cilindro (mm)	113,0
Peso da Amostra	6000
Anel Din.	

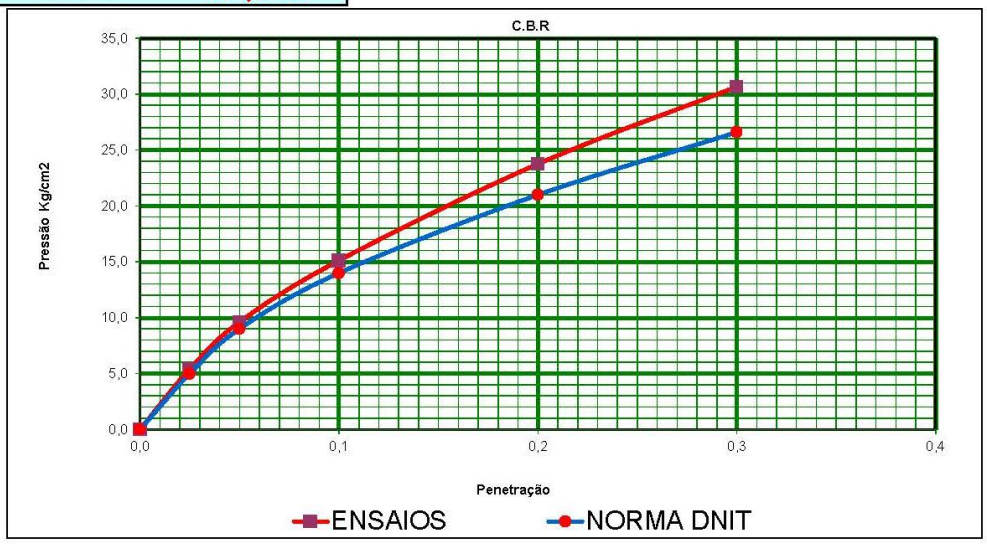
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,044	Peso do Solo	Úmido	5393	Nº 1
Umidade ótima - %	9,7	Passando na # Nº 4	Seco	5353	
Umidade Higroscópica - %	0,7	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	607	12,14	Constante
Diferença de Umidade - %	8,9	Água a Juntar	490		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	50	5,4	5,4			22/05/23	7:26	0,00	0,14	0,12
1	0,05	1,27	89	9,6	9,6							
2	0,1	2,54	140	15,1	15,1	70	21,6	23/05/23	7:26	0,14	0,25	0,22
4	0,2	5,08	220	23,8	23,8	105	22,6					
6	0,3	7,62	284	30,7	30,7	133		24/05/23	7:26	0,25	0,26	0,23
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		25/05/23	7:26	0,26	0,26	**0,23**

Moldagem de Verificação	
Peso Bruto Umido	
8.530	
Peso Úmido	
4.590	
Densidade Úmida	
2,239	
Densidade Seca	
2,042	
Grau de Compactação	
99,9%	

CBR 22,6%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 25 ESTACA 4800 MT A ESTACA 5000 MTS

DATA: 23/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCOPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,70	49,70
Recipiente, g		
Água, g	0,30	0,30
Solo seco, g	49,70	49,70
Teor de umidade, %	0,6	0,6
Média, %	0,6	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA Retido, g	PESO DA AMOSTRA SECA Passado, g	% Passando
1' 1/2" - 38mm		1996,32	
1" - 25mm	0,00	1996,32	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,32	100,00
1/2" - 12,7mm	7,08	1989,24	99,65
3/8" - 9,5mm	19,33	1969,91	98,68
Nº 4 - 4,8mm	41,29	1928,62	96,61
Nº 10 - 2,0mm	87,92	1840,70	92,20

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		155,62
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1840,70
Amostra total seca, g		1996,32
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	7,80
	Areia grossa, %	48,47
	Areia fina, %	16,18
	Silte + Argila, %	27,56

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,80

PENEIRA	Peso da amostra seca Retido,g	Peso da amostra seca Passado, g	%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
Nº 10-2,0mm	87,92	198,80		
Nº 16-1,2mm		198,80	100,00	92,20
Nº 30-0,6mm		198,80	100,00	92,20
Nº 40-0,45mm	34,88	163,92	82,45	76,03
Nº 80-030mm		163,92	82,45	76,03
Nº 100-0,15mm		163,92	82,45	76,03
Nº 200-0,075mm	104,50	59,42	29,89	27,56

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	14	11	16	13	15	7	1	5	6	3
Cáp. + s. úmido, g	14,33	14,22	14,9	14,30	14,82	10,14	10,28	10,08	10,56	10,44
Cáp. + s. seco, g	10,26	10,26	10,85	10,51	10,95	7,85	7,95	7,81	8,18	8,09
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,07	3,96	4,05	3,79	3,87	2,29	2,33	2,27	2,38	2,35
Peso do s. seco, g	10,26	10,26	10,85	10,51	10,95	7,85	7,95	7,81	8,18	8,09
Água, %	39,7	38,6	37,3	36,1	35,3	29,2	29,3	29,1	29,1	29,0
Golpes	7	13	25	33	43					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	37,4
Limite de plasticidae %	29,1
Índice de plasticidade %	8,3
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

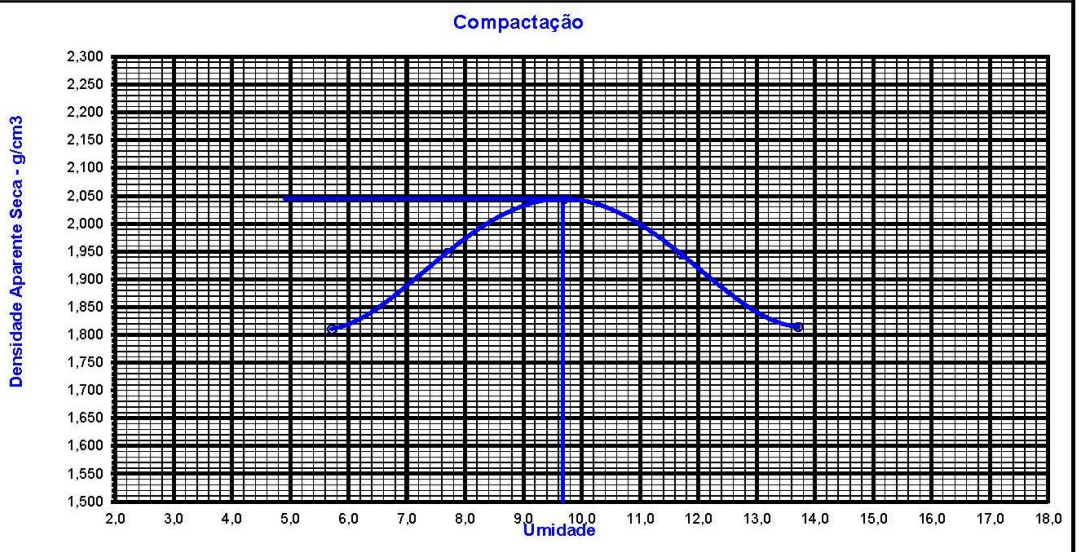
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		4800 MTS A 5000 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
25	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		446	22/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,044 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,58	49,58	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,42	0,42			
Peso do Solo Seco	49,58	49,58	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,8	0,8			9,7 %
Umidade Média	0,8		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8590	3960	1,914		50,00	47,30		2,70	47,30		5,7	1,811
2	8970	4340	2,098		50,00	46,43		3,57	46,43		7,7	1,948
3	9270	4640	2,243		50,00	45,58		4,42	45,58		9,7	2,044
4	9125	4495	2,173		50,00	44,76		5,24	44,76		11,7	1,945
5	8900	4270	2,064		50,00	43,97		6,03	43,97		13,7	1,815



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	26	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
5000 MTS A 5200 MT	434	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	22/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	14
Cápsula - Nº	8	10		11	14		Peso do Molde	4830
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,61	49,61		45,44	45,44		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,39	0,39		4,56	4,56		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,61	49,61		45,44	45,44		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,8	0,8		10,0	10,0		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,8			10,0			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,962	Peso do Solo	Úmido	5507	Nº 1
Umidade ótima - %	10,1	Passando na # Nº 4	Seco	5464	
Umidade Higroscópica - %	0,8	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	493	9,86	Constante
Diferença de Umidade - %	9,3	Água a Juntar	519		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2			
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%
30 seg	0,025	0,63	52	5,6	5,6		
1	0,05	1,27	89	9,6	9,6		
2	0,1	2,54	138	14,9	14,9	70	21,3
4	0,2	5,08	214	23,1	23,1	105	22,0
6	0,3	7,62	274	29,6	29,6	133	
8	0,4	10,16				161	
10	0,5	12,7				182	

Expansão

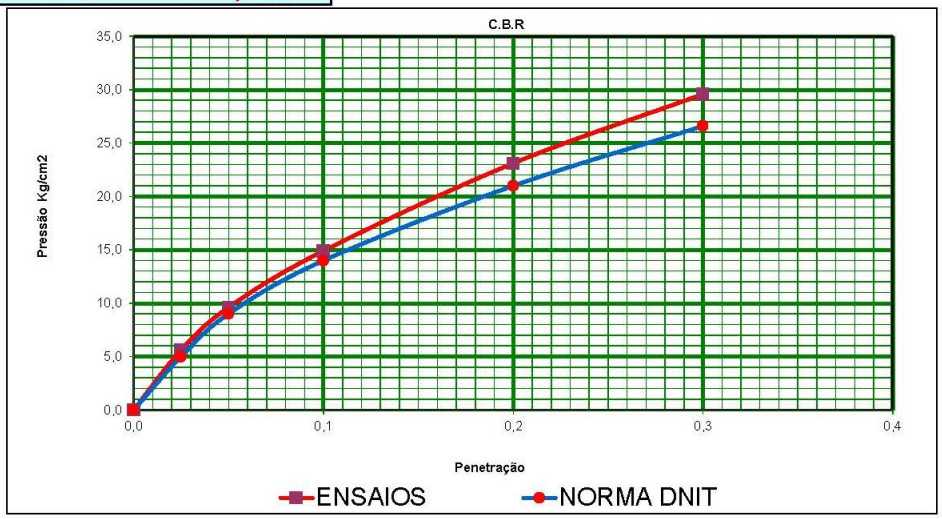
Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
22/05/23	8:12	0,00	0,26	0,23
23/05/23	8:12	0,26	0,34	0,30
24/05/23	8:12	0,34	0,36	0,32
25/05/23	8:12	0,36	0,36	**0,32**

Moldagem de Verificação

CBR 22,0%

Peso Bruto Úmido
9.285
Peso Úmido
4.455
Densidade Úmida
2,153
Densidade Seca
1,957
Grau de Compactação
99,7%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 26 ESTACA 5000 MT A ESTACA 5200 MTS

DATA: 23/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,77	49,77
Recipiente, g		
Água, g	0,23	0,23
Solo seco, g	49,77	49,77
Teor de umidade, %	0,5	0,5
Média, %	0,5	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,27	
1" - 25mm	0,00	1996,27	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,27	100,00
1/2" - 12,7mm	3,28	1992,99	99,84
3/8" - 9,5mm	14,90	1978,09	99,09
Nº 4 - 4,8mm	29,68	1948,41	97,60
Nº 10 - 2,0mm	85,44	1862,97	93,32

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		133,30
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1862,97
Amostra total seca, g		1996,27
DA RESUMO GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	6,68
	Areia grossa, %	47,46
	Areia fina, %	17,81
	Silte + Argila, %	28,06

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,08

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	85,44	199,08		
Nº 16-1,2mm		199,08	100,00	93,32
Nº 30-0,6mm		199,08	100,00	93,32
Nº 40-0,45mm	37,99	161,09	80,92	75,51
Nº 80-030mm		161,09	80,92	75,51
Nº 100-0,15mm		161,09	80,92	75,51
Nº 200-0,075mm	101,24	59,85	30,06	28,06

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	25	22	21	24	23	29	26	20	27	28
Cáp. + s. úmido, g	14,31	14,39	14,15	14,20	14,58	10,29	10,42	10,55	10,24	10,55
Cáp. + s. seco, g	10,28	10,41	10,33	10,44	10,79	7,98	8,09	8,23	7,96	8,23
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,03	3,98	3,82	3,76	3,79	2,31	2,33	2,32	2,28	2,32
Peso do s. seco, g	10,28	10,41	10,33	10,44	10,79	7,98	8,09	8,23	7,96	8,23
Água, %	39,2	38,2	37,0	36,0	35,1	28,9	28,8	28,2	28,6	28,2
Golpes	7	13	25	33	43					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	37,1
Limite de plasticidae %	28,6
Índice de plasticidade %	8,6
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-4
Classificação USC	

_____ _____ _____

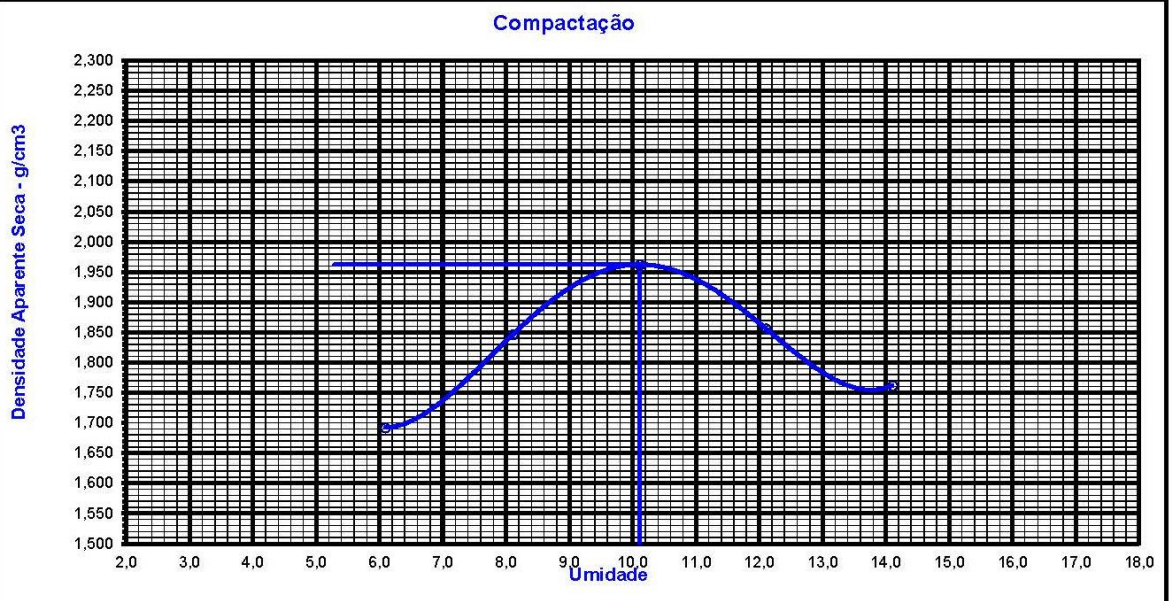
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		5000 MTS A 5200 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
26	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		434	22/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,962 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,56	49,56	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,44	0,44			
Peso do Solo Seco	49,56	49,56	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,9	0,9			10,1 %
Umidade Média	0,9		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8345	3715	1,796		50,00	47,13		2,87	47,13		6,1	1,692
2	8760	4130	1,996		50,00	46,25		3,75	46,25		8,1	1,846
3	9100	4470	2,160		50,00	45,41		4,59	45,41		10,1	1,962
4	8935	4305	2,081		50,00	44,60		5,40	44,60		12,1	1,856
5	8790	4160	2,011		50,00	43,82		6,18	43,82		14,1	1,762



TEC. DE LABORATÓRIO _____ FISCAL DE CAMPO _____ ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	27	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
5200 MTS A 5400 MT	422	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	22/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	10
Cápsula - Nº	26	28		27	29		Peso do Molde	4880
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2105
Peso Bruto Seco	49,52	49,52		45,30	45,30		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,48	0,48		4,70	4,70		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,52	49,52		45,30	45,30		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,0	1,0		10,4	10,4		Altura do Cilindro (mm)	116,0
Umidade Média (%)	1,0			10,4			Peso da Amostra	6000

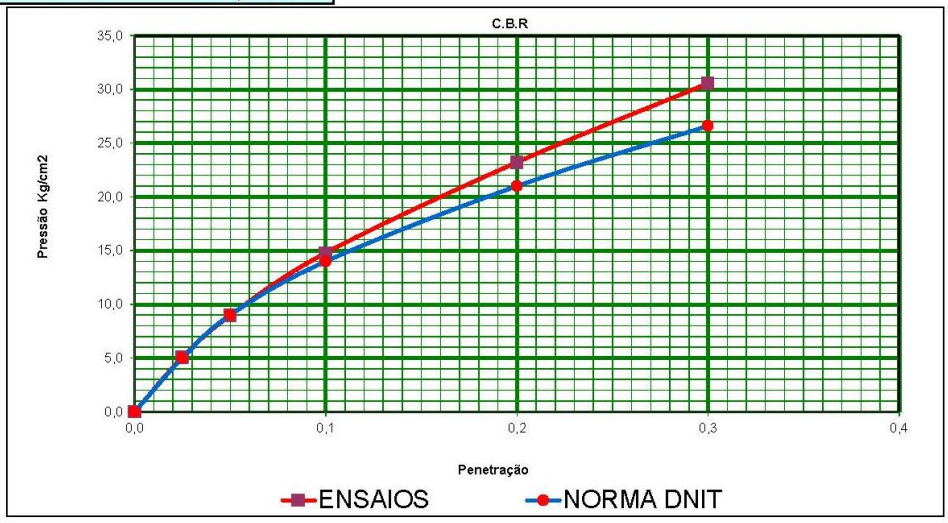
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,942	Peso do Solo	Úmido	5622	Nº 1
Umidade ótima - %	10,6	Passando na # Nº 4	Seco	5568	
Umidade Higroscópica - %	1,0	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	378	7,56	Constante
Diferença de Umidade - %	9,6	Água a Juntar	544		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	47	5,1	5,1			22/05/23	8:44	0,00	0,34	0,29
1	0,05	1,27	83	9,0	9,0							
2	0,1	2,54	137	14,8	14,8	70	21,1	23/05/23	8:44	0,34	0,56	0,48
4	0,2	5,08	215	23,2	23,2	105	22,1					
6	0,3	7,62	283	30,6	30,6	133		24/05/23	8:44	0,56	0,57	0,49
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		25/05/23	8:44	0,57	0,57	**0,49**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**22,1%**
Peso Bruto Úmido	9.365	
Peso Úmido	4.485	
Densidade Úmida	2,131	
Densidade Seca	1,930	
Grau de Compactação	99,4%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 27 ESTACA 5200 MT A ESTACA 5400 MTS

DATA: 24/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCOPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,61	49,61
Recipiente, g		
Água, g	0,39	0,39
Solo seco, g	49,61	49,61
Teor de umidade, %	0,8	0,8
Média, %	0,8	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,23	
1" - 25mm	0,00	1996,23	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,23	100,00
1/2" - 12,7mm	6,91	1989,32	99,65
3/8" - 9,5mm	12,32	1977,00	99,04
Nº 4 - 4,8mm	21,98	1955,02	97,94
Nº 10 - 2,0mm	70,16	1884,86	94,42

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		111,37
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1884,86
Amostra total seca, g		1996,23
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	5,58
	Areia grossa, %	48,95
	Areia fina, %	16,27
	Silte + Argila, %	29,21

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,44

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	70,16	198,44		
Nº 16-1,2mm		198,44	100,00	94,42
Nº 30-0,6mm		198,44	100,00	94,42
Nº 40-0,45mm	34,19	164,25	82,77	78,15
Nº 80-030mm		164,25	82,77	78,15
Nº 100-0,15mm		164,25	82,77	78,15
Nº 200-0,075mm	102,87	61,38	30,93	29,21

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	44	41	47	46	45	42	43	48	49	40
Cáp. + s. úmido, g	14,48	14,55	14,6	14,74	14,38	10,14	10,35	10,28	10,44	10,28
Cáp. + s. seco, g	10,1	10,21	10,33	10,52	10,33	7,61	7,76	7,7	7,84	7,72
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,38	4,34	4,27	4,22	4,05	2,53	2,59	2,58	2,60	2,56
Peso do s. seco, g	10,10	10,21	10,33	10,52	10,33	7,61	7,76	7,70	7,84	7,72
Água, %	43,4	42,5	41,3	40,1	39,2	33,2	33,4	33,5	33,2	33,2
Golpes	7	13	25	33	43					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,3
Limite de plasticidae %	33,3
Índice de plasticidade %	8,0
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

_____ _____ _____

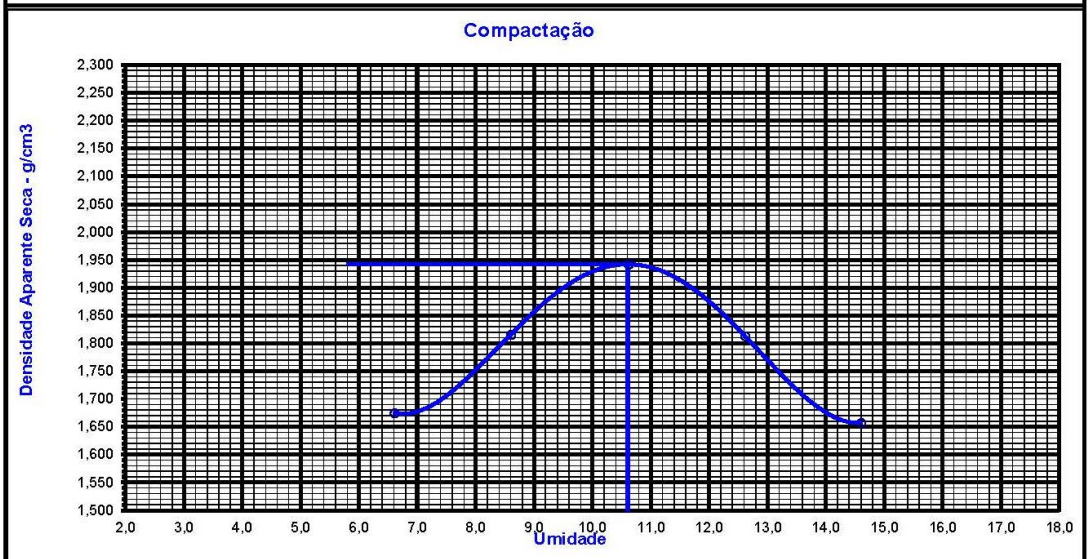
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		5200 MTS A 5400 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
27	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		422	22/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,942 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,46	49,46	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,54	0,54			
Peso do Solo Seco	49,46	49,46	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,1	1,1			10,6 %
Umidade Média	1,1		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8325	3695	1,786		50,00	46,90		3,10	46,90		6,6	1,675
2	8710	4080	1,972		50,00	46,04		3,96	46,04		8,6	1,816
3	9075	4445	2,148		50,00	45,20		4,80	45,20		10,6	1,942
4	8855	4225	2,042		50,00	44,40		5,60	44,40		12,6	1,813
5	8560	3930	1,899		50,00	43,63		6,37	43,63		14,6	1,657



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	28	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
5400 MTS A 5600 MT	415	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	22/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	11
Cápsula - Nº	33	35		32	34		Peso do Molde	5120
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,63	49,63		45,44	45,44		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,37	0,37		4,56	4,56		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,63	49,63		45,44	45,44		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,7	0,7		10,0	10,0		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,7			10,0			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,974	Peso do Solo	Úmido	5564	Nº 1
Umidade ótima - %	10,2	Passando na # Nº 4	Seco	5523	
Umidade Higroscópica - %	0,7	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	436	8,72	Constante
Diferença de Umidade - %	9,4	Água a Juntar	530		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

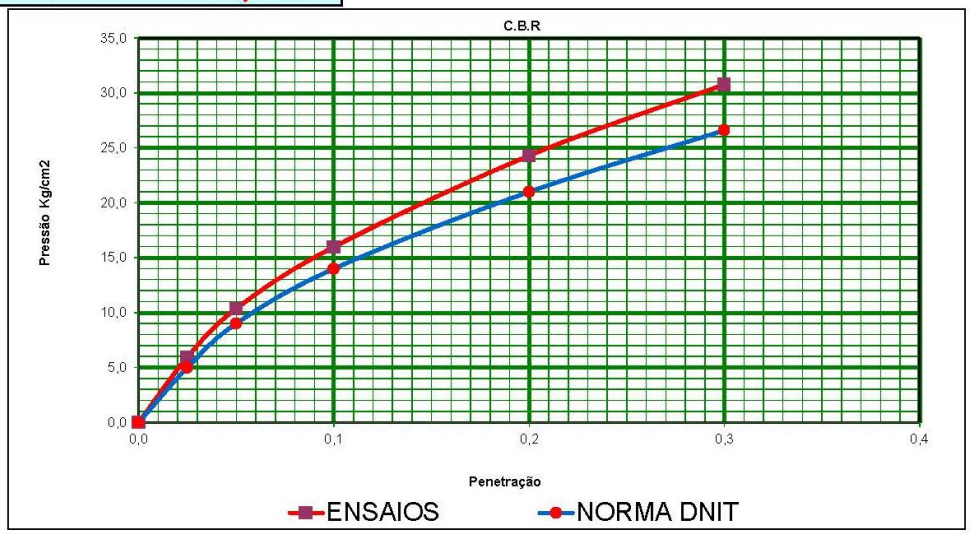
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	55	5,9	5,9			22/05/23	9:15	0,00	0,27	0,24
1	0,05	1,27	96	10,4	10,4							
2	0,1	2,54	148	16,0	16,0	70	22,8	23/05/23	9:15	0,27	0,41	0,36
4	0,2	5,08	225	24,3	24,3	105	23,1					
6	0,3	7,62	285	30,8	30,8	133		24/05/23	9:15	0,41	0,42	0,37
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		25/05/23	9:15	0,42	0,42	**0,37**

Moldagem de Verificação

CBR 23,1%

Peso Bruto Úmido
9.605
Peso Úmido
4.485
Densidade Úmida
2,168
Densidade Seca
1,970
Grau de Compactação
99,8%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 28 ESTACA 5400 MT A ESTACA 5600 MTS

DATA: 24/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, n°		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,66	49,66
Recipiente, g		
Água, g	0,34	0,34
Solo seco, g	49,66	49,66
Teor de umidade, %	0,7	0,7
Média, %	0,7	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,37	
1" - 25mm	0,00	1996,37	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,37	100,00
1/2" - 12,7mm	14,57	1981,80	99,27
3/8" - 9,5mm	36,02	1945,78	97,47
Nº 4 - 4,8mm	40,19	1905,59	95,45
Nº 10 - 2,0mm	88,45	1817,14	91,02

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira n° 10, g		179,23
Solo seco passando na peneira n° 10, g		1817,14
Amostra total seca, g		1996,37
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	8,98
	Areia grossa, %	47,15
	Areia fina, %	16,75
	Silte + Argila, %	27,12

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,64

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	88,45	198,64		
Nº 16-1,2mm		198,64	100,00	91,02
Nº 30-0,6mm		198,64	100,00	91,02
Nº 40-0,45mm	36,55	162,09	81,60	74,27
Nº 80-030mm		162,09	81,60	74,27
Nº 100-0,15mm		162,09	81,60	74,27
Nº 200-0,075mm	102,90	59,19	29,80	27,12

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , n°	54	51	53	52	55	50	57	59	58	56
Cáp. + s. úmido, g	14,55	14,75	14,52	14,61	14,69	10,14	10,35	10,28	10,44	10,28
Cáp. + s. seco, g	10,08	10,28	10,21	10,34	10,48	7,61	7,76	7,7	7,84	7,72
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,47	4,47	4,31	4,27	4,21	2,53	2,59	2,58	2,60	2,56
Peso do s. seco, g	10,08	10,28	10,21	10,34	10,48	7,61	7,76	7,70	7,84	7,72
Água, %	44,3	43,5	42,2	41,3	40,2	33,2	33,4	33,5	33,2	33,2
Golpes	7	13	25	33	43					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, n°			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	42,3
Limite de plasticidae %	33,3
Índice de plasticidade %	9,0
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

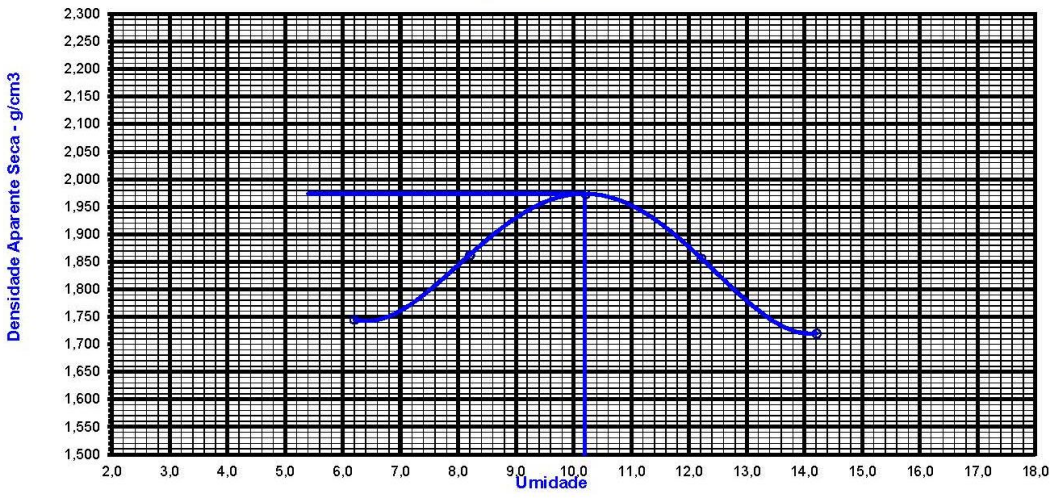
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		5400 MTS A 5600 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
28	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		415	22/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,974 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,58	49,58	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,42	0,42			
Peso do Solo Seco	49,58	49,58	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,8	0,8			10,2 %
Umidade Média	0,8		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8465	3835	1,854		50,00	47,08		2,92	47,08		6,2	1,745
2	8800	4170	2,015		50,00	46,21		3,79	46,21		8,2	1,863
3	9130	4500	2,175		50,00	45,37		4,63	45,37		10,2	1,974
4	8940	4310	2,083		50,00	44,56		5,44	44,56		12,2	1,856
5	8695	4065	1,965		50,00	43,78		6,22	43,78		14,2	1,720



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	29	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
5600 MTS A 5800 MT	406	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	22/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	
Cápsula - Nº	44	47		45	46		Peso do Molde	4110
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,75	49,75		45,01	45,01		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,25	0,25		4,99	4,99		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,75	49,75		45,01	45,01		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,5	0,5		11,1	11,1		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,5			11,1			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,919	Peso do Solo	Úmido	5644	Nº 1
Umidade ótima - %	11,2	Passando na # Nº 4	Seco	5616	
Umidade Higroscópica - %	0,5	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	356	7,12	Constante
Diferença de Umidade - %	10,7	Água a Juntar	607		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

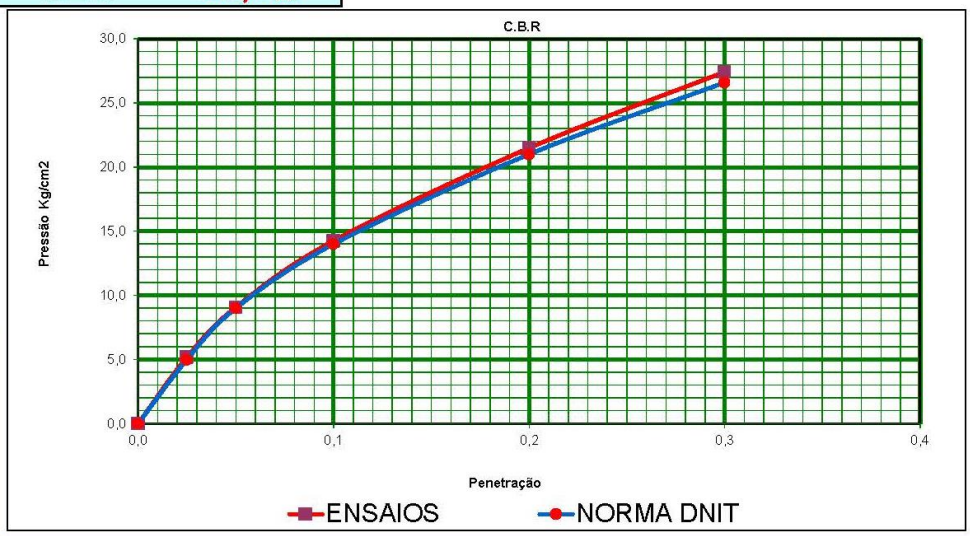
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	48	5,2	5,2			22/05/23	9:36	0,00	0,41	0,36
1	0,05	1,27	84	9,1	9,1							
2	0,1	2,54	132	14,3	14,3	70	20,4	23/05/23	9:36	0,41	0,56	0,49
4	0,2	5,08	199	21,5	21,5	105	20,5					
6	0,3	7,62	254	27,4	27,4	133		24/05/23	9:36	0,56	0,57	0,50
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		25/05/23	9:36	0,57	0,57	**0,50**

Moldagem de Verificação

CBR 20,5%

Peso Bruto Úmido
8.515
Peso Úmido
4.405
Densidade Úmida
2,129
Densidade Seca
1,917
Grau de Compactação
99,9%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 29 ESTACA 5600 MT A ESTACA 5800 MTS

DATA: 24/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,75	49,75
Recipiente, g		
Água, g	0,25	0,25
Solo seco, g	49,75	49,75
Teor de umidade, %	0,5	0,5
Média, %	0,5	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,16	
1" - 25mm	0,00	1996,16	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,16	100,00
1/2" - 12,7mm	3,69	1992,47	99,82
3/8" - 9,5mm	7,12	1985,35	99,46
Nº 4 - 4,8mm	19,35	1966,00	98,49
Nº 10 - 2,0mm	46,33	1919,67	96,17

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g	2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g	76,49
Solo seco passando na peneira nº 10, g	1919,67
Amostra total seca, g	1996,16

RESUMO DA GRANULOMETRIA	
Pedregulho, %	3,83
Areia grossa, %	50,37
Areia fina, %	15,74
Silte + Argila, %	30,06

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,00

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido, g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	46,33	199,00		
Nº 16-1,2mm		199,00	100,00	96,17
Nº 30-0,6mm		199,00	100,00	96,17
Nº 40-0,45mm	32,58	166,42	83,63	80,42
Nº 80-030mm		166,42	83,63	80,42
Nº 100-0,15mm		166,42	83,63	80,42
Nº 200-0,075mm	104,22	62,20	31,26	30,06

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	66	65	61	60	62	68	64	69	63	67
Cáp. + s. úmido, g	14,38	14,36	14,63	14,52	14,73	10,17	10,58	10,43	10,55	10,69
Cáp. + s. seco, g	10,01	10,08	10,35	10,34	10,59	7,71	8,02	7,92	8,01	8,11
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,37	4,28	4,28	4,18	4,14	2,46	2,56	2,51	2,54	2,58
Peso do s. seco, g	10,01	10,08	10,35	10,34	10,59	7,71	8,02	7,92	8,01	8,11
Água, %	43,7	42,5	41,4	40,4	39,1	31,9	31,9	31,7	31,7	31,8
Golpes	8	14	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, ºC		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,4
Limite de plasticidae %	31,8
Índice de plasticidade %	9,6
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

AMOSTRA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

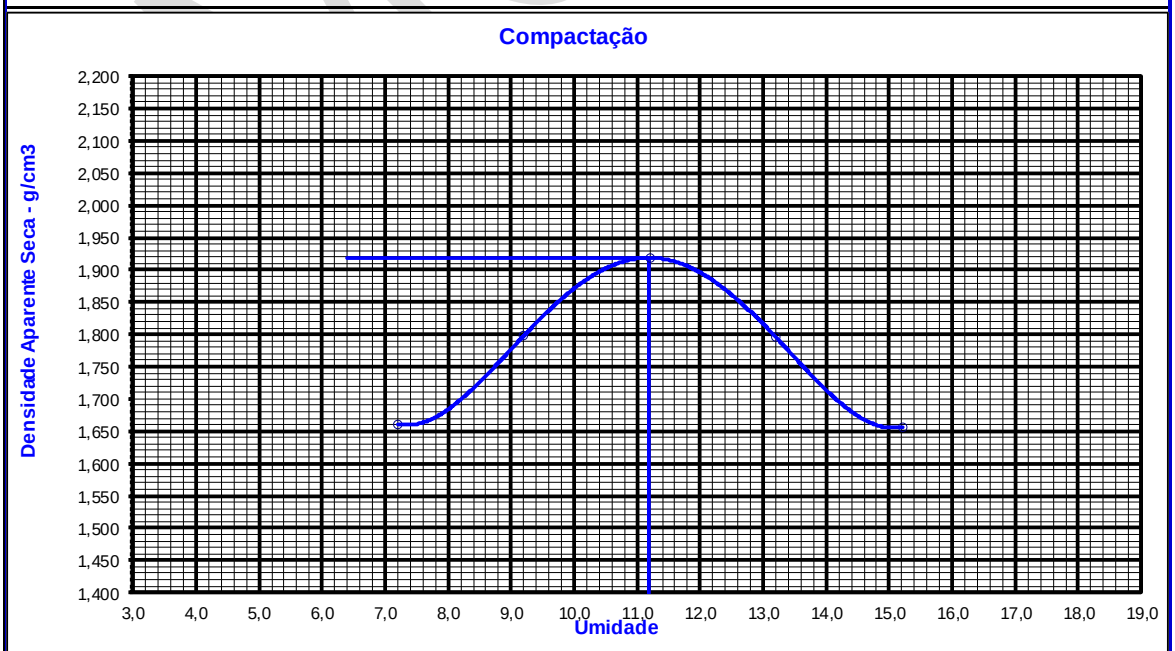
PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		5600 MTS A 5800 MT	
FURO	**POSIÇÃO**	**PROFUND.DO FURO (M)**	**PROFUND. DO ENSAIO (M)**	
29	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	**OPERADOR**	**EST. COLETA**	**DATA**	**CALCULISTA** / **VISTO**
MATERIAL EXISTENTE		406	22/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630
Peso Bruto Seco	49,71	49,71	PESO DO SOQUETE	4536
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2
Peso da Água	0,29	0,29		
Peso do Solo Seco	49,71	49,71	GOLPES / CAMADA	26
Umidade (%)	0,6	0,6		
Umidade Média	0,6		Nº DE CAMADAS	5

DENSIDADE MÁXIMA: 1,919 g/cm³

UMIDADE ÓTIMA: 11,2 %

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8315	3685	1,781		50,00	46,64		3,36	46,64		7,2	1,661
2	8690	4060	1,962		50,00	45,79		4,21	45,79		9,2	1,797
3	9045	4415	2,134		50,00	44,96		5,04	44,96		11,2	1,919
4	8835	4205	2,032		50,00	44,17		5,83	44,17		13,2	1,795
5	8580	3950	1,909		50,00	43,40		6,60	43,40		15,2	1,657



INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	30	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
5800 MTS A 6000 MT	396	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	22/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	32
Cápsula - Nº	60	64		69	70		Peso do Molde	4500
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2032
Peso Bruto Seco	49,31	49,31		44,40	44,40		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,69	0,69		5,60	5,60		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,31	49,31		44,40	44,40		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,4	1,4		12,6	12,6		Altura do Cilindro (mm)	112,0
Umidade Média (%)	1,4			12,6			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,875	Peso do Solo	Úmido	5792	Nº 1
Umidade ótima - %	12,8	Passando na # Nº 4	Seco	5712	
Umidade Higroscópica - %	1,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	208	4,16	Constante
Diferença de Umidade - %	11,4	Água a Juntar	654		k= 0,108

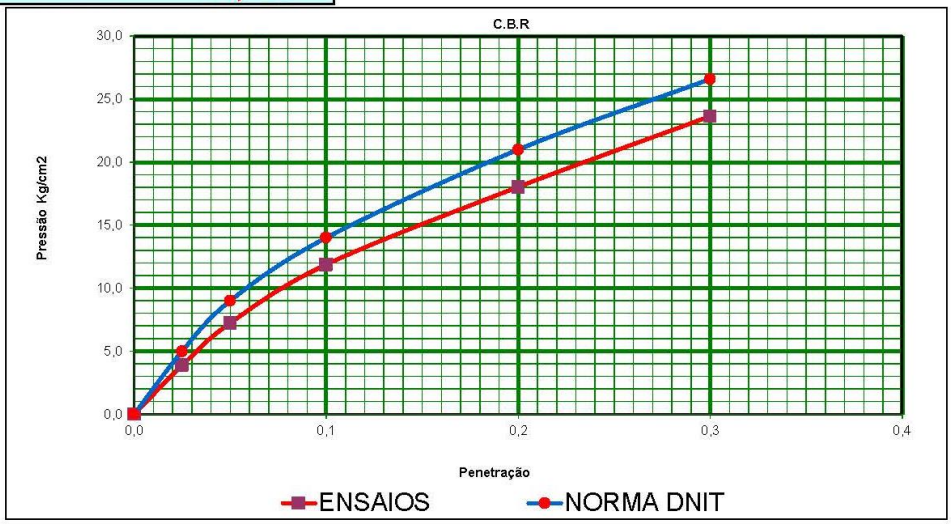
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	36	3,9	3,9			22/05/23	11:30	0,00	0,63	0,56
1	0,05	1,27	67	7,2	7,2							
2	0,1	2,54	110	11,9	11,9	70	17,0	23/05/23	11:30	0,63	1,12	1,00
4	0,2	5,08	167	18,0	18,0	105	17,2					
6	0,3	7,62	219	23,7	23,7	133		24/05/23	11:30	1,12	1,13	1,01
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		25/05/23	11:30	1,13	1,13	**1,01**

CBR 17,2%

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.755
Peso Úmido
4.255
Densidade Úmida
2,094
Densidade Seca
1,859
Grau de Compactação
99,2%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 30 ESTACA 5800 MT A ESTACA 6000 MTS

DATA: 24/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR VERMELHO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,36	49,36
Recipiente, g		
Água, g	0,64	0,64
Solo seco, g	49,36	49,36
Teor de umidade, %	1,3	1,3
Média, %	1,3	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA Retido, g	PESO DA AMOSTRA SECA Passado, g	% Passando
1' 1/2" - 38mm		1996,12	
1" - 25mm	0,00	1996,12	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,12	100,00
1/2" - 12,7mm	1,16	1994,96	99,94
3/8" - 9,5mm	5,44	1989,52	99,67
Nº 4 - 4,8mm	13,75	1975,77	98,98
Nº 10 - 2,0mm	33,69	1942,08	97,29

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		54,04
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1942,08
Amostra total seca, g		1996,12
DA RESUMO GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	2,71
	Areia grossa, %	48,41
	Areia fina, %	15,51
	Silte + Argila, %	33,37

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,44

PENEIRA	Peso da amostra seca Retido,g	Peso da amostra seca Passado, g	%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
Nº 10-2,0mm	33,69	197,44		
Nº 16-1,2mm		197,44	100,00	97,29
Nº 30-0,6mm		197,44	100,00	97,29
Nº 40-0,45mm	31,48	165,96	84,06	81,78
Nº 80-030mm		165,96	84,06	81,78
Nº 100-0,15mm		165,96	84,06	81,78
Nº 200-0,075mm	98,25	67,71	34,29	33,37

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	90	93	95	97	96	94	92	91	98	99
Cáp. + s. úmido, g	14,68	14,9	14,82	14,63	14,77	10,15	10,62	10,65	10,40	10,55
Cáp. + s. seco, g	10,09	10,29	10,33	10,29	10,45	7,70	8,05	8,08	7,91	8,04
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,59	4,61	4,49	4,34	4,32	2,45	2,57	2,57	2,49	2,51
Peso do s. seco, g	10,09	10,29	10,33	10,29	10,45	7,70	8,05	8,08	7,91	8,04
Água, %	45,5	44,8	43,5	42,2	41,3	31,8	31,9	31,8	31,5	31,2
Golpes	8	14	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	43,5
Limite de plasticidae %	31,6
Índice de plasticidade %	11,8
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

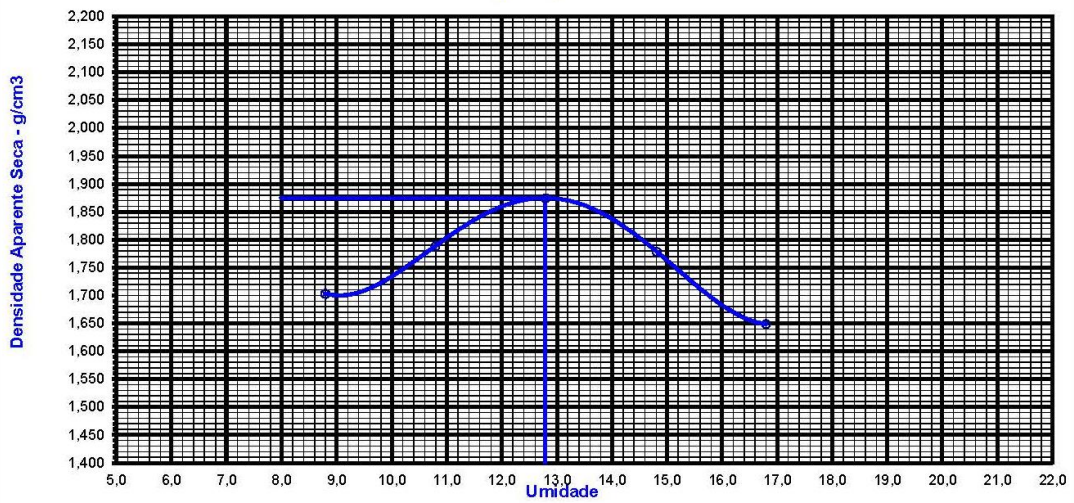
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		5800 MTS A 6000 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
30	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		396	22/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,875 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,22	49,22	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,78	0,78			
Peso do Solo Seco	49,22	49,22	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,6	1,6			12,8 %
Umidade Média	1,6		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8465	3835	1,854		50,00	45,96		4,04	45,96		8,8	1,704
2	8730	4100	1,982		50,00	45,13		4,87	45,13		10,8	1,789
3	9005	4375	2,115		50,00	44,33		5,67	44,33		12,8	1,875
4	8855	4225	2,042		50,00	43,55		6,45	43,55		14,8	1,779
5	8615	3985	1,926		50,00	42,81		7,19	42,81		16,8	1,649



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 31	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
6000 MTS A 6200 MT	385	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	23/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	102
Cápsula - Nº	49	50		51	26		Peso do Molde	4965
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,42	49,42		44,42	44,42		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,58	0,58		5,58	5,58		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,42	49,42		44,42	44,42		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,2	1,2		12,6	12,6		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,2			12,6			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,887	Peso do Solo	Úmido	5718	Nº 1
Umidade ótima - %	12,7	Passando na # Nº 4	Seco	5652	
Umidade Higroscópica - %	1,2	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	282	5,64	Constante
Diferença de Umidade - %	11,5	Água a Juntar	656		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

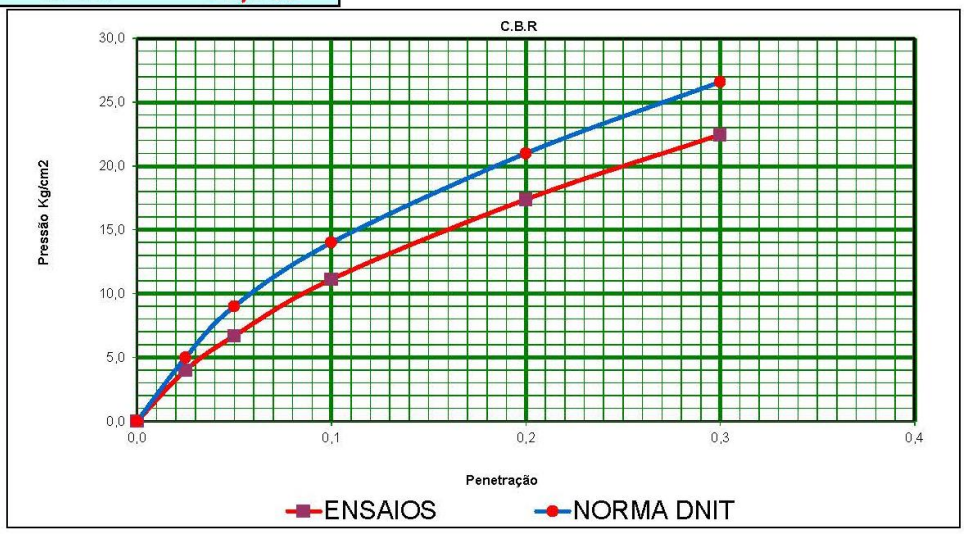
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	37	4,0	4,0			23/05/23	8:22	0,00	0,51	0,19
1	0,05	1,27	62	6,7	6,7							
2	0,1	2,54	103	11,1	11,1	70	15,9	24/05/23	8:22	0,51	1,31	1,15
4	0,2	5,08	161	17,4	17,4	105	16,6					
6	0,3	7,62	208	22,5	22,5	133		25/05/23	8:22	1,31	1,33	1,17
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		26/05/23	8:22	1,33	1,33	**1,17**

Moldagem de Verificação

CBR 16,6%

Peso Bruto Úmido
9.225
Peso Úmido
4.260
Densidade Úmida
2,115
Densidade Seca
1,879
Grau de Compactação
99,6%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 31 ESTACA 6000 MT A ESTACA 6200 MTS

DATA: 25/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCOPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,52	49,52
Recipiente, g		
Água, g	0,48	0,48
Solo seco, g	49,52	49,52
Teor de umidade, %	1,0	1,0
Média, %	1,0	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,15	
1" - 25mm	0,00	1996,15	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,15	100,00
1/2" - 12,7mm	1,59	1994,56	99,92
3/8" - 9,5mm	6,24	1988,32	99,61
Nº 4 - 4,8mm	19,66	1968,66	98,62
Nº 10 - 2,0mm	42,78	1925,88	96,48

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		70,27
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1925,88
Amostra total seca, g		1996,15
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	3,52
	Areia grossa, %	44,98
	Areia fina, %	14,38
	Silte + Argila, %	37,12

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,08

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	42,78	198,08		
Nº 16-1,2mm		198,08	100,00	96,48
Nº 30-0,6mm		198,08	100,00	96,48
Nº 40-0,45mm	29,53	168,55	85,09	82,10
Nº 80-030mm		168,55	85,09	82,10
Nº 100-0,15mm		168,55	85,09	82,10
Nº 200-0,075mm	92,35	76,20	38,47	37,12

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	16	14	12	11	15	8	7	6	9	5
Cáp. + s. úmido, g	14,69	14,68	14,63	14,70	14,55	10,17	10,32	10,48	10,44	10,66
Cáp. + s. seco, g	10,38	10,42	10,46	10,63	10,61	7,85	8,01	8,04	8,05	8,21
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,31	4,26	4,17	4,07	3,94	2,32	2,31	2,44	2,39	2,45
Peso do s. seco, g	10,38	10,42	10,46	10,63	10,61	7,85	8,01	8,04	8,05	8,21
Água, %	41,5	40,9	39,9	38,3	37,1	29,6	28,8	30,3	29,7	29,8
Golpes	7	16	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,5
Limite de plasticidae %	29,7
Índice de plasticidade %	9,9
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-4
Classificação USC	

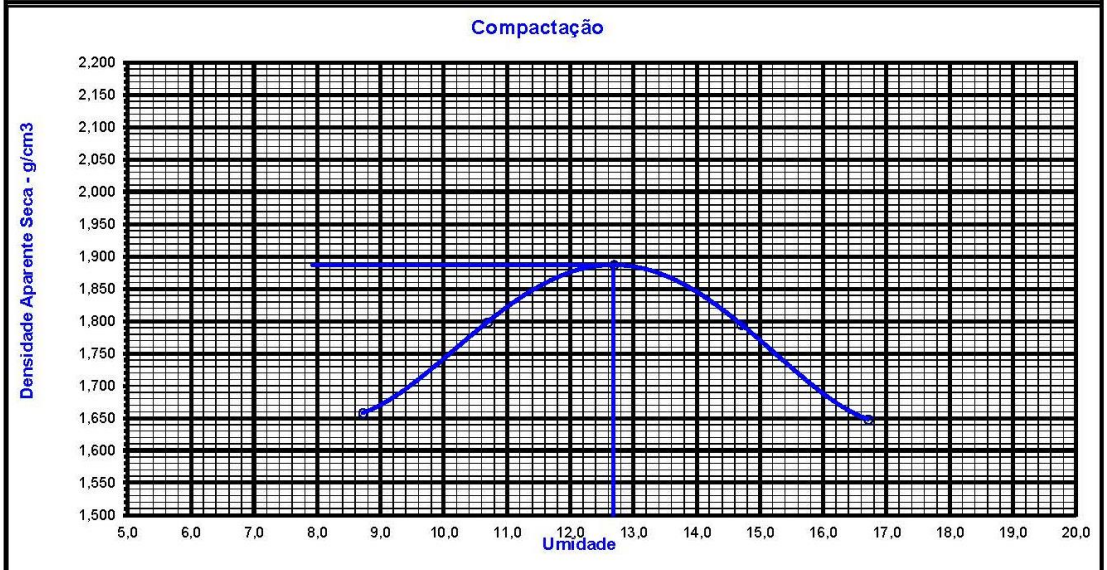
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		6000 MTS A 6200 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)		PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 31	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		385	23/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,887 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,38	49,38	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,62	0,62			
Peso do Solo Seco	49,38	49,38	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,3	1,3			12,7 %
Umidade Média	1,3		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8360	3730	1,803		50,00	45,99		4,01	45,99		8,7	1,658
2	8750	4120	1,991		50,00	45,17		4,83	45,17		10,7	1,799
3	9030	4400	2,127		50,00	44,37		5,63	44,37		12,7	1,887
4	8890	4260	2,059		50,00	43,59		6,41	43,59		14,7	1,795
5	8610	3980	1,924		50,00	42,84		7,16	42,84		16,7	1,648



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 32	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
6200 MTS A 6400 MT	374	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	23/05/2023	0	

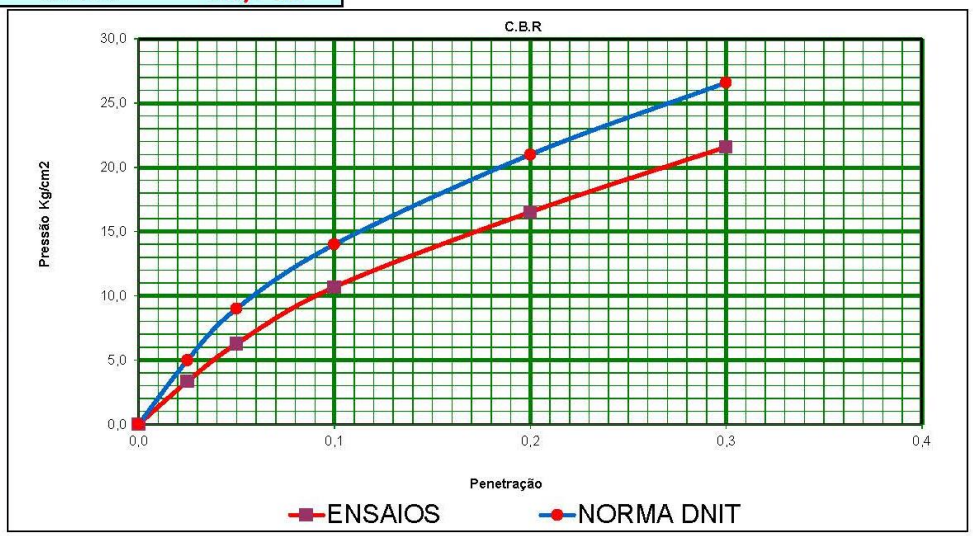
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	42
Cápsula - Nº	66	68		69	70		Peso do Molde	4614
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,30	49,30		44,02	44,02		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,70	0,70		5,98	5,98		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,30	49,30		44,02	44,02		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,4	1,4		13,6	13,6		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,4			13,6			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,842	Peso do Solo	Úmido	5804	Nº 1
Umidade ótima - %	13,9	Passando na # Nº 4	Seco	5723	
Umidade Higroscópica - %	1,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	196	3,92	Constante
Diferença de Umidade - %	12,5	Água a Juntar	717		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	31	3,3	3,3			23/05/23	8:57	0,00	0,59	0,52
1	0,05	1,27	58	6,3	6,3							
2	0,1	2,54	99	10,7	10,7	70	15,3	24/05/23	8:57	0,59	1,30	1,14
4	0,2	5,08	153	16,5	16,5	105	15,7					
6	0,3	7,62	200	21,6	21,6	133		25/05/23	8:57	1,30	1,31	1,15
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		26/05/23	8:57	1,31	1,32	**1,16**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**15,7%**
Peso Bruto Úmido	8.810	
Peso Úmido	4.196	
Densidade Úmida	2,083	
Densidade Seca	1,834	
Grau de Compactação	99,6%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 32 ESTACA 6200 MT A ESTACA 6400 MTS

DATA: 25/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,39	49,39
Recipiente, g		
Água, g	0,61	0,61
Solo seco, g	49,39	49,39
Teor de umidade, %	1,2	1,2
Média, %	1,2	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,18	
1" - 25mm	0,00	1996,18	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,18	100,00
1/2" - 12,7mm	1,57	1994,61	99,92
3/8" - 9,5mm	6,91	1987,70	99,58
Nº 4 - 4,8mm	14,38	1973,32	98,85
Nº 10 - 2,0mm	64,12	1909,20	95,64

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		86,98
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1909,20
Amostra total seca, g		1996,18
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	4,36
	Areia grossa, %	41,80
	Areia fina, %	15,76
	Silte + Argila, %	38,08

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,56

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	64,12	197,56		
Nº 16-1,2mm		197,56	100,00	95,64
Nº 30-0,6mm		197,56	100,00	95,64
Nº 40-0,45mm	32,56	165,00	83,52	79,88
Nº 80-030mm		165,00	83,52	79,88
Nº 100-0,15mm		165,00	83,52	79,88
Nº 200-0,075mm	86,34	78,66	39,82	38,08

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	36	31	35	33	34	30	28	24	25	39
Cáp. + s. úmido, g	14,55	14,22	14,33	14,88	14,13	10,22	10,29	10,18	10,28	10,44
Cáp. + s. seco, g	10,29	10,12	10,28	10,76	10,38	7,91	7,96	7,88	7,95	8,05
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,26	4,10	4,05	4,12	3,75	2,31	2,33	2,30	2,33	2,39
Peso do s. seco, g	10,29	10,12	10,28	10,76	10,38	7,91	7,96	7,88	7,95	8,05
Água, %	41,4	40,5	39,4	38,3	36,1	29,2	29,3	29,2	29,3	29,7
Golpes	7	16	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,1
Limite de plasticidae %	29,3
Índice de plasticidade %	9,8
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-4
Classificação USC	

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		6200 MTS A 6400 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 32	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		374	23/05/23		

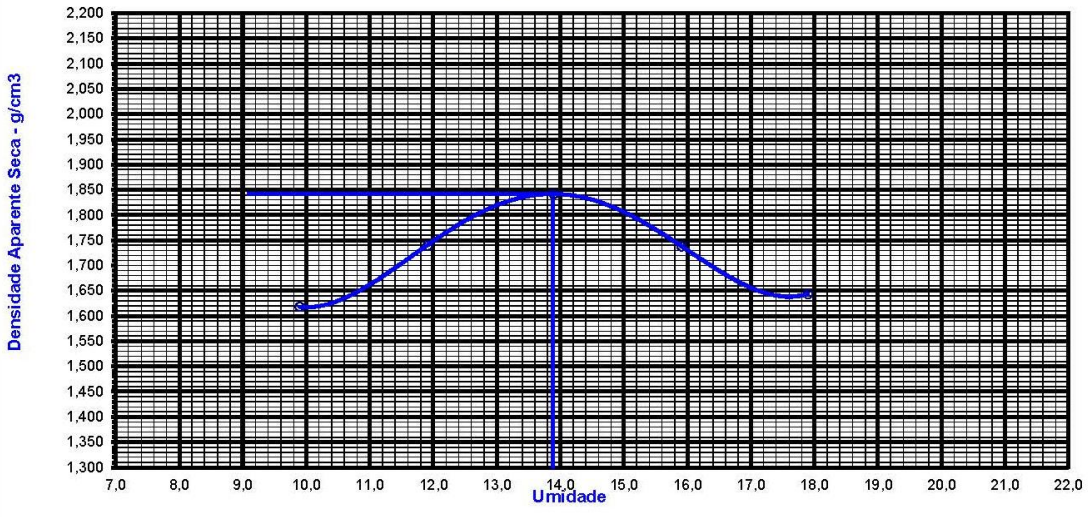
UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%
Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00
Peso Bruto Seco	49,22	49,22
Peso da Cápsula		
Peso da Água	0,78	0,78
Peso do Solo Seco	49,22	49,22
Umidade (%)	1,6	1,6
Umidade Média	1,6	

MOLDE Nº	98
VOLUME DO MOLDE	2069
PESO DO MOLDE	4630
PESO DO SOQUETE	4536
ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2
GOLPES / CAMADA	26
Nº DE CAMADAS	5

DENSIDADE MÁXIMA: 1,842 g/cm³

UMIDADE ÓTIMA: 13,9 %

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8310	3680	1,779		50,00	45,50		4,50	45,50		9,9	1,619
2	8660	4030	1,948		50,00	44,68		5,32	44,68		11,9	1,741
3	8970	4340	2,098		50,00	43,90		6,10	43,90		13,9	1,842
4	8800	4170	2,015		50,00	43,14		6,86	43,14		15,9	1,739
5	8640	4010	1,938		50,00	42,41		7,59	42,41		17,9	1,644



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 33	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
6400 MTS A 6600 MT	366	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	23/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	136
Cápsula - Nº	22	24		25	27		Peso do Molde	4620
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2105
Peso Bruto Seco	49,45	49,45		44,43	44,43		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,55	0,55		5,57	5,57		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,45	49,45		44,43	44,43		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,1	1,1		12,5	12,5		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	1,1			12,5			Peso da Amostra	6000

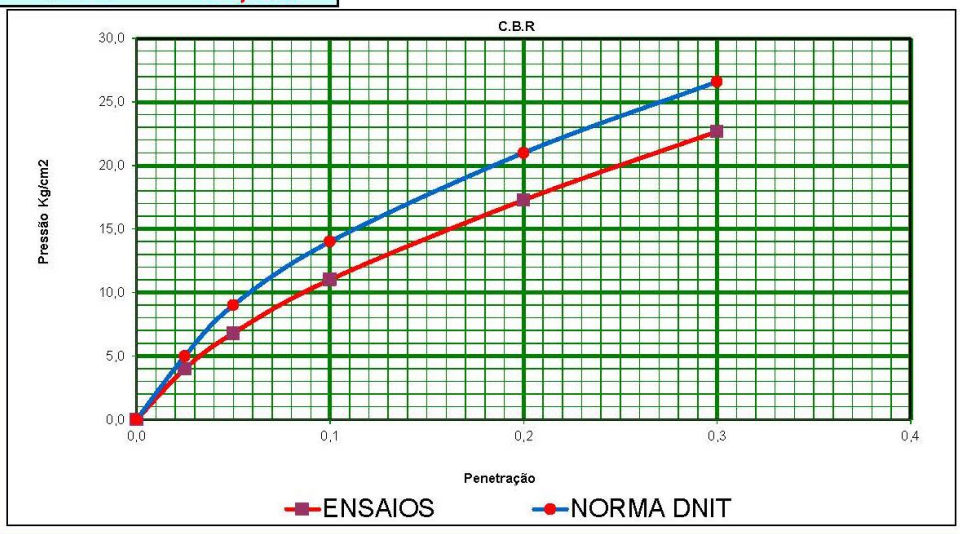
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,882	Peso do Solo	Úmido	5712	Nº 1
Umidade ótima - %	12,7	Passando na # Nº 4	Seco	5649	
Umidade Higroscópica - %	1,1	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	288	5,76	Constante
Diferença de Umidade - %	11,6	Água a Juntar	661		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão: Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	37	4,0	4,0			23/05/23	10:44	0,00	0,48	0,42
1	0,05	1,27	63	6,8	6,8							
2	0,1	2,54	102	11,0	11,0	70	15,7	24/05/23	10:44	0,48	1,36	1,18
4	0,2	5,08	160	17,3	17,3	105	16,5					
6	0,3	7,62	210	22,7	22,7	133		25/05/23	10:44	1,36	1,38	1,20
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		26/05/23	10:44	1,38	1,39	**1,21**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**16,5%**
Peso Bruto Úmido	9.055	
Peso Úmido	4.435	
Densidade Úmida	2,107	
Densidade Seca	1,872	
Grau de Compactação	99,5%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 33 ESTACA 6400 MT A ESTACA 6600 MTS

DATA: 25/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,47	49,47
Recipiente, g		
Água, g	0,53	0,53
Solo seco, g	49,47	49,47
Teor de umidade, %	1,1	1,1
Média, %	1,1	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,17	
1" - 25mm	0,00	1996,17	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,17	100,00
1/2" - 12,7mm	2,15	1994,02	99,89
3/8" - 9,5mm	5,66	1988,36	99,61
Nº 4 - 4,8mm	19,68	1968,68	98,62
Nº 10 - 2,0mm	54,33	1914,35	95,90

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		81,82
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1914,35
Amostra total seca, g		1996,17
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	4,10
	Areia grossa, %	41,49
	Areia fina, %	15,07
	Silte + Argila, %	39,35

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,88

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	54,33	197,88		
Nº 16-1,2mm		197,88	100,00	95,90
Nº 30-0,6mm		197,88	100,00	95,90
Nº 40-0,45mm	31,09	166,79	84,29	80,83
Nº 80-030mm		166,79	84,29	80,83
Nº 100-0,15mm		166,79	84,29	80,83
Nº 200-0,075mm	85,60	81,19	41,03	39,35

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	71	78	75	79	70	74	73	72	76	77
Cáp. + s. úmido, g	14,61	14,36	14,65	14,85	14,63	10,18	10,45	10,38	10,55	10,98
Cáp. + s. seco, g	10,33	10,22	10,48	10,80	10,58	7,79	8,02	7,95	8,10	8,44
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,28	4,14	4,17	4,05	4,05	2,39	2,43	2,43	2,45	2,54
Peso do s. seco, g	10,33	10,22	10,48	10,80	10,58	7,79	8,02	7,95	8,10	8,44
Água, %	41,4	40,5	39,8	37,5	38,3	30,7	30,3	30,6	30,2	30,1
Golpes	7	16	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,5
Limite de plasticidae %	30,4
Índice de plasticidade %	9,1
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-4
Classificação USC	

_____ _____ _____

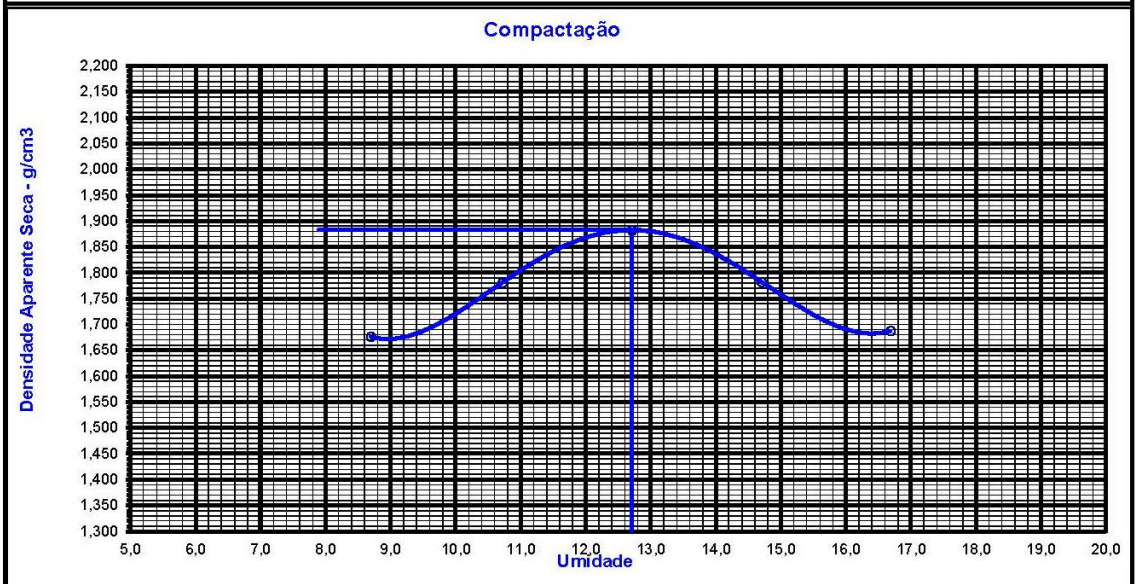
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		6400 MTS A 6600 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 33	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		366	23/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,882 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,38	49,38	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,62	0,62			
Peso do Solo Seco	49,38	49,38	GOLPES / CAMADA	26	12,7 %
Umidade (%)	1,3	1,3			
Umidade Média	1,3		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8400	3770	1,822		50,00	46,00		4,00	46,00		8,7	1,676
2	8710	4080	1,972		50,00	45,16		4,84	45,16		10,7	1,781
3	9020	4390	2,122		50,00	44,36		5,64	44,36		12,7	1,882
4	8860	4230	2,044		50,00	43,59		6,41	43,59		14,7	1,782
5	8705	4075	1,970		50,00	42,85		7,15	42,85		16,7	1,688



TEC. DE LABORATÓRIO _____ FISCAL DE CAMPO _____ ENGº FISCAL _____

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 34	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
6600 MTS A 6800 MT	355	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	23/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem		
Cápsula - Nº	1	2		04	05	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00	
Peso Bruto Seco	49,68	49,68		44,69	44,69	
Peso da Cápsula						
Peso da Água	0,32	0,32		5,31	5,31	
Peso do Solo Seco	49,68	49,68		44,69	44,69	
Umidade (%)	0,6	0,6		11,9	11,9	
Umidade Média (%)	0,6			11,9		

Molde Nº	64
Peso do Molde	4520
Volume do Molde	2014
Nº de Camadas	05
Golpes/Camada	26
Peso do Soquete	4536
Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Altura do Cilindro (mm)	114,0
Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,914	Peso do Solo	Úmido	5590	Nº 1
Umidade ótima - %	11,9	Passando na # Nº 4	Seco	5554	
Umidade Higroscópica - %	0,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	410	8,2	Constante
Diferença de Umidade - %	11,2	Água a Juntar	631		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

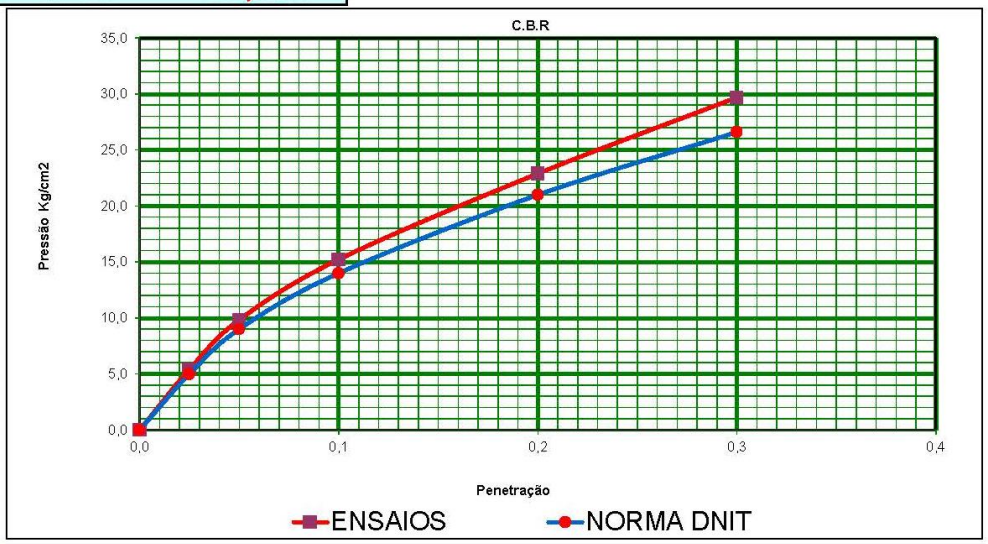
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²			
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%
30 seg	0,025	0,63	50	5,4	5,4		
1	0,05	1,27	91	9,8	9,8		
2	0,1	2,54	141	15,2	15,2	70	21,8
4	0,2	5,08	212	22,9	22,9	105	21,8
6	0,3	7,62	275	29,7	29,7	133	
8	0,4	10,16				161	
10	0,5	12,7				182	

Expansão

Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
23/05/23	11:50	0,00	0,31	0,27
24/05/23	11:50	0,31	0,88	0,77
25/05/23	11:50	0,88	0,90	0,79
26/05/23	11:50	0,90	0,91	**0,80**

Moldagem de Verificação	**CBR 21,8%**
Peso Bruto Úmido	
8.835	
Peso Úmido	
4.315	
Densidade Úmida	
2,143	
Densidade Seca	
1,915	
Grau de Compactação	
100,0%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR mínimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 34 ESTACA 6600 MT A ESTACA 6800 MTS

DATA: 24/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,55	49,55
Recipiente, g		
Água, g	0,45	0,45
Solo seco, g	49,55	49,55
Teor de umidade, %	0,9	0,9
Média, %	0,9	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,29	
1" - 25mm	0,00	1996,29	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,29	100,00
1/2" - 12,7mm	6,45	1989,84	99,68
3/8" - 9,5mm	13,96	1975,88	98,98
Nº 4 - 4,8mm	31,58	1944,30	97,40
Nº 10 - 2,0mm	88,21	1856,09	92,98

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		140,20
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1856,09
Amostra total seca, g		1996,29
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	7,02
	Areia grossa, %	47,83
	Areia fina, %	16,24
	Silte + Argila, %	28,92

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,20

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	88,21	198,20		
Nº 16-1,2mm		198,20	100,00	92,98
Nº 30-0,6mm		198,20	100,00	92,98
Nº 40-0,45mm	34,61	163,59	82,54	76,74
Nº 80-030mm		163,59	82,54	76,74
Nº 100-0,15mm		163,59	82,54	76,74
Nº 200-0,075mm	101,95	61,64	31,10	28,92

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	101	104	103	102	100	98	92	94	95	93
Cáp. + s. úmido, g	14,96	15,03	14,35	14,52	14,9	10,3	10,58	10,65	10,71	10,88
Cáp. + s. seco, g	10,41	10,55	10,12	10,35	10,69	7,80	7,99	8,06	8,10	8,21
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,55	4,48	4,23	4,17	4,21	2,50	2,59	2,59	2,61	2,67
Peso do s. seco, g	10,41	10,55	10,12	10,35	10,69	7,80	7,99	8,06	8,10	8,21
Água, %	43,7	42,5	41,8	40,3	39,4	32,1	32,4	32,1	32,2	32,5
Golpes	7	16	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,5
Limite de plasticidae %	32,3
Índice de plasticidade %	9,3
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

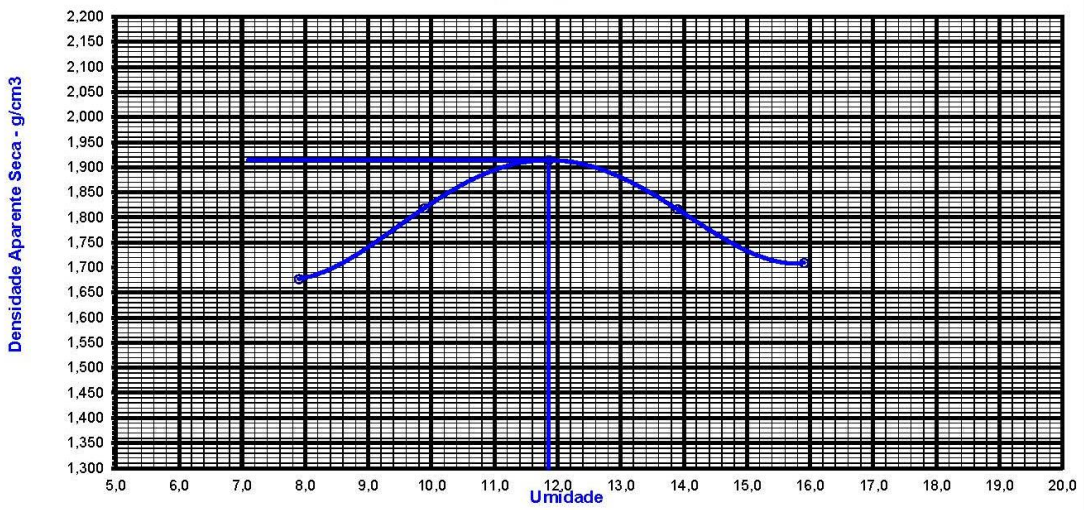
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		6600 MTS A 6800 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 34	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		355	23/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,914 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,60	49,60	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,40	0,40			
Peso do Solo Seco	49,60	49,60	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,8	0,8			11,9 %
Umidade Média	0,8		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8375	3745	1,810		50,00	46,34		3,66	46,34		7,9	1,678
2	8765	4135	1,999		50,00	45,50		4,50	45,50		9,9	1,819
3	9060	4430	2,141		50,00	44,70		5,30	44,70		11,9	1,914
4	8910	4280	2,069		50,00	43,90		6,10	43,90		13,9	1,816
5	8730	4100	1,982		50,00	43,14		6,86	43,14		15,9	1,710



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 35	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
6800 MTS A 7000 MT	344	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	26/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	
Cápsula - Nº	60	67		31	35		Peso do Molde	4598
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,73	49,73		45,05	45,05		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,27	0,27		4,95	4,95		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,73	49,73		45,05	45,05		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,5	0,5		11,0	11,0		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,5			11,0			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,966	Peso do Solo	Úmido	5525	Nº 1
Umidade ótima - %	11,1	Passando na # Nº 4	Seco	5495	
Umidade Higroscópica - %	0,5	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	475	9,5	Constante
Diferença de Umidade - %	10,5	Água a Juntar	587		k= 0,108

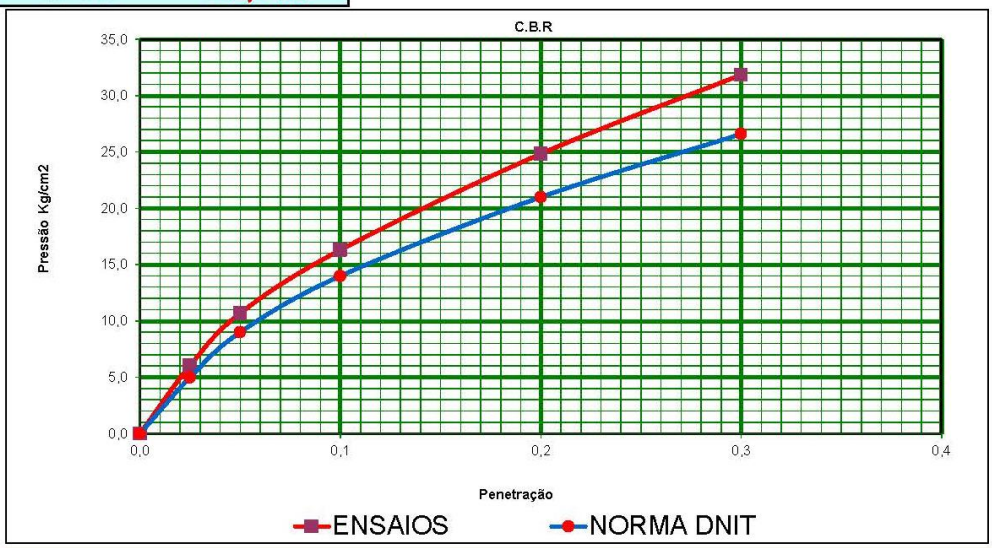
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	56	6,0	6,0			26/05/23	13:20	0,00	0,25	0,23
1	0,05	1,27	99	10,7	10,7							
2	0,1	2,54	151	16,3	16,3	70	23,3	27/05/23	13:20	0,25	0,67	0,59
4	0,2	5,08	230	24,8	24,8	105	23,7					
6	0,3	7,62	295	31,9	31,9	133		28/05/23	13:20	0,67	0,69	0,61
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		29/05/23	13:20	0,69	0,70	**0,61**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.985
Peso Úmido
4.387
Densidade Úmida
2,178
Densidade Seca
1,963
Grau de Compactação
99,8%

CBR 23,7%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 35 ESTACA 6800 MT A ESTACA 7000 MTS

DATA: 29/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCOPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,70	49,70
Recipiente, g		
Água, g	0,30	0,30
Solo seco, g	49,70	49,70
Teor de umidade, %	0,6	0,6
Média, %	0,6	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,34	
1" - 25mm	0,00	1996,34	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,34	100,00
1/2" - 12,7mm	10,28	1986,06	99,49
3/8" - 9,5mm	26,88	1959,18	98,14
Nº 4 - 4,8mm	41,09	1918,09	96,08
Nº 10 - 2,0mm	90,33	1827,76	91,56

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		168,58
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1827,76
Amostra total seca, g		1996,34
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	8,44
	Areia grossa, %	47,54
	Areia fina, %	15,52
	Silte + Argila, %	28,50

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,80

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	90,33	198,80		
Nº 16-1,2mm		198,80	100,00	91,56
Nº 30-0,6mm		198,80	100,00	91,56
Nº 40-0,45mm	33,69	165,11	83,05	76,04
Nº 80-030mm		165,11	83,05	76,04
Nº 100-0,15mm		165,11	83,05	76,04
Nº 200-0,075mm	103,22	61,89	31,13	28,50

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	7	5	9	8	6	4	1	3	2	11
Cáp. + s. úmido, g	14,33	14,77	14,9	14,57	14,99	10,18	10,35	10,25	10,37	10,56
Cáp. + s. seco, g	10,01	10,38	10,56	10,39	10,76	7,71	7,84	7,79	7,90	8,01
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,32	4,39	4,34	4,18	4,23	2,47	2,51	2,46	2,47	2,55
Peso do s. seco, g	10,01	10,38	10,56	10,39	10,76	7,71	7,84	7,79	7,90	8,01
Água, %	43,2	42,3	41,1	40,2	39,3	32,0	32,0	31,6	31,3	31,8
Golpes	7	16	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,2
Limite de plasticidae %	31,7
Índice de plasticidade %	9,5
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

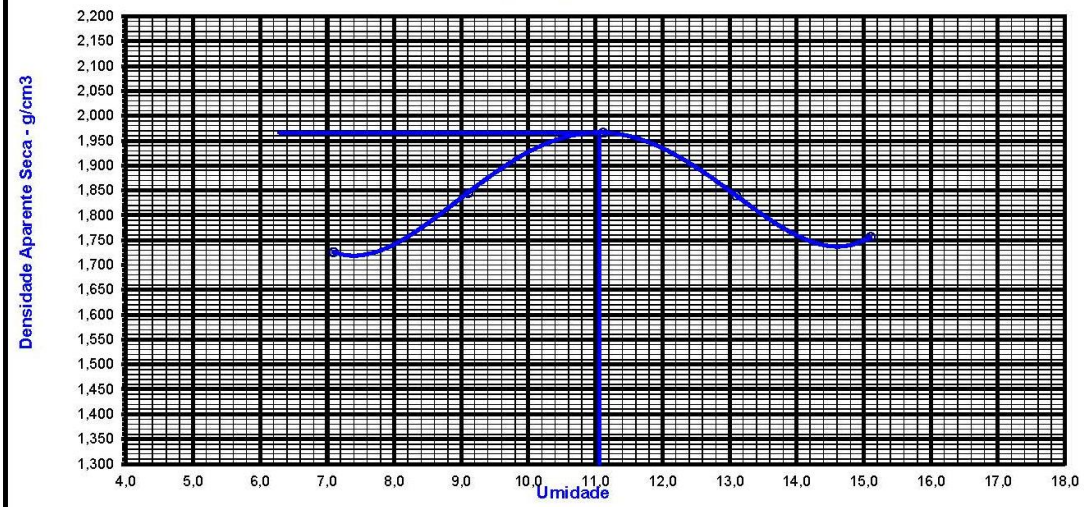
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		6800 MTS A 7000 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 35	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		344	26/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,966 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,68	49,68	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,32	0,32			
Peso do Solo Seco	49,68	49,68	GOLPES / CAMADA	26	11,1 %
Umidade (%)	0,6	0,6			
Umidade Média	0,6		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8455	3825	1,849		50,00	46,69		3,31	46,69		7,1	1,726
2	8795	4165	2,013		50,00	45,83		4,17	45,83		9,1	1,845
3	9150	4520	2,185		50,00	45,00		5,00	45,00		11,1	1,966
4	8935	4305	2,081		50,00	44,21		5,79	44,21		13,1	1,840
5	8815	4185	2,023		50,00	43,44		6,56	43,44		15,1	1,757



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 36	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
7000 MTS A 7200 MT	333	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	26/05/2023	0	

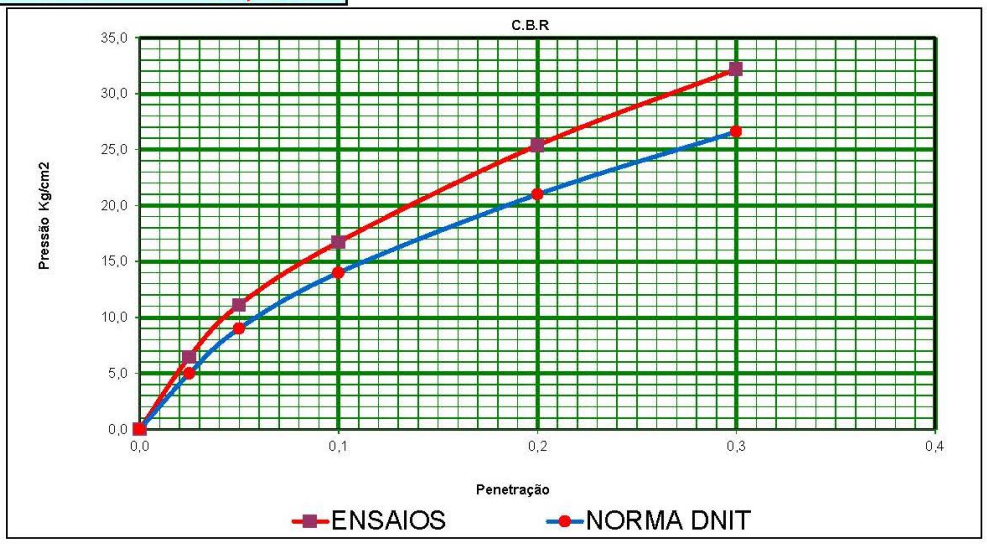
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	42
Cápsula - Nº	77	78		79	80		Peso do Molde	4614
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,78	49,78		45,22	45,22		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,22	0,22		4,78	4,78		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,78	49,78		45,22	45,22		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,4	0,4		10,6	10,6		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,4			10,6			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,976	Peso do Solo	Úmido	5469	Nº 1
Umidade ótima - %	10,7	Passando na # Nº 4	Seco	5445	
Umidade Higroscópica - %	0,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	531	10,62	Constante
Diferença de Umidade - %	10,3	Água a Juntar	569		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	60	6,5	6,5			26/05/23	13:51	0,00	0,17	0,15
1	0,05	1,27	103	11,1	11,1							
2	0,1	2,54	155	16,7	16,7	70	23,9	27/05/23	13:51	0,17	0,30	0,26
4	0,2	5,08	235	25,4	25,4	105	24,2					
6	0,3	7,62	298	32,2	32,2	133		28/05/23	13:51	0,30	0,31	0,27
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		29/05/23	13:51	0,31	0,31	**0,27**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**24,2%**
Peso Bruto Úmido	9.005	
Peso Úmido	4.391	
Densidade Úmida	2,180	
Densidade Seca	1,972	
Grau de Compactação	99,8%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 36 ESTACA 7000 MT A ESTACA 7200 MTS

DATA: 29/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,81	49,81
Recipiente, g		
Água, g	0,19	0,19
Solo seco, g	49,81	49,81
Teor de umidade, %	0,4	0,4
Média, %	0,4	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,25	
1" - 25mm	0,00	1996,25	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,25	100,00
1/2" - 12,7mm	5,11	1991,14	99,74
3/8" - 9,5mm	13,80	1977,34	99,05
Nº 4 - 4,8mm	35,69	1941,65	97,26
Nº 10 - 2,0mm	68,99	1872,66	93,81

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		123,59
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1872,66
Amostra total seca, g		1996,25
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	6,19
	Areia grossa, %	49,07
	Areia fina, %	17,20
	Silte + Argila, %	27,53

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,24

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	68,99	199,24		
Nº 16-1,2mm		199,24	100,00	93,81
Nº 30-0,6mm		199,24	100,00	93,81
Nº 40-0,45mm	36,54	162,70	81,66	76,60
Nº 80-030mm		162,70	81,66	76,60
Nº 100-0,15mm		162,70	81,66	76,60
Nº 200-0,075mm	104,23	58,47	29,35	27,53

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	14	17	19	16	15	13	12	21	11	22
Cáp. + s. úmido, g	14,33	14,39	14,96	14,63	14,77	10,11	10,39	10,41	10,52	10,66
Cáp. + s. seco, g	10,01	10,09	10,55	10,42	10,61	7,58	7,79	7,78	7,90	7,98
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,32	4,30	4,41	4,21	4,16	2,53	2,60	2,63	2,62	2,68
Peso do s. seco, g	10,01	10,09	10,55	10,42	10,61	7,58	7,79	7,78	7,90	7,98
Água, %	43,2	42,6	41,8	40,4	39,2	33,4	33,4	33,8	33,2	33,6
Golpes	6	15	25	33	42					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,4
Limite de plasticidae %	33,5
Índice de plasticidade %	8,0
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

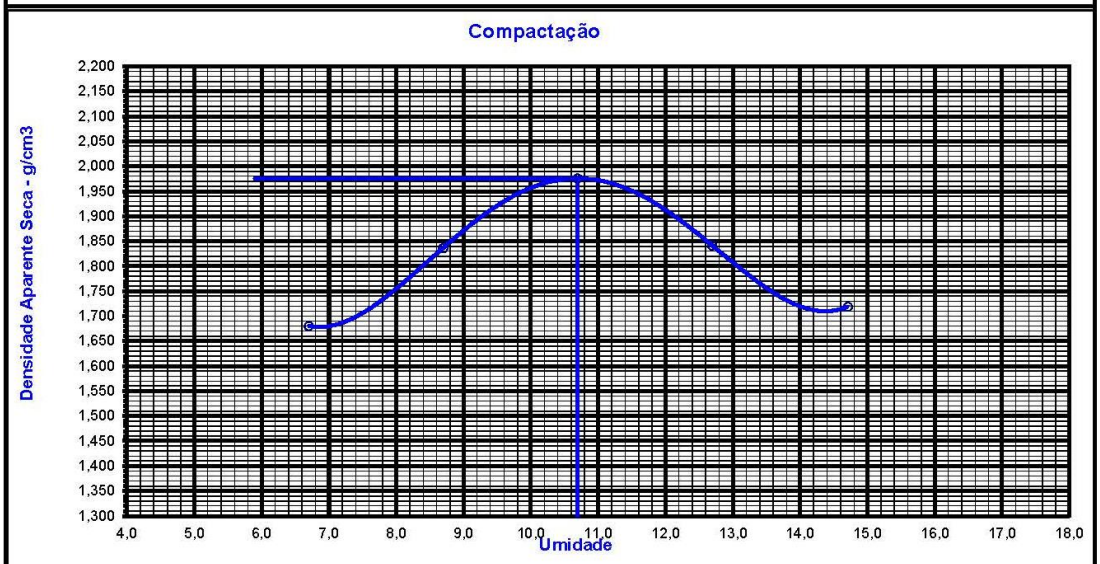
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		7000 MTS A 7200 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 36	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		333	26/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,976 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,71	49,71	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,29	0,29			
Peso do Solo Seco	49,71	49,71	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,6	0,6			10,7 %
Umidade Média	0,6		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8340	3710	1,793		50,00	46,86		3,14	46,86		6,7	1,681
2	8760	4130	1,996		50,00	46,00		4,00	46,00		8,7	1,836
3	9155	4525	2,187		50,00	45,17		4,83	45,17		10,7	1,976
4	8925	4295	2,076		50,00	44,37		5,63	44,37		12,7	1,842
5	8710	4080	1,972		50,00	43,59		6,41	43,59		14,7	1,719



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 37	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
7200 MTS A 7400 MT	326	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	26/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	32
Cápsula - Nº	90	91		94	95		Peso do Molde	4500
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2032
Peso Bruto Seco	49,80	49,80		45,36	45,36		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,20	0,20		4,64	4,64		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,80	49,80		45,36	45,36		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,4	0,4		10,2	10,2		Altura do Cilindro (mm)	112,0
Umidade Média (%)	0,4			10,2			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,996	Peso do Solo	Úmido	5439	Nº 1
Umidade ótima - %	10,2	Passando na # Nº 4	Seco	5417	
Umidade Higroscópica - %	0,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	561	11,22	Constante
Diferença de Umidade - %	9,8	Água a Juntar	545		k= 0,108

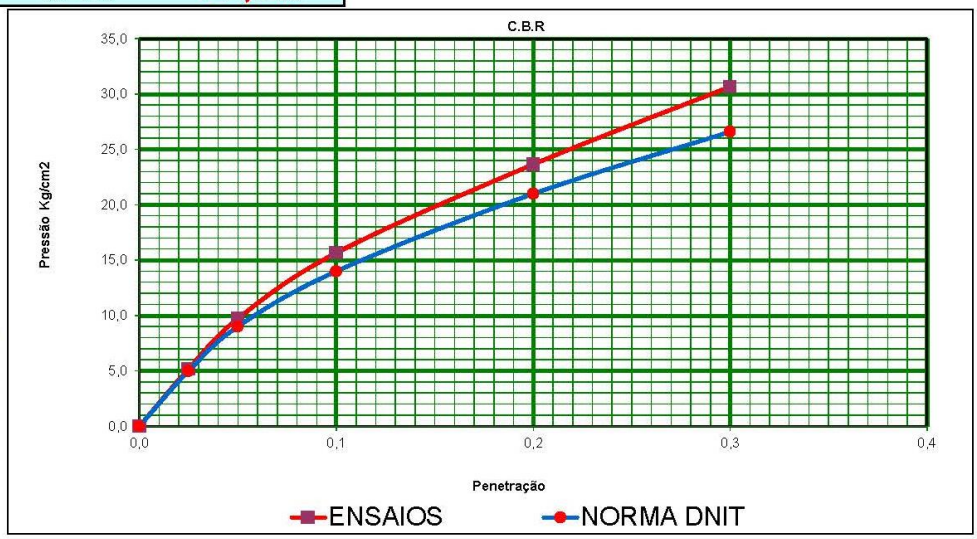
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão – Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	48	5,2	5,2			26/05/23	14:20	0,00	0,11	0,10
1	0,05	1,27	90	9,7	9,7							
2	0,1	2,54	145	15,7	15,7	70	22,4	27/05/23	14:20	0,11	0,27	0,24
4	0,2	5,08	219	23,7	23,7	105	22,5					
6	0,3	7,62	284	30,7	30,7	133		28/05/23	14:20	0,27	0,28	0,25
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		29/05/23	14:20	0,28	0,28	**0,25**

CBR 22,5%

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.970
Peso Úmido
4.470
Densidade Úmida
2,200
Densidade Seca
1,996
Grau de Compactação
100,0%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 37 ESTACA 7200 MT A ESTACA 7400 MTS

DATA: 29/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,85	49,85
Recipiente, g		
Água, g	0,15	0,15
Solo seco, g	49,85	49,85
Teor de umidade, %	0,3	0,3
Média, %	0,3	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA Retido, g	PESO DA AMOSTRA SECA Passado, g	% Passando
1' 1/2" - 38mm		1996,27	
1" - 25mm	0,00	1996,27	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,27	100,00
1/2" - 12,7mm	3,47	1992,80	99,83
3/8" - 9,5mm	12,04	1980,76	99,22
Nº 4 - 4,8mm	31,95	1948,81	97,62
Nº 10 - 2,0mm	84,33	1864,48	93,40

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		131,79
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1864,48
Amostra total seca, g		1996,27
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	6,60
	Areia grossa, %	49,24
	Areia fina, %	18,03
	Silte + Argila, %	26,13

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,40

PENEIRA	Peso da amostra seca Retido,g	Peso da amostra seca Passado, g	%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
Nº 10-2,0mm	84,33	199,40		
Nº 16-1,2mm		199,40	100,00	93,40
Nº 30-0,6mm		199,40	100,00	93,40
Nº 40-0,45mm	38,49	160,91	80,70	75,37
Nº 80-030mm		160,91	80,70	75,37
Nº 100-0,15mm		160,91	80,70	75,37
Nº 200-0,075mm	105,12	55,79	27,98	26,13

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	80	87	84	88	85	86	82	81	83	89
Cáp. + s. úmido, g	14,77	14,59	14,44	14,74	14,39	10,35	10,55	10,67	10,85	10,58
Cáp. + s. seco, g	10,3	10,25	10,24	10,60	10,41	7,82	7,98	8,05	8,17	8
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,47	4,34	4,20	4,14	3,98	2,53	2,57	2,62	2,68	2,58
Peso do s. seco, g	10,30	10,25	10,24	10,60	10,41	7,82	7,98	8,05	8,17	8,00
Água, %	43,4	42,3	41,0	39,1	38,2	32,4	32,2	32,5	32,8	32,3
Golpes	6	15	25	33	42					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	40,8
Limite de plasticidae %	32,4
Índice de plasticidade %	8,4
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

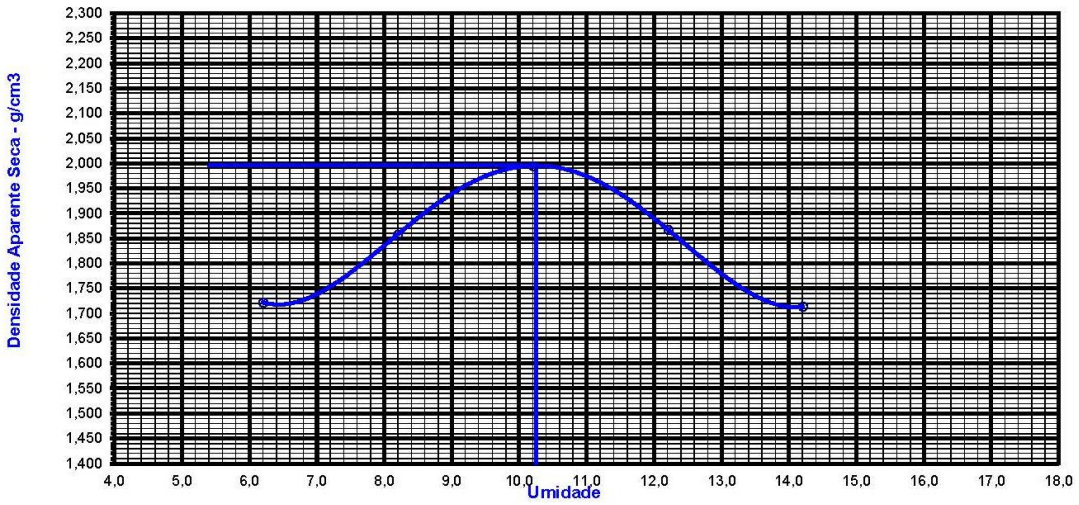
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		7200 MTS A 7400 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 37	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		326	26/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,996 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,85	49,85	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,15	0,15			
Peso do Solo Seco	49,85	49,85	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,3	0,3			10,2 %
Umidade Média	0,3		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8415	3785	1,829		50,00	47,08		2,92	47,08		6,2	1,723
2	8790	4160	2,011		50,00	46,21		3,79	46,21		8,2	1,858
3	9180	4550	2,199		50,00	45,37		4,63	45,37		10,2	1,995
4	8965	4335	2,095		50,00	44,56		5,44	44,56		12,2	1,867
5	8680	4050	1,957		50,00	43,78		6,22	43,78		14,2	1,714



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 38	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
7400 MTS A 7600 MT	315	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	26/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	110
Cápsula - Nº	77	78		79	80		Peso do Molde	4930
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2032
Peso Bruto Seco	49,70	49,70		45,52	45,52		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,30	0,30		4,48	4,48		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,70	49,70		45,52	45,52		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,6	0,6		9,8	9,8		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	0,6			9,8			Peso da Amostra	6000

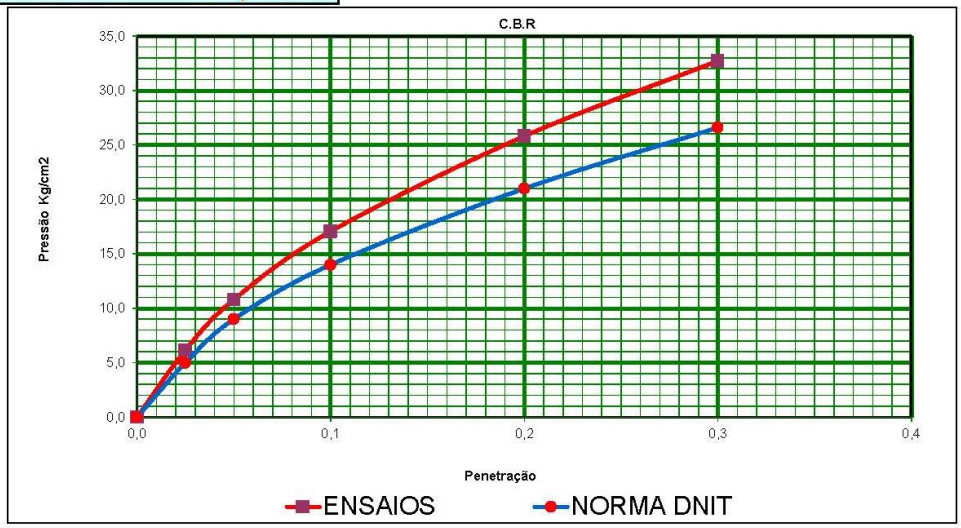
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,997	Peso do Solo	Úmido	5504	Nº 1
Umidade ótima - %	10,0	Passando na # Nº 4	Seco	5471	
Umidade Higroscópica - %	0,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	496	9,92	Constante
Diferença de Umidade - %	9,4	Água a Juntar	524		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	57	6,2	6,2			26/05/23	14:18	0,00	0,12	0,10
1	0,05	1,27	100	10,8	10,8							
2	0,1	2,54	158	17,1	17,1	70	24,4	27/05/23	14:18	0,12	0,23	0,20
4	0,2	5,08	239	25,8	25,8	105	24,6					
6	0,3	7,62	303	32,7	32,7	133		28/05/23	14:18	0,23	0,25	0,22
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		29/05/23	14:18	0,25	0,25	**0,22**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**24,6%**
Peso Bruto Úmido	9.380	
Peso Úmido	4.450	
Densidade Úmida	2,190	
Densidade Seca	1,994	
Grau de Compactação	99,8%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 38 ESTACA 7400 MT A ESTACA 7600 MTS

DATA: 29/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,58	49,58
Recipiente, g		
Água, g	0,42	0,42
Solo seco, g	49,58	49,58
Teor de umidade, %	0,8	0,8
Média, %	0,8	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,19	
1" - 25mm	0,00	1996,19	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,19	100,00
1/2" - 12,7mm	1,62	1994,57	99,92
3/8" - 9,5mm	8,69	1985,88	99,48
Nº 4 - 4,8mm	24,77	1961,11	98,24
Nº 10 - 2,0mm	56,91	1904,20	95,39

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		91,99
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1904,20
Amostra total seca, g		1996,19
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	4,61
	Areia grossa, %	51,37
	Areia fina, %	16,90
	Silte + Argila, %	27,12

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,32

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	56,91	198,32		
Nº 16-1,2mm		198,32	100,00	95,39
Nº 30-0,6mm		198,32	100,00	95,39
Nº 40-0,45mm	35,14	163,18	82,28	78,49
Nº 80-030mm		163,18	82,28	78,49
Nº 100-0,15mm		163,18	82,28	78,49
Nº 200-0,075mm	106,80	56,38	28,43	27,12

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	60	69	67	68	66	64	62	63	61	65
Cáp. + s. úmido, g	14,96	14,87	14,7	14,90	15,05	10,03	10,44	10,25	10,22	10,37
Cáp. + s. seco, g	10,4	10,44	10,38	10,63	10,81	7,52	7,83	7,69	7,66	7,75
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,56	4,43	4,32	4,27	4,24	2,51	2,61	2,56	2,56	2,62
Peso do s. seco, g	10,40	10,44	10,38	10,63	10,81	7,52	7,83	7,69	7,66	7,75
Água, %	43,8	42,4	41,6	40,2	39,2	33,4	33,3	33,3	33,4	33,8
Golpes	7	14	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,5
Limite de plasticidae %	33,4
Índice de plasticidade %	8,0
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

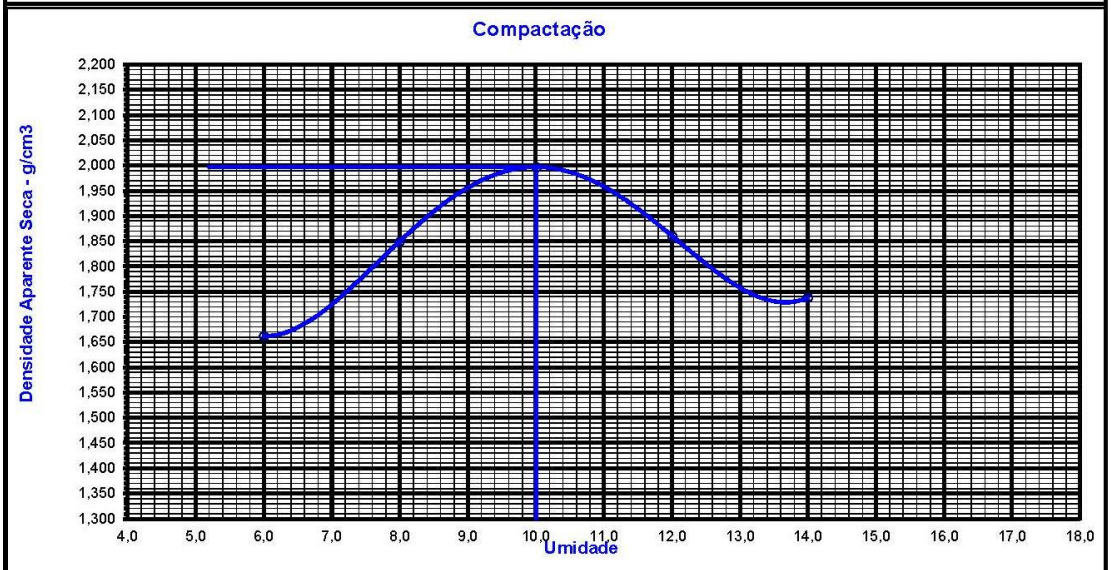
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		7400 MTS A 7600 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 38	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		315	26/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - Nº			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,997 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,68	49,68	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,32	0,32			
Peso do Solo Seco	49,68	49,68	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,6	0,6			10,0 %
Umidade Média	0,6		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8275	3645	1,762		50,00	47,17		2,83	47,17		6,0	1,662
2	8760	4130	1,996		50,00	46,30		3,70	46,30		8,0	1,848
3	9175	4545	2,197		50,00	45,45		4,55	45,45		10,0	1,997
4	8940	4310	2,083		50,00	44,64		5,36	44,64		12,0	1,860
5	8730	4100	1,982		50,00	43,86		6,14	43,86		14,0	1,738



TEC. DE LABORATÓRIO _____ FISCAL DE CAMPO _____ ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 39	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
7600 MTS A 7800 MT	304	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	26/05/2023	0	

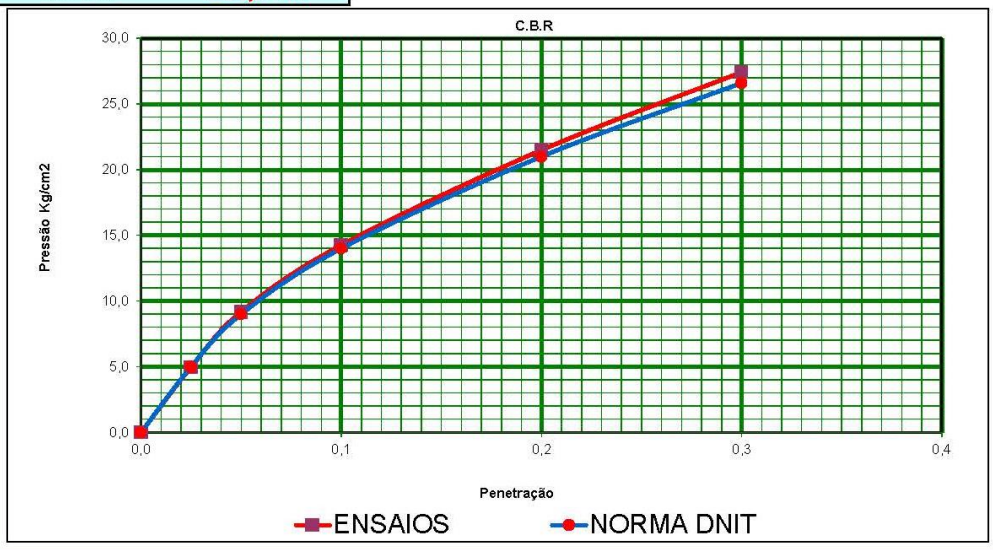
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	
Cápsula - Nº	86	88		85	87		Peso do Molde	4960
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,84	49,84		44,85	44,85		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,16	0,16		5,15	5,15		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,84	49,84		44,85	44,85		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,3	0,3		11,5	11,5		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,3			11,5			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,909	Peso do Solo	Úmido	5736	Nº 1
Umidade ótima - %	11,9	Passando na # Nº 4	Seco	5718	
Umidade Higroscópica - %	0,3	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	264	5,28	Constante
Diferença de Umidade - %	11,5	Água a Juntar	665		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	46	5,0	5,0			26/05/23	14:40	0,00	0,36	0,32
1	0,05	1,27	85	9,2	9,2							
2	0,1	2,54	132	14,3	14,3	70	20,4	27/05/23	14:40	0,36	0,61	0,54
4	0,2	5,08	199	21,5	21,5	105	20,5					
6	0,3	7,62	254	27,4	27,4	133		28/05/23	14:40	0,61	0,63	0,55
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		29/05/23	14:40	0,63	0,64	**0,56**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**20,5%**
Peso Bruto Úmido	9.230	
Peso Úmido	4.270	
Densidade Úmida	2,120	
Densidade Seca	1,902	
Grau de Compactação	99,6%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 39 ESTACA 7600 MT A ESTACA 7800 MTS

DATA: 30/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR CINZA

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,76	49,76
Recipiente, g		
Água, g	0,24	0,24
Solo seco, g	49,76	49,76
Teor de umidade, %	0,5	0,5
Média, %	0,5	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,15	
1" - 25mm	0,00	1996,15	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,15	100,00
1/2" - 12,7mm	1,14	1995,01	99,94
3/8" - 9,5mm	6,38	1988,63	99,62
Nº 4 - 4,8mm	16,77	1971,86	98,78
Nº 10 - 2,0mm	47,90	1923,96	96,38

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		72,19
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1923,96
Amostra total seca, g		1996,15
DA RESUMO GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	3,62
	Areia grossa, %	49,05
	Areia fina, %	17,70
	Silte + Argila, %	29,64

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,04

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	47,90	199,04		
Nº 16-1,2mm		199,04	100,00	96,38
Nº 30-0,6mm		199,04	100,00	96,38
Nº 40-0,45mm	36,55	162,49	81,64	78,68
Nº 80-030mm		162,49	81,64	78,68
Nº 100-0,15mm		162,49	81,64	78,68
Nº 200-0,075mm	101,29	61,20	30,75	29,64

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula , nº	106	104	102	103	105	111	110	109	108	107
Cáp. + s. úmido, g	15,07	14,92	14,99	14,85	14,7	10,03	10,44	10,25	10,22	10,37
Cáp. + s. seco, g	10,43	10,4	10,5	10,51	10,46	7,52	7,83	7,69	7,66	7,75
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,64	4,52	4,49	4,34	4,24	2,51	2,61	2,56	2,56	2,62
Peso do s. seco, g	10,43	10,40	10,50	10,51	10,46	7,52	7,83	7,69	7,66	7,75
Água, %	44,5	43,5	42,8	41,3	40,5	33,4	33,3	33,3	33,4	33,8
Golpes	6	15	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	42,5
Limite de plasticidae %	33,4
Índice de plasticidade %	9,1
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

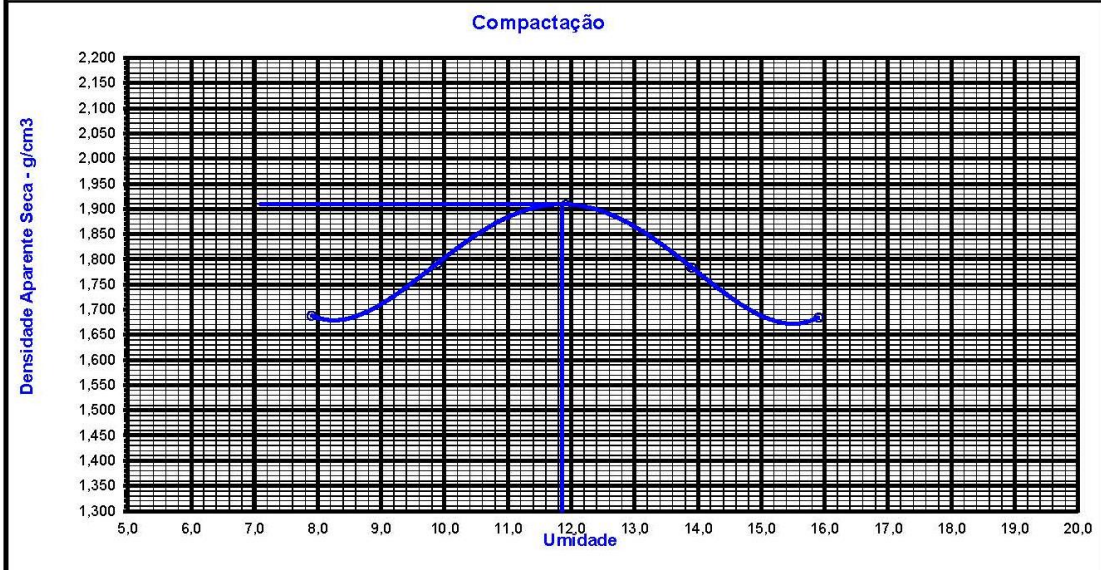
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		7600 MTS A 7800 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 39	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		304	26/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,909 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,77	49,77	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,23	0,23			
Peso do Solo Seco	49,77	49,77	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,5	0,5			11,9 %
Umidade Média	0,5		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8400	3770	1,822		50,00	46,34		3,66	46,34		7,9	1,689
2	8705	4075	1,970		50,00	45,50		4,50	45,50		9,9	1,792
3	9050	4420	2,136		50,00	44,68		5,32	44,68		11,9	1,909
4	8835	4205	2,032		50,00	43,90		6,10	43,90		13,9	1,784
5	8670	4040	1,953		50,00	43,14		6,86	43,14		15,9	1,685



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 40	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
7800 MTS A 8000 MT	297	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	26/05/2023	0	

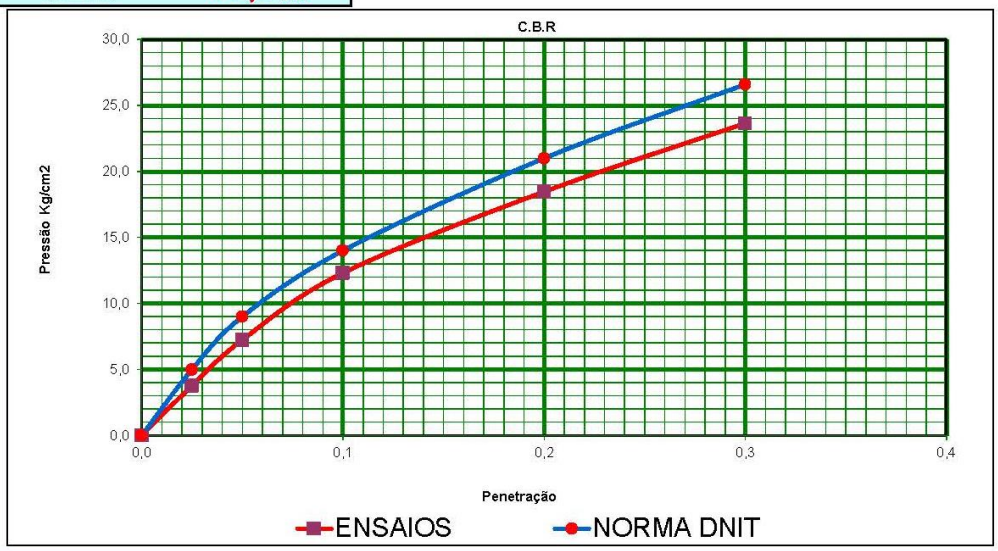
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	108
Cápsula - Nº	101	104		102	103		Peso do Molde	4975
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,55	49,55		44,60	44,60		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,45	0,45		5,40	5,40		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,55	49,55		44,60	44,60		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,9	0,9		12,1	12,1		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,9			12,1			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,881	Peso do Solo	Úmido	5810	Nº 1
Umidade ótima - %	12,3	Passando na # Nº 4	Seco	5758	
Umidade Higroscópica - %	0,9	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	190	3,8	Constante
Diferença de Umidade - %	11,4	Água a Juntar	661		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	35	3,8	3,8			26/05/23	15:30	0,00	0,58	0,51
1	0,05	1,27	67	7,2	7,2							
2	0,1	2,54	114	12,3	12,3	70	17,6	27/05/23	15:30	0,58	1,14	1,00
4	0,2	5,08	171	18,5	18,5	105	17,6					
6	0,3	7,62	219	23,7	23,7	133		28/05/23	15:30	1,14	1,16	1,02
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		29/05/23	15:30	1,16	1,16	**1,02**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**17,6%**
Peso Bruto Úmido		
9.195		
Peso Úmido		
4.220		
Densidade Úmida		
2,095		
Densidade Seca		
1,869		
Grau de Compactação		
99,4%		

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 40 ESTACA 7800 MT A ESTACA 8000 MTS

DATA: 30/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,62	49,62
Recipiente, g		
Água, g	0,38	0,38
Solo seco, g	49,62	49,62
Teor de umidade, %	0,8	0,8
Média, %	0,8	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,12	
1" - 25mm	0,00	1996,12	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,12	100,00
1/2" - 12,7mm	1,05	1995,07	99,95
3/8" - 9,5mm	4,21	1990,86	99,74
Nº 4 - 4,8mm	14,93	1975,93	98,99
Nº 10 - 2,0mm	37,88	1938,05	97,09

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		58,07
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1938,05
Amostra total seca, g		1996,12
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	2,91
	Areia grossa, %	49,16
	Areia fina, %	16,72
	Silte + Argila, %	31,21

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,48

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	37,88	198,48		
Nº 16-1,2mm		198,48	100,00	97,09
Nº 30-0,6mm		198,48	100,00	97,09
Nº 40-0,45mm	34,19	164,29	82,77	80,37
Nº 80-030mm		164,29	82,77	80,37
Nº 100-0,15mm		164,29	82,77	80,37
Nº 200-0,075mm	100,49	63,80	32,14	31,21

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	122	141	135	139	140	128	129	138	136	131
Cáp. + s. úmido, g	15,19	15,14	15,05	14,30	14,86	10,28	10,51	10,64	10,58	10,8
Cáp. + s. seco, g	10,44	10,49	10,52	10,05	10,5	7,83	8,02	8,11	8,04	8,19
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,75	4,65	4,53	4,25	4,36	2,45	2,49	2,53	2,54	2,61
Peso do s. seco, g	10,44	10,49	10,52	10,05	10,50	7,83	8,02	8,11	8,04	8,19
Água, %	45,5	44,3	43,1	42,3	41,5	31,3	31,0	31,2	31,6	31,9
Golpes	8	16	25	33	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	43,3
Limite de plasticidae %	31,4
Índice de plasticidade %	11,9
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

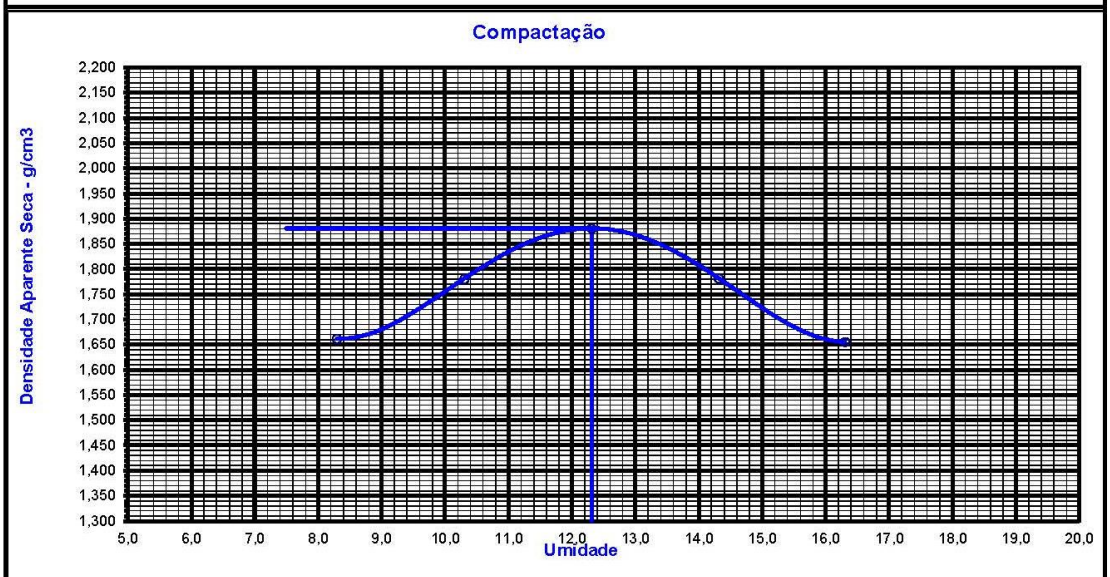
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		7800 MTS A 8000 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 40	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		297	26/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,881 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,52	49,52	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,48	0,48			
Peso do Solo Seco	49,52	49,52	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,0	1,0			12,3 %
Umidade Média	1,0		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8355	3725	1,800		50,00	46,17		3,83	46,17		8,3	1,662
2	8695	4065	1,965		50,00	45,33		4,67	45,33		10,3	1,781
3	9000	4370	2,112		50,00	44,52		5,48	44,52		12,3	1,881
4	8845	4215	2,037		50,00	43,74		6,26	43,74		14,3	1,782
5	8615	3985	1,926		50,00	42,99		7,01	42,99		16,3	1,656



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 41	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
8000 MTS A 8200 MT	286	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	29/05/2023	0	

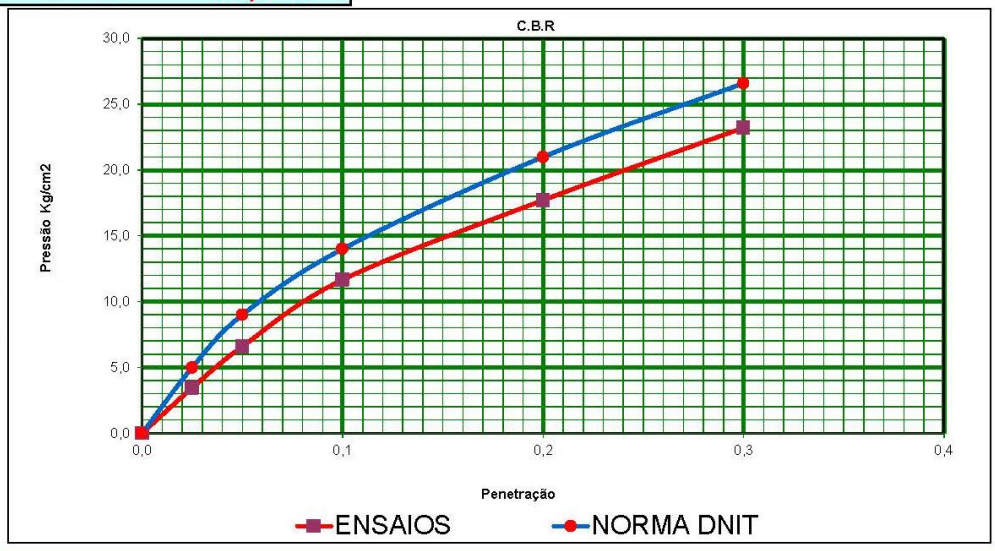
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	13
Cápsula - N°	2	4		01	03		Peso do Molde	4920
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2105
Peso Bruto Seco	49,41	49,41		44,37	44,37		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,59	0,59		5,63	5,63		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,41	49,41		44,37	44,37		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,2	1,2		12,7	12,7		Altura do Cilindro (mm)	116,0
Umidade Média (%)	1,2			12,7			Peso da Amostra	6000
DADOS DE COMPACTAÇÃO				CÁLCULO DA ÁGUA				Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,856			Peso do Solo		Úmido	5816	Nº 1
Umidade ótima - %	12,9			Passando na # Nº 4		Seco	5747	
Umidade Higroscópica - %	1,2			Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		184	3,68	Constante
Diferença de Umidade - %	11,7			Água a Juntar		677		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	32	3,5	3,5			29/05/23	8:30	0,00	0,64	0,55
1	0,05	1,27	61	6,6	6,6							
2	0,1	2,54	108	11,7	11,7	70	16,7	30/05/23	8:30	0,64	1,18	1,02
4	0,2	5,08	164	17,7	17,7	105	16,9					
6	0,3	7,62	215	23,2	23,2	133		31/05/23	8:30	1,18	1,20	1,03
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		01/06/23	8:30	1,20	1,20	**1,03**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**16,9%**
Peso Bruto Úmido		
9.300		
Peso Úmido		
4.380		
Densidade Úmida		
2,081		
Densidade Seca		
1,846		
Grau de Compactação		
99,5%		

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 41 ESTACA 8000 MT A ESTACA 8200 MTS

DATA: 30/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCOPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,51	49,51
Recipiente, g		
Água, g	0,49	0,49
Solo seco, g	49,51	49,51
Teor de umidade, %	1,0	1,0
Média, %	1,0	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,13	
1" - 25mm	0,00	1996,13	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,13	100,00
1/2" - 12,7mm	3,08	1993,05	99,85
3/8" - 9,5mm	6,11	1986,94	99,54
Nº 4 - 4,8mm	16,32	1970,62	98,72
Nº 10 - 2,0mm	35,99	1934,63	96,92

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		61,50
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1934,63
Amostra total seca, g		1996,13
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	3,08
	Areia grossa, %	48,17
	Areia fina, %	15,69
	Silte + Argila, %	33,06

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,04

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	35,99	198,04		
Nº 16-1,2mm		198,04	100,00	96,92
Nº 30-0,6mm		198,04	100,00	96,92
Nº 40-0,45mm	32,07	165,97	83,81	81,22
Nº 80-030mm		165,97	83,81	81,22
Nº 100-0,15mm		165,97	83,81	81,22
Nº 200-0,075mm	98,42	67,55	34,11	33,06

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	10	14	11	12	13	16	17	15	19	18
Cáp. + s. úmido, g	15,47	15,33	15,16	14,37	14,5	10,18	10,66	10,37	10,55	10,58
Cáp. + s. seco, g	10,69	10,7	10,66	10,18	10,35	7,78	8,15	7,95	8,09	8,13
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,78	4,63	4,50	4,19	4,15	2,40	2,51	2,42	2,46	2,45
Peso do s. seco, g	10,69	10,70	10,66	10,18	10,35	7,78	8,15	7,95	8,09	8,13
Água, %	44,7	43,3	42,2	41,2	40,1	30,8	30,8	30,4	30,4	30,1
Golpes	7	14	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	42,3
Limite de plasticidae %	30,5
Índice de plasticidade %	11,8
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

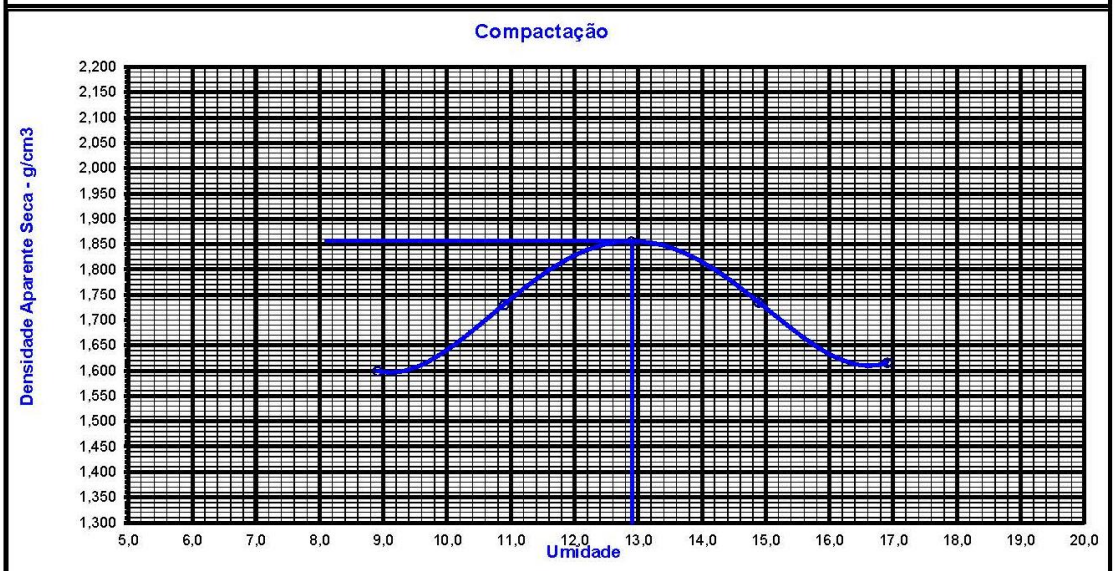
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		8000 MTS A 8200 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)		PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 41	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		286	29/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,856 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,34	49,34	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,66	0,66			
Peso do Solo Seco	49,34	49,34	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,3	1,3			12,9 %
Umidade Média	1,3		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8235	3605	1,742		50,00	45,91		4,09	45,91		8,9	1,600
2	8600	3970	1,919		50,00	45,09		4,91	45,09		10,9	1,730
3	8965	4335	2,095		50,00	44,29		5,71	44,29		12,9	1,856
4	8755	4125	1,994		50,00	43,52		6,48	43,52		14,9	1,735
5	8540	3910	1,890		50,00	42,77		7,23	42,77		16,9	1,617



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 42	RA GRANDE A SÃO SEBAS

SUB TRECHO	ESTACA	PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)
8200 MTS A 8400 MT	275	0,0 A 0,35

OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:	VISTO:
0	29/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	28
Cápsula - Nº	9	8		06	07		Peso do Molde	4610
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,30	49,30		44,21	44,21		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,70	0,70		5,79	5,79		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,30	49,30		44,21	44,21		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,4	1,4		13,1	13,1		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,4			13,1			Peso da Amostra	6000

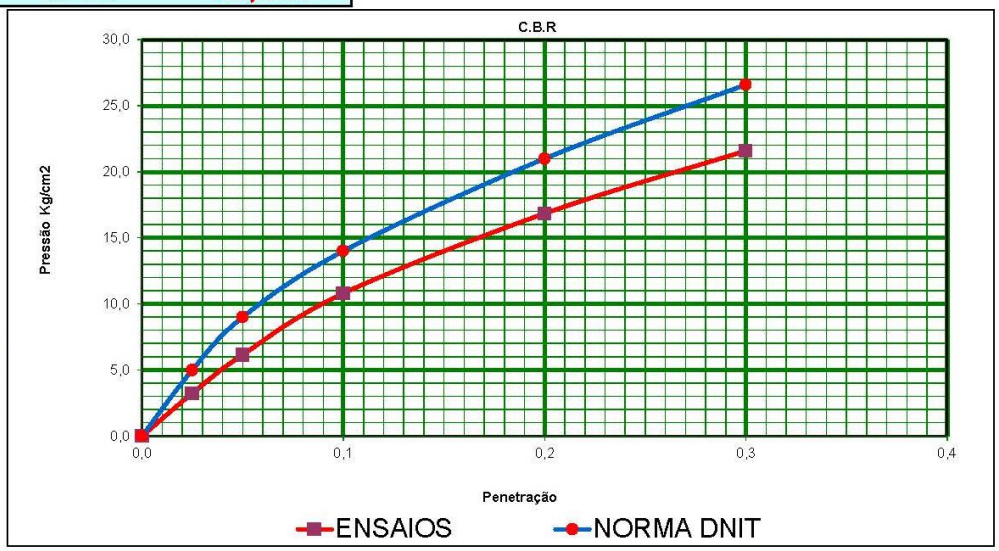
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,837	Peso do Solo	Úmido	5830	Nº 1
Umidade ótima - %	13,4	Passando na # Nº 4	Seco	5748	
Umidade Higroscópica - %	1,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	170	3,4	Constante
Diferença de Umidade - %	12,0	Água a Juntar	693		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	30	3,2	3,2			29/05/23	8:57	0,00	0,71	0,62
1	0,05	1,27	57	6,2	6,2							
2	0,1	2,54	100	10,8	10,8	70	15,4	30/05/23	8:57	0,71	1,17	1,03
4	0,2	5,08	156	16,8	16,8	105	16,0					
6	0,3	7,62	200	21,6	21,6	133		31/05/23	8:57	1,17	1,19	1,04
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		01/06/23	8:57	1,19	1,19	**1,04**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.890
Peso Úmido
4.280
Densidade Úmida
2,069
Densidade Seca
1,829
Grau de Compactação
99,6%

CBR 16,0%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 42 ESTACA 8200 MT A ESTACA 8400 MTS

DATA: 30/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCOPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,35	49,35
Recipiente, g		
Água, g	0,65	0,65
Solo seco, g	49,35	49,35
Teor de umidade, %	1,3	1,3
Média, %	1,3	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,13	
1" - 25mm	0,00	1996,13	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,13	100,00
1/2" - 12,7mm	2,04	1994,09	99,90
3/8" - 9,5mm	4,98	1989,11	99,65
Nº 4 - 4,8mm	14,33	1974,78	98,93
Nº 10 - 2,0mm	37,90	1936,88	97,03

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		59,25
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1936,88
Amostra total seca, g		1996,13
DA RESUMO GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	2,97
	Areia grossa, %	48,55
	Areia fina, %	14,67
	Silte + Argila, %	33,81

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,40

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	37,90	197,40		
Nº 16-1,2mm		197,40	100,00	97,03
Nº 30-0,6mm		197,40	100,00	97,03
Nº 40-0,45mm	29,85	167,55	84,88	82,36
Nº 80-030mm		167,55	84,88	82,36
Nº 100-0,15mm		167,55	84,88	82,36
Nº 200-0,075mm	98,77	68,78	34,84	33,81

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	30	37	35	36	38	39	31	32	33	34
Cáp. + s. úmido, g	15,67	15,78	15,39	14,77	14,83	10,5	10,84	10,64	10,27	10,59
Cáp. + s. seco, g	10,76	10,95	10,71	10,39	10,51	7,98	8,25	8,09	7,80	8,04
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,91	4,83	4,68	4,38	4,32	2,52	2,59	2,55	2,47	2,55
Peso do s. seco, g	10,76	10,95	10,71	10,39	10,51	7,98	8,25	8,09	7,80	8,04
Água, %	45,6	44,1	43,7	42,2	41,1	31,6	31,4	31,5	31,7	31,7
Golpes	8	16	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	43,3
Limite de plasticidae %	31,6
Índice de plasticidade %	11,8
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

_____ _____ _____

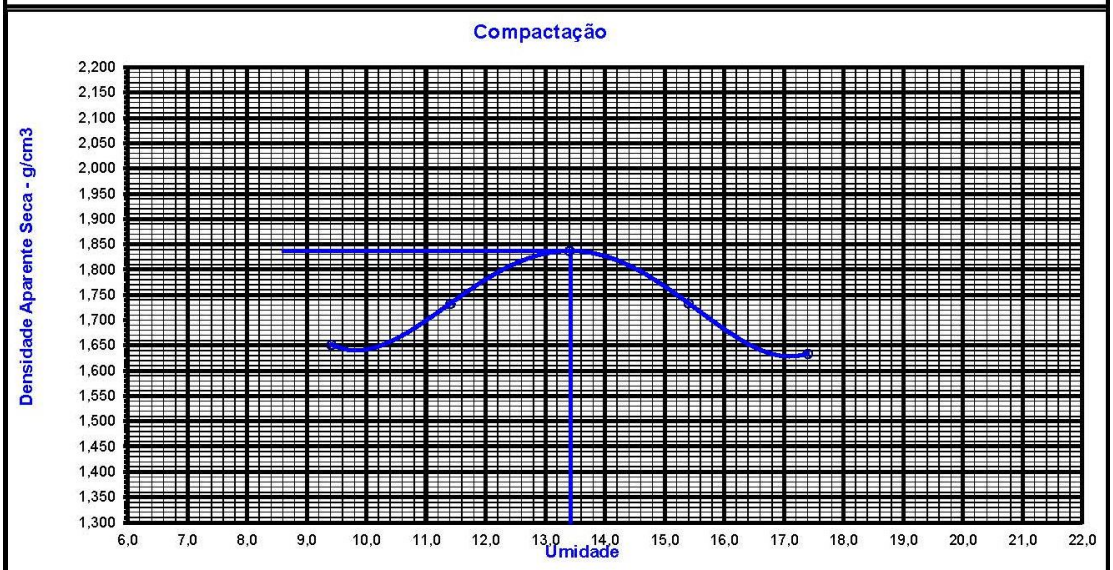
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		8200 MTS A 8400 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 42	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA / DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		275 / 29/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,837 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,28	49,28	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,72	0,72			
Peso do Solo Seco	49,28	49,28	GOLPES / CAMADA	26	13,4 %
Umidade (%)	1,5	1,5			
Umidade Média	1,5		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8370	3740	1,808		50,00	45,70		4,30	45,70		9,4	1,652
2	8625	3995	1,931		50,00	44,88		5,12	44,88		11,4	1,733
3	8940	4310	2,083		50,00	44,09		5,91	44,09		13,4	1,837
4	8770	4140	2,001		50,00	43,33		6,67	43,33		15,4	1,734
5	8600	3970	1,919		50,00	42,59		7,41	42,59		17,4	1,634



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 43	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
8400 MTS A 8600 MT	265	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	29/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	
Cápsula - Nº	17	19		18	21		Peso do Molde	4600
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,44	49,44		44,15	44,15		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,56	0,56		5,85	5,85		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,44	49,44		44,15	44,15		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,1	1,1		13,3	13,3		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,1			13,3			Peso da Amostra	6000

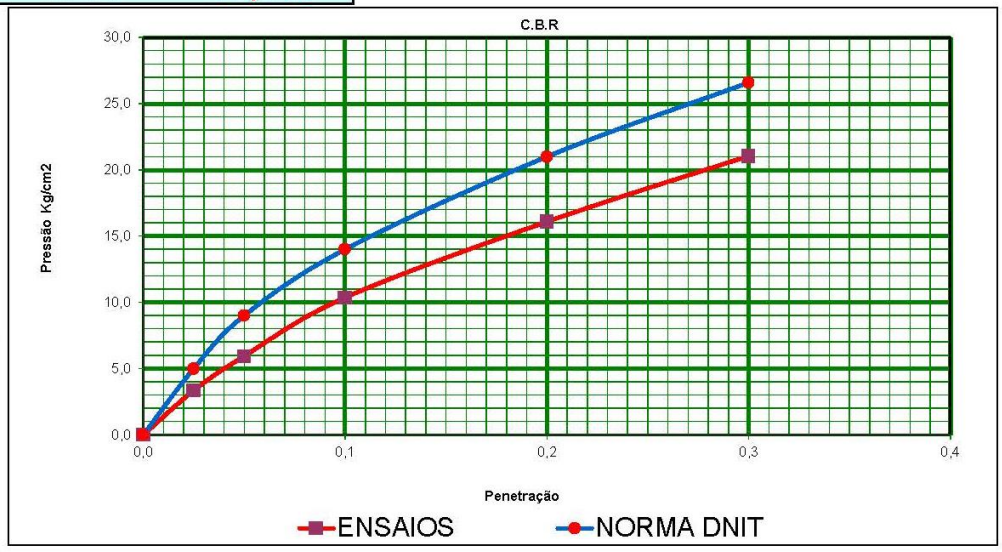
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,821	Peso do Solo	Úmido	5848	Nº 1
Umidade ótima - %	13,6	Passando na # Nº 4	Seco	5783	
Umidade Higroscópica - %	1,1	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	152	3,04	Constante
Diferença de Umidade - %	12,5	Água a Juntar	726		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão: Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	31	3,3	3,3			29/05/23	9:25	0,00	0,80	0,70
1	0,05	1,27	55	5,9	5,9							
2	0,1	2,54	96	10,4	10,4	70	14,8	30/05/23	9:25	0,80	1,26	1,11
4	0,2	5,08	149	16,1	16,1	105	15,3					
6	0,3	7,62	195	21,1	21,1	133		31/05/23	9:25	1,26	1,28	1,12
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		01/06/23	9:25	1,28	1,28	**1,12**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.840
Peso Úmido
4.240
Densidade Úmida
2,049
Densidade Seca
1,810
Grau de Compactação
99,4%

CBR 15,3%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 43 ESTACA 8400 MT A ESTACA 8600 MTS

DATA: 31/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,52	49,52
Recipiente, g		
Água, g	0,48	0,48
Solo seco, g	49,52	49,52
Teor de umidade, %	1,0	1,0
Média, %	1,0	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,13	
1" - 25mm	0,00	1996,13	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,13	100,00
1/2" - 12,7mm	1,20	1994,93	99,94
3/8" - 9,5mm	2,99	1991,94	99,79
Nº 4 - 4,8mm	12,73	1979,21	99,15
Nº 10 - 2,0mm	41,75	1937,46	97,06

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		58,67
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1937,46
Amostra total seca, g		1996,13
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	2,94
	Areia grossa, %	48,27
	Areia fina, %	14,50
	Silte + Argila, %	34,29

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,08

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	41,75	198,08		
Nº 16-1,2mm		198,08	100,00	97,06
Nº 30-0,6mm		198,08	100,00	97,06
Nº 40-0,45mm	29,60	168,48	85,06	82,56
Nº 80-030mm		168,48	85,06	82,56
Nº 100-0,15mm		168,48	85,06	82,56
Nº 200-0,075mm	98,51	69,97	35,32	34,29

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	55	51	58	59	52	54	53	57	50	56
Cáp. + s. úmido, g	14,87	14,8	14,57	14,66	14,45	10,12	10,54	10,44	10,29	10,22
Cáp. + s. seco, g	10,21	10,28	10,19	10,31	10,22	7,64	7,97	7,9	7,78	7,73
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,66	4,52	4,38	4,35	4,23	2,48	2,57	2,54	2,51	2,49
Peso do s. seco, g	10,21	10,28	10,19	10,31	10,22	7,64	7,97	7,90	7,78	7,73
Água, %	45,6	44,0	43,0	42,2	41,4	32,5	32,2	32,2	32,3	32,2
Golpes	6	15	25	32	42					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	43,2
Limite de plasticidae %	32,3
Índice de plasticidade %	11,0
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

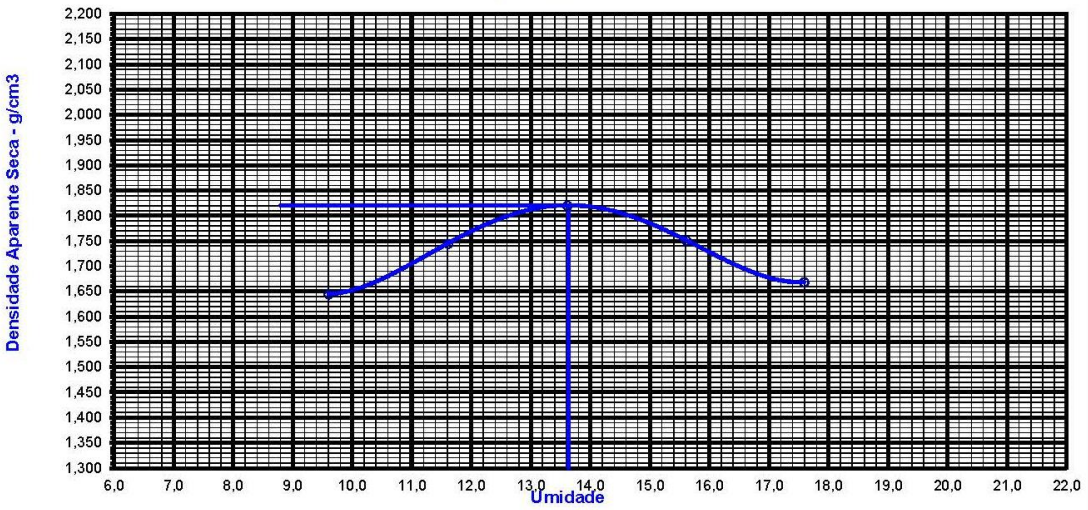
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		8400 MTS A 8600 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 43	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		265	29/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,821 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,39	49,39	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,61	0,61			
Peso do Solo Seco	49,39	49,39	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,2	1,2			13,6 %
Umidade Média	1,2		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8360	3730	1,803		50,00	45,62		4,38	45,62		9,6	1,645
2	8660	4030	1,948		50,00	44,80		5,20	44,80		11,6	1,745
3	8910	4280	2,069		50,00	44,01		5,99	44,01		13,6	1,821
4	8820	4190	2,025		50,00	43,25		6,75	43,25		15,6	1,752
5	8690	4060	1,962		50,00	42,52		7,48	42,52		17,6	1,669



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 44	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
8600 MTS A 8800 MT	256	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	29/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem		
Cápsula - Nº	30	33		31	32	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00	
Peso Bruto Seco	49,24	49,24		44,00	44,00	
Peso da Cápsula						
Peso da Água	0,76	0,76		6,00	6,00	
Peso do Solo Seco	49,24	49,24		44,00	44,00	
Umidade (%)	1,5	1,5		13,6	13,6	
Umidade Média (%)	1,5			13,6		

Molde Nº	58
Peso do Molde	4510
Volume do Molde	2050
Nº de Camadas	05
Golpes/Camada	26
Peso do Soquete	4536
Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Altura do Cilindro (mm)	113,0
Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,806	Peso do Solo	Úmido	5869	Nº 1
Umidade ótima - %	13,9	Passando na # Nº 4	Seco	5780	
Umidade Higroscópica - %	1,5	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	131	2,62	Constante
Diferença de Umidade - %	12,3	Água a Juntar	715		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²			
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%
30 seg	0,025	0,63	29	3,1	3,1		
1	0,05	1,27	53	5,7	5,7		
2	0,1	2,54	93	10,0	10,0	70	14,3
4	0,2	5,08	144	15,6	15,6	105	14,8
6	0,3	7,62	194	21,0	21,0	133	
8	0,4	10,16				161	
10	0,5	12,7				182	

Expansão

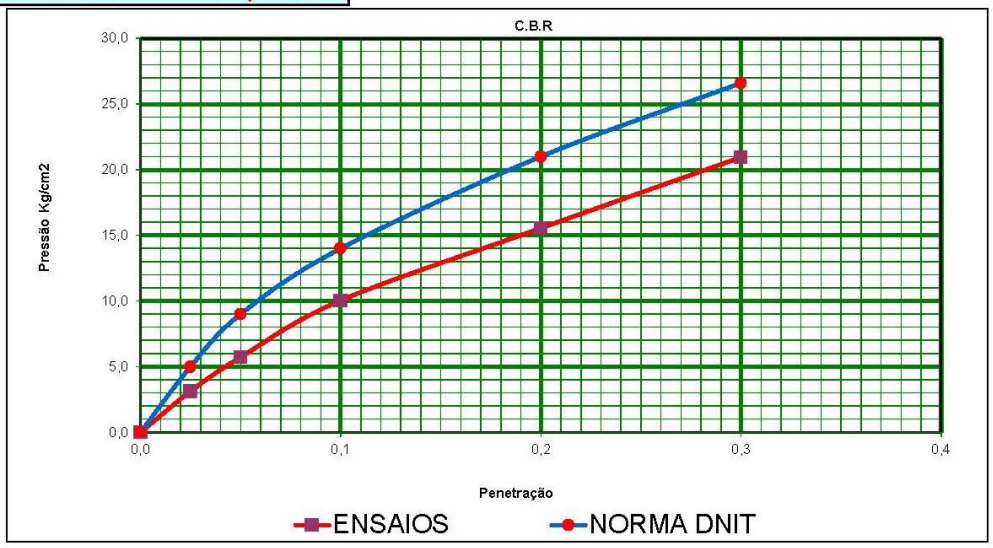
Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
29/05/23	10:45	0,00	0,85	0,75
30/05/23	10:45	0,85	1,29	1,14
31/05/23	10:45	1,29	1,33	1,18
01/06/23	10:45	1,33	1,33	**1,18**

Moldagem de Verificação

CBR 14,8%

Peso Bruto Úmido
8.705
Peso Úmido
4.195
Densidade Úmida
2,046
Densidade Seca
1,801
Grau de Compactação
99,7%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 44 ESTACA 8600 MT A ESTACA 8800 MTS

DATA: 31/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, n°		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,30	49,30
Recipiente, g		
Água, g	0,70	0,70
Solo seco, g	49,30	49,30
Teor de umidade, %	1,4	1,4
Média, %	1,4	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,11	
1" - 25mm	0,00	1996,11	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,11	100,00
1/2" - 12,7mm	1,11	1995,00	99,94
3/8" - 9,5mm	4,02	1990,98	99,74
Nº 4 - 4,8mm	12,55	1978,43	99,11
Nº 10 - 2,0mm	34,95	1943,48	97,36

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira n° 10, g		52,63
Solo seco passando na peneira n° 10, g		1943,48
Amostra total seca, g		1996,11
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	2,64
	Areia grossa, %	47,31
	Areia fina, %	15,19
	Silte + Argila, %	34,86

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,20

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
N° 10-2,0mm	34,95	197,20		
N° 16-1,2mm		197,20	100,00	97,36
N° 30-0,6mm		197,20	100,00	97,36
N° 40-0,45mm	30,77	166,43	84,40	82,17
N° 80-030mm		166,43	84,40	82,17
N° 100-0,15mm		166,43	84,40	82,17
N° 200-0,075mm	95,83	70,60	35,80	34,86

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , n°	66	63	62	61	69	64	60	68	67	68
Cáp. + s. úmido, g	14,58	14,49	14,66	14,60	14,3	10,05	10,49	10,38	10,14	10,47
Cáp. + s. seco, g	10,08	10,11	10,29	10,35	10,19	7,66	8,01	7,91	7,72	7,98
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,50	4,38	4,37	4,25	4,11	2,39	2,48	2,47	2,42	2,49
Peso do s. seco, g	10,08	10,11	10,29	10,35	10,19	7,66	8,01	7,91	7,72	7,98
Água, %	44,6	43,3	42,5	41,1	40,3	31,2	31,0	31,2	31,3	31,2
Golpes	7	15	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, n°			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	42,4
Limite de plasticidae %	31,2
Índice de plasticidade %	11,2
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

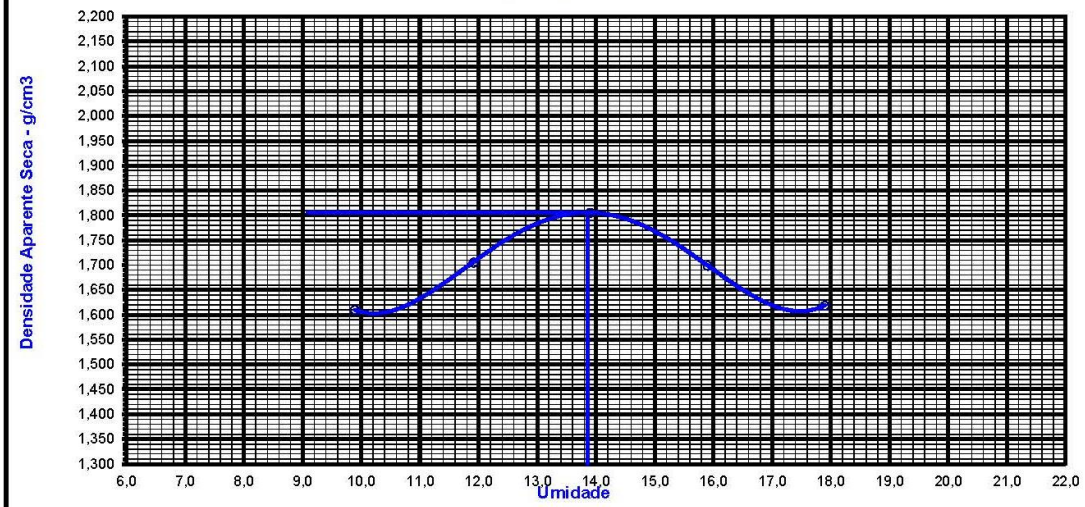
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		8600 MTS A 8800 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 44	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		256	29/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,806 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,15	49,15	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,85	0,85			
Peso do Solo Seco	49,15	49,15	GOLPES / CAMADA	26	13,9 %
Umidade (%)	1,7	1,7			
Umidade Média	1,7		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8290	3660	1,769		50,00	45,50		4,50	45,50		9,9	1,610
2	8580	3950	1,909		50,00	44,68		5,32	44,68		11,9	1,706
3	8885	4255	2,057		50,00	43,90		6,10	43,90		13,9	1,806
4	8705	4075	1,970		50,00	43,14		6,86	43,14		15,9	1,699
5	8580	3950	1,909		50,00	42,41		7,59	42,41		17,9	1,619



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 45	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
8800 MTS A 9000 MT	244	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	29/05/2023	0	

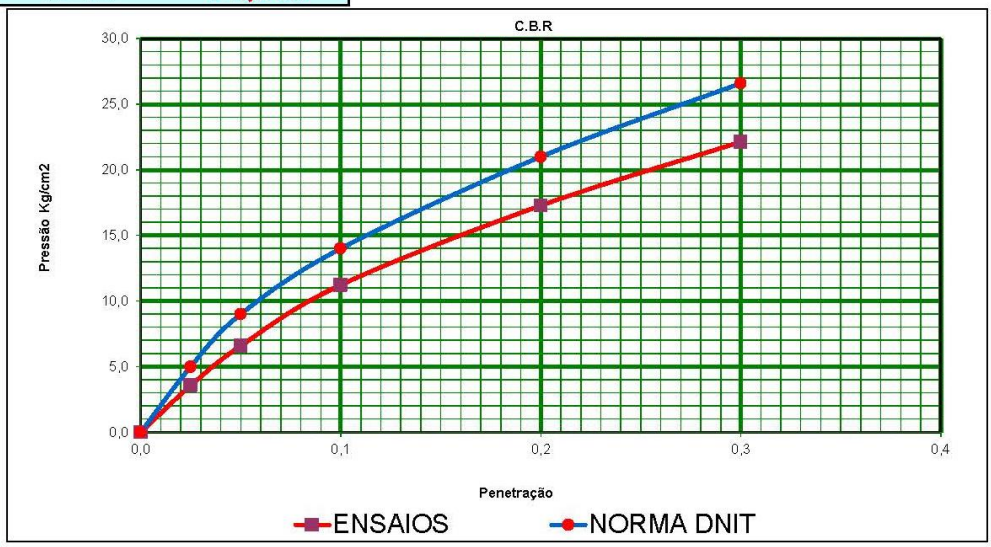
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	136
Cápsula - Nº	60	62		66	69		Peso do Molde	4620
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2105
Peso Bruto Seco	49,38	49,38		44,00	44,00		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,62	0,62		6,00	6,00		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,38	49,38		44,00	44,00		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,3	1,3		13,6	13,6		Altura do Cilindro (mm)	116,0
Umidade Média (%)	1,3			13,6			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,847	Peso do Solo	Úmido	5845	Nº 1
Umidade ótima - %	13,7	Passando na # Nº 4	Seco	5773	
Umidade Higroscópica - %	1,3	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	155	3,1	Constante
Diferença de Umidade - %	12,5	Água a Juntar	723		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	33	3,6	3,6			29/05/23	11:25	0,00	0,79	0,68
1	0,05	1,27	61	6,6	6,6							
2	0,1	2,54	104	11,2	11,2	70	16,0	30/05/23	11:25	0,79	1,22	1,05
4	0,2	5,08	160	17,3	17,3	105	16,5					
6	0,3	7,62	205	22,1	22,1	133		31/05/23	11:25	1,22	1,23	1,06
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		01/06/23	11:25	1,23	1,23	**1,06**

Moldagem de Verificação	**CBR 16,5%**
Peso Bruto Úmido	
9.025	
Peso Úmido	
4.405	
Densidade Úmida	
2,093	
Densidade Seca	
1,842	
Grau de Compactação	
99,7%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR mínimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 45 ESTACA 8800 MT A ESTACA 9000 MTS

DATA: 31/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,35	49,35
Recipiente, g		
Água, g	0,65	0,65
Solo seco, g	49,35	49,35
Teor de umidade, %	1,3	1,3
Média, %	1,3	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,12	
1" - 25mm	0,00	1996,12	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,12	100,00
1/2" - 12,7mm	1,02	1995,10	99,95
3/8" - 9,5mm	5,32	1989,78	99,68
Nº 4 - 4,8mm	10,88	1978,90	99,14
Nº 10 - 2,0mm	39,21	1939,69	97,17

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		56,43
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1939,69
Amostra total seca, g		1996,12
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	2,83
	Areia grossa, %	45,87
	Areia fina, %	18,26
	Silte + Argila, %	33,05

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,40

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	39,21	197,40		
Nº 16-1,2mm		197,40	100,00	97,17
Nº 30-0,6mm		197,40	100,00	97,17
Nº 40-0,45mm	37,09	160,31	81,21	78,91
Nº 80-030mm		160,31	81,21	78,91
Nº 100-0,15mm		160,31	81,21	78,91
Nº 200-0,075mm	93,18	67,13	34,01	33,05

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	90	99	96	98	95	97	92	93	91	94
Cáp. + s. úmido, g	14,58	14,49	14,99	14,19	14,33	10,05	10,49	10,38	10,14	10,47
Cáp. + s. seco, g	10,08	10,11	10,49	10,02	10,2	7,66	8,01	7,91	7,72	7,98
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,50	4,38	4,50	4,17	4,13	2,39	2,48	2,47	2,42	2,49
Peso do s. seco, g	10,08	10,11	10,49	10,02	10,20	7,66	8,01	7,91	7,72	7,98
Água, %	44,6	43,3	42,9	41,6	40,5	31,2	31,0	31,2	31,3	31,2
Golpes	6	14	25	33	42					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	42,6
Limite de plasticidae %	31,2
Índice de plasticidade %	11,4
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

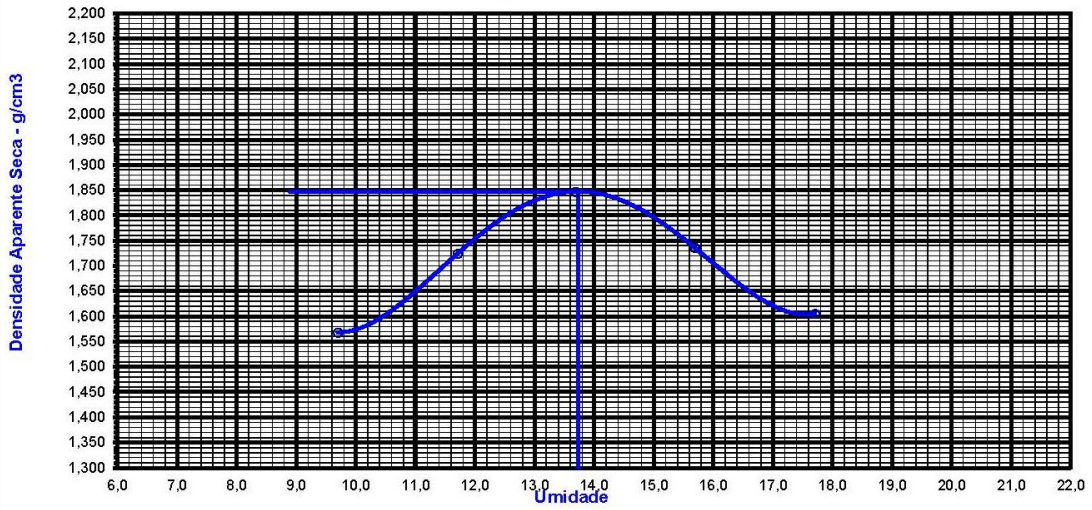
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		8800 MTS A 9000 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 45	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		244	29/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,847 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,28	49,28	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,72	0,72			
Peso do Solo Seco	49,28	49,28	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,5	1,5			13,7 %
Umidade Média	1,5		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8190	3560	1,721		50,00	45,58		4,42	45,58		9,7	1,569
2	8615	3985	1,926		50,00	44,76		5,24	44,76		11,7	1,724
3	8975	4345	2,100		50,00	43,98		6,02	43,98		13,7	1,847
4	8785	4155	2,008		50,00	43,22		6,78	43,22		15,7	1,736
5	8540	3910	1,890		50,00	42,48		7,52	42,48		17,7	1,606



TEC. DE LABORATÓRIO _____ FISCAL DE CAMPO _____ ENGº FISCAL _____

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 46	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
9000 MTS A 9200 MT	235	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	31/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	11
Cápsula - Nº	55	57		59	60		Peso do Molde	5120
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,42	49,42		44,08	44,08		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,58	0,58		5,92	5,92		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,42	49,42		44,08	44,08		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,2	1,2		13,4	13,4		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,2			13,4			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,861	Peso do Solo	Úmido	5846	Nº 1
Umidade ótima - %	13,5	Passando na # Nº 4	Seco	5778	
Umidade Higroscópica - %	1,2	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	154	3,08	Constante
Diferença de Umidade - %	12,3	Água a Juntar	716		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

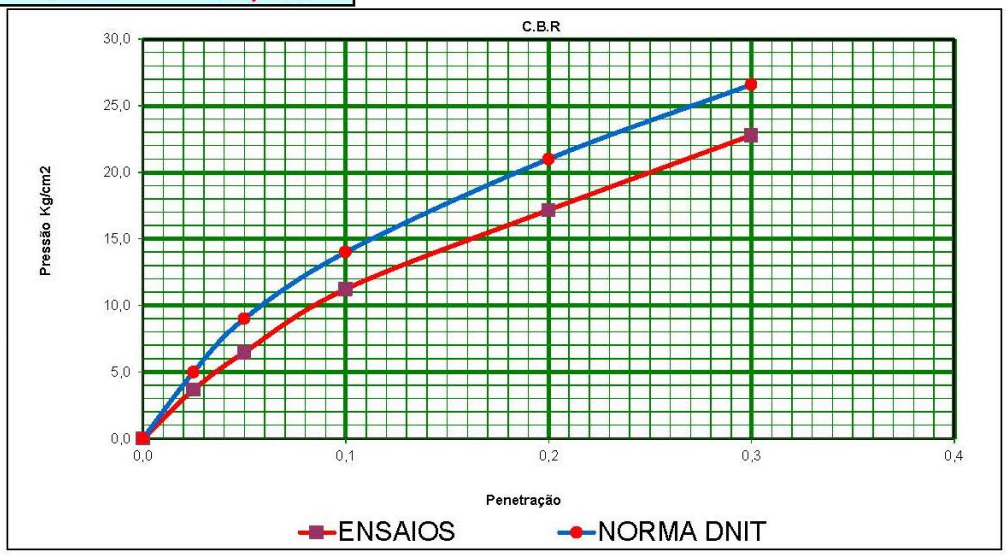
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2			
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%
30 seg	0,025	0,63	34	3,7	3,7		
1	0,05	1,27	60	6,5	6,5		
2	0,1	2,54	104	11,2	11,2	70	16,0
4	0,2	5,08	159	17,2	17,2	105	16,4
6	0,3	7,62	211	22,8	22,8	133	
8	0,4	10,16				161	
10	0,5	12,7				182	

Expansão

Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
31/05/23	8:55	0,00	0,91	0,80
01/06/23	8:55	0,91	1,37	1,20
02/06/23	8:55	1,37	1,40	1,23
03/06/23	8:55	1,40	1,41	**1,24**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**16,4%**
Peso Bruto Úmido	9.470	
Peso Úmido	4.350	
Densidade Úmida	2,102	
Densidade Seca	1,854	
Grau de Compactação	99,6%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 46 ESTACA 9000 MT A ESTACA 9200 MTS

DATA: 31/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,47	49,47
Recipiente, g		
Água, g	0,53	0,53
Solo seco, g	49,47	49,47
Teor de umidade, %	1,1	1,1
Média, %	1,1	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,11	
1" - 25mm	0,00	1996,11	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,11	100,00
1/2" - 12,7mm	1,08	1995,03	99,95
3/8" - 9,5mm	3,28	1991,75	99,78
Nº 4 - 4,8mm	9,78	1981,97	99,29
Nº 10 - 2,0mm	37,22	1944,75	97,43

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		51,36
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1944,75
Amostra total seca, g		1996,11
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	2,57
	Areia grossa, %	47,10
	Areia fina, %	15,55
	Silte + Argila, %	34,77

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,88

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	37,22	197,88		
Nº 16-1,2mm		197,88	100,00	97,43
Nº 30-0,6mm		197,88	100,00	97,43
Nº 40-0,45mm	31,58	166,30	84,04	81,88
Nº 80-030mm		166,30	84,04	81,88
Nº 100-0,15mm		166,30	84,04	81,88
Nº 200-0,075mm	95,67	70,63	35,69	34,77

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	6	7	11	9	8	14	15	17	16	20
Cáp. + s. úmido, g	14,91	14,8	14,24	14,52	14,33	10,14	10,19	10,28	10,30	10,95
Cáp. + s. seco, g	10,39	10,36	10,06	10,34	10,28	7,85	7,86	7,95	7,98	8,47
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,52	4,44	4,18	4,18	4,05	2,29	2,33	2,33	2,32	2,48
Peso do s. seco, g	10,39	10,36	10,06	10,34	10,28	7,85	7,86	7,95	7,98	8,47
Água, %	43,5	42,9	41,6	40,4	39,4	29,2	29,6	29,3	29,1	29,3
Golpes	6	14	25	33	43					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,5
Limite de plasticidae %	29,3
Índice de plasticidade %	12,3
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

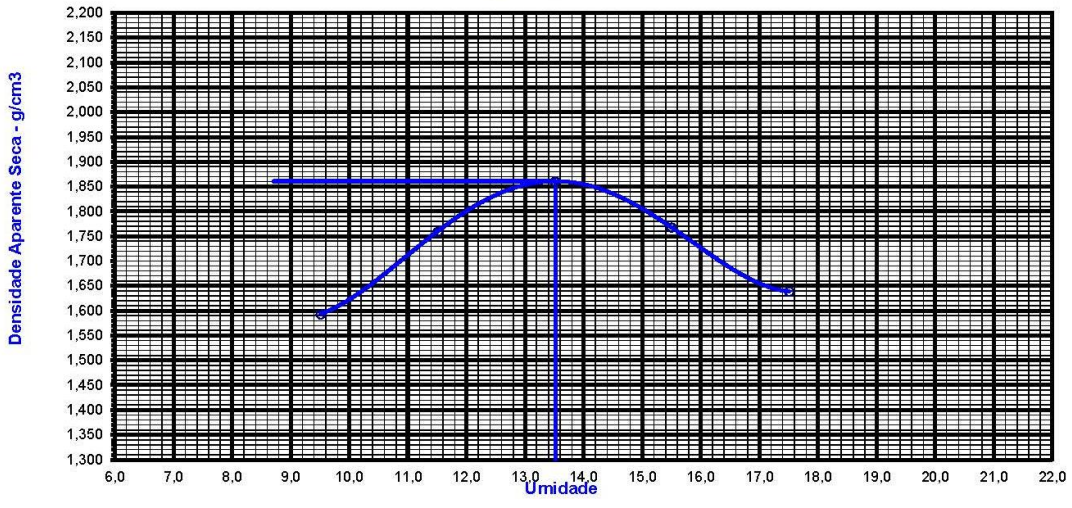
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		9000 MTS A 9200 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 46	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		235	31/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,861 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,38	49,38	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,62	0,62			
Peso do Solo Seco	49,38	49,38	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,3	1,3			13,5 %
Umidade Média	1,3		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8240	3610	1,745		50,00	45,66		4,34	45,66		9,5	1,593
2	8690	4060	1,962		50,00	44,84		5,16	44,84		11,5	1,760
3	9000	4370	2,112		50,00	44,05		5,95	44,05		13,5	1,861
4	8855	4225	2,042		50,00	43,29		6,71	43,29		15,5	1,768
5	8615	3985	1,926		50,00	42,55		7,45	42,55		17,5	1,639



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 47	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
9200 MTS A 9400 MT	226	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	31/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	08
Cápsula - Nº	10	11		12	13		Peso do Molde	4860
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2087
Peso Bruto Seco	49,47	49,47		44,30	44,30		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,53	0,53		5,70	5,70		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,47	49,47		44,30	44,30		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,1	1,1		12,9	12,9		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	1,1			12,9			Peso da Amostra	6000

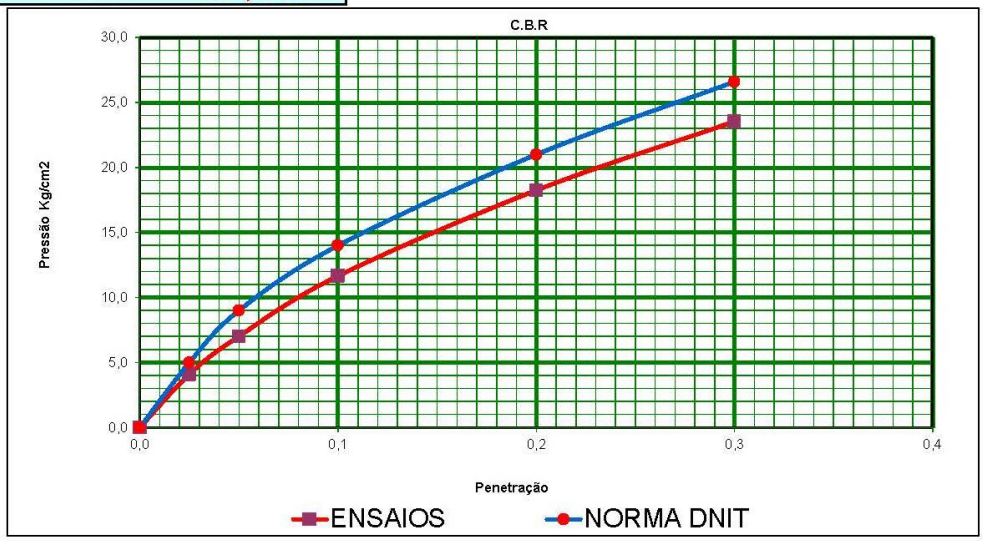
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,868	Peso do Solo	Úmido	5858	Nº 1
Umidade ótima - %	13,1	Passando na # Nº 4	Seco	5796	
Umidade Higroscópica - %	1,1	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	142	2,84	Constante
Diferença de Umidade - %	12,0	Água a Juntar	701		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	38	4,1	4,1			31/05/23	8:55	0,00	0,15	0,80
1	0,05	1,27	65	7,0	7,0							
2	0,1	2,54	108	11,7	11,7	70	16,7	01/06/23	8:55	0,75	1,22	1,06
4	0,2	5,08	169	18,3	18,3	105	17,4					
6	0,3	7,62	218	23,5	23,5	133		02/06/23	8:55	1,22	1,26	1,10
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		03/06/23	8:55	1,26	1,27	**1,10**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.245
Peso Úmido
4.385
Densidade Úmida
2,101
Densidade Seca
1,862
Grau de Compactação
99,7%

CBR 17,4%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 47 ESTACA 9200 MT A ESTACA 9400 MTS

DATA: 31/05/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,53	49,53
Recipiente, g		
Água, g	0,47	0,47
Solo seco, g	49,53	49,53
Teor de umidade, %	0,9	0,9
Média, %	0,9	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,10	
1" - 25mm	0,00	1996,10	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,10	100,00
1/2" - 12,7mm	1,22	1994,88	99,94
3/8" - 9,5mm	4,02	1990,86	99,74
Nº 4 - 4,8mm	7,55	1983,31	99,36
Nº 10 - 2,0mm	34,99	1948,32	97,61

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		47,78
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1948,32
Amostra total seca, g		1996,10
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	2,39
	Areia grossa, %	46,25
	Areia fina, %	17,74
	Silte + Argila, %	33,61

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,12

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	34,99	198,12		
Nº 16-1,2mm		198,12	100,00	97,61
Nº 30-0,6mm		198,12	100,00	97,61
Nº 40-0,45mm	36,01	162,11	81,82	79,87
Nº 80-030mm		162,11	81,82	79,87
Nº 100-0,15mm		162,11	81,82	79,87
Nº 200-0,075mm	93,88	68,23	34,44	33,61

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	46	47	49	48	50	39	38	37	35	34
Cáp. + s. úmido, g	14,66	14,3	14,02	14,60	14,99	10,32	10,38	10,36	10,38	10,5
Cáp. + s. seco, g	10,22	10,02	9,89	10,40	10,77	7,92	7,97	7,95	7,98	8
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,44	4,28	4,13	4,20	4,22	2,40	2,41	2,41	2,40	2,50
Peso do s. seco, g	10,22	10,02	9,89	10,40	10,77	7,92	7,97	7,95	7,98	8,00
Água, %	43,4	42,7	41,8	40,4	39,2	30,3	30,2	30,3	30,1	31,3
Golpes	6	13	25	32	42					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,5
Limite de plasticidae %	30,4
Índice de plasticidade %	11,1
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

_____ _____ _____

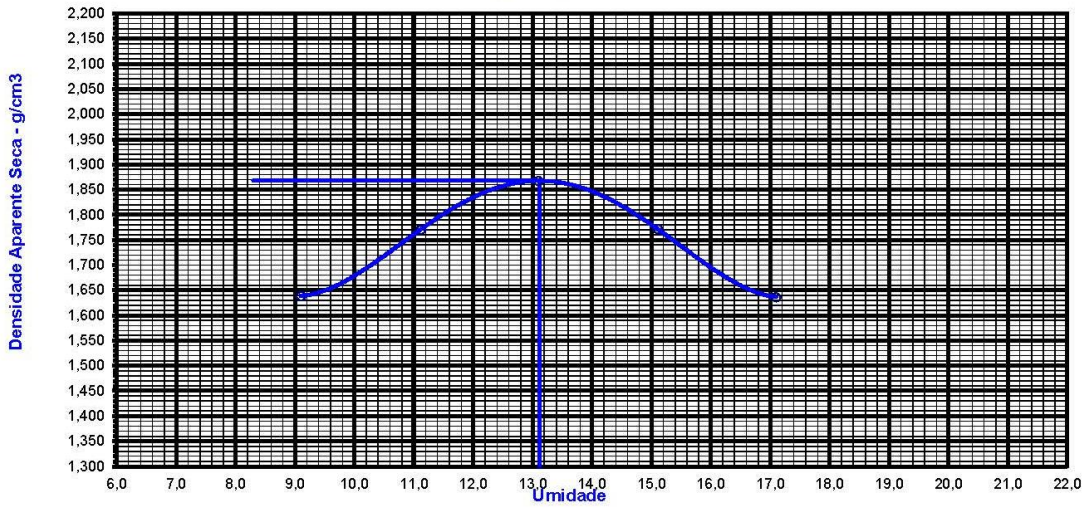
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		9200 MTS A 9400 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 47	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		226	31/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - Nº			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,868 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,40	49,40	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,60	0,60			
Peso do Solo Seco	49,40	49,40	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,2	1,2			13,1 %
Umidade Média	1,2		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8330	3700	1,788		50,00	45,83		4,17	45,83		9,1	1,639
2	8700	4070	1,967		50,00	45,00		5,00	45,00		11,1	1,770
3	9000	4370	2,112		50,00	44,21		5,79	44,21		13,1	1,868
4	8850	4220	2,040		50,00	43,44		6,56	43,44		15,1	1,772
5	8595	3965	1,916		50,00	42,70		7,30	42,70		17,1	1,637



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 48	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
9400 MTS A 9600 MT	213	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	31/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	05
Cápsula - Nº	14	17		15	16		Peso do Molde	5030
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,36	49,36		44,03	44,03		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,64	0,64		5,97	5,97		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,36	49,36		44,03	44,03		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,3	1,3		13,6	13,6		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,3			13,6			Peso da Amostra	6000

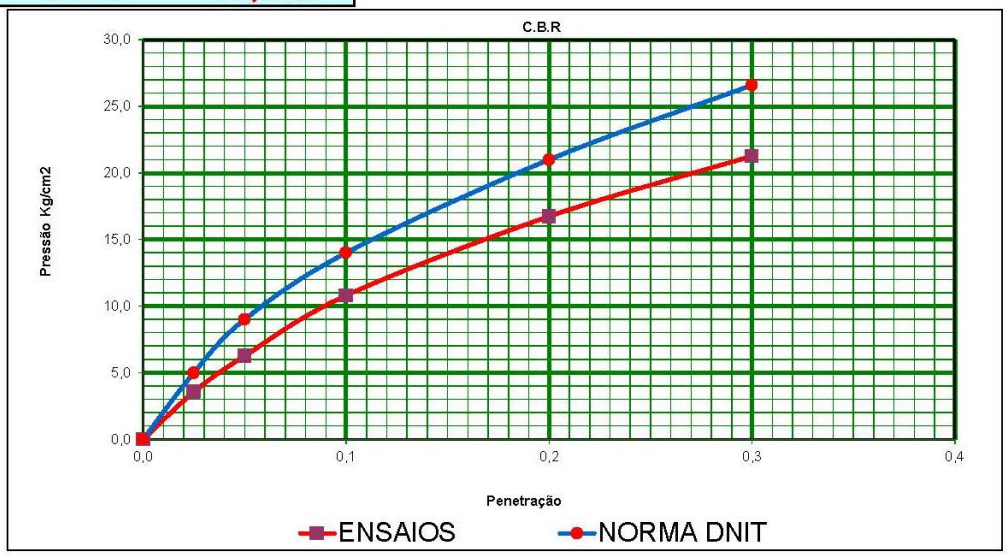
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,825	Peso do Solo	Úmido	5883	Nº 1
Umidade ótima - %	13,9	Passando na # Nº 4	Seco	5808	
Umidade Higroscópica - %	1,3	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	117	2,34	Constante
Diferença de Umidade - %	12,6	Água a Juntar	733		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	33	3,6	3,6			31/05/23	11:40	0,00	0,83	0,73
1	0,05	1,27	58	6,3	6,3							
2	0,1	2,54	100	10,8	10,8	70	15,4	01/06/23	11:40	0,83	1,34	1,18
4	0,2	5,08	155	16,7	16,7	105	15,9					
6	0,3	7,62	197	21,3	21,3	133		02/06/23	11:40	1,34	1,36	1,19
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		03/06/23	11:40	1,36	1,37	**1,20**

Moldagem de Verificação	**CBR 15,9%**
Peso Bruto Úmido	
9.305	
Peso Úmido	
4.275	
Densidade Úmida	
2,066	
Densidade Seca	
1,820	
Grau de Compactação	
99,7%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 48 ESTACA 9400 MT A ESTACA 9600 MTS

DATA: 01/06/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,42	49,42
Recipiente, g		
Água, g	0,58	0,58
Solo seco, g	49,42	49,42
Teor de umidade, %	1,2	1,2
Média, %	1,2	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,08	
1" - 25mm	0,00	1996,08	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,08	100,00
1/2" - 12,7mm	2,07	1994,01	99,90
3/8" - 9,5mm	3,31	1990,70	99,73
Nº 4 - 4,8mm	5,97	1984,73	99,43
Nº 10 - 2,0mm	26,10	1958,63	98,12

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		37,45
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1958,63
Amostra total seca, g		1996,08
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	1,88
	Areia grossa, %	49,43
	Areia fina, %	14,58
	Silte + Argila, %	34,11

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,68

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	26,10	197,68		
Nº 16-1,2mm		197,68	100,00	98,12
Nº 30-0,6mm		197,68	100,00	98,12
Nº 40-0,45mm	29,38	168,30	85,14	83,54
Nº 80-030mm		168,30	85,14	83,54
Nº 100-0,15mm		168,30	85,14	83,54
Nº 200-0,075mm	99,58	68,72	34,76	34,11

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	6	3	1	2	5	7	11	9	8	4
Cáp. + s. úmido, g	14,16	14,88	14,47	14,66	14,36	10,22	10,20	10,27	10,29	10,25
Cáp. + s. seco, g	9,85	10,45	10,25	10,47	10,31	7,91	7,88	7,95	7,95	7,92
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,31	4,43	4,22	4,19	4,05	2,31	2,32	2,32	2,34	2,33
Peso do s. seco, g	9,85	10,45	10,25	10,47	10,31	7,91	7,88	7,95	7,95	7,92
Água, %	43,8	42,4	41,2	40,0	39,3	29,2	29,4	29,2	29,4	29,4
Golpes	6	13	25	32	42					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,3
Limite de plasticidae %	29,3
Índice de plasticidade %	12,0
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

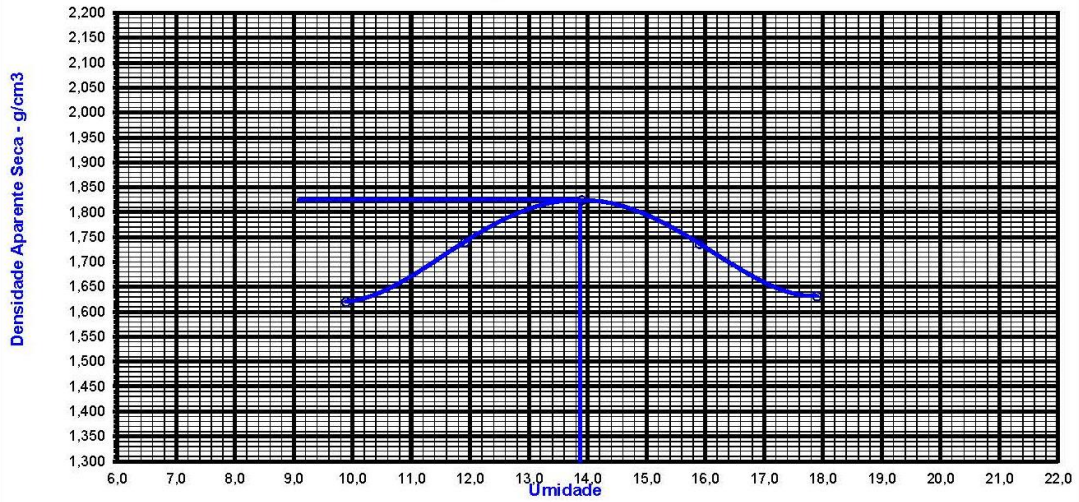
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		9400 MTS A 9600 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)		PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 48	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		213	31/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,825 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,30	49,30	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,70	0,70			
Peso do Solo Seco	49,30	49,30	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,4	1,4			13,9 %
Umidade Média	1,4		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8315	3685	1,781		50,00	45,50		4,50	45,50		9,9	1,621
2	8660	4030	1,948		50,00	44,68		5,32	44,68		11,9	1,741
3	8930	4300	2,078		50,00	43,90		6,10	43,90		13,9	1,825
4	8795	4165	2,013		50,00	43,14		6,86	43,14		15,9	1,737
5	8610	3980	1,924		50,00	42,41		7,59	42,41		17,9	1,632



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 49	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
9600 MTS A 9800 MT	204	0,0 A 0,35	

OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:	VISTO:
0	31/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	04
Cápsula - Nº	39	40		44	45		Peso do Molde	5150
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2087
Peso Bruto Seco	49,22	49,22		43,80	43,80		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,78	0,78		6,20	6,20		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,22	49,22		43,80	43,80		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,6	1,6		14,2	14,2		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	1,6			14,2			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,780	Peso do Solo	Úmido	5904	Nº 1
Umidade ótima - %	14,2	Passando na # Nº 4	Seco	5812	
Umidade Higroscópica - %	1,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	96	1,92	Constante
Diferença de Umidade - %	12,6	Água a Juntar	736		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

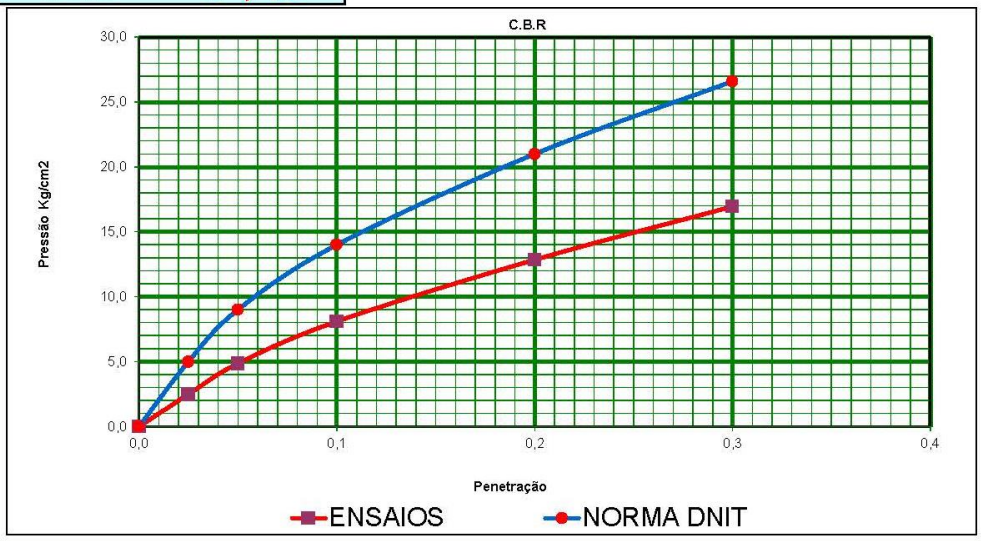
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2			
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%
30 seg	0,025	0,63	23	2,5	2,5		
1	0,05	1,27	45	4,9	4,9		
2	0,1	2,54	75	8,1	8,1	70	11,6
4	0,2	5,08	119	12,9	12,9	105	12,2
6	0,3	7,62	157	17,0	17,0	133	
8	0,4	10,16				161	
10	0,5	12,7				182	

Expansão

Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
31/05/23	13:05	0,00	0,92	0,80
01/06/23	13:05	0,92	1,57	1,37
02/06/23	13:05	1,57	1,59	1,38
03/06/23	13:05	1,59	1,60	**1,39**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.385
Peso Úmido
4.235
Densidade Úmida
2,029
Densidade Seca
1,778
Grau de Compactação
99,9%

CBR 12,2%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 49 ESTACA 9600 MT A ESTACA 9800 MTS

DATA: 01/06/2023

OBS : MATERIAL ARGILA SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,32	49,32
Recipiente, g		
Água, g	0,68	0,68
Solo seco, g	49,32	49,32
Teor de umidade, %	1,4	1,4
Média, %	1,4	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,04	
1" - 25mm	0,00	1996,04	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,04	100,00
1/2" - 12,7mm	0,00	1996,04	100,00
3/8" - 9,5mm	1,05	1994,99	99,95
Nº 4 - 4,8mm	3,41	1991,58	99,78
Nº 10 - 2,0mm	13,82	1977,76	99,08

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		18,28
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1977,76
Amostra total seca, g		1996,04
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	0,92
	Areia grossa, %	47,08
	Areia fina, %	13,01
	Silte + Argila, %	38,99

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,28

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	13,82	197,28		
Nº 16-1,2mm		197,28	100,00	99,08
Nº 30-0,6mm		197,28	100,00	99,08
Nº 40-0,45mm	25,90	171,38	86,87	86,08
Nº 80-030mm		171,38	86,87	86,08
Nº 100-0,15mm		171,38	86,87	86,08
Nº 200-0,075mm	93,74	77,64	39,36	38,99

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	14	19	17	18	22	25	27	26	29	28
Cáp. + s. úmido, g	14,49	14,41	14,12	14,30	14,1	10,33	10,58	10,52	10,77	10,64
Cáp. + s. seco, g	10,24	10,28	10,16	10,35	10,27	8,16	8,36	8,3	8,49	8,41
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,25	4,13	3,96	3,95	3,83	2,17	2,22	2,22	2,28	2,23
Peso do s. seco, g	10,24	10,28	10,16	10,35	10,27	8,16	8,36	8,30	8,49	8,41
Água, %	41,5	40,2	39,0	38,2	37,3	26,6	26,6	26,7	26,9	26,5
Golpes	6	15	25	34	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,2
Limite de plasticidae %	26,7
Índice de plasticidade %	12,6
Índice de grupo	2
Massa específica	
Classificação HRB	A-6
Classificação USC	

_____ _____ _____

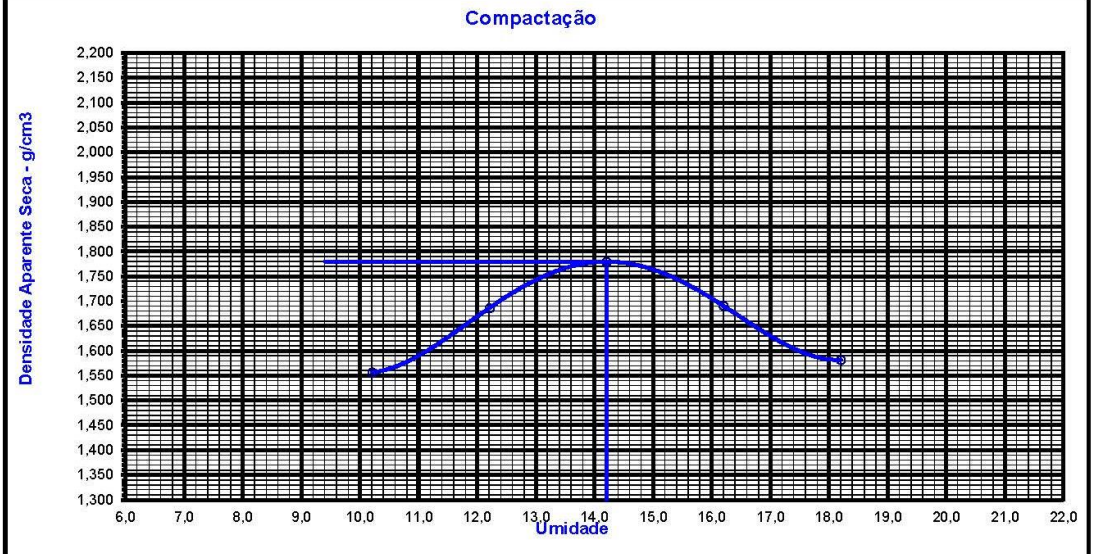
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		9600 MTS A 9800 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 49	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		204	31/05/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,780 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,19	49,19	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,81	0,81			
Peso do Solo Seco	49,19	49,19	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,6	1,6			14,2 %
Umidade Média	1,6		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8180	3550	1,716		50,00	45,37		4,63	45,37		10,2	1,557
2	8545	3915	1,892		50,00	44,56		5,44	44,56		12,2	1,686
3	8835	4205	2,032		50,00	43,78		6,22	43,78		14,2	1,780
4	8695	4065	1,965		50,00	43,03		6,97	43,03		16,2	1,691
5	8500	3870	1,870		50,00	42,30		7,70	42,30		18,2	1,582



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 50	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
9800 MTS A 10000 MT	197	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	31/05/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	
Cápsula - Nº	80	85		87	88		Peso do Molde	4570
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,30	49,30		43,46	43,46		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,70	0,70		6,54	6,54		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,30	49,30		43,46	43,46		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,4	1,4		15,0	15,0		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,4			15,0			Peso da Amostra	6000

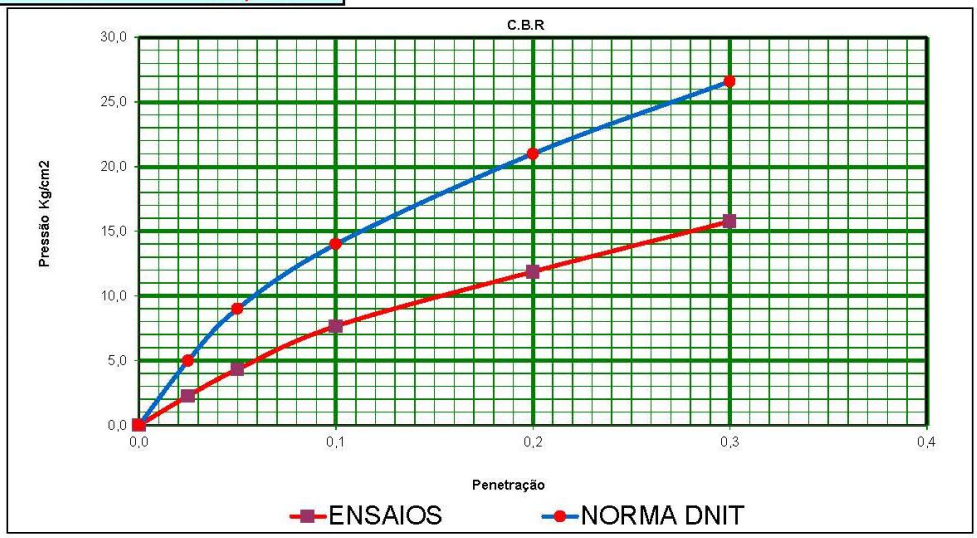
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,762	Peso do Solo	Úmido	5899	Nº 1
Umidade ótima - %	15,2	Passando na # Nº 4	Seco	5816	
Umidade Higroscópica - %	1,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	101	2,02	Constante
Diferença de Umidade - %	13,7	Água a Juntar	801		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão: Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	21	2,3	2,3			31/05/23	13:54	0,00	0,87	0,80
1	0,05	1,27	40	4,3	4,3							
2	0,1	2,54	71	7,7	7,7	70	11,0	01/06/23	13:54	0,87	1,61	1,41
4	0,2	5,08	110	11,9	11,9	105	11,3					
6	0,3	7,62	146	15,8	15,8	133		02/06/23	13:54	1,61	1,63	1,43
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		03/06/23	13:54	1,63	1,63	**1,43**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.750
Peso Úmido
4.180
Densidade Úmida
2,020
Densidade Seca
1,756
Grau de Compactação
99,7%

CBR 11,3%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 50 ESTACA 9800 MT A ESTACA 10000 MTS

DATA: 01/06/2023

OBS : MATERIAL ARGILA SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,38	49,38
Recipiente, g		
Água, g	0,62	0,62
Solo seco, g	49,38	49,38
Teor de umidade, %	1,3	1,3
Média, %	1,3	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,04	
1" - 25mm	0,00	1996,04	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,04	100,00
1/2" - 12,7mm	0,00	1996,04	100,00
3/8" - 9,5mm	1,28	1994,76	99,94
Nº 4 - 4,8mm	3,11	1991,65	99,78
Nº 10 - 2,0mm	10,89	1980,76	99,23

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		15,28
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1980,76
Amostra total seca, g		1996,04
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	0,77
	Areia grossa, %	47,30
	Areia fina, %	12,56
	Silte + Argila, %	39,38

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,52

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	10,89	197,52		
Nº 16-1,2mm		197,52	100,00	99,23
Nº 30-0,6mm		197,52	100,00	99,23
Nº 40-0,45mm	24,99	172,53	87,35	86,68
Nº 80-030mm		172,53	87,35	86,68
Nº 100-0,15mm		172,53	87,35	86,68
Nº 200-0,075mm	94,14	78,39	39,69	39,38

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	99	97	101	108	105	103	122	125	131	130
Cáp. + s. úmido, g	14,82	14,6	14,63	14,13	14,73	10,55	10,33	10,19	10,36	10,22
Cáp. + s. seco, g	10,51	10,39	10,52	10,24	10,75	8,41	8,23	8,12	8,28	8,16
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,31	4,21	4,11	3,89	3,98	2,14	2,10	2,07	2,08	2,06
Peso do s. seco, g	10,51	10,39	10,52	10,24	10,75	8,41	8,23	8,12	8,28	8,16
Água, %	41,0	40,5	39,1	38,0	37,0	25,4	25,5	25,5	25,1	25,2
Golpes	5	14	25	36	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,1
Limite de plasticidae %	25,4
Índice de plasticidade %	13,8
Índice de grupo	2
Massa específica	
Classificação HRB	A-6
Classificação USC	

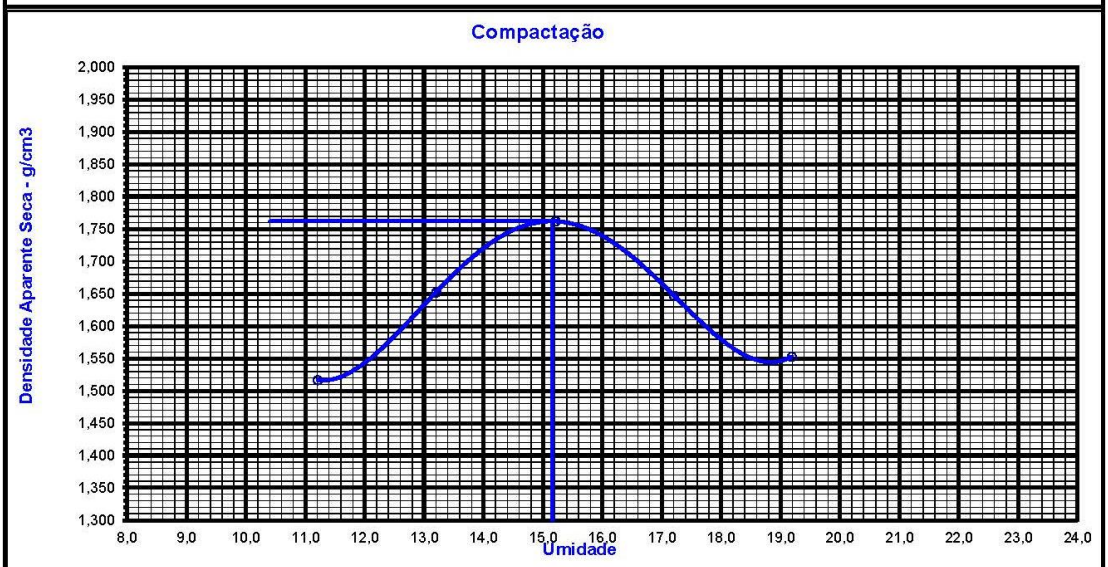
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		9800 MTS A 10000 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 50	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		197	31/05/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,762 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,24	49,24	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,76	0,76			
Peso do Solo Seco	49,24	49,24	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,5	1,5			15,2 %
Umidade Média	1,5		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8120	3490	1,687		50,00	44,96		5,04	44,96		11,2	1,517
2	8500	3870	1,870		50,00	44,17		5,83	44,17		13,2	1,652
3	8830	4200	2,030		50,00	43,40		6,60	43,40		15,2	1,762
4	8625	3995	1,931		50,00	42,66		7,34	42,66		17,2	1,647
5	8460	3830	1,851		50,00	41,95		8,05	41,95		19,2	1,553



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 51	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
10000 MTS A 10200 MT	185	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	02/06/2023	0	

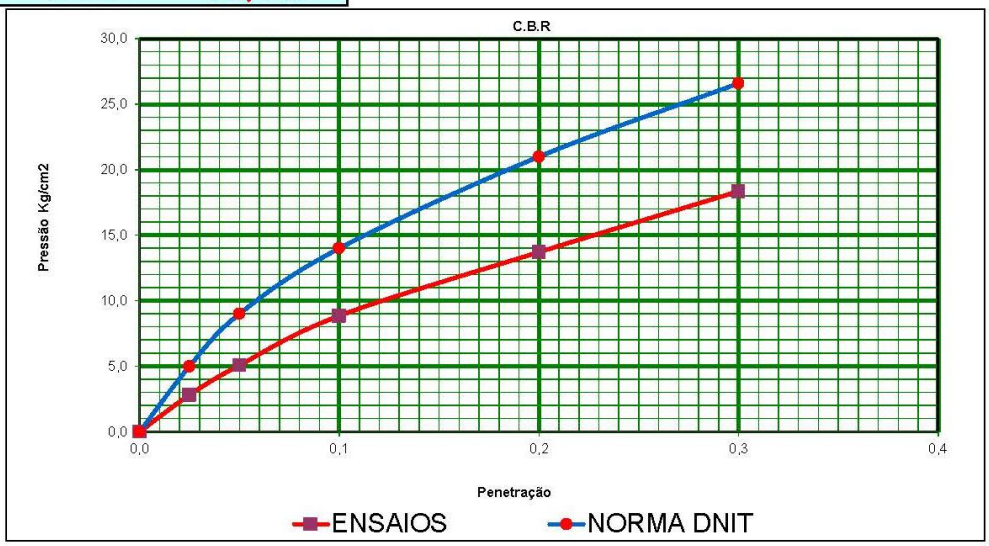
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	19
Cápsula - Nº	1	3		02	04		Peso do Molde	4050
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2087
Peso Bruto Seco	49,44	49,44		43,49	43,49		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,56	0,56		6,51	6,51		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,44	49,44		43,49	43,49		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,1	1,1		15,0	15,0		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	1,1			15,0			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,774	Peso do Solo	Úmido	5871	Nº 1
Umidade ótima - %	15,0	Passando na # Nº 4	Seco	5805	
Umidade Higroscópica - %	1,1	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	129	2,58	Constante
Diferença de Umidade - %	13,9	Água a Juntar	807		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	26	2,8	2,8			02/06/23	8:14	0,00	0,73	0,63
1	0,05	1,27	47	5,1	5,1							
2	0,1	2,54	82	8,9	8,9	70	12,7	03/06/23	8:14	0,73	1,63	1,42
4	0,2	5,08	127	13,7	13,7	105	13,1					
6	0,3	7,62	170	18,4	18,4	133		04/06/23	8:14	1,63	1,65	1,43
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		05/06/23	8:14	1,65	1,65	**1,43**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.300
Peso Úmido
4.250
Densidade Úmida
2,036
Densidade Seca
1,771
Grau de Compactação
99,9%

CBR 13,1%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**. Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 51 ESTACA 10000 MT A ESTACA 10200 MTS

DATA: 05/06/2023

OBS : MATERIAL ARGILA SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,55	49,55
Recipiente, g		
Água, g	0,45	0,45
Solo seco, g	49,55	49,55
Teor de umidade, %	0,9	0,9
Média, %	0,9	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,06	
1" - 25mm	0,00	1996,06	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,06	100,00
1/2" - 12,7mm	1,42	1994,64	99,93
3/8" - 9,5mm	4,00	1990,64	99,73
Nº 4 - 4,8mm	6,98	1983,66	99,38
Nº 10 - 2,0mm	13,77	1969,89	98,69

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		26,17
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1969,89
Amostra total seca, g		1996,06
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	1,31
	Areia grossa, %	46,75
	Areia fina, %	13,49
	Silte + Argila, %	38,45

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,20

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	13,77	198,20		
Nº 16-1,2mm		198,20	100,00	98,69
Nº 30-0,6mm		198,20	100,00	98,69
Nº 40-0,45mm	27,09	171,11	86,33	85,20
Nº 80-030mm		171,11	86,33	85,20
Nº 100-0,15mm		171,11	86,33	85,20
Nº 200-0,075mm	93,88	77,23	38,97	38,45

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	2	14	8	9	5	1	3	11	12	13
Cáp. + s. úmido, g	14,39	14,88	14,36	14,60	14,37	10,12	10,49	10,24	10,94	10,58
Cáp. + s. seco, g	10,17	10,58	10,29	10,54	10,44	8,00	8,3	8,1	8,65	8,36
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,22	4,30	4,07	4,06	3,93	2,12	2,19	2,14	2,29	2,22
Peso do s. seco, g	10,17	10,58	10,29	10,54	10,44	8,00	8,30	8,10	8,65	8,36
Água, %	41,5	40,6	39,6	38,5	37,6	26,5	26,4	26,4	26,5	26,6
Golpes	6	14	25	35	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,6
Limite de plasticidae %	26,5
Índice de plasticidade %	13,1
Índice de grupo	2
Massa específica	
Classificação HRB	A-6
Classificação USC	

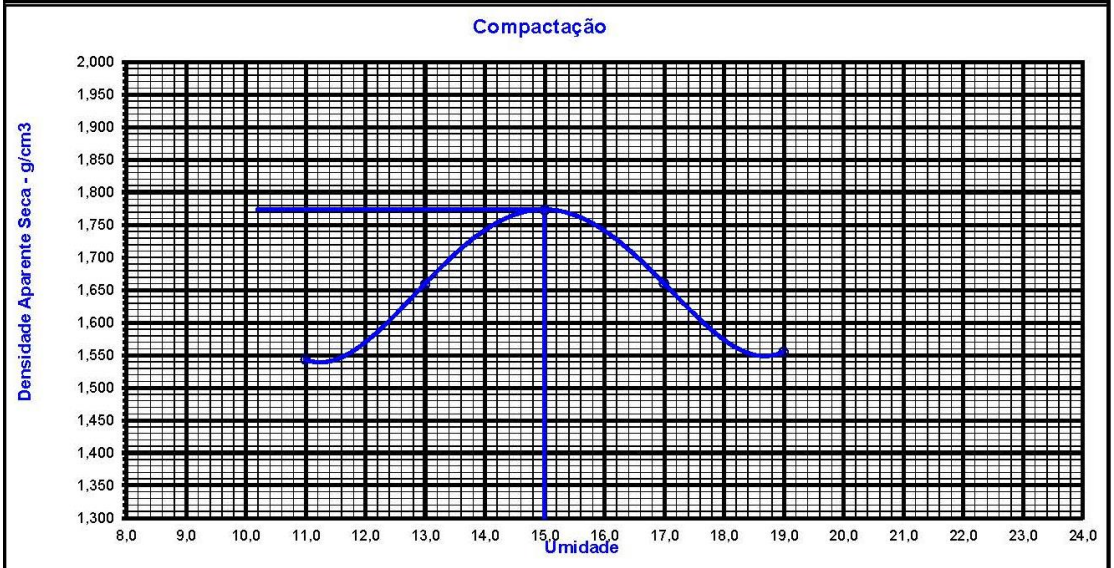
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		10000 MTS A 10200 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 51	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		185	02/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,774 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,37	49,37	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,63	0,63			
Peso do Solo Seco	49,37	49,37	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,3	1,3			15,0 %
Umidade Média	1,3		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8175	3545	1,713		50,00	45,05		4,95	45,05		11,0	1,544
2	8510	3880	1,875		50,00	44,25		5,75	44,25		13,0	1,660
3	8850	4220	2,040		50,00	43,48		6,52	43,48		15,0	1,774
4	8650	4020	1,943		50,00	42,74		7,26	42,74		17,0	1,661
5	8460	3830	1,851		50,00	42,02		7,98	42,02		19,0	1,556



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 52	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
10200 MTS A 10400 MT	174	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	02/06/2023	0	

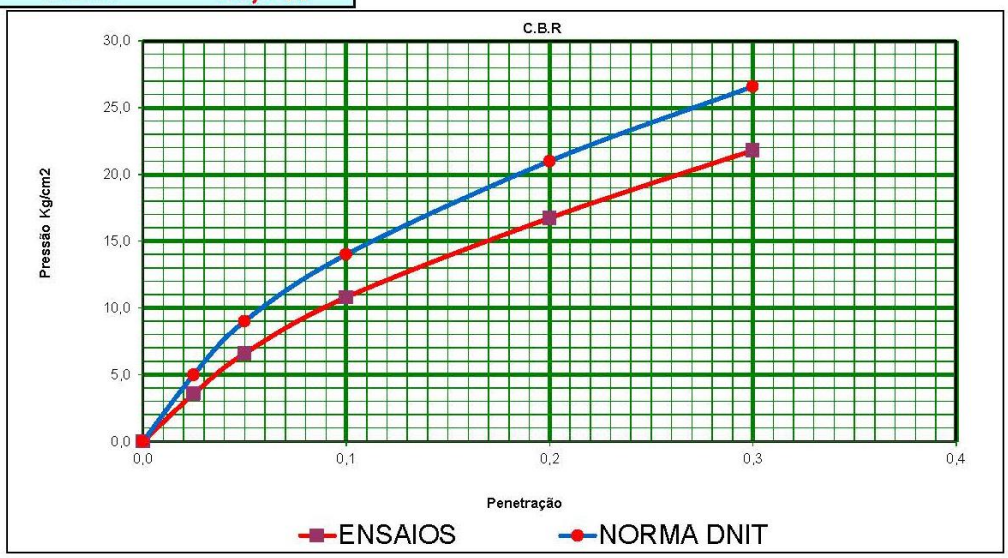
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	83
Cápsula - Nº	16	18		19	23		Peso do Molde	4560
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2068
Peso Bruto Seco	49,52	49,52		44,21	44,21		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,48	0,48		5,79	5,79		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,52	49,52		44,21	44,21		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,0	1,0		13,1	13,1		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,0			13,1			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,841	Peso do Solo	Úmido	5634	Nº 1
Umidade ótima - %	13,4	Passando na # Nº 4	Seco	5580	
Umidade Higroscópica - %	1,0	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	366	7,32	Constante
Diferença de Umidade - %	12,4	Água a Juntar	699		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	33	3,6	3,6			02/06/23	9:05	0,00	0,55	0,48
1	0,05	1,27	61	6,6	6,6							
2	0,1	2,54	100	10,8	10,8	70	15,4	03/06/23	9:05	0,55	1,15	1,01
4	0,2	5,08	155	16,7	16,7	105	15,9					
6	0,3	7,62	202	21,8	21,8	133		04/06/23	9:05	1,15	1,16	1,02
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		05/06/23	9:05	1,16	1,16	**1,02**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.845
Peso Úmido
4.285
Densidade Úmida
2,072
Densidade Seca
1,832
Grau de Compactação
99,5%

CBR 15,9%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 52 ESTACA 10200 MT A ESTACA 10400 MTS

DATA: 05/06/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR VERMELHO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,63	49,63
Recipiente, g		
Água, g	0,37	0,37
Solo seco, g	49,63	49,63
Teor de umidade, %	0,7	0,7
Média, %	0,7	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,14	
1" - 25mm	0,00	1996,14	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,14	100,00
1/2" - 12,7mm	2,55	1993,59	99,87
3/8" - 9,5mm	6,92	1986,67	99,53
Nº 4 - 4,8mm	12,33	1974,34	98,91
Nº 10 - 2,0mm	45,00	1929,34	96,65

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		66,80
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1929,34
Amostra total seca, g		1996,14
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	3,35
	Areia grossa, %	46,16
	Areia fina, %	16,19
	Silte + Argila, %	34,30

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,52

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	45,00	198,52		
Nº 16-1,2mm		198,52	100,00	96,65
Nº 30-0,6mm		198,52	100,00	96,65
Nº 40-0,45mm	33,26	165,26	83,25	80,46
Nº 80-030mm		165,26	83,25	80,46
Nº 100-0,15mm		165,26	83,25	80,46
Nº 200-0,075mm	94,81	70,45	35,49	34,30

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	33	31	30	32	35	37	39	38	34	33
Cáp. + s. úmido, g	14,95	14,71	14,42	14,66	14,57	10,16	10,32	10,44	10,46	10,39
Cáp. + s. seco, g	10,41	10,33	10,22	10,46	10,46	7,83	7,98	8,04	8,06	8,01
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,54	4,38	4,20	4,20	4,11	2,33	2,34	2,40	2,40	2,38
Peso do s. seco, g	10,41	10,33	10,22	10,46	10,46	7,83	7,98	8,04	8,06	8,01
Água, %	43,6	42,4	41,1	40,2	39,3	29,8	29,3	29,9	29,8	29,7
Golpes	7	16	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,3
Limite de plasticidae %	29,7
Índice de plasticidade %	11,6
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

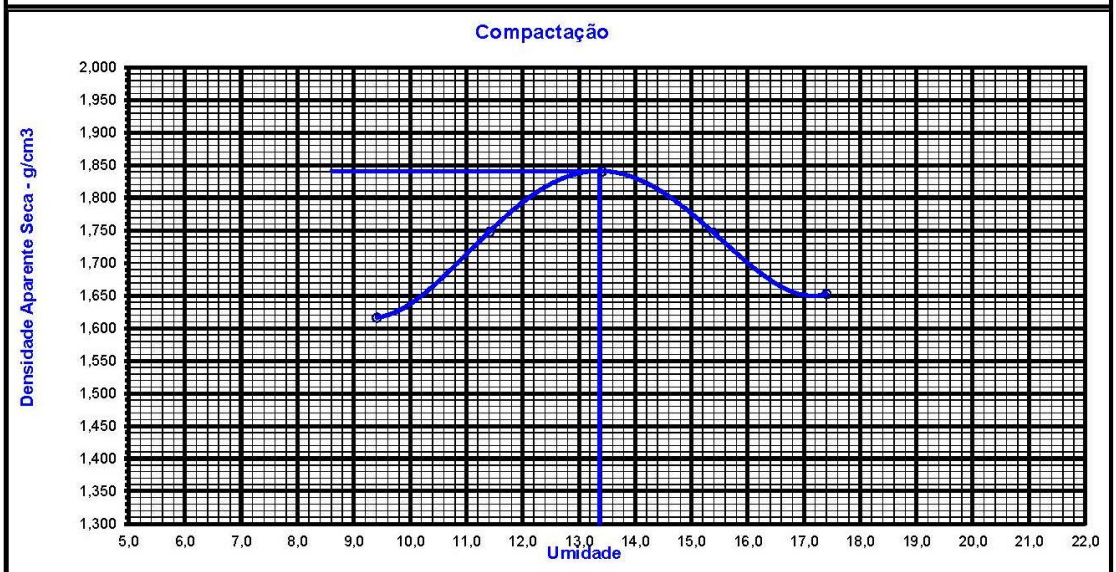
PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		10200 MTS A 10400 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 52	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		174	02/06/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630
Peso Bruto Seco	49,49	49,49	PESO DO SOQUETE	4536
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2
Peso da Água	0,51	0,51		
Peso do Solo Seco	49,49	49,49	GOLPES / CAMADA	26
Umidade (%)	1,0	1,0		
Umidade Média	1,0		Nº DE CAMADAS	5

DENSIDADE MÁXIMA: 1,841 g/cm³

UMIDADE ÓTIMA: 13,4 %

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8290	3660	1,769		50,00	45,70		4,30	45,70		9,4	1,617
2	8660	4030	1,948		50,00	44,88		5,12	44,88		11,4	1,748
3	8950	4320	2,088		50,00	44,09		5,91	44,09		13,4	1,841
4	8800	4170	2,015		50,00	43,33		6,67	43,33		15,4	1,747
5	8645	4015	1,941		50,00	42,59		7,41	42,59		17,4	1,653



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 53	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
10400 MTS A 10600 MT	166	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	02/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	58
Cápsula - Nº	22	21		24	25		Peso do Molde	4510
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2050
Peso Bruto Seco	49,40	49,40		43,81	43,81		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,60	0,60		6,19	6,19		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,40	49,40		43,81	43,81		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,2	1,2		14,1	14,1		Altura do Cilindro (mm)	113,0
Umidade Média (%)	1,2			14,1			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,792	Peso do Solo	Úmido	5705	Nº 1
Umidade ótima - %	14,4	Passando na # Nº 4	Seco	5637	
Umidade Higroscópica - %	1,2	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	295	5,9	Constante
Diferença de Umidade - %	13,2	Água a Juntar	751		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

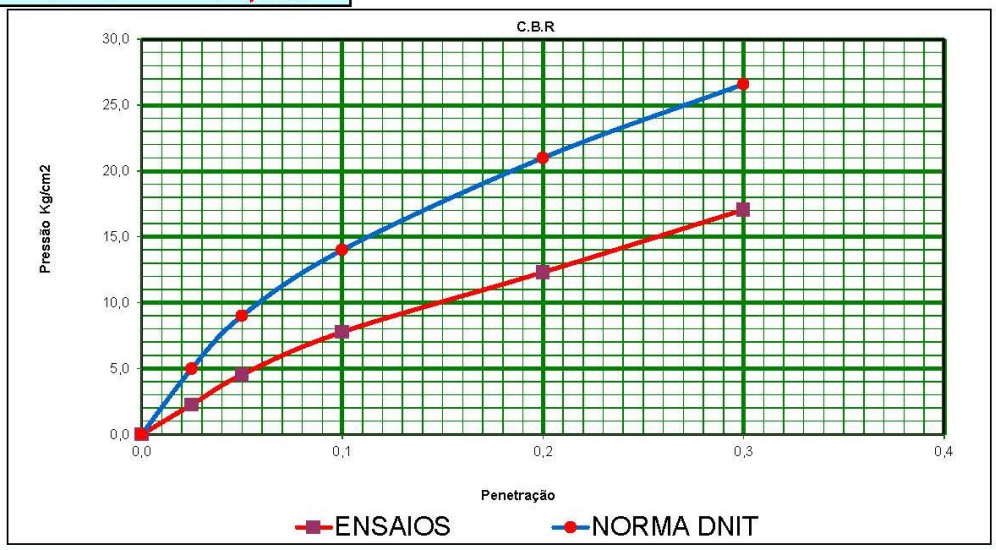
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	21	2,3	2,3			02/06/23	9:52	0,00	0,88	0,48
1	0,05	1,27	42	4,5	4,5							
2	0,1	2,54	72	7,8	7,8	70	11,1	03/06/23	9:52	0,88	1,34	1,19
4	0,2	5,08	114	12,3	12,3	105	11,7					
6	0,3	7,62	158	17,1	17,1	133		04/06/23	9:52	1,34	1,36	1,20
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		05/06/23	9:52	1,36	1,36	**1,20**

Moldagem de Verificação

CBR 11,7%

Peso Bruto Úmido
8.680
Peso Úmido
4.170
Densidade Úmida
2,034
Densidade Seca
1,782
Grau de Compactação
99,5%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 53 ESTACA 10400 MT A ESTACA 10600 MTS

DATA: 05/06/2023

OBS : MATERIAL ARGILA SILTOSA DE COR VERMELHO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, n°		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,42	49,42
Recipiente, g		
Água, g	0,58	0,58
Solo seco, g	49,42	49,42
Teor de umidade, %	1,2	1,2
Média, %	1,2	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,11	
1" - 25mm	0,00	1996,11	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,11	100,00
1/2" - 12,7mm	0,00	1996,11	100,00
3/8" - 9,5mm	8,11	1988,00	99,59
N° 4 - 4,8mm	10,94	1977,06	99,05
N° 10 - 2,0mm	30,68	1946,38	97,51

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira n° 10, g		49,73
Solo seco passando na peneira n° 10, g		1946,38
Amostra total seca, g		1996,11
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	2,49
	Areia grossa, %	46,00
	Areia fina, %	12,71
	Silte + Argila, %	38,80

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,68

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
N° 10-2,0mm	30,68	197,68		
N° 16-1,2mm		197,68	100,00	97,51
N° 30-0,6mm		197,68	100,00	97,51
N° 40-0,45mm	25,77	171,91	86,96	84,80
N° 80-030mm		171,91	86,96	84,80
N° 100-0,15mm		171,91	86,96	84,80
N° 200-0,075mm	93,25	78,66	39,79	38,80

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , n°	50	54	51	53	52	56	58	57	59	55
Cáp. + s. úmido, g	14,52	14,57	15,02	14,99	14,33	10,41	10,54	10,22	10,35	10,49
Cáp. + s. seco, g	10,26	10,38	10,78	10,84	10,45	8,18	8,24	8,04	8,11	8,22
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,26	4,19	4,24	4,15	3,88	2,23	2,30	2,18	2,24	2,27
Peso do s. seco, g	10,26	10,38	10,78	10,84	10,45	8,18	8,24	8,04	8,11	8,22
Água, %	41,5	40,4	39,3	38,3	37,1	27,3	27,9	27,1	27,6	27,6
Golpes	7	16	25	35	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, n°		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,3
Limite de plasticidae %	27,5
Índice de plasticidade %	11,8
Índice de grupo	2
Massa específica	
Classificação HRB	A-6
Classificação USC	

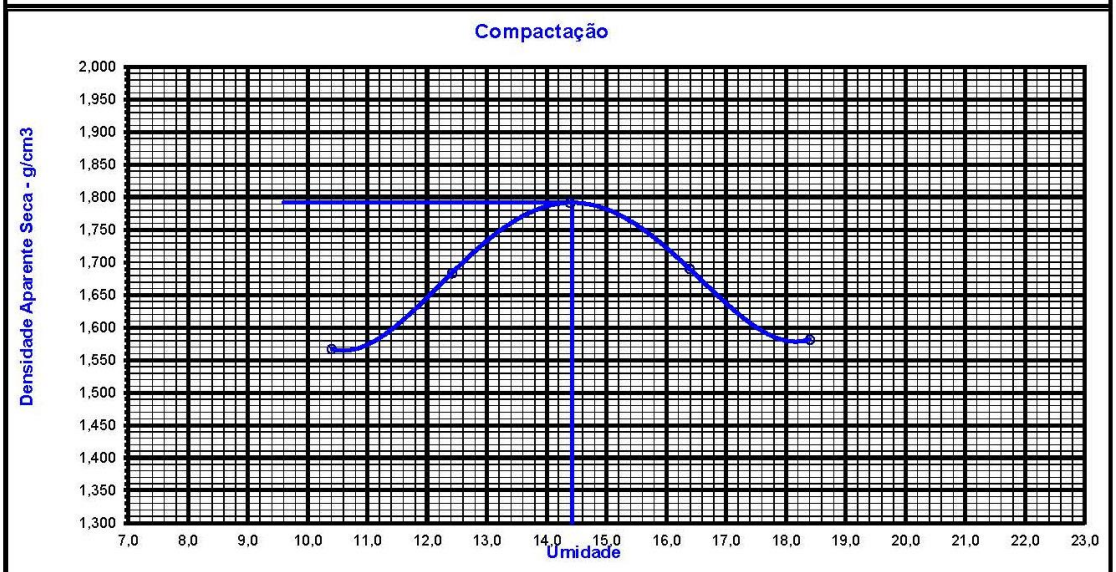
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		10400 MTS A 10600 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 53	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		166	02/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,792 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,36	49,36	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,64	0,64			
Peso do Solo Seco	49,36	49,36	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,3	1,3			14,4 %
Umidade Média	1,3		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8210	3580	1,730		50,00	45,29		4,71	45,29		10,4	1,567
2	8545	3915	1,892		50,00	44,48		5,52	44,48		12,4	1,683
3	8870	4240	2,049		50,00	43,71		6,29	43,71		14,4	1,791
4	8700	4070	1,967		50,00	42,96		7,04	42,96		16,4	1,690
5	8505	3875	1,873		50,00	42,23		7,77	42,23		18,4	1,582



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 54	RA GRANDE A SÃO SEBAS

SUB TRECHO	ESTACA	PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)
10600 MTS A 10800 MT	154	0,0 A 0,35

OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:	VISTO:
0	02/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	61
Cápsula - Nº	30	31		33	35		Peso do Molde	4600
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,28	49,28		43,47	43,47		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,72	0,72		6,53	6,53		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,28	49,28		43,47	43,47		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,5	1,5		15,0	15,0		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,5			15,0			Peso da Amostra	6000

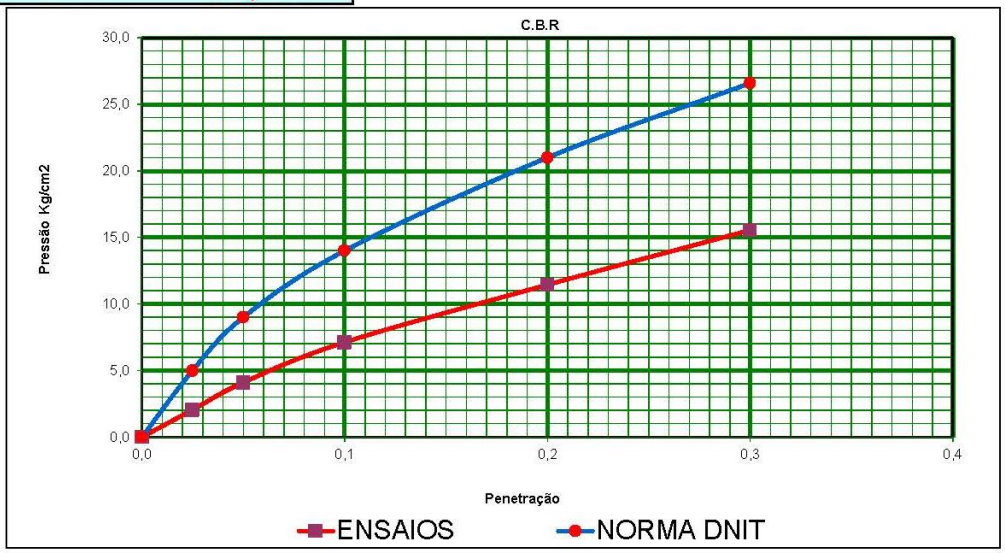
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,744	Peso do Solo	Úmido	5822	Nº 1
Umidade ótima - %	15,3	Passando na # Nº 4	Seco	5738	
Umidade Higroscópica - %	1,5	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	178	3,56	Constante
Diferença de Umidade - %	13,8	Água a Juntar	796		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	19	2,1	2,1			02/06/23	10:20	0,00	0,96	0,84
1	0,05	1,27	38	4,1	4,1							
2	0,1	2,54	66	7,1	7,1	70	10,2	03/06/23	10:20	0,96	1,54	1,35
4	0,2	5,08	106	11,4	11,4	105	10,9					
6	0,3	7,62	144	15,6	15,6	133		04/06/23	10:20	1,54	1,61	1,41
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		05/06/23	10:20	1,61	1,61	**1,41**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.740
Peso Úmido
4.140
Densidade Úmida
2,001
Densidade Seca
1,740
Grau de Compactação
99,7%

CBR 10,9%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 54 ESTACA 10600 MT A ESTACA 10800 MTS

DATA: 05/06/2023

OBS : MATERIAL ARGILA SILTOSA DE COR VERMELHO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,30	49,30
Recipiente, g		
Água, g	0,70	0,70
Solo seco, g	49,30	49,30
Teor de umidade, %	1,4	1,4
Média, %	1,4	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,10	
1" - 25mm	0,00	1996,10	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,10	100,00
1/2" - 12,7mm	0,00	1996,10	100,00
3/8" - 9,5mm	5,24	1990,86	99,74
Nº 4 - 4,8mm	9,37	1981,49	99,27
Nº 10 - 2,0mm	31,44	1950,05	97,69

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		46,05
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1950,05
Amostra total seca, g		1996,10
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	2,31
	Areia grossa, %	45,19
	Areia fina, %	13,29
	Silte + Argila, %	39,22

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,20

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	31,44	197,20		
Nº 16-1,2mm		197,20	100,00	97,69
Nº 30-0,6mm		197,20	100,00	97,69
Nº 40-0,45mm	26,82	170,38	86,40	84,41
Nº 80-030mm		170,38	86,40	84,41
Nº 100-0,15mm		170,38	86,40	84,41
Nº 200-0,075mm	91,22	79,16	40,14	39,22

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	98	99	97	90	92	91	94	93	95	96
Cáp. + s. úmido, g	14,52	14,57	15,02	14,99	14,33	10,41	10,54	10,22	10,35	10,49
Cáp. + s. seco, g	10,26	10,38	10,78	10,84	10,45	8,18	8,24	8,04	8,11	8,22
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,26	4,19	4,24	4,15	3,88	2,23	2,30	2,18	2,24	2,27
Peso do s. seco, g	10,26	10,38	10,78	10,84	10,45	8,18	8,24	8,04	8,11	8,22
Água, %	41,5	40,4	39,3	38,3	37,1	27,3	27,9	27,1	27,6	27,6
Golpes	8	16	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,3
Limite de plasticidae %	27,5
Índice de plasticidade %	11,8
Índice de grupo	2
Massa específica	
Classificação HRB	A-6
Classificação USC	

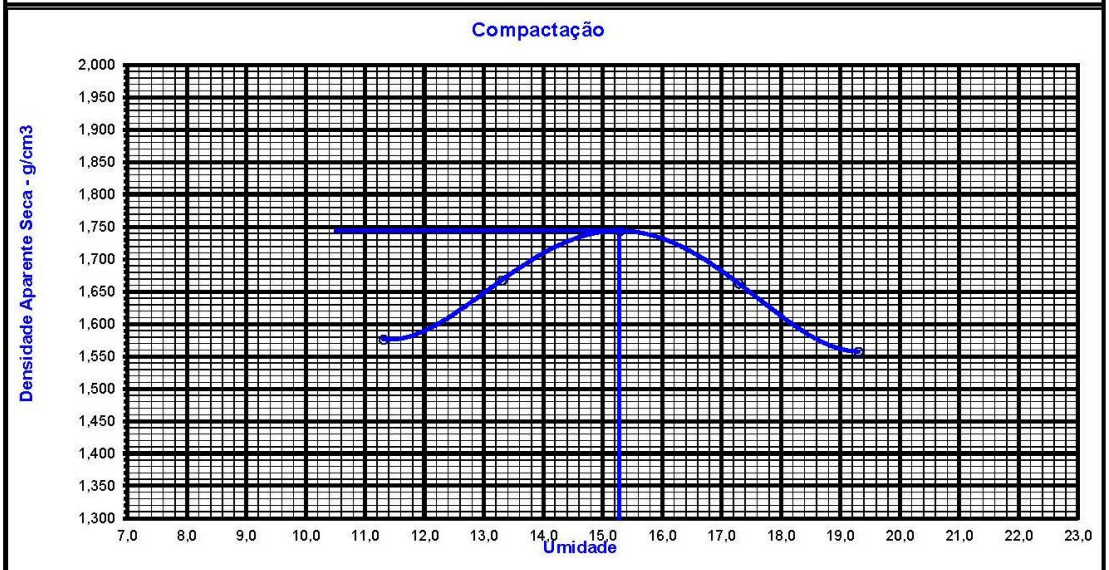
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		10600 MTS A 10800 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 54	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		154	02/06/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - Nº			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,744 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,22	49,22	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,78	0,78			
Peso do Solo Seco	49,22	49,22	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,6	1,6			15,3 %
Umidade Média	1,6		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8260	3630	1,754		50,00	44,92		5,08	44,92		11,3	1,576
2	8540	3910	1,890		50,00	44,13		5,87	44,13		13,3	1,668
3	8790	4160	2,011		50,00	43,37		6,63	43,37		15,3	1,744
4	8665	4035	1,950		50,00	42,63		7,37	42,63		17,3	1,663
5	8475	3845	1,858		50,00	41,91		8,09	41,91		19,3	1,558



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 55	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
10800 MTS A 11000 MT	147	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	02/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	14
Cápsula - Nº	37	38		39	40		Peso do Molde	4830
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,33	49,33		43,40	43,40		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,67	0,67		6,60	6,60		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,33	49,33		43,40	43,40		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,4	1,4		15,2	15,2		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,4			15,2			Peso da Amostra	6000

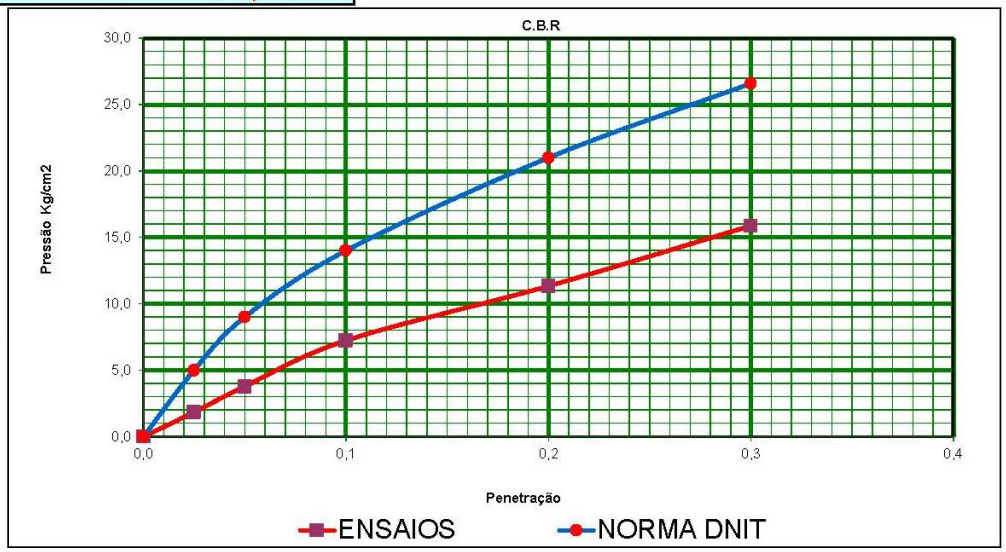
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,731	Peso do Solo	Úmido	5908	Nº 1
Umidade ótima - %	15,6	Passando na # Nº 4	Seco	5829	
Umidade Higroscópica - %	1,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	92	1,84	Constante
Diferença de Umidade - %	14,2	Água a Juntar	832		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	17	1,8	1,8			02/06/23	11:37	0,00	0,90	0,80
1	0,05	1,27	35	3,8	3,8							
2	0,1	2,54	67	7,2	7,2	70	10,3	03/06/23	11:37	0,90	1,51	1,32
4	0,2	5,08	105	11,3	11,3	105	10,8					
6	0,3	7,62	147	15,9	15,9	133		04/06/23	11:37	1,51	1,58	1,39
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		05/06/23	11:37	1,58	1,58	**1,39**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.940
Peso Úmido
4.110
Densidade Úmida
1,986
Densidade Seca
1,724
Grau de Compactação
99,6%

CBR 10,8%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 55 ESTACA 10800 MT A ESTACA 11000 MTS

DATA: 05/06/2023

OBS : MATERIAL ARGILA SILTOSA DE COR VERMELHO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,41	49,41
Recipiente, g		
Água, g	0,59	0,59
Solo seco, g	49,41	49,41
Teor de umidade, %	1,2	1,2
Média, %	1,2	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,08	
1" - 25mm	0,00	1996,08	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,08	100,00
1/2" - 12,7mm	0,00	1996,08	100,00
3/8" - 9,5mm	1,19	1994,89	99,94
Nº 4 - 4,8mm	7,36	1987,53	99,57
Nº 10 - 2,0mm	25,48	1962,05	98,30

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		34,03
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1962,05
Amostra total seca, g		1996,08
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	1,70
	Areia grossa, %	45,95
	Areia fina, %	11,02
	Silte + Argila, %	41,32

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,64

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	25,48	197,64		
Nº 16-1,2mm		197,64	100,00	98,30
Nº 30-0,6mm		197,64	100,00	98,30
Nº 40-0,45mm	22,15	175,49	88,79	87,28
Nº 80-030mm		175,49	88,79	87,28
Nº 100-0,15mm		175,49	88,79	87,28
Nº 200-0,075mm	92,40	83,09	42,04	41,32

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	55	58	54	56	101	114	116	103	107	117
Cáp. + s. úmido, g	14,66	14,32	15,11	14,88	14,52	10,33	10,44	10,49	10,51	10,24
Cáp. + s. seco, g	10,37	10,19	10,86	10,77	10,6	8,15	8,25	8,31	8,32	8,1
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,29	4,13	4,25	4,11	3,92	2,18	2,19	2,18	2,19	2,14
Peso do s. seco, g	10,37	10,19	10,86	10,77	10,60	8,15	8,25	8,31	8,32	8,10
Água, %	41,4	40,5	39,1	38,2	37,0	26,7	26,5	26,2	26,3	26,4
Golpes	8	16	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,2
Limite de plasticidae %	26,5
Índice de plasticidade %	12,8
Índice de grupo	2
Massa específica	
Classificação HRB	A-6
Classificação USC	

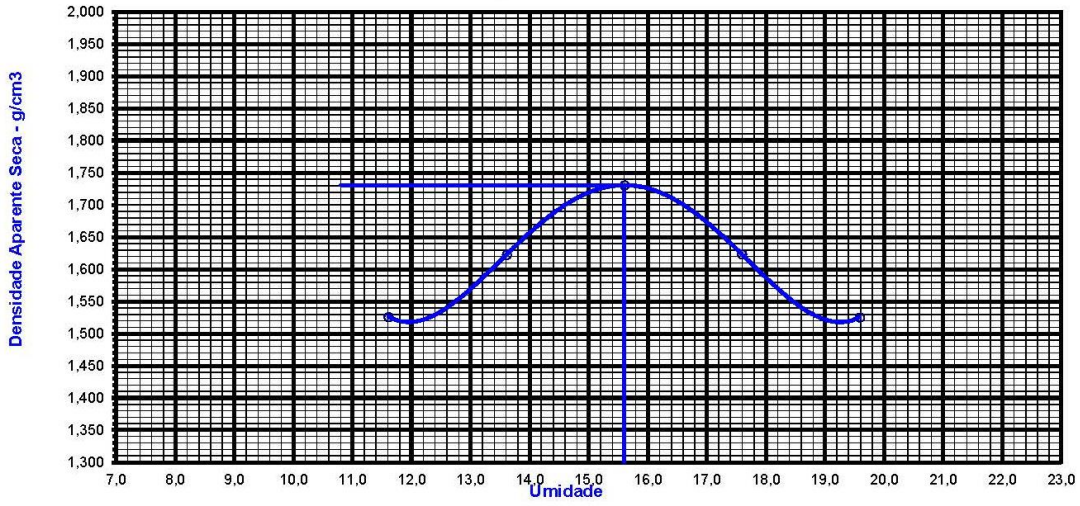
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		10800 MTS A 11000 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)		PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 55	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		147	02/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,731 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,27	49,27	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,73	0,73			
Peso do Solo Seco	49,27	49,27	GOLPES / CAMADA	26	15,6 %
Umidade (%)	1,5	1,5			
Umidade Média	1,5		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8155	3525	1,704		50,00	44,80		5,20	44,80		11,6	1,527
2	8445	3815	1,844		50,00	44,01		5,99	44,01		13,6	1,623
3	8770	4140	2,001		50,00	43,25		6,75	43,25		15,6	1,731
4	8580	3950	1,909		50,00	42,52		7,48	42,52		17,6	1,624
5	8405	3775	1,825		50,00	41,81		8,19	41,81		19,6	1,526



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 56	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
11000 MTS A 11200 MT	135	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	06/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	
Cápsula - Nº	1	4		02	03		Peso do Molde	4620
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2105
Peso Bruto Seco	49,60	49,60		44,90	44,90		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,40	0,40		5,10	5,10		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,60	49,60		44,90	44,90		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,8	0,8		11,4	11,4		Altura do Cilindro (mm)	116,0
Umidade Média (%)	0,8			11,4			Peso da Amostra	6000

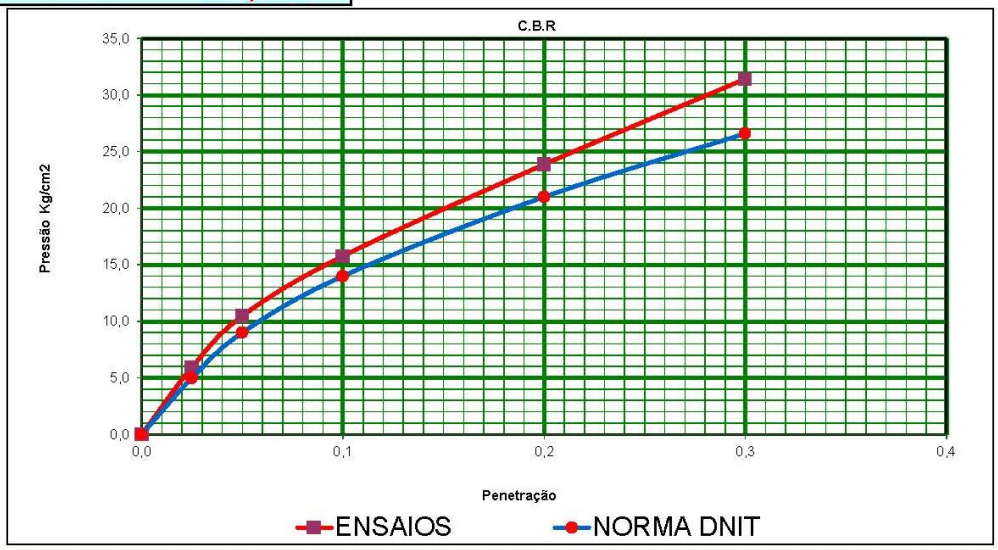
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,983	Peso do Solo	Úmido	5564	Nº 1
Umidade ótima - %	11,4	Passando na # Nº 4	Seco	5519	
Umidade Higroscópica - %	0,8	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	436	8,72	Constante
Diferença de Umidade - %	10,6	Água a Juntar	595		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	55	5,9	5,9			06/06/23	7:35	0,00	0,22	0,19
1	0,05	1,27	97	10,5	10,5							
2	0,1	2,54	146	15,8	15,8	70	22,5	07/06/23	7:35	0,22	0,48	0,41
4	0,2	5,08	221	23,9	23,9	105	22,7					
6	0,3	7,62	291	31,4	31,4	133		08/06/23	7:35	0,48	0,49	0,42
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		09/06/23	7:35	0,49	0,49	**0,42**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.265
Peso Úmido
4.645
Densidade Úmida
2,207
Densidade Seca
1,982
Grau de Compactação
99,9%

CBR 22,7%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 56 ESTACA 11000 MT A ESTACA 11200 MTS

DATA: 06/06/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR VERMELHO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,62	49,62
Recipiente, g		
Água, g	0,38	0,38
Solo seco, g	49,62	49,62
Teor de umidade, %	0,8	0,8
Média, %	0,8	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,21	
1" - 25mm	0,00	1996,21	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,21	100,00
1/2" - 12,7mm	3,69	1992,52	99,82
3/8" - 9,5mm	12,44	1980,08	99,19
Nº 4 - 4,8mm	35,81	1944,27	97,40
Nº 10 - 2,0mm	49,67	1894,60	94,91

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		101,61
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1894,60
Amostra total seca, g		1996,21
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	5,09
	Areia grossa, %	49,50
	Areia fina, %	16,73
	Silte + Argila, %	28,68

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,48

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	49,67	198,48		
Nº 16-1,2mm		198,48	100,00	94,91
Nº 30-0,6mm		198,48	100,00	94,91
Nº 40-0,45mm	34,99	163,49	82,37	78,18
Nº 80-030mm		163,49	82,37	78,18
Nº 100-0,15mm		163,49	82,37	78,18
Nº 200-0,075mm	103,51	59,98	30,22	28,68

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	17	14	16	15	13	12	10	11	18	19
Cáp. + s. úmido, g	14,85	14,63	15,33	14,70	14,7	10,21	10,32	10,58	10,49	10,54
Cáp. + s. seco, g	10,35	10,26	10,84	10,46	10,54	7,71	7,81	7,99	7,94	7,98
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,50	4,37	4,49	4,24	4,16	2,50	2,51	2,59	2,55	2,56
Peso do s. seco, g	10,35	10,26	10,84	10,46	10,54	7,71	7,81	7,99	7,94	7,98
Água, %	43,5	42,6	41,4	40,5	39,5	32,4	32,1	32,4	32,1	32,1
Golpes	7	15	25	33	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,5
Limite de plasticidae %	32,2
Índice de plasticidade %	9,3
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

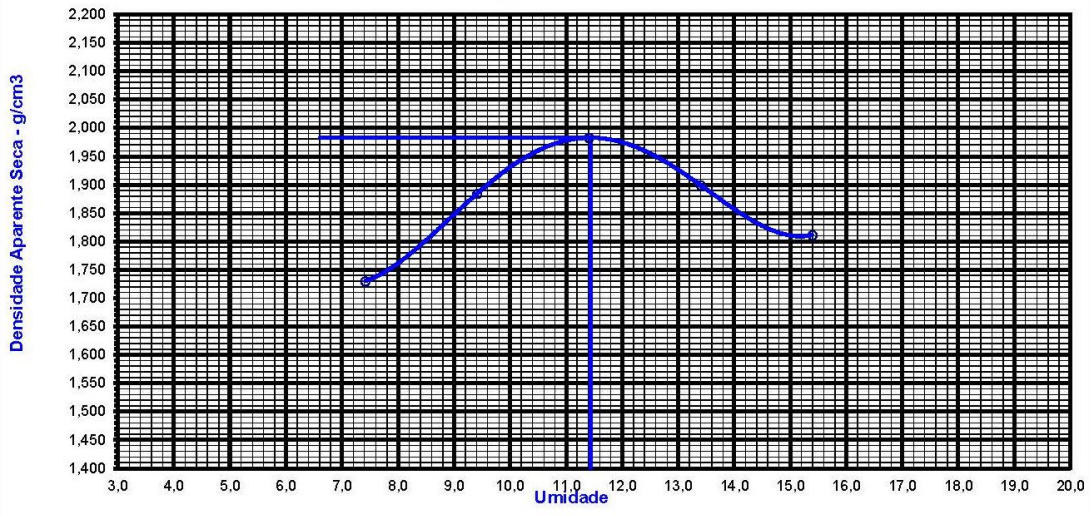
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		11000 MTS A 11200 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 56	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		135	05/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,983 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,57	49,57	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,43	0,43			
Peso do Solo Seco	49,57	49,57	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,9	0,9			11,4 %
Umidade Média	0,9		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8475	3845	1,858		50,00	46,55		3,45	46,55		7,4	1,730
2	8895	4265	2,061		50,00	45,70		4,30	45,70		9,4	1,884
3	9200	4570	2,209		50,00	44,88		5,12	44,88		11,4	1,983
4	9085	4455	2,153		50,00	44,09		5,91	44,09		13,4	1,899
5	8955	4325	2,090		50,00	43,33		6,67	43,33		15,4	1,812



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 57	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
11200 MTS A 11400 MT	126	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	06/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	64
Cápsula - Nº	6	7		05	08		Peso do Molde	4520
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,66	49,66		45,05	45,05		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,34	0,34		4,95	4,95		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,66	49,66		45,05	45,05		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,7	0,7		11,0	11,0		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,7			11,0			Peso da Amostra	6000

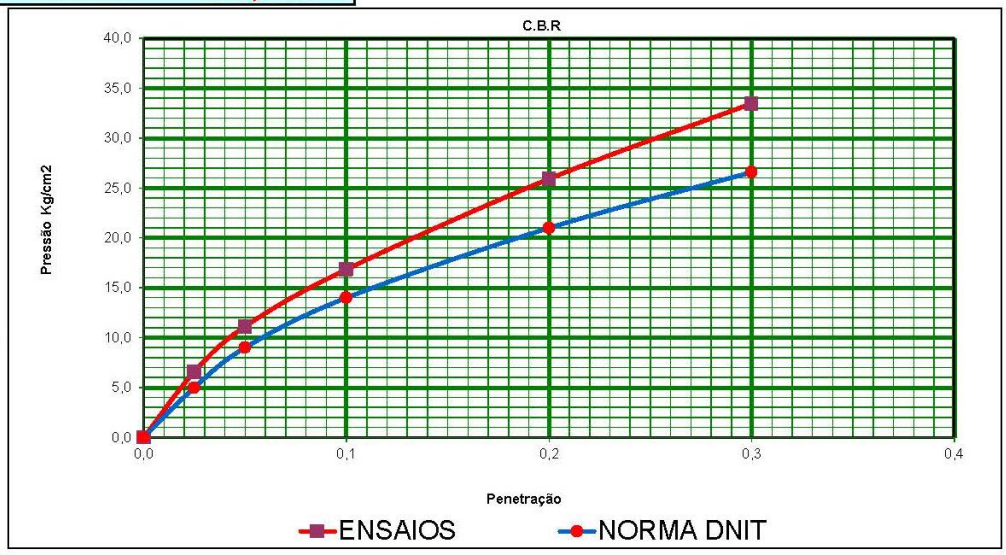
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	2,008	Peso do Solo	Úmido	5479	Nº 1
Umidade ótima - %	11,1	Passando na # Nº 4	Seco	5442	
Umidade Higroscópica - %	0,7	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	521	10,42	Constante
Diferença de Umidade - %	10,5	Água a Juntar	579		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	61	6,6	6,6			06/06/23	8:29	0,00	0,19	0,17
1	0,05	1,27	103	11,1	11,1							
2	0,1	2,54	156	16,8	16,8	70	24,1	07/06/23	8:29	0,19	0,33	0,29
4	0,2	5,08	240	25,9	25,9	105	24,7					
6	0,3	7,62	310	33,5	33,5	133		08/06/23	8:29	0,33	0,35	0,31
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		09/06/23	8:29	0,35	0,35	**0,31**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.000
Peso Úmido
4.480
Densidade Úmida
2,224
Densidade Seca
2,004
Grau de Compactação
99,8%

CBR 24,7%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 57 ESTACA 11200 MT A ESTACA 11400 MTS

DATA: 06/06/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,70	49,70
Recipiente, g		
Água, g	0,30	0,30
Solo seco, g	49,70	49,70
Teor de umidade, %	0,6	0,6
Média, %	0,6	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,24	
1" - 25mm	0,00	1996,24	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,24	100,00
1/2" - 12,7mm	5,11	1991,13	99,74
3/8" - 9,5mm	10,62	1980,51	99,21
Nº 4 - 4,8mm	31,87	1948,64	97,62
Nº 10 - 2,0mm	69,44	1879,20	94,14

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		117,04
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1879,20
Amostra total seca, g		1996,24
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	5,86
	Areia grossa, %	49,49
	Areia fina, %	17,08
	Silte + Argila, %	27,56

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,80

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	69,44	198,80		
Nº 16-1,2mm		198,80	100,00	94,14
Nº 30-0,6mm		198,80	100,00	94,14
Nº 40-0,45mm	36,08	162,72	81,85	77,05
Nº 80-030mm		162,72	81,85	77,05
Nº 100-0,15mm		162,72	81,85	77,05
Nº 200-0,075mm	104,52	58,20	29,28	27,56

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	22	20	21	25	27	26	23	24	28	29
Cáp. + s. úmido, g	14,6	14,7	15,69	14,31	14,58	10,29	10,44	10,66	10,59	10,37
Cáp. + s. seco, g	10,15	10,33	11,08	10,20	10,48	7,76	7,9	8,05	8,02	7,85
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,45	4,37	4,61	4,11	4,10	2,53	2,54	2,61	2,57	2,52
Peso do s. seco, g	10,15	10,33	11,08	10,20	10,48	7,76	7,90	8,05	8,02	7,85
Água, %	43,8	42,3	41,6	40,3	39,1	32,6	32,2	32,4	32,0	32,1
Golpes	8	16	25	34	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,4
Limite de plasticidae %	32,3
Índice de plasticidade %	9,2
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

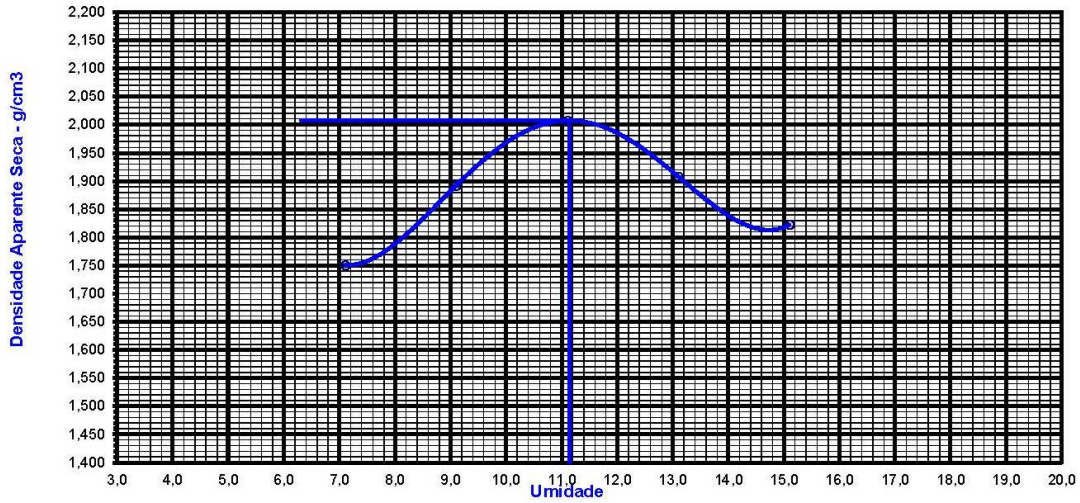
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		11200 MTS A 11400 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 57	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		126	05/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	2,008 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,61	49,61	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,39	0,39			
Peso do Solo Seco	49,61	49,61	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,8	0,8			11,1 %
Umidade Média	0,8		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8510	3880	1,875		50,00	46,68		3,32	46,68		7,1	1,751
2	8900	4270	2,064		50,00	45,83		4,17	45,83		9,1	1,892
3	9245	4615	2,231		50,00	45,00		5,00	45,00		11,1	2,007
4	9095	4465	2,158		50,00	44,21		5,79	44,21		13,1	1,908
5	8970	4340	2,098		50,00	43,44		6,56	43,44		15,1	1,822



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 58	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
11400 MTS A 11600 MT	115	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	06/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	63
Cápsula - Nº	15	17		16	19		Peso do Molde	4598
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,70	49,70		44,85	44,85		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,30	0,30		5,15	5,15		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,70	49,70		44,85	44,85		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,6	0,6		11,5	11,5		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,6			11,5			Peso da Amostra	6000

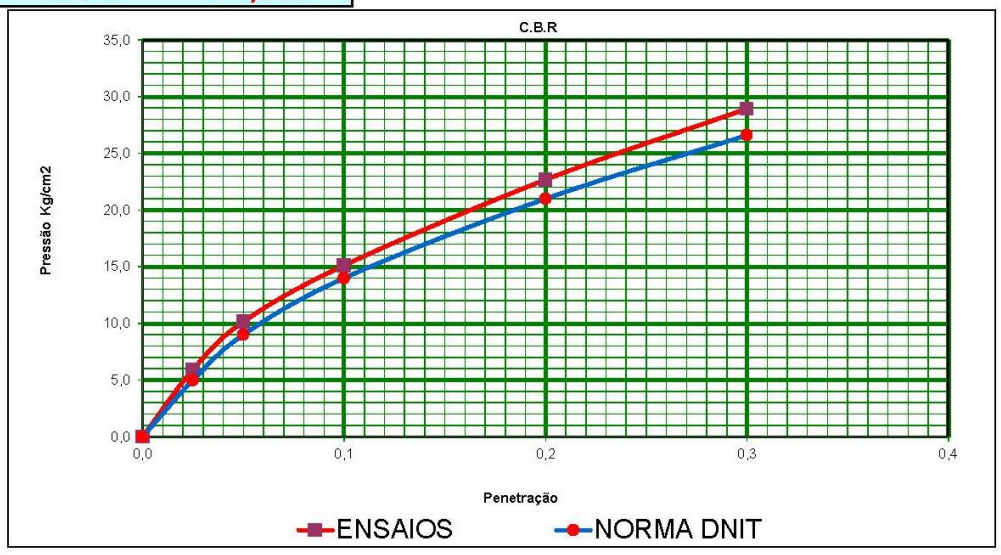
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,973	Peso do Solo	Úmido	5507	Nº 1
Umidade ótima - %	11,7	Passando na # Nº 4	Seco	5474	
Umidade Higroscópica - %	0,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	493	9,86	Constante
Diferença de Umidade - %	11,1	Água a Juntar	618		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	55	5,9	5,9			06/06/23	9:45	0,00	0,22	0,19
1	0,05	1,27	94	10,2	10,2							
2	0,1	2,54	140	15,1	15,1	70	21,6	07/06/23	9:45	0,22	0,30	0,26
4	0,2	5,08	210	22,7	22,7	105	21,6					
6	0,3	7,62	268	28,9	28,9	133		08/06/23	9:45	0,30	0,32	0,28
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		09/06/23	9:45	0,32	0,33	**0,29**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.020
Peso Úmido
4.422
Densidade Úmida
2,196
Densidade Seca
1,969
Grau de Compactação
99,8%

CBR 21,6%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO | FISCALIZAÇÃO | ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 58 ESTACA 11400 MT A ESTACA 11600 MTS

DATA: 06/06/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,77	49,77
Recipiente, g		
Água, g	0,23	0,23
Solo seco, g	49,77	49,77
Teor de umidade, %	0,5	0,5
Média, %	0,5	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,23	
1" - 25mm	0,00	1996,23	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,23	100,00
1/2" - 12,7mm	3,70	1992,53	99,81
3/8" - 9,5mm	9,58	1982,95	99,33
Nº 4 - 4,8mm	27,99	1954,96	97,93
Nº 10 - 2,0mm	71,53	1883,43	94,35

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		112,80
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1883,43
Amostra total seca, g		1996,23
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	5,65
	Areia grossa, %	48,26
	Areia fina, %	16,16
	Silte + Argila, %	29,93

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 199,08

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	71,53	199,08		
Nº 16-1,2mm		199,08	100,00	94,35
Nº 30-0,6mm		199,08	100,00	94,35
Nº 40-0,45mm	34,09	164,99	82,88	78,19
Nº 80-030mm		164,99	82,88	78,19
Nº 100-0,15mm		164,99	82,88	78,19
Nº 200-0,075mm	101,84	63,15	31,72	29,93

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	104	101	102	105	103	111	108	107	109	110
Cáp. + s. úmido, g	14,33	14,79	15,61	14,42	14,61	10,41	10,55	11,39	10,22	10,48
Cáp. + s. seco, g	10,02	10,41	11,04	10,28	10,49	7,91	8,05	8,66	7,76	7,95
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,31	4,38	4,57	4,14	4,12	2,50	2,50	2,73	2,46	2,53
Peso do s. seco, g	10,02	10,41	11,04	10,28	10,49	7,91	8,05	8,66	7,76	7,95
Água, %	43,0	42,1	41,4	40,3	39,3	31,6	31,1	31,5	31,7	31,8
Golpes	7	14	25	32	43					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,2
Limite de plasticidae %	31,5
Índice de plasticidade %	9,7
Índice de grupo	0
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-5
Classificação USC	

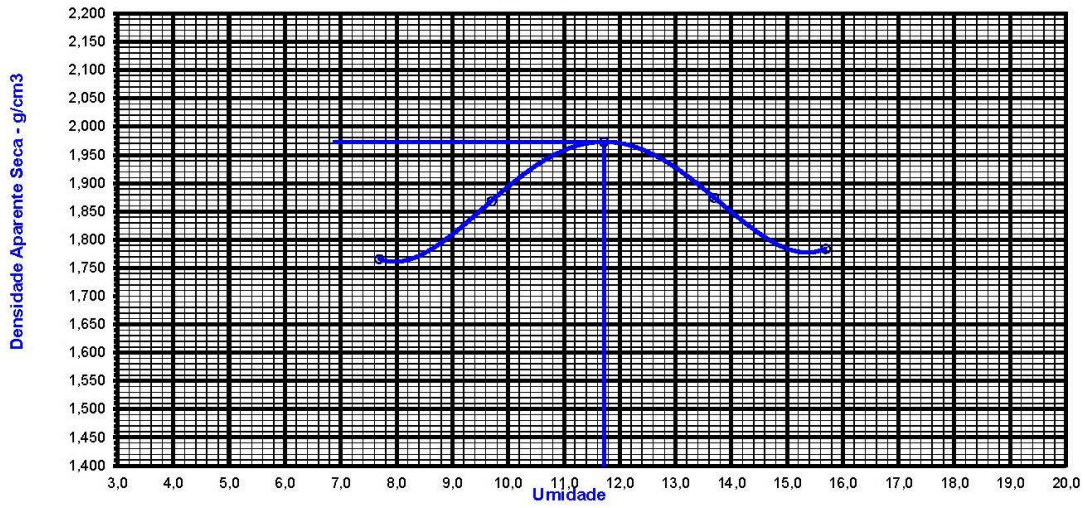
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		11400 MTS A 11600 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 58	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		115	05/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,973 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,66	49,66	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,34	0,34			
Peso do Solo Seco	49,66	49,66	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,7	0,7			11,7 %
Umidade Média	0,7		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8565	3935	1,902		50,00	46,43		3,57	46,43		7,7	1,766
2	8870	4240	2,049		50,00	45,58		4,42	45,58		9,7	1,868
3	9190	4560	2,204		50,00	44,76		5,24	44,76		11,7	1,973
4	9040	4410	2,131		50,00	43,98		6,02	43,98		13,7	1,875
5	8900	4270	2,064		50,00	43,22		6,78	43,22		15,7	1,784



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 59	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
11600 MTS A 11800 MT	106	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	06/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	53
Cápsula - Nº	30	31		34	35		Peso do Molde	4614
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,57	49,57		44,35	44,35		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,43	0,43		5,65	5,65		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,57	49,57		44,35	44,35		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,9	0,9		12,7	12,7		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	0,9			12,7			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,882	Peso do Solo	Úmido	5684	Nº 1
Umidade ótima - %	12,9	Passando na # Nº 4	Seco	5635	
Umidade Higroscópica - %	0,9	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	316	6,32	Constante
Diferença de Umidade - %	12,1	Água a Juntar	687		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

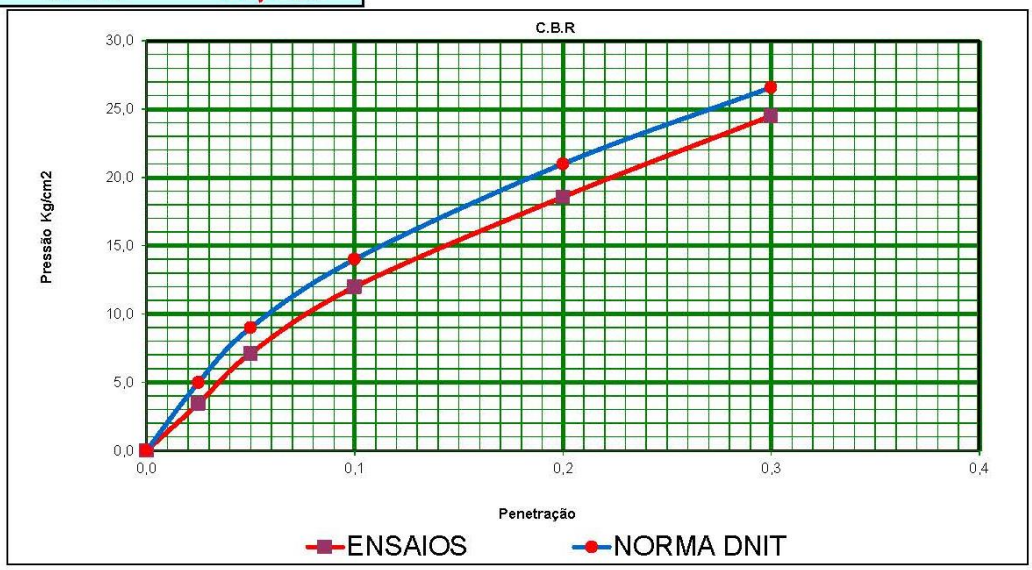
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	32	3,5	3,5			06/06/23	11:15	0,00	0,42	0,37
1	0,05	1,27	66	7,1	7,1							
2	0,1	2,54	111	12,0	12,0	70	17,1	07/06/23	11:15	0,42	1,05	0,92
4	0,2	5,08	172	18,6	18,6	105	17,7					
6	0,3	7,62	227	24,5	24,5	133		08/06/23	11:15	1,05	1,06	0,93
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		09/06/23	11:15	1,06	1,06	**0,93**

Moldagem de Verificação

CBR 17,7%

Peso Bruto Úmido
8.870
Peso Úmido
4.256
Densidade Úmida
2,113
Densidade Seca
1,874
Grau de Compactação
99,6%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR mínimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO | FISCALIZAÇÃO | ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 59 ESTACA 11600 MT A ESTACA 11800 MTS

DATA: 07/06/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCOPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,64	49,64
Recipiente, g		
Água, g	0,36	0,36
Solo seco, g	49,64	49,64
Teor de umidade, %	0,7	0,7
Média, %	0,7	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,21	
1" - 25mm	0,00	1996,21	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,21	100,00
1/2" - 12,7mm	2,41	1993,80	99,88
3/8" - 9,5mm	7,93	1985,87	99,48
Nº 4 - 4,8mm	22,58	1963,29	98,35
Nº 10 - 2,0mm	67,28	1896,01	94,98

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		100,20
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1896,01
Amostra total seca, g		1996,21
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	5,02
	Areia grossa, %	48,82
	Areia fina, %	16,13
	Silte + Argila, %	30,04

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,56

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	67,28	198,56		
Nº 16-1,2mm		198,56	100,00	94,98
Nº 30-0,6mm		198,56	100,00	94,98
Nº 40-0,45mm	33,71	164,85	83,02	78,86
Nº 80-030mm		164,85	83,02	78,86
Nº 100-0,15mm		164,85	83,02	78,86
Nº 200-0,075mm	102,06	62,79	31,62	30,04

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	40	47	48	41	42	45	43	49	44	46
Cáp. + s. úmido, g	14,56	14,51	14,22	14,66	14,39	10,17	10,33	10,85	10,44	10,58
Cáp. + s. seco, g	10,25	10,28	10,16	10,55	10,42	7,91	8,05	8,44	8,12	8,21
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,31	4,23	4,06	4,11	3,97	2,26	2,28	2,41	2,32	2,37
Peso do s. seco, g	10,25	10,28	10,16	10,55	10,42	7,91	8,05	8,44	8,12	8,21
Água, %	42,0	41,1	40,0	39,0	38,1	28,6	28,3	28,6	28,6	28,9
Golpes	7	14	25	32	43					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	40,0
Limite de plasticidae %	28,6
Índice de plasticidade %	11,5
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

_____ _____ _____

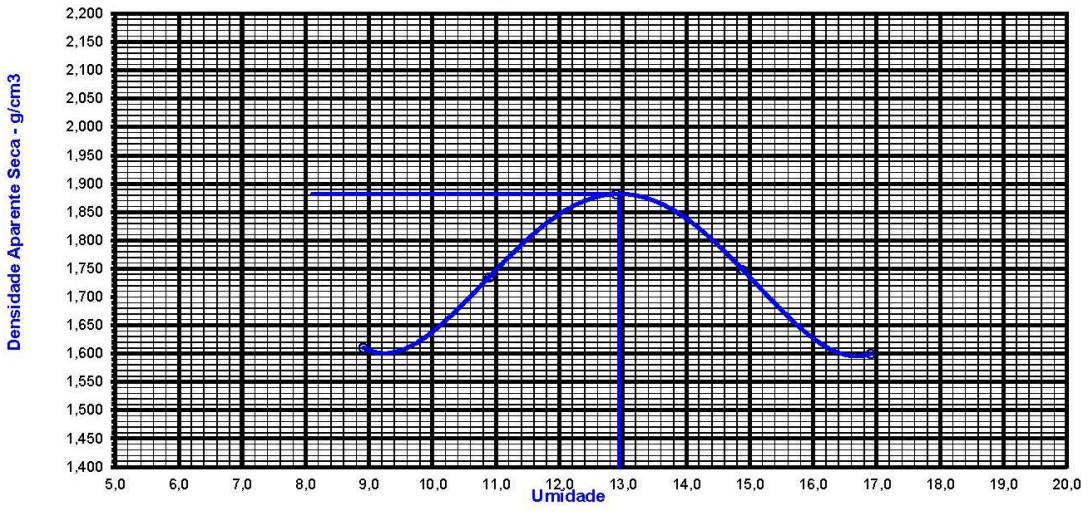
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		11600 MTS A 11800 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 59	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		106	05/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,882 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,52	49,52	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,48	0,48			
Peso do Solo Seco	49,52	49,52	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,0	1,0			12,9 %
Umidade Média	1,0		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8260	3630	1,754		50,00	45,91		4,09	45,91		8,9	1,611
2	8610	3980	1,924		50,00	45,09		4,91	45,09		10,9	1,735
3	9025	4395	2,124		50,00	44,29		5,71	44,29		12,9	1,882
4	8785	4155	2,008		50,00	43,52		6,48	43,52		14,9	1,748
5	8500	3870	1,870		50,00	42,77		7,23	42,77		16,9	1,600



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 60	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
11800 MTS A 12000 MT	96	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	06/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	42
Cápsula - Nº	38	37		39	40		Peso do Molde	4614
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,42	49,42		43,90	43,90		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,58	0,58		6,10	6,10		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,42	49,42		43,90	43,90		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,2	1,2		13,9	13,9		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,2			13,9			Peso da Amostra	6000

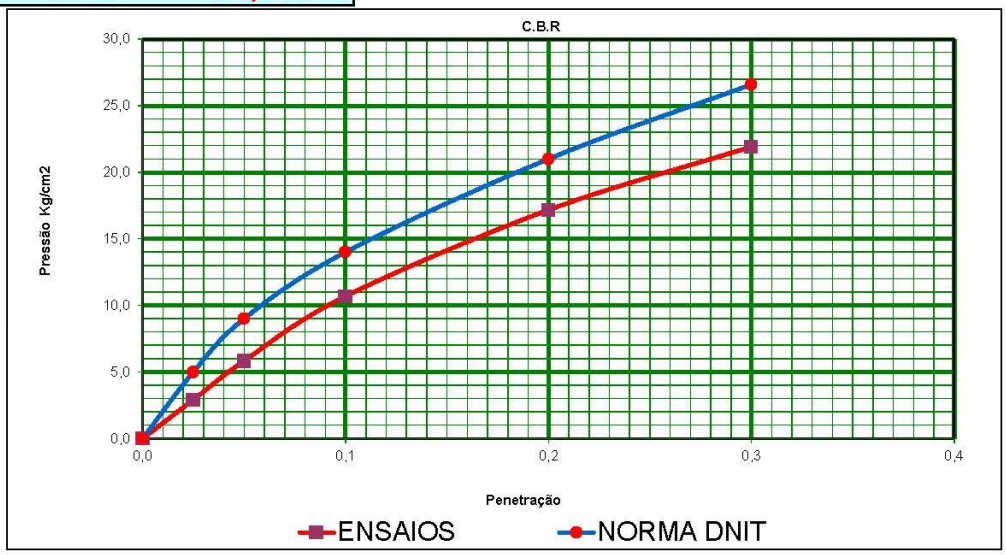
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,810	Peso do Solo	Úmido	5739	Nº 1
Umidade ótima - %	13,9	Passando na # Nº 4	Seco	5672	
Umidade Higroscópica - %	1,2	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	261	5,22	Constante
Diferença de Umidade - %	12,7	Água a Juntar	726		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	27	2,9	2,9			06/06/23	13:44	0,00	0,66	0,37
1	0,05	1,27	54	5,8	5,8							
2	0,1	2,54	99	10,7	10,7	70	15,3	07/06/23	13:44	0,66	1,24	1,09
4	0,2	5,08	159	17,2	17,2	105	16,4					
6	0,3	7,62	203	21,9	21,9	133		08/06/23	13:44	1,24	1,26	1,11
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		09/06/23	13:44	1,26	1,27	**1,11**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.760
Peso Úmido
4.146
Densidade Úmida
2,059
Densidade Seca
1,807
Grau de Compactação
99,9%

CBR 16,4%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR mínimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 60 ESTACA 11800 MT A ESTACA 12000 MTS

DATA: 07/06/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,30	49,30
Recipiente, g		
Água, g	0,70	0,70
Solo seco, g	49,30	49,30
Teor de umidade, %	1,4	1,4
Média, %	1,4	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,17	
1" - 25mm	0,00	1996,17	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,17	100,00
1/2" - 12,7mm	1,02	1995,15	99,95
3/8" - 9,5mm	4,66	1990,49	99,72
Nº 4 - 4,8mm	17,35	1973,14	98,85
Nº 10 - 2,0mm	55,74	1917,40	96,05

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		78,77
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1917,40
Amostra total seca, g		1996,17
DA RESUMO GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	3,95
	Areia grossa, %	50,84
	Areia fina, %	15,14
	Silte + Argila, %	30,07

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,20

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	55,74	197,20		
Nº 16-1,2mm		197,20	100,00	96,05
Nº 30-0,6mm		197,20	100,00	96,05
Nº 40-0,45mm	31,09	166,11	84,23	80,91
Nº 80-030mm		166,11	84,23	80,91
Nº 100-0,15mm		166,11	84,23	80,91
Nº 200-0,075mm	104,38	61,73	31,30	30,07

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	66	69	68	63	62	60	67	61	65	64
Cáp. + s. úmido, g	14,81	14,77	14,14	14,31	14,4	10,12	10,29	10,80	10,34	10,44
Cáp. + s. seco, g	10,3	10,38	10,01	10,20	10,36	7,80	7,93	8,33	8,01	8,05
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,51	4,39	4,13	4,11	4,04	2,32	2,36	2,47	2,33	2,39
Peso do s. seco, g	10,30	10,38	10,01	10,20	10,36	7,80	7,93	8,33	8,01	8,05
Água, %	43,8	42,3	41,3	40,3	39,0	29,7	29,8	29,7	29,1	29,7
Golpes	7	14	25	32	43					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,3
Limite de plasticidae %	29,6
Índice de plasticidade %	11,7
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

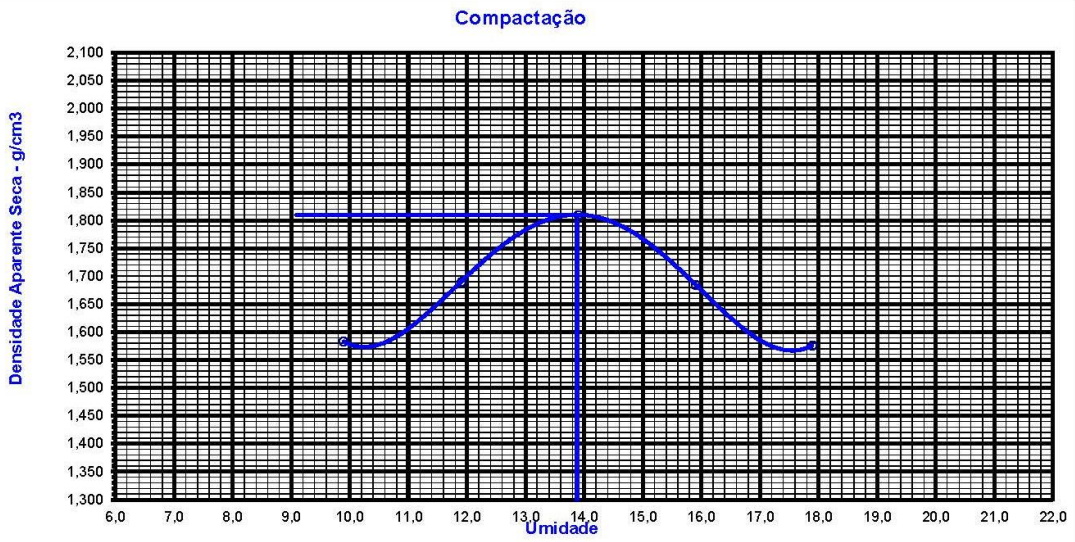
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		11800 MTS A 12000 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 60	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		96	05/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,810 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,33	49,33	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,67	0,67			
Peso do Solo Seco	49,33	49,33	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,4	1,4			13,9 %
Umidade Média	1,4		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8230	3600	1,740		50,00	45,50		4,50	45,50		9,9	1,583
2	8545	3915	1,892		50,00	44,68		5,32	44,68		11,9	1,691
3	8895	4265	2,061		50,00	43,90		6,10	43,90		13,9	1,810
4	8670	4040	1,953		50,00	43,14		6,86	43,14		15,9	1,685
5	8475	3845	1,858		50,00	42,41		7,59	42,41		17,9	1,576



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 61	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
12000 MTS A 12200 MT	85	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	09/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	32
Cápsula - N°	50	55		52	54		Peso do Molde	4500
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2032
Peso Bruto Seco	49,30	49,30		43,39	43,39		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,70	0,70		6,61	6,61		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,30	49,30		43,39	43,39		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,4	1,4		15,2	15,2		Altura do Cilindro (mm)	112,0
Umidade Média (%)	1,4			15,2			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,754	Peso do Solo	Úmido	5895	Nº 1
Umidade ótima - %	15,2	Passando na # Nº 4	Seco	5812	
Umidade Higroscópica - %	1,4	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	105	2,1	Constante
Diferença de Umidade - %	13,8	Água a Juntar	805		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

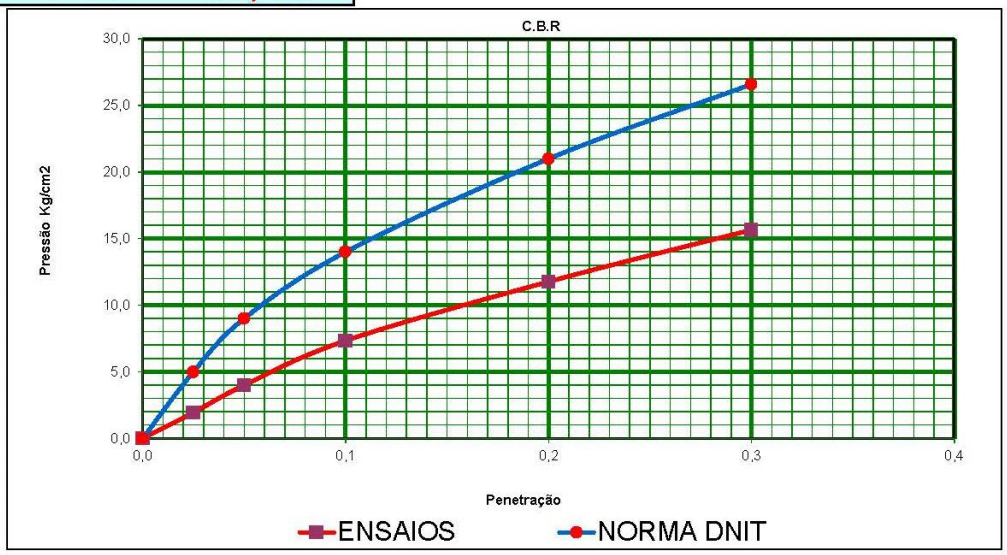
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2			
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%
30 seg	0,025	0,63	18	1,9	1,9		
1	0,05	1,27	37	4,0	4,0		
2	0,1	2,54	68	7,3	7,3	70	10,5
4	0,2	5,08	109	11,8	11,8	105	11,2
6	0,3	7,62	145	15,7	15,7	133	
8	0,4	10,16				161	
10	0,5	12,7				182	

Expansão

Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
09/06/23	7:50	0,00	0,87	0,78
10/06/23	7:50	0,87	1,55	1,38
11/06/23	7:50	1,55	1,59	1,42
12/06/23	7:50	1,59	1,60	**1,43**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**11,2%**
Peso Bruto Úmido	8.605	
Peso Úmido	4.105	
Densidade Úmida	2,020	
Densidade Seca	1,753	
Grau de Compactação	100,0%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 61 ESTACA 12000 MT A ESTACA 12200 MTS

DATA: 12/06/2023

OBS : MATERIAL ARGILA SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,30	49,30
Recipiente, g		
Água, g	0,70	0,70
Solo seco, g	49,30	49,30
Teor de umidade, %	1,4	1,4
Média, %	1,4	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,12	
1" - 25mm	0,00	1996,12	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,12	100,00
1/2" - 12,7mm	0,00	1996,12	100,00
3/8" - 9,5mm	2,36	1993,76	99,88
Nº 4 - 4,8mm	11,96	1981,80	99,28
Nº 10 - 2,0mm	42,71	1939,09	97,14

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		57,03
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1939,09
Amostra total seca, g		1996,12
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	2,86
	Areia grossa, %	44,13
	Areia fina, %	13,07
	Silte + Argila, %	39,94

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,20

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	42,71	197,20		
Nº 16-1,2mm		197,20	100,00	97,14
Nº 30-0,6mm		197,20	100,00	97,14
Nº 40-0,45mm	26,53	170,67	86,55	84,07
Nº 80-030mm		170,67	86,55	84,07
Nº 100-0,15mm		170,67	86,55	84,07
Nº 200-0,075mm	89,59	81,08	41,12	39,94

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	6	5	4	1	2	7	3	8	9	10
Cáp. + s. úmido, g	14,22	14,52	14,9	14,12	14,69	10,48	10,59	10,34	10,64	10,66
Cáp. + s. seco, g	10,06	10,35	10,66	10,19	10,7	8,29	8,39	8,16	8,42	8,44
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,16	4,17	4,24	3,93	3,99	2,19	2,20	2,18	2,22	2,22
Peso do s. seco, g	10,06	10,35	10,66	10,19	10,70	8,29	8,39	8,16	8,42	8,44
Água, %	41,4	40,3	39,8	38,6	37,3	26,4	26,2	26,7	26,4	26,3
Golpes	6	13	25	32	42					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº			
Temperatura, °C			
Picnômetro + solo, g			
Picnômetro + solo + água, g			
Picnômetro + água, g			
Solo, g			
Volume deslocado, cm^3			
Massa esp. Real, g			
Média, g/cm^3			

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,5
Limite de plasticidae %	26,4
Índice de plasticidade %	13,0
Índice de grupo	2
Massa específica	
Classificação HRB	A-6
Classificação USC	

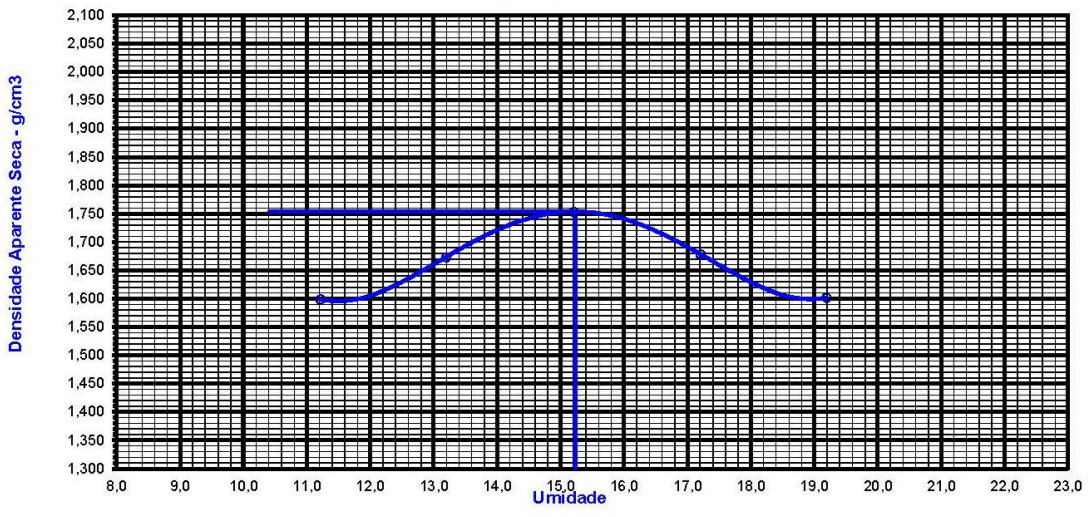
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		12000 MTS A 12200 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 61	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		85	09/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,754 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,19	49,19	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,81	0,81			
Peso do Solo Seco	49,19	49,19	GOLPES / CAMADA	26	15,2 %
Umidade (%)	1,6	1,6			
Umidade Média	1,6		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8310	3680	1,779		50,00	44,96		5,04	44,96		11,2	1,599
2	8550	3920	1,895		50,00	44,17		5,83	44,17		13,2	1,674
3	8810	4180	2,020		50,00	43,40		6,60	43,40		15,2	1,754
4	8700	4070	1,967		50,00	42,66		7,34	42,66		17,2	1,678
5	8580	3950	1,909		50,00	41,95		8,05	41,95		19,2	1,602



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 62	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
12200 MTS A 12400 MT	76	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	09/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	
Cápsula - Nº	61	65		63	64		Peso do Molde	4920
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2105
Peso Bruto Seco	49,25	49,25		43,30	43,30		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,75	0,75		6,70	6,70		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,25	49,25		43,30	43,30		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,5	1,5		15,5	15,5		Altura do Cilindro (mm)	116,0
Umidade Média (%)	1,5			15,5			Peso da Amostra	6000

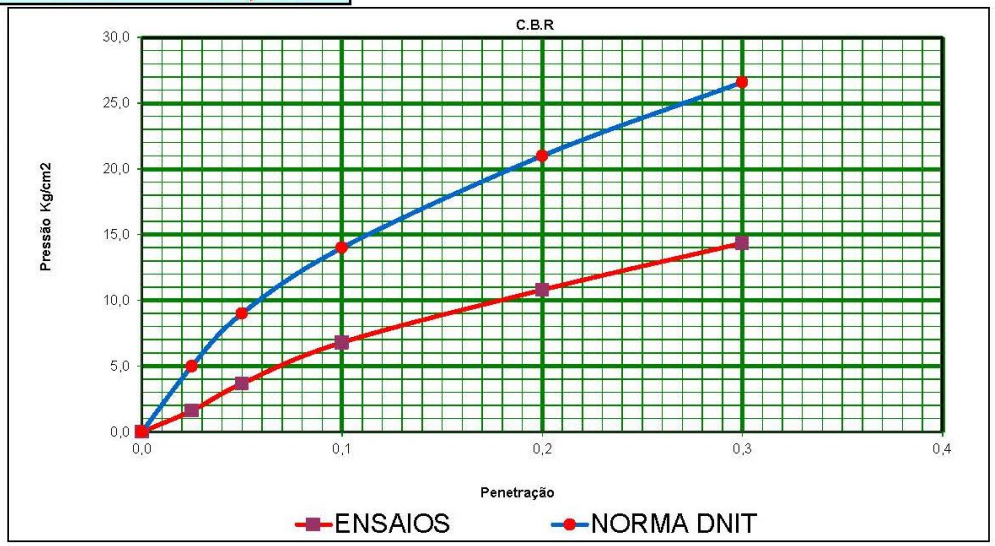
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,739	Peso do Solo	Úmido	5910	Nº 1
Umidade ótima - %	15,6	Passando na # Nº 4	Seco	5821	
Umidade Higroscópica - %	1,5	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	90	1,8	Constante
Diferença de Umidade - %	14,1	Água a Juntar	822		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão: Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	15	1,6	1,6			09/06/23	8:35	0,00	0,96	0,78
1	0,05	1,27	34	3,7	3,7							
2	0,1	2,54	63	6,8	6,8	70	9,7	10/06/23	8:35	0,96	1,79	1,54
4	0,2	5,08	100	10,8	10,8	105	10,3					
6	0,3	7,62	133	14,4	14,4	133		11/06/23	8:35	1,79	1,81	1,56
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		12/06/23	8:35	1,81	1,81	**1,56**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**10,3%**
Peso Bruto Úmido	9.140	
Peso Úmido	4.220	
Densidade Úmida	2,005	
Densidade Seca	1,736	
Grau de Compactação	99,8%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 62 ESTACA 12200 MT A ESTACA 12400 MTS

DATA: 12/06/2023

OBS : MATERIAL ARGILA SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,35	49,35
Recipiente, g		
Água, g	0,65	0,65
Solo seco, g	49,35	49,35
Teor de umidade, %	1,3	1,3
Média, %	1,3	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,06	
1" - 25mm	0,00	1996,06	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,06	100,00
1/2" - 12,7mm	0,00	1996,06	100,00
3/8" - 9,5mm	1,04	1995,02	99,95
Nº 4 - 4,8mm	8,03	1986,99	99,55
Nº 10 - 2,0mm	16,88	1970,11	98,70

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		25,95
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1970,11
Amostra total seca, g		1996,06
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	1,30
	Areia grossa, %	45,07
	Areia fina, %	11,45
	Silte + Argila, %	42,17

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,40

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	16,88	197,40		
Nº 16-1,2mm		197,40	100,00	98,70
Nº 30-0,6mm		197,40	100,00	98,70
Nº 40-0,45mm	22,91	174,49	88,39	87,24
Nº 80-030mm		174,49	88,39	87,24
Nº 100-0,15mm		174,49	88,39	87,24
Nº 200-0,075mm	90,14	84,35	42,73	42,17

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	15	14	16	17	19	18	20	22	21	23
Cáp. + s. úmido, g	14,71	14,61	14,11	14,55	14,13	10,51	10,59	10,41	10,74	10,52
Cáp. + s. seco, g	10,4	10,38	10,09	10,51	10,29	8,31	8,37	8,22	8,49	8,31
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,31	4,23	4,02	4,04	3,84	2,20	2,22	2,19	2,25	2,21
Peso do s. seco, g	10,40	10,38	10,09	10,51	10,29	8,31	8,37	8,22	8,49	8,31
Água, %	41,4	40,8	39,8	38,4	37,3	26,5	26,5	26,6	26,5	26,6
Golpes	5	12	25	31	41					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,6
Limite de plasticidae %	26,5
Índice de plasticidade %	13,0
Índice de grupo	3
Massa específica	
Classificação HRB	A-6
Classificação USC	

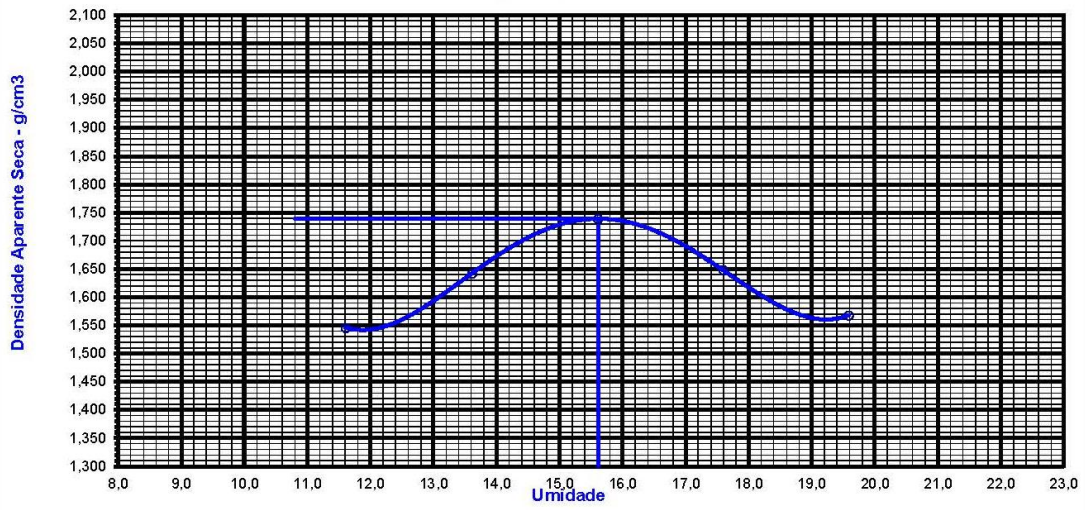
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		12200 MTS A 12400 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 62	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		76	09/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,739 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,12	49,12	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,88	0,88			
Peso do Solo Seco	49,12	49,12	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,8	1,8			15,6 %
Umidade Média	1,8		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8200	3570	1,725		50,00	44,80		5,20	44,80		11,6	1,546
2	8490	3860	1,866		50,00	44,01		5,99	44,01		13,6	1,642
3	8790	4160	2,011		50,00	43,25		6,75	43,25		15,6	1,739
4	8640	4010	1,938		50,00	42,52		7,48	42,52		17,6	1,648
5	8510	3880	1,875		50,00	41,81		8,19	41,81		19,6	1,568



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 63	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
12400 MTS A 12600 MT	64	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	09/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	61
Cápsula - Nº	77	74		75	76		Peso do Molde	4600
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,41	49,41		43,45	43,45		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,59	0,59		6,55	6,55		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,41	49,41		43,45	43,45		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,2	1,2		15,1	15,1		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,2			15,1			Peso da Amostra	6000

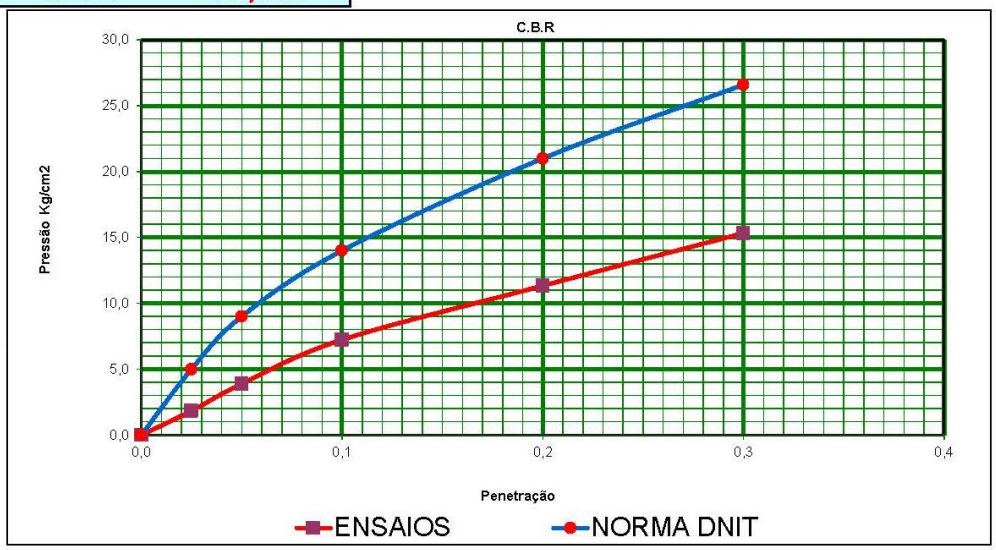
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,747	Peso do Solo	Úmido	5903	Nº 1
Umidade ótima - %	15,4	Passando na # Nº 4	Seco	5833	
Umidade Higroscópica - %	1,2	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	97	1,94	Constante
Diferença de Umidade - %	14,2	Água a Juntar	833		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	17	1,8	1,8			09/06/23	10:00	0,00	0,91	0,80
1	0,05	1,27	36	3,9	3,9							
2	0,1	2,54	67	7,2	7,2	70	10,3	10/06/23	10:00	0,91	1,68	1,47
4	0,2	5,08	105	11,3	11,3	105	10,8					
6	0,3	7,62	142	15,3	15,3	133		11/06/23	10:00	1,68	1,70	1,49
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		12/06/23	10:00	1,70	1,70	**1,49**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**10,8%**
Peso Bruto Úmido	8.740	
Peso Úmido	4.140	
Densidade Úmida	2,001	
Densidade Seca	1,739	
Grau de Compactação	99,6%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 63 ESTACA 12400 MT A ESTACA 12600 MTS

DATA: 12/06/2023

OBS : MATERIAL ARGILA SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,40	49,40
Recipiente, g		
Água, g	0,60	0,60
Solo seco, g	49,40	49,40
Teor de umidade, %	1,2	1,2
Média, %	1,2	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,06	
1" - 25mm	0,00	1996,06	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,06	100,00
1/2" - 12,7mm	0,00	1996,06	100,00
3/8" - 9,5mm	1,15	1994,91	99,94
Nº 4 - 4,8mm	9,20	1985,71	99,48
Nº 10 - 2,0mm	14,77	1970,94	98,74

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		25,12
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1970,94
Amostra total seca, g		1996,06
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	1,26
	Areia grossa, %	45,66
	Areia fina, %	11,76
	Silte + Argila, %	41,32

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,60

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	14,77	197,60		
Nº 16-1,2mm		197,60	100,00	98,74
Nº 30-0,6mm		197,60	100,00	98,74
Nº 40-0,45mm	23,54	174,06	88,09	86,98
Nº 80-030mm		174,06	88,09	86,98
Nº 100-0,15mm		174,06	88,09	86,98
Nº 200-0,075mm	91,38	82,68	41,84	41,32

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	30	36	35	33	31	32	34	39	37	38
Cáp. + s. úmido, g	14,62	14,87	14,58	14,67	14,7	10,44	10,39	10,65	10,37	10,55
Cáp. + s. seco, g	10,31	10,55	10,42	10,59	10,71	8,30	8,29	8,47	8,26	8,39
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,31	4,32	4,16	4,08	3,99	2,14	2,10	2,18	2,11	2,16
Peso do s. seco, g	10,31	10,55	10,42	10,59	10,71	8,30	8,29	8,47	8,26	8,39
Água, %	41,8	40,9	39,9	38,5	37,3	25,8	25,3	25,7	25,5	25,7
Golpes	6	14	25	33	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, ºC		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,7
Limite de plasticidae %	25,6
Índice de plasticidade %	14,1
Índice de grupo	3
Massa específica	
Classificação HRB	A-6
Classificação USC	

ANOTADA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

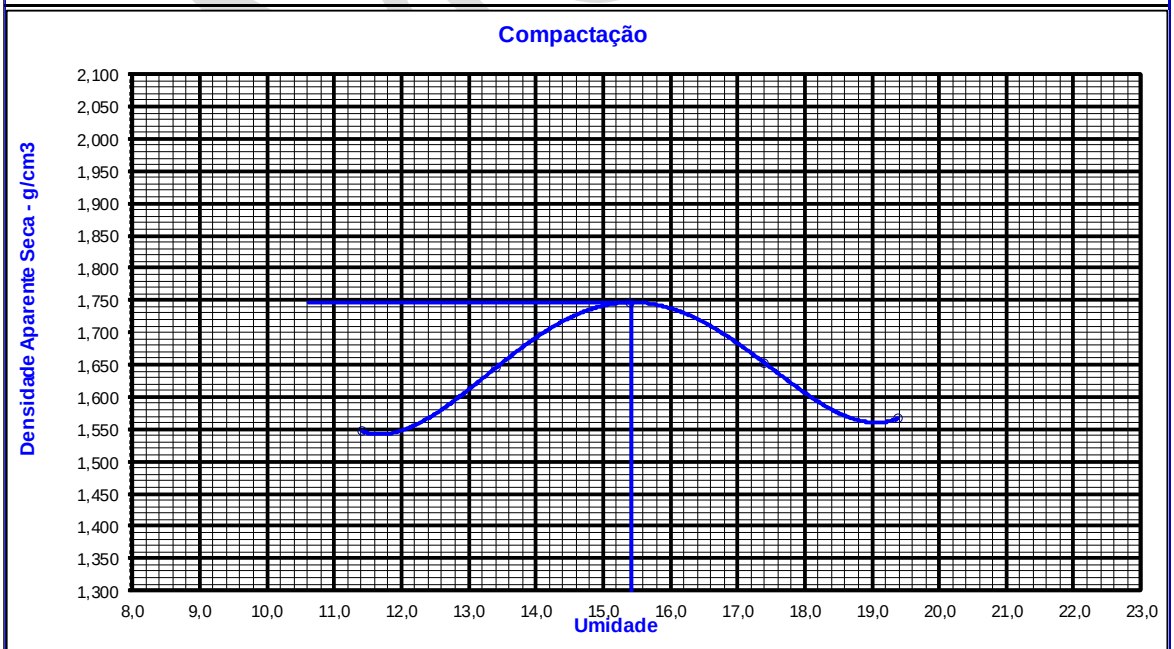
PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		12400 MTS A 12600 MT	
FURO	**POSIÇÃO**	**PROFUND.DO FURO (M)**	**PROFUND. DO ENSAIO (M)**	
AM 63	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	**OPERADOR**	**EST. COLETA**	**DATA**	**CALCULISTA** / **VISTO**
MATERIAL EXISTENTE		64	09/06/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630
Peso Bruto Seco	49,35	49,35	PESO DO SOQUETE	4536
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2
Peso da Água	0,65	0,65		
Peso do Solo Seco	49,35	49,35	GOLPES / CAMADA	26
Umidade (%)	1,3	1,3		
Umidade Média	1,3		Nº DE CAMADAS	5

DENSIDADE MÁXIMA: 1,747 g/cm³

UMIDADE ÓTIMA: 15,4 %

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8195	3565	1,723		50,00	44,88		5,12	44,88		11,4	1,547
2	8490	3860	1,866		50,00	44,09		5,91	44,09		13,4	1,645
3	8800	4170	2,015		50,00	43,33		6,67	43,33		15,4	1,747
4	8645	4015	1,941		50,00	42,59		7,41	42,59		17,4	1,653
5	8500	3870	1,870		50,00	41,88		8,12	41,88		19,4	1,567



INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 64	A GRANDE A SÃO SEBAS

SUB TRECHO	ESTACA	PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)
12600 MTS A 12800 MT	55	0,0 A 0,35

OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:	VISTO:
0	09/06/2023	0	

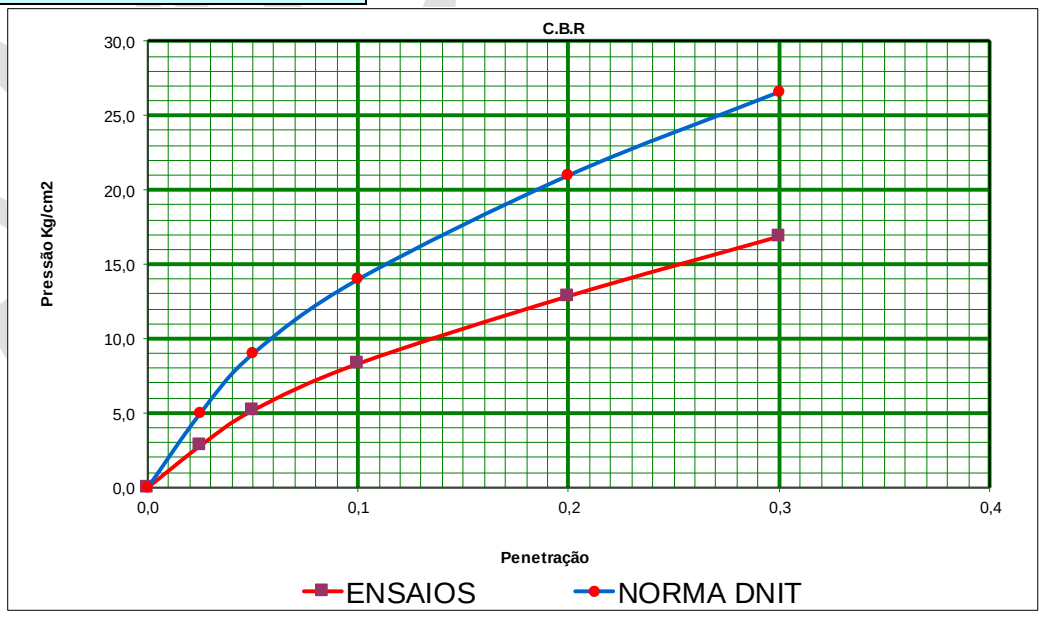
UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	18
Cápsula - N°	80	87		85	86		Peso do Molde	4010
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	49,44	49,44		43,47	43,47		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,56	0,56		6,53	6,53		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,44	49,44		43,47	43,47		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,1	1,1		15,0	15,0		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,1			15,0			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m³	1,789	Peso do Solo	Úmido	5776	Nº 1
Umidade ótima - %	15,1	Passando na # Nº 4	Seco	5711	
Umidade Higroscópica - %	1,1	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	224	4,48	Constante
Diferença de Umidade - %	14,0	Água a Juntar	802		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	26	2,8	2,8			09/06/23	11:35	0,00	0,85	0,80
1	0,05	1,27	48	5,2	5,2							
2	0,1	2,54	77	8,3	8,3	70	11,9	10/06/23	11:35	0,85	1,51	1,32
4	0,2	5,08	119	12,9	12,9	105	12,2					
6	0,3	7,62	156	16,8	16,8	133		11/06/23	11:35	1,51	1,55	1,36
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		12/06/23	11:35	1,55	1,55	**1,36**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**12,2%**
Peso Bruto Úmido	8.255	
Peso Úmido	4.245	
Densidade Úmida	2,052	
Densidade Seca	1,784	
Grau de Compactação	99,7%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 64 ESTACA 12600 MT A ESTACA 12800 MTS

DATA: 12/06/2023

OBS : MATERIAL ARGILA SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,51	49,51
Recipiente, g		
Água, g	0,49	0,49
Solo seco, g	49,51	49,51
Teor de umidade, %	1,0	1,0
Média, %	1,0	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,06	
1" - 25mm	0,00	1996,06	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,06	100,00
1/2" - 12,7mm	1,02	1995,04	99,95
3/8" - 9,5mm	3,44	1991,60	99,78
Nº 4 - 4,8mm	8,73	1982,87	99,34
Nº 10 - 2,0mm	12,97	1969,90	98,69

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		26,16
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1969,90
Amostra total seca, g		1996,06
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	1,31
	Areia grossa, %	46,56
	Areia fina, %	12,79
	Silte + Argila, %	39,34

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,04

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	12,97	198,04		
Nº 16-1,2mm		198,04	100,00	98,69
Nº 30-0,6mm		198,04	100,00	98,69
Nº 40-0,45mm	25,66	172,38	87,04	85,90
Nº 80-030mm		172,38	87,04	85,90
Nº 100-0,15mm		172,38	87,04	85,90
Nº 200-0,075mm	93,44	78,94	39,86	39,34

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	30	36	35	33	31	32	34	39	37	38
Cáp. + s. úmido, g	14,29	14,71	14,41	14,39	14,35	10,38	10,22	10,55	10,47	10,66
Cáp. + s. seco, g	10,1	10,49	10,36	10,43	10,46	8,28	8,17	8,41	8,33	8,5
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,19	4,22	4,05	3,96	3,89	2,10	2,05	2,14	2,14	2,16
Peso do s. seco, g	10,10	10,49	10,36	10,43	10,46	8,28	8,17	8,41	8,33	8,50
Água, %	41,5	40,2	39,1	38,0	37,2	25,4	25,1	25,4	25,7	25,4
Golpes	6	14	25	33	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	39,2
Limite de plasticidae %	25,4
Índice de plasticidade %	13,8
Índice de grupo	2
Massa específica	
Classificação HRB	A-6
Classificação USC	

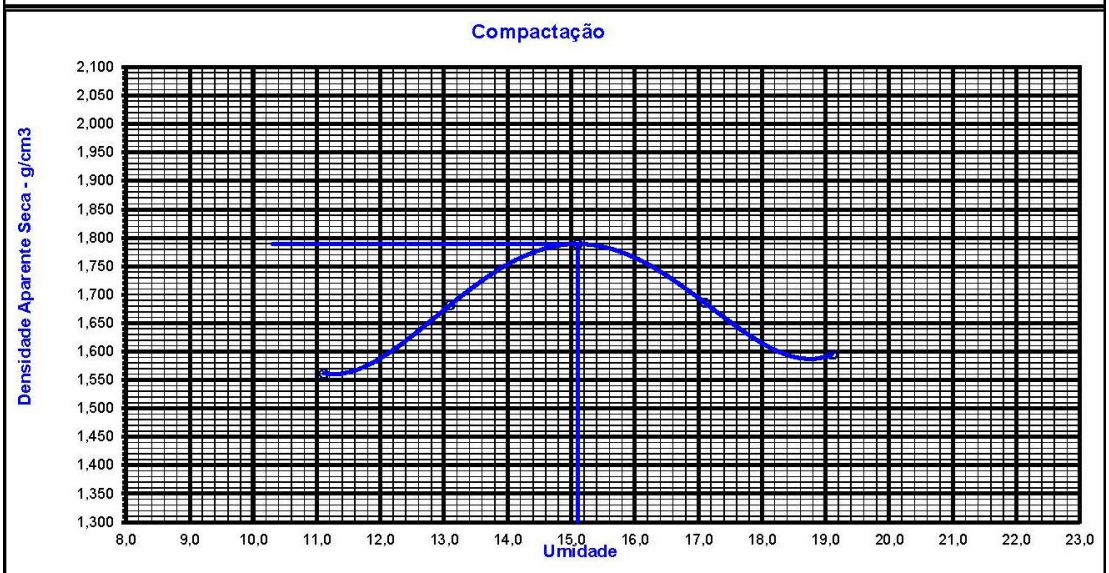
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		12600 MTS A 12800 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 64	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		55	09/06/23		

UMIDADE HIGROSCÓPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,789 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,40	49,40	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,60	0,60			
Peso do Solo Seco	49,40	49,40	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,2	1,2			15,1 %
Umidade Média	1,2		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8220	3590	1,735		50,00	45,00		5,00	45,00		11,1	1,562
2	8565	3935	1,902		50,00	44,21		5,79	44,21		13,1	1,682
3	8890	4260	2,059		50,00	43,44		6,56	43,44		15,1	1,789
4	8715	4085	1,974		50,00	42,70		7,30	42,70		17,1	1,686
5	8560	3930	1,899		50,00	41,98		8,02	41,98		19,1	1,595



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 65	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
12800 MTS A 13000 MT	46	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	13/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	
Cápsula - Nº	5	8		06	07		Peso do Molde	4860
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2087
Peso Bruto Seco	49,40	49,40		44,16	44,16		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,60	0,60		5,84	5,84		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,40	49,40		44,16	44,16		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,2	1,2		13,2	13,2		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	1,2			13,2			Peso da Amostra	6000

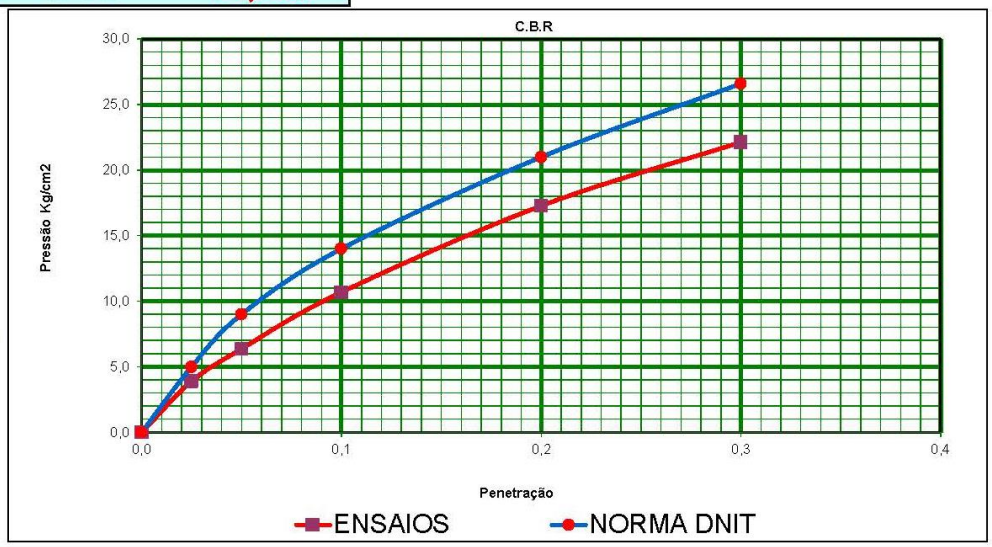
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,851	Peso do Solo	Úmido	5692	Nº 1
Umidade ótima - %	13,3	Passando na # Nº 4	Seco	5624	
Umidade Higroscópica - %	1,2	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	308	6,16	Constante
Diferença de Umidade - %	12,1	Água a Juntar	686		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm²				Expansão				
								Datas		Leitura	Difer.	Expansão.
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora	Defl.mm	mm	mm
30 seg	0,025	0,63	36	3,9	3,9			13/06/23	10:05	0,00	0,55	0,48
1	0,05	1,27	59	6,4	6,4							
2	0,1	2,54	99	10,7	10,7	70	15,3	14/06/23	10:05	0,55	1,01	0,88
4	0,2	5,08	160	17,3	17,3	105	16,5					
6	0,3	7,62	205	22,1	22,1	133		15/06/23	10:05	1,01	1,03	0,90
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		16/06/23	10:05	1,03	1,03	**0,90**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**16,5%**
Peso Bruto Úmido	9.220	
Peso Úmido	4.360	
Densidade Úmida	2,089	
Densidade Seca	1,845	
Grau de Compactação	99,7%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 65 ESTACA 12800 MT A ESTACA 13000 MTS

DATA: 15/06/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,53	49,53
Recipiente, g		
Água, g	0,47	0,47
Solo seco, g	49,53	49,53
Teor de umidade, %	0,9	0,9
Média, %	0,9	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,13	
1" - 25mm	0,00	1996,13	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,13	100,00
1/2" - 12,7mm	4,36	1991,77	99,78
3/8" - 9,5mm	8,14	1983,63	99,37
Nº 4 - 4,8mm	16,77	1966,86	98,53
Nº 10 - 2,0mm	31,50	1935,36	96,96

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		60,77
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1935,36
Amostra total seca, g		1996,13
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	3,04
	Areia grossa, %	48,52
	Areia fina, %	13,63
	Silte + Argila, %	34,80

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,12

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	31,50	198,12		
Nº 16-1,2mm		198,12	100,00	96,96
Nº 30-0,6mm		198,12	100,00	96,96
Nº 40-0,45mm	27,86	170,26	85,94	83,32
Nº 80-030mm		170,26	85,94	83,32
Nº 100-0,15mm		170,26	85,94	83,32
Nº 200-0,075mm	99,14	71,12	35,90	34,80

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	60	64	65	63	66	62	61	67	69	68
Cáp. + s. úmido, g	14,33	14,8	14,57	14,39	14,58	10,28	10,39	10,33	10,19	10,54
Cáp. + s. seco, g	10,01	10,39	10,32	10,26	10,47	7,96	8,03	7,97	7,88	8,15
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,32	4,41	4,25	4,13	4,11	2,32	2,36	2,36	2,31	2,39
Peso do s. seco, g	10,01	10,39	10,32	10,26	10,47	7,96	8,03	7,97	7,88	8,15
Água, %	43,2	42,4	41,2	40,3	39,3	29,1	29,4	29,6	29,3	29,3
Golpes	6	14	25	33	45					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,3
Limite de plasticidae %	29,4
Índice de plasticidade %	11,9
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

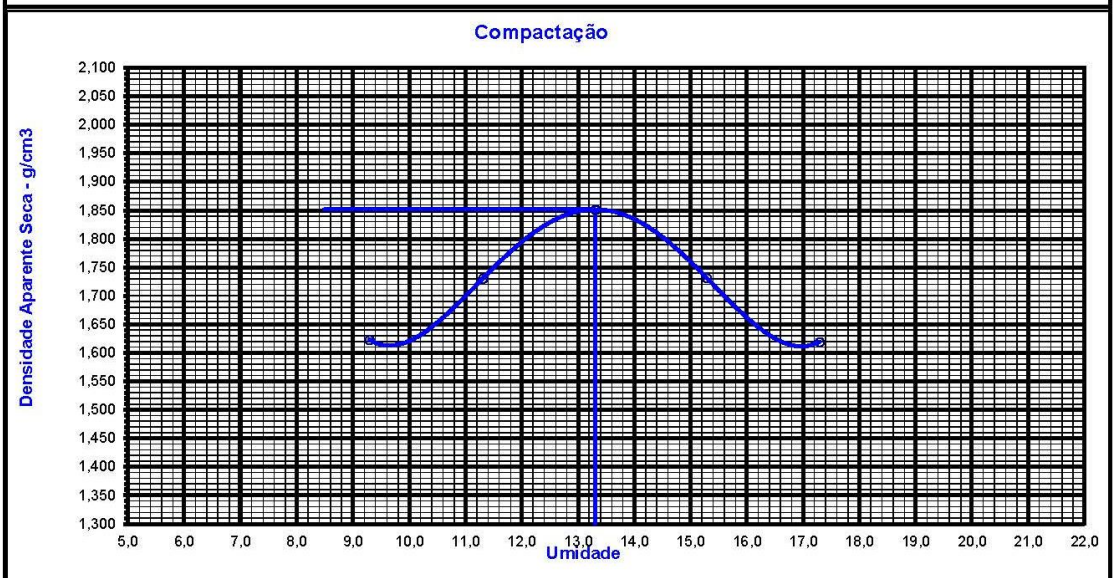
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		12800 MTS A 13000 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 65	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA / VISTO
MATERIAL EXISTENTE		46	13/06/23	

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,851 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,35	49,35	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,65	0,65			
Peso do Solo Seco	49,35	49,35	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,3	1,3			13,3 %
Umidade Média	1,3		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8300	3670	1,774		50,00	45,75		4,25	45,75		9,3	1,623
2	8615	3985	1,926		50,00	44,92		5,08	44,92		11,3	1,730
3	8970	4340	2,098		50,00	44,13		5,87	44,13		13,3	1,851
4	8760	4130	1,996		50,00	43,37		6,63	43,37		15,3	1,731
5	8560	3930	1,899		50,00	42,63		7,37	42,63		17,3	1,619



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 66	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
13000 MTS A 13200 MT	35	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	13/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	07
Cápsula - Nº	14	47		35	15		Peso do Molde	4280
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2032
Peso Bruto Seco	49,56	49,56		44,30	44,30		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,44	0,44		5,70	5,70		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,56	49,56		44,30	44,30		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,9	0,9		12,9	12,9		Altura do Cilindro (mm)	112,0
Umidade Média (%)	0,9			12,9			Peso da Amostra	6000

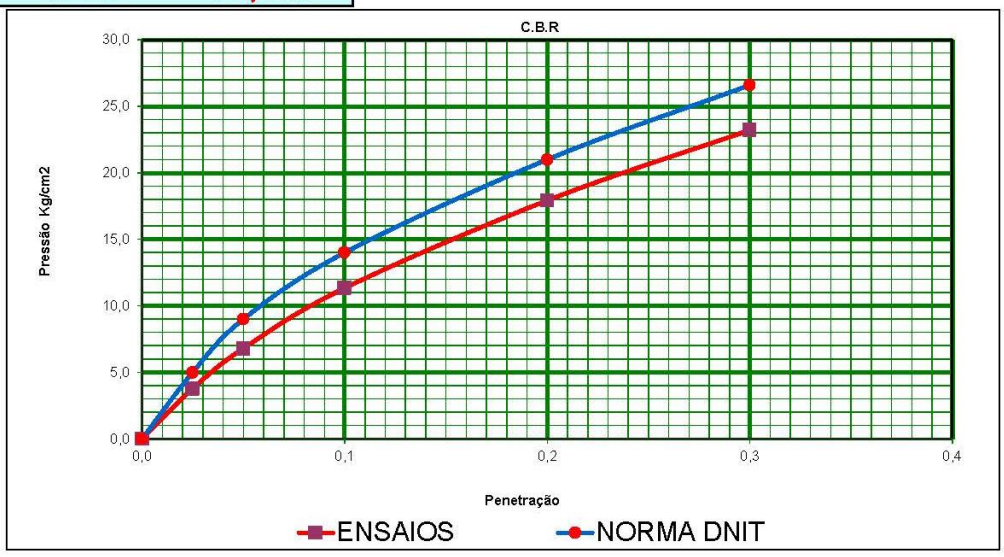
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,872	Peso do Solo	Úmido	5655	Nº 1
Umidade ótima - %	13,1	Passando na # Nº 4	Seco	5605	
Umidade Higroscópica - %	0,9	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	345	6,9	Constante
Diferença de Umidade - %	12,2	Água a Juntar	689		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	35	3,8	3,8			13/06/23	11:40	0,00	0,77	0,69
1	0,05	1,27	63	6,8	6,8							
2	0,1	2,54	105	11,3	11,3	70	16,2	14/06/23	11:40	0,77	1,35	1,21
4	0,2	5,08	166	17,9	17,9	105	17,1					
6	0,3	7,62	215	23,2	23,2	133		15/06/23	11:40	1,35	1,36	1,21
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		16/06/23	11:40	1,36	1,36	**1,21**

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.565
Peso Úmido
4.285
Densidade Úmida
2,109
Densidade Seca
1,868
Grau de Compactação
99,8%

CBR 17,1%



Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.

Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 66 ESTACA 13000 MT A ESTACA 13200 MTS

DATA: 15/06/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCOPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,55	49,55
Recipiente, g		
Água, g	0,45	0,45
Solo seco, g	49,55	49,55
Teor de umidade, %	0,9	0,9
Média, %	0,9	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,14	
1" - 25mm	0,00	1996,14	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,14	100,00
1/2" - 12,7mm	5,10	1991,04	99,74
3/8" - 9,5mm	8,24	1982,80	99,33
Nº 4 - 4,8mm	17,69	1965,11	98,45
Nº 10 - 2,0mm	33,14	1931,97	96,79

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		64,17
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1931,97
Amostra total seca, g		1996,14
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	3,21
	Areia grossa, %	48,25
	Areia fina, %	14,31
	Silte + Argila, %	34,23

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,20

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	33,14	198,20		
Nº 16-1,2mm		198,20	100,00	96,79
Nº 30-0,6mm		198,20	100,00	96,79
Nº 40-0,45mm	29,31	168,89	85,21	82,47
Nº 80-030mm		168,89	85,21	82,47
Nº 100-0,15mm		168,89	85,21	82,47
Nº 200-0,075mm	98,80	70,09	35,36	34,23

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	78	71	75	74	77	70	76	79	73	72
Cáp. + s. úmido, g	14,55	14,85	14,6	14,57	14,61	10,19	10,65	10,52	10,34	10,66
Cáp. + s. seco, g	10,15	10,4	10,31	10,40	10,49	7,86	8,22	8,13	7,97	8,22
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,40	4,45	4,29	4,17	4,12	2,33	2,43	2,39	2,37	2,44
Peso do s. seco, g	10,15	10,40	10,31	10,40	10,49	7,86	8,22	8,13	7,97	8,22
Água, %	43,3	42,8	41,6	40,1	39,3	29,6	29,6	29,4	29,7	29,7
Golpes	7	13	25	31	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,4
Limite de plasticidae %	29,6
Índice de plasticidade %	11,8
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

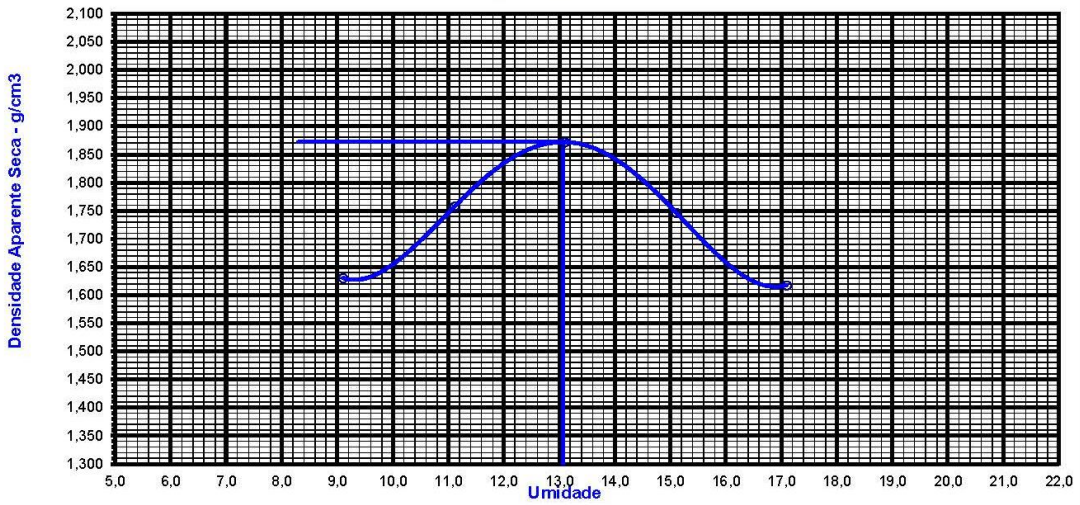
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		13000 MTS A 13200 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)		PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 66	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		35	13/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,872 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,48	49,48	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,52	0,52			
Peso do Solo Seco	49,48	49,48	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,1	1,1			13,1 %
Umidade Média	1,1		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8310	3680	1,779		50,00	45,83		4,17	45,83		9,1	1,630
2	8670	4040	1,953		50,00	45,00		5,00	45,00		11,1	1,757
3	9010	4380	2,117		50,00	44,21		5,79	44,21		13,1	1,872
4	8790	4160	2,011		50,00	43,44		6,56	43,44		15,1	1,747
5	8550	3920	1,895		50,00	42,70		7,30	42,70		17,1	1,618



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 67	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
13200 MTS A 13400 MT	26	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	13/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	12
Cápsula - Nº	25	27		28	29		Peso do Molde	4910
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2087
Peso Bruto Seco	49,43	49,43		44,38	44,38		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,57	0,57		5,62	5,62		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,43	49,43		44,38	44,38		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,2	1,2		12,7	12,7		Altura do Cilindro (mm)	115,0
Umidade Média (%)	1,2			12,7			Peso da Amostra	6000

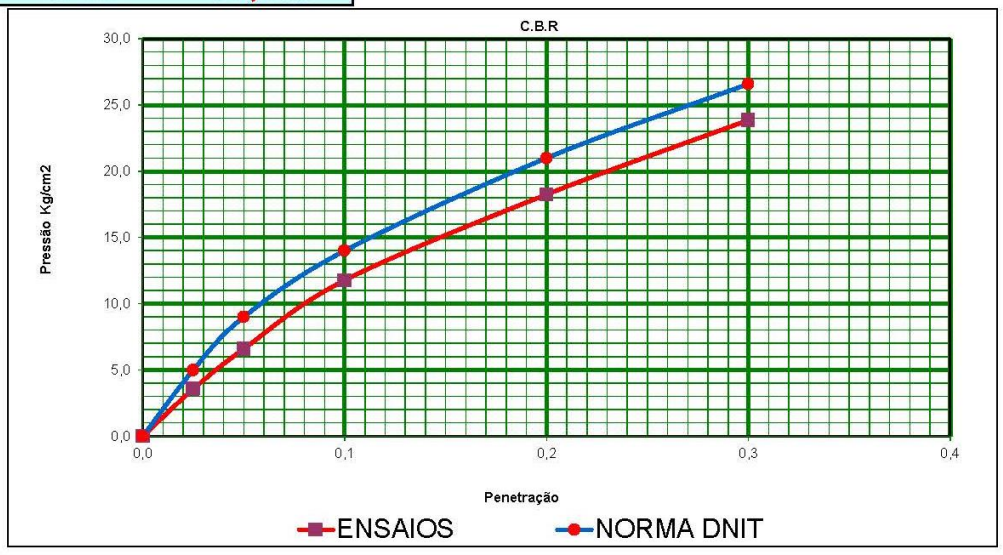
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,881	Peso do Solo	Úmido	5610	Nº 1
Umidade ótima - %	12,8	Passando na # Nº 4	Seco	5546	
Umidade Higroscópica - %	1,2	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	390	7,8	Constante
Diferença de Umidade - %	11,6	Água a Juntar	653		k= 0,108

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	33	3,6	3,6			13/06/23	13:25	0,00	0,80	0,70
1	0,05	1,27	61	6,6	6,6							
2	0,1	2,54	109	11,8	11,8	70	16,8	14/06/23	13:25	0,80	1,30	1,13
4	0,2	5,08	169	18,3	18,3	105	17,4					
6	0,3	7,62	221	23,9	23,9	133		15/06/23	13:25	1,30	1,32	1,15
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		16/06/23	13:25	1,32	1,33	**1,16**

Moldagem de Verificação	**CBR**	**17,4%**
Peso Bruto Úmido	9.325	
Peso Úmido	4.415	
Densidade Úmida	2,115	
Densidade Seca	1,878	
Grau de Compactação	99,8%	

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 67 ESTACA 13200 MT A ESTACA 13400 MTS

DATA: 16/06/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,52	49,52
Recipiente, g		
Água, g	0,48	0,48
Solo seco, g	49,52	49,52
Teor de umidade, %	1,0	1,0
Média, %	1,0	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,13	
1" - 25mm	0,00	1996,13	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,13	100,00
1/2" - 12,7mm	3,16	1992,97	99,84
3/8" - 9,5mm	5,41	1987,56	99,57
Nº 4 - 4,8mm	13,49	1974,07	98,89
Nº 10 - 2,0mm	38,91	1935,16	96,95

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		60,97
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1935,16
Amostra total seca, g		1996,13
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	3,05
	Areia grossa, %	48,47
	Areia fina, %	14,74
	Silte + Argila, %	33,73

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 198,08

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	38,91	198,08		
Nº 16-1,2mm		198,08	100,00	96,95
Nº 30-0,6mm		198,08	100,00	96,95
Nº 40-0,45mm	30,12	167,96	84,79	82,20
Nº 80-030mm		167,96	84,79	82,20
Nº 100-0,15mm		167,96	84,79	82,20
Nº 200-0,075mm	99,04	68,92	34,79	33,73

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	78	71	75	74	77	70	76	79	73	72
Cáp. + s. úmido, g	14,55	14,85	14,6	14,57	14,61	10,23	10,60	10,48	10,34	10,71
Cáp. + s. seco, g	10,15	10,4	10,31	10,40	10,49	7,89	8,16	8,09	7,98	8,25
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,40	4,45	4,29	4,17	4,12	2,34	2,44	2,39	2,36	2,46
Peso do s. seco, g	10,15	10,40	10,31	10,40	10,49	7,89	8,16	8,09	7,98	8,25
Água, %	43,3	42,8	41,6	40,1	39,3	29,7	29,9	29,5	29,6	29,8
Golpes	7	13	25	31	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,4
Limite de plasticidae %	29,7
Índice de plasticidade %	11,7
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

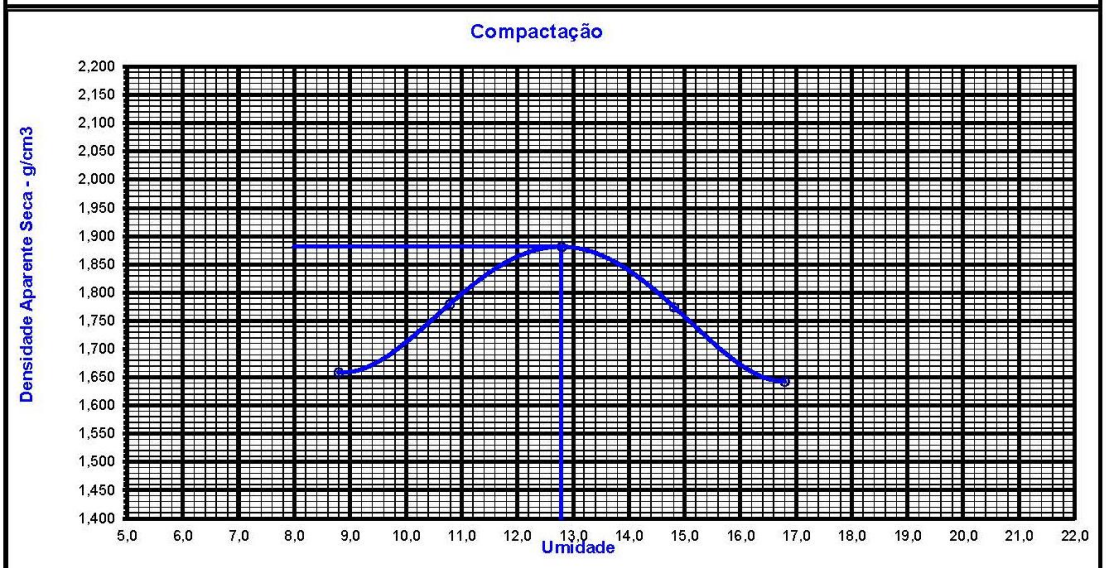
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		13200 MTS A 13400 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 67	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		26	13/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,881 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,41	49,41	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,59	0,59			
Peso do Solo Seco	49,41	49,41	GOLPES / CAMADA	26	12,8 %
Umidade (%)	1,2	1,2			
Umidade Média	1,2		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8365	3735	1,805		50,00	45,96		4,04	45,96		8,8	1,659
2	8710	4080	1,972		50,00	45,13		4,87	45,13		10,8	1,780
3	9020	4390	2,122		50,00	44,33		5,67	44,33		12,8	1,881
4	8845	4215	2,037		50,00	43,55		6,45	43,55		14,8	1,774
5	8600	3970	1,919		50,00	42,81		7,19	42,81		16,8	1,643



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 68	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
13400 MTS A 13600 MT	18	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	13/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	53
Cápsula - Nº	40	42		44	45		Peso do Molde	4614
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,48	49,48		44,30	44,30		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,52	0,52		5,70	5,70		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,48	49,48		44,30	44,30		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,1	1,1		12,9	12,9		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,1			12,9			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,878	Peso do Solo	Úmido	5598	Nº 1
Umidade ótima - %	13,0	Passando na # Nº 4	Seco	5540	
Umidade Higroscópica - %	1,1	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	402	8,04	Constante
Diferença de Umidade - %	11,9	Água a Juntar	668		k= 0,108

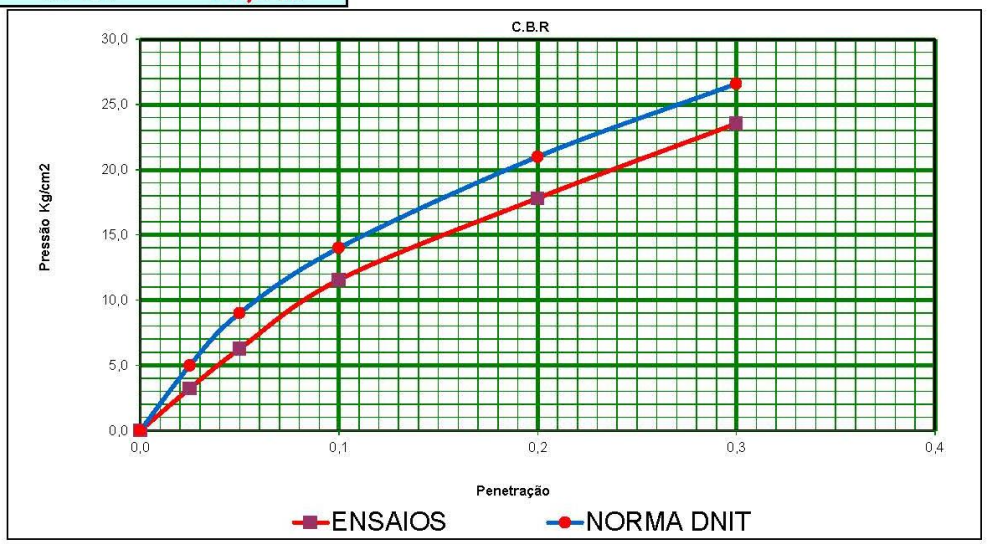
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	30	3,2	3,2			13/06/23	14:50	0,00	0,75	0,70
1	0,05	1,27	58	6,3	6,3							
2	0,1	2,54	107	11,6	11,6	70	16,5	14/06/23	14:50	0,75	1,36	1,19
4	0,2	5,08	165	17,8	17,8	105	17,0					
6	0,3	7,62	218	23,5	23,5	133		15/06/23	14:50	1,36	1,37	1,20
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		16/06/23	14:50	1,37	1,37	**1,20**

CBR 17,0%

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.870
Peso Úmido
4.256
Densidade Úmida
2,113
Densidade Seca
1,872
Grau de Compactação
99,7%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 68 ESTACA 13400 MT A ESTACA 13600 MTS

DATA: 16/06/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,41	49,41
Recipiente, g		
Água, g	0,59	0,59
Solo seco, g	49,41	49,41
Teor de umidade, %	1,2	1,2
Média, %	1,2	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA Retido, g	PESO DA AMOSTRA SECA Passado, g	% Passando
1' 1/2" - 38mm		1996,14	
1" - 25mm	0,00	1996,14	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,14	100,00
1/2" - 12,7mm	6,01	1990,13	99,70
3/8" - 9,5mm	8,05	1982,08	99,30
Nº 4 - 4,8mm	11,96	1970,12	98,70
Nº 10 - 2,0mm	40,15	1929,97	96,69

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g		2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g		66,17
Solo seco passando na peneira nº 10, g		1929,97
Amostra total seca, g		1996,14
RESUMO DA GRANULOMETRIA	Pedregulho, %	3,31
	Areia grossa, %	48,05
	Areia fina, %	15,93
	Silte + Argila, %	32,71

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,64

PENEIRA	Peso da amostra seca Retido,g	Peso da amostra seca Passado, g	%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
Nº 10-2,0mm	40,15	197,64		
Nº 16-1,2mm		197,64	100,00	96,69
Nº 30-0,6mm		197,64	100,00	96,69
Nº 40-0,45mm	32,56	165,08	83,53	80,76
Nº 80-030mm		165,08	83,53	80,76
Nº 100-0,15mm		165,08	83,53	80,76
Nº 200-0,075mm	98,22	66,86	33,83	32,71

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	102	104	103	105	108	107	101	100	106	109
Cáp. + s. úmido, g	14,56	14,85	14,66	14,50	14,73	10,23	10,60	10,48	10,34	10,71
Cáp. + s. seco, g	10,08	10,34	10,31	10,26	10,5	7,89	8,16	8,09	7,98	8,25
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,48	4,51	4,35	4,24	4,23	2,34	2,44	2,39	2,36	2,46
Peso do s. seco, g	10,08	10,34	10,31	10,26	10,50	7,89	8,16	8,09	7,98	8,25
Água, %	44,4	43,6	42,2	41,3	40,3	29,7	29,9	29,5	29,6	29,8
Golpes	8	15	25	34	44					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	42,4
Limite de plasticidae %	29,7
Índice de plasticidade %	12,7
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

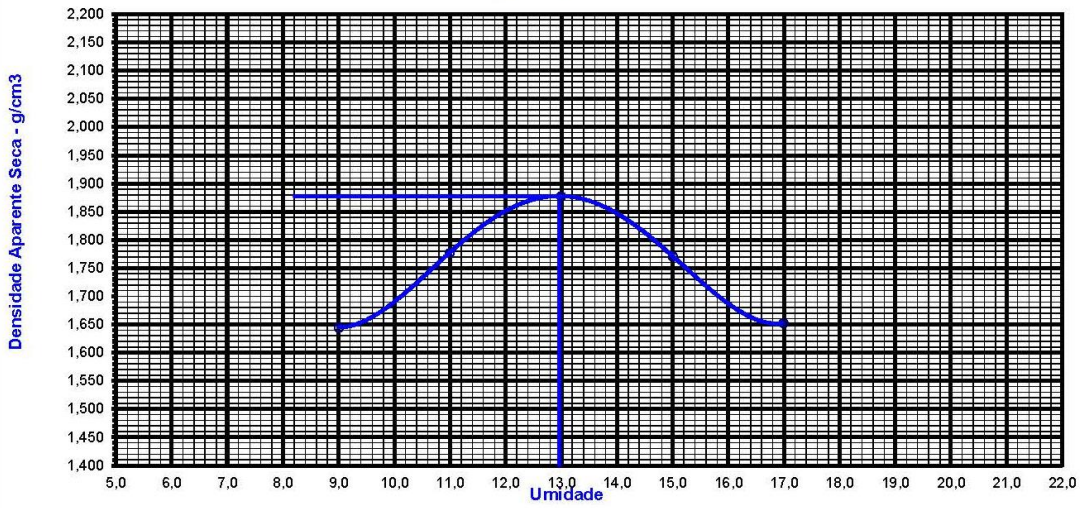
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO		
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		13400 MTS A 13600 MT		
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)		
AM 68	EIXO	0,0 A 0,35			
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		18	13/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,878 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,35	49,35	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,65	0,65			
Peso do Solo Seco	49,35	49,35	GOLPES / CAMADA	26	13,0 %
Umidade (%)	1,3	1,3			
Umidade Média	1,3		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8340	3710	1,793		50,00	45,87		4,13	45,87		9,0	1,645
2	8710	4080	1,972		50,00	45,05		4,95	45,05		11,0	1,777
3	9020	4390	2,122		50,00	44,25		5,75	44,25		13,0	1,878
4	8845	4215	2,037		50,00	43,48		6,52	43,48		15,0	1,772
5	8630	4000	1,933		50,00	42,74		7,26	42,74		17,0	1,653



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA
(DNER-ME 049/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDÊNCIA	CAMADA	FURO	TRECHO
0	MATERIAL EXISTENTE	AM 69	RA GRANDE A SÃO SEBAS
SUB TRECHO	**ESTACA**	**PROFUNDIDADE DO ENSAIO (m)**	
13600 MTS A 13800 MT	7	0,0 A 0,35	
OPERADOR:	**DATA:**	**CALCULISTA:**	**VISTO:**
0	13/06/2023	0	

UMIDADE	Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº	64
Cápsula - Nº	66	67		68	69		Peso do Molde	4520
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00		50,00	50,00		Volume do Molde	2014
Peso Bruto Seco	49,37	49,37		44,02	44,02		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula							Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,63	0,63		5,98	5,98		Peso do Soquete	4536
Peso do Solo Seco	49,37	49,37		44,02	44,02		Espessura do disco Espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,3	1,3		13,6	13,6		Altura do Cilindro (mm)	114,0
Umidade Média (%)	1,3			13,6			Peso da Amostra	6000

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m^3	1,836	Peso do Solo	Úmido	5609	Nº 1
Umidade ótima - %	13,6	Passando na # Nº 4	Seco	5538	
Umidade Higroscópica - %	1,3	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	391	7,82	Constante
Diferença de Umidade - %	12,3	Água a Juntar	689		k= 0,108

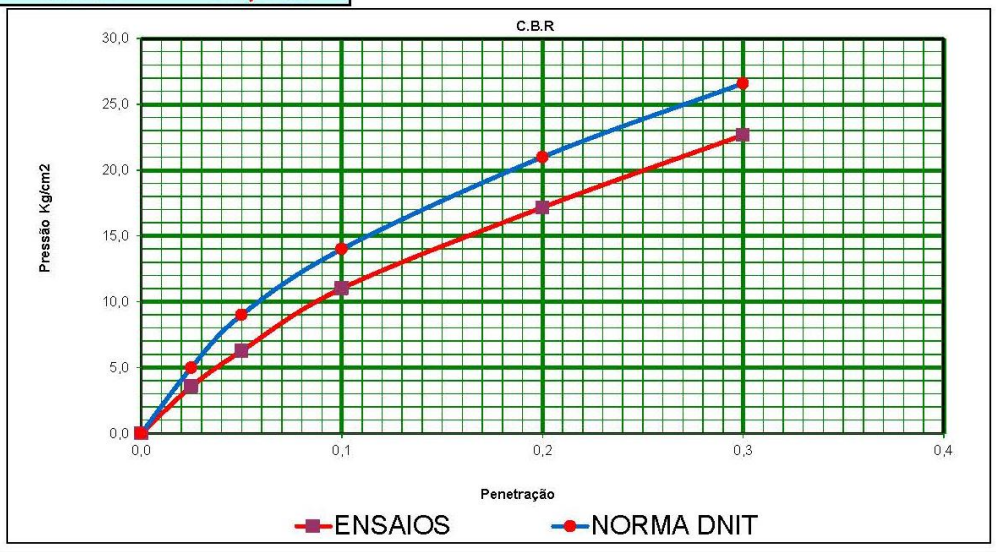
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Tempo	Penetração		Leitura	Pressão - Kg/cm^2				Expansão				
min.	Pol	mm	Extens.	Determ.	Corrigido	Padrão	%	Datas Dia	Hora	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão. mm
30 seg	0,025	0,63	33	3,6	3,6			13/06/23	15:35	0,00	0,79	0,70
1	0,05	1,27	58	6,3	6,3							
2	0,1	2,54	102	11,0	11,0	70	15,7	14/06/23	15:35	0,79	1,40	1,23
4	0,2	5,08	159	17,2	17,2	105	16,4					
6	0,3	7,62	210	22,7	22,7	133		15/06/23	15:35	1,40	1,41	1,24
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,7				182		16/06/23	15:35	1,41	1,41	**1,24**

CBR 16,4%

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.710
Peso Úmido
4.190
Densidade Úmida
2,080
Densidade Seca
1,832
Grau de Compactação
99,8%

Obs:Subbase deverá apresentar um CBR minimo de **>=20%(Conforme Grafico Apresentado Azul)**, Expansão <= 1 %, conforme manual de Pavimentação do Dnit.



Obs: Sendo assim Avaliando o IG na caracterização do material o material não é adequado para sub base.

TEC. DE LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

ENGº RESPONSAVEL

GRANULOMETRIA DE SOLOS

LOCAL: DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO AL - 485

IDENTIFICAÇÃO: AM : 69 ESTACA 13600 MT A ESTACA 13800 MTS

DATA: 16/06/2023

OBS : MATERIAL ARENO SILTOSA DE COR AMARELO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Recipiente, nº		
Solo úmido + recipiente, g	50,00	50,00
Solo seco + recipiente, g	49,43	49,43
Recipiente, g		
Água, g	0,57	0,57
Solo seco, g	49,43	49,43
Teor de umidade, %	1,2	1,2
Média, %	1,2	

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA SECA		% Passando
	Retido, g	Passado, g	
1' 1/2" - 38mm		1996,14	
1" - 25mm	0,00	1996,14	100,00
3/4" - 19mm	0,00	1996,14	100,00
1/2" - 12,7mm	3,47	1992,67	99,83
3/8" - 9,5mm	6,91	1985,76	99,48
Nº 4 - 4,8mm	13,45	1972,31	98,81
Nº 10 - 2,0mm	41,69	1930,62	96,72

AMOSTRA TOTAL

Amostra total úmida, g	2000,00
Solo seco retido na peneira nº 10, g	65,52
Solo seco passando na peneira nº 10, g	1930,62
Amostra total seca, g	1996,14

RESUMO DA GRANULOMETRIA	
Pedregulho, %	3,28
Areia grossa, %	47,15
Areia fina, %	16,40
Silte + Argila, %	33,18

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra parcial úmida, g: 200,00

Peso da amostra parcial seca, g: 197,72

PENEIRA	Peso da amostra seca		%que passa amostra total	%que passa amost. Parcial
	Retido,g	Passado, g		
Nº 10-2,0mm	41,69	197,72		
Nº 16-1,2mm		197,72	100,00	96,72
Nº 30-0,6mm		197,72	100,00	96,72
Nº 40-0,45mm	33,52	164,20	83,05	80,32
Nº 80-030mm		164,20	83,05	80,32
Nº 100-0,15mm		164,20	83,05	80,32
Nº 200-0,075mm	96,38	67,82	34,30	33,18

AMOSTRA	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cäpsula , nº	121	119	120	123	124	128	127	122	125	129
Cáp. + s. úmido, g	14,41	14,6	14,59	14,36	14,56	10,23	10,60	10,48	10,34	10,71
Cáp. + s. seco, g	10,04	10,25	10,3	10,22	10,43	7,89	8,16	8,09	7,98	8,25
Peso da cáp., g	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Peso da água, g	4,37	4,35	4,29	4,14	4,13	2,34	2,44	2,39	2,36	2,46
Peso do s. seco, g	10,04	10,25	10,30	10,22	10,43	7,89	8,16	8,09	7,98	8,25
Água, %	43,5	42,4	41,7	40,5	39,6	29,7	29,9	29,5	29,6	29,8
Golpes	7	14	25	33	43					

MASSA ESPECÍFICA REAL

Picnômetro, nº		
Temperatura, °C		
Picnômetro + solo, g		
Picnômetro + solo + água, g		
Picnômetro + água, g		
Solo, g		
Volume deslocado, cm^3		
Massa esp. Real, g		
Média, g/cm^3		

RESUMO DOS ENSAIOS

Limite de liquidez %	41,5
Limite de plasticidae %	29,7
Índice de plasticidade %	11,8
Índice de grupo	1
Massa específica	
Classificação HRB	A-2-7
Classificação USC	

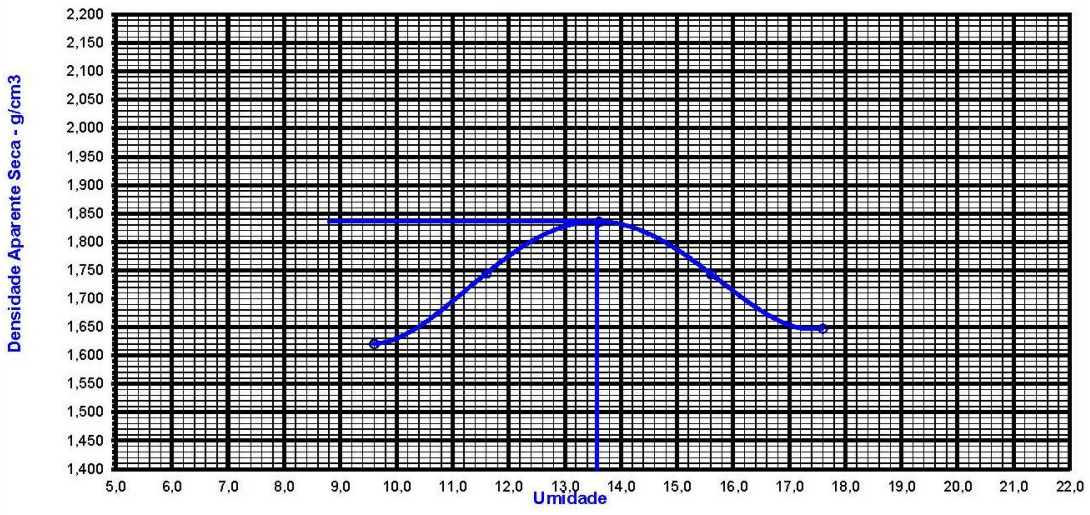
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO
(DNER-ME 129/94)

OBRA: ESTUDO GEOTECNICO AL - 485

PROCEDENCIA	TRECHO		SUB TRECHO	
	FEIRA GRANDE A SÃO SEBASTIÃO		13600 MTS A 13800 MT	
FURO	POSIÇÃO	PROFUND.DO FURO (M)	PROFUND. DO ENSAIO (M)	
AM 69	EIXO	0,0 A 0,35		
CAMADA:	OPERADOR	EST. COLETA	DATA	CALCULISTA	VISTO
MATERIAL EXISTENTE		7	13/06/23		

UMIDADE HIGROSCOPIA	%	%	MOLDE Nº	98	DENSIDADE MÁXIMA:
Cápsula - N°			VOLUME DO MOLDE	2069	
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	PESO DO MOLDE	4630	1,836 g/cm³
Peso Bruto Seco	49,31	49,31	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula			ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2	UMIDADE ÓTIMA:
Peso da Água	0,69	0,69			
Peso do Solo Seco	49,31	49,31	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	1,4	1,4			13,6 %
Umidade Média	1,4		Nº DE CAMADAS	5	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO %
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8305	3675	1,776		50,00	45,62		4,38	45,62		9,6	1,621
2	8660	4030	1,948		50,00	44,80		5,20	44,80		11,6	1,745
3	8945	4315	2,086		50,00	44,01		5,99	44,01		13,6	1,836
4	8800	4170	2,015		50,00	43,25		6,75	43,25		15,6	1,743
5	8640	4010	1,938		50,00	42,52		7,48	42,52		17,6	1,648



TEC. DE LABORATÓRIO

FISCAL DE CAMPO

ENGº FISCAL

4.3.1 Metodologia do estudo

A metodologia aplicada para a realização dos estudos geotécnicos seguiu as recomendações da especificação técnica e os procedimentos adotados durante a realização procurando seguir ao máximo os métodos de ensaios da NBR 6484/2001.

A pesquisa do subleito destinada à elaboração do projeto das vias locais foi realizada por intermédio de sondagens a trado. A profundidade destas sondagens, em sua maioria, foi de 0,60m.

Durante a realização das sondagens, verificou-se a existência de aterro, com resíduos da construção civil, para se fazer o estacionamento de uma empresa de conserto de automóveis.

Cada furo de sondagem trouxe obrigatoriamente as seguintes informações:

- Número do furo
- Posição (no caso, eixo);
- Profundidade expedita de cada amostra;
- Anotação da presença de mica e matéria orgânica.

Em cada material terroso foram executados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento;
- Limite de liquidez;
- Limite de plasticidade;
- Compactação Proctor Normal para os solos do subleito;
- Compactação Proctor Intermediário para os solos da sub-base;
- Densidade específica seca máxima;
- Índice de Suporte Califórnia;
- Expansão.

4.3.2 Ocorrências de Materiais para Pavimentação

Na Tabela abaixo são apresentadas as distâncias do areal, da pedreira, da jazida, materiais diversos e dos materiais asfálticos.

AMOSTRA

CODEVASF

QUADRO DMT

SERVIÇO	MATERIAL	PERCURSO		TRANSP. LOCAL (DMT) Km			TRANSP. COMERCIAL (DMT)		
		ORIGEM	DESTINO	NP	P	TOTAL	NP	P	TOTAL
PAVIMENTO FLEXÍVEL									
SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE	SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE	JAZIDA - SOLO	PISTA	-	-	0,00	14,64	36,80	51,44
BASE DE BRITA	BRITA GRADUADA - BGS	PEDREIRA	PISTA	-	-	0,00	9,24	21,80	31,04
IMPRIMAÇÃO	EAI	MARACANAU/CE	USINA	-	-	0,00	6,00	949,00	955,00
		USINA	PISTA	-	-	0,00	12,84	18,00	30,84
PINTURA DE LIGAÇÃO	RR - 1C	MARACANAU/CE	USINA	-	-	0,00	6,00	949,00	955,00
		USINA	PISTA	-	-	0,00	12,84	18,00	30,84
CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ	CAP - 50/70	MARACANAU/CE	USINA	-	-	0,00	6,00	491,00	497,00
		USINA	PISTA	-	-	0,00	12,84	18,00	30,84
MATERIAIS E BOTA-FORA									
AREIA		AREAL	PISTA	-	-	0,00	13,14	0,00	13,14
		AREAL	INSTALAÇÕES	-	-	0,00	6,30	0,00	6,30
		INSTALAÇÕES	PISTA	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
PEDREIRA		PEDREIRA	INSTALAÇÕES	-	-	0,00	21,80	2,40	24,20
		PEDREIRA	PISTA	-	-	0,00	9,24	21,80	31,04
		INSTALAÇÕES	PISTA	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
MATERIAIS DIVERSOS (CIMENTO, TIJOLO, FÔRMA E AÇO)		MACEIÓ / AL	INSTALAÇÕES	-	-	0,00	8,70	44,10	52,80
		MACEIÓ / AL	PISTA	-	-	0,00	15,54	44,10	59,64
		INSTALAÇÕES	PISTA	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
CONCRETO USINADO		MACEIÓ / AL	INSTALAÇÕES	-	-	0,00	5,40	14,70	20,10
		MACEIÓ / AL	PISTA	-	-	0,00	12,24	14,70	26,94
		INSTALAÇÕES	PISTA	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
ATERRO SANITÁRIO		PISTA	ATERRO	-	-	0,00	15,49	34,80	50,29
		INSTALAÇÕES	ATERRO	-	-	0,00	8,65	34,80	43,45
		PISTA	INSTALAÇÕES	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 1 - Quadro resumo de DMT.

AMOSTRA

4.3.3 Apresentação de Resultados dos Ensaios

Os estudos geotécnicos foram considerados os parâmetros mínimos solicitado pelo DNIT, e recomendações solicitadas pelo órgão.
Assim, na execução das camadas do corpo de aterro não será permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte **(ISC < 2%)** e **expansão > 4%.** Tudo em conformidade com a especificação de serviço DNIT 108/2009-ES, aprovada em 04/08/2009 que substitui a Norma DNER-AS 282/97.

A compactação do material de aterro deverá ser executada a 100% do proctor normal, por outro lado, em face às características geotécnicas dos solos constituintes do subleito e/ou terreno natural, recomenda-se que os últimos 0,60 m do greide de terraplenagem projetado, tanto em corte quanto em aterro, sejam constituídos de solo que satisfaça a condição de suporte, com a energia do Proctor Intermediário, de **CBR>8 %** e **expansão de ≤ 2%.** O grau de compactação exigido será de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida em laboratório, e, a confecção desses últimos 60 cm, deverá ser executada em camadas de 20 cm cada, com energia do P.I.

Para as considerações de DMT de materiais de jazidas, Areais, consideramos os parâmetros de cadastros de materiais licenciados, fornecido pela ANM (agência nacional de mineração).
Deverá ser realizado os estudos geotécnicos da rodovia, além das suas respectivas caracterizações do solo, determinação de CBR e demais estudos geotécnicos, para a confirmação dos parâmetros adotados nos projetos de Geometria, Terraplenagem, Pavimentação e Orçamento da obra, onde as exigências técnicas da Infraestrutura da pavimentação será apresentada e dimensionada no item dimensionamento de pavimentação.

AMOSTRA

4.4 Estudo Hidrológico

Os estudos hidrológicos foram procedidos com a finalidade de identificar e qualificar as circunstâncias climáticas, pluviométricas e hídricas da área onde se localiza o trecho em estudo, balizar-se a aplicação de modelos pluviais necessários ao dimensionamento das obras para adequação do sistema de drenagem existente.

Os presentes estudos realizados de acordo com as normas técnicas vigentes, constaram dos serviços de coleta de dados, processamento dos dados coletados e suas devidas análises.

Realizou-se coleta de dados hidrológicos nos órgãos oficiais, coleta de dados bibliográficos disponíveis, informações de enchentes ocorridas, junto aos moradores mais antigos da região e que possibilitou a caracterização climática, pluviométrica, pluviográfica e geomorfológica do trecho em estudo.

Realizou-se também a coleta de elementos para a definição das dimensões das bacias, utilizando-se as cartas geográficas.

A fase definitiva consistiu do processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos para apresentação e conclusão do estudo hidrológico, e possibilitou o elenco de medidas necessárias ao dimensionamento hidráulico das obras de arte correntes, assim como das obras de drenagem superficial e profunda relativa ao projeto.

Levando em consideração à proximidade, o posto definido para o estudo foi o de Junqueiro de número 936020 de responsabilidade do DNOCS, apresentando série histórica de 30 anos (1956 a 1986 – excluindo as anos com falhas) de observação de chuva.

Coletou-se junto aos órgãos oficiais: dados hidrológicos e, em estudos existentes, dados referentes ao clima, pluviometria e geomorfologia da área em que se localiza o trecho.

4.4.1 Coletas de Dados

A coleta de dados para os estudos hidrológicos foi desenvolvida com a finalidade de permitir a caracterização climática e pluviométrica na área do projeto e o levantamento das condicionantes topográficas e geomorfológicas das bacias interceptadas.

Os dados utilizados para realização dos Estudos Hidrológicos estão abaixo relacionados:

Dados pluviométricos fornecidos pela INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, a estação escolhida foi a mais representativa do regime pluviométrico da região mais próxima do empreendimento, sendo:

Os estudos hidrológicos foram procedidos com a finalidade de identificar e qualificar as circunstâncias climáticas, pluviométricas e hídricas da área onde se localiza o trecho em estudo, balizar-se a aplicação de modelos pluviais necessários ao dimensionamento das obras para adequação do sistema de drenagem existente.

AMOSTRA

Os presentes estudos realizados de acordo com as normas técnicas vigentes, constaram dos serviços de coleta de dados, processamento dos dados coletados e suas devidas análises.

Realizou-se coleta de dados hidrológicos nos órgãos oficiais, coleta de dados bibliográficos disponíveis, informações de enchentes ocorridas, junto aos moradores mais antigos da região e que possibilitou a caracterização climática, pluviométrica, pluviográfica e geomorfológica do trecho em estudo.

Realizou-se também a coleta de elementos para a definição das dimensões das bacias, utilizando-se as cartas geográficas.

A fase definitiva consistiu do processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos para apresentação e conclusão do estudo hidrológico, e possibilitou o elenco de medidas necessárias ao dimensionamento hidráulico das obras de arte correntes, assim como das obras de drenagem superficial e profunda relativa ao projeto.

Levando em consideração à proximidade, o posto definido para o estudo foi o de Junqueiro de número 936020 de responsabilidade do DNOCS, apresentando série histórica de 30 anos (1956 a 1986 – excluindo as anos com falhas) de observação de chuva.

Coletou-se junto aos órgãos oficiais: dados hidrológicos e, em estudos existentes, dados referentes ao clima, pluviometria e geomorfologia da área em que se localiza o trecho.

AMOSTRA

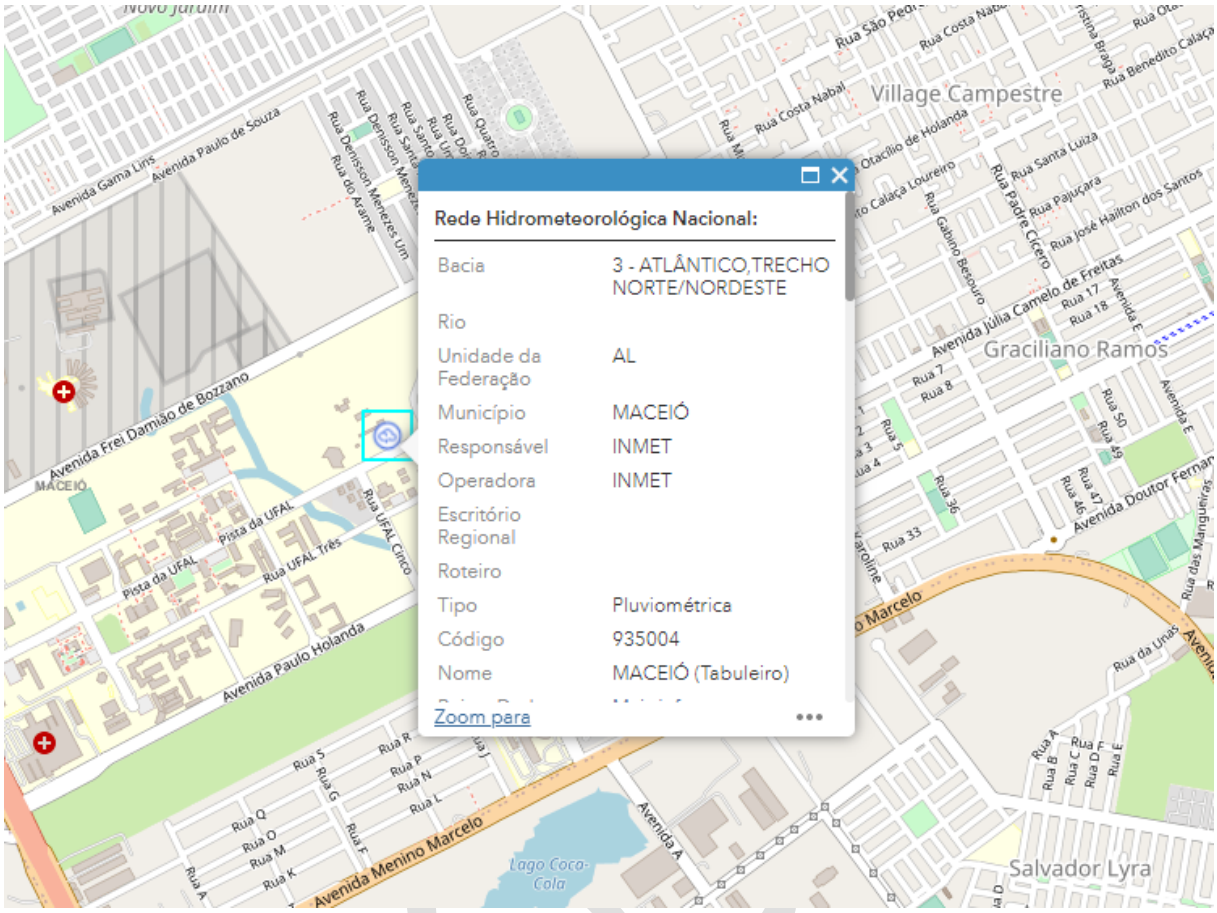


Figura 1 - Dados da estação de Junqueiro.

A Metodologia Empregada na Elaboração do Estudo Hidrológico em questão foi extraída basicamente das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários– 2006/DNIT/IPR, DNIT-IS-203.

4.4.2 Caracteristícas da Região

4.4.2.1 Clima

Em SÃO SEBASTIÃO / FEIRA GRANDE, o clima é do tipo Tropical Chuvoso com verão seco. O período chuvoso começa no outono/inverno tendo início em janeiro e término em setembro. A precipitação m média anual é em torno de 1.100,0mm

O verão é longo, quente e de céu parcialmente encoberto; o inverno é curto, morno, com precipitação e de céu quase sem nuvens. Durante o ano inteiro, o tempo é opressivo e de ventos fortes.

O Gráfico a seguir mostra o comportamento da temperatura ao longo do ano. É possível identificar as épocas mais quentes (novembro a maio) e frias (julho a outubro) da região. Em geral a temperatura varia de 21 °C a 31 °C, ficando a média em torno de 26 °C.

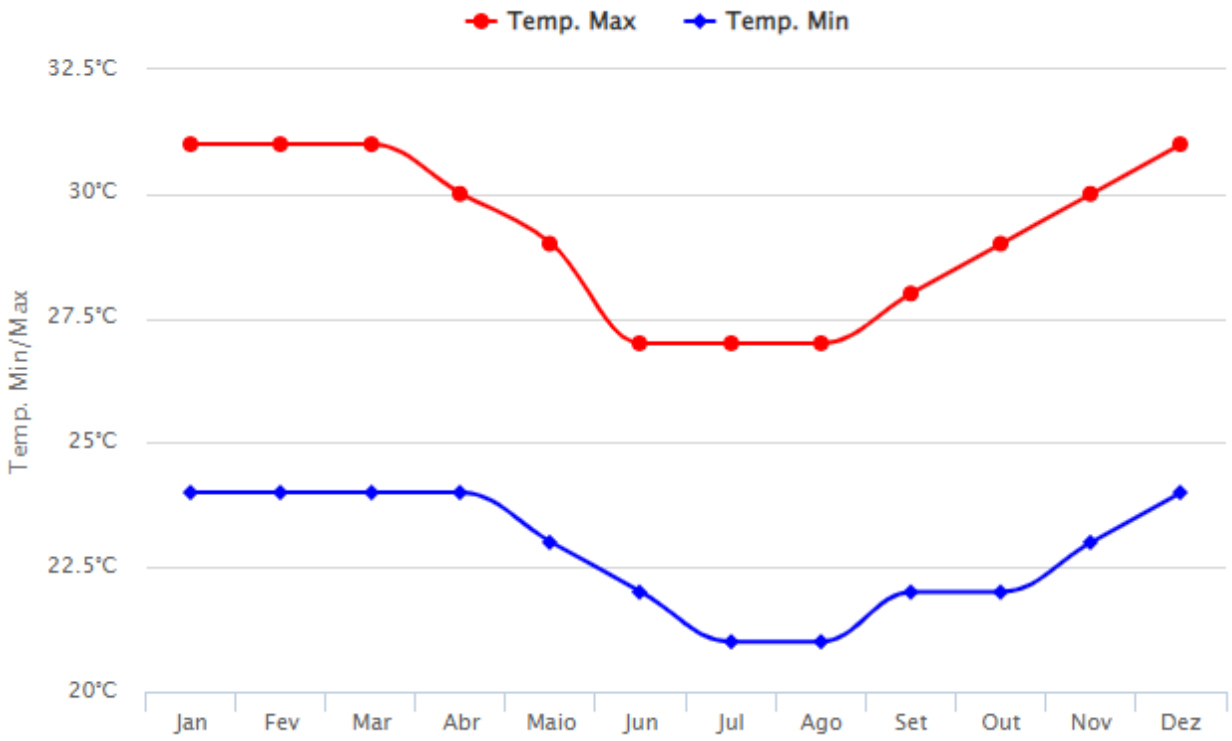


Figura 1 – Temperaturas em Junqueiro.

Fonte: Climatempo (2022)

A velocidade horária média do vento em SÃO SEBASTIÃO / FEIRA GRANDE passa por variações sazonais pequenas ao longo do ano. A época de mais ventos no ano dura 5,2 meses, de 18 de setembro a 25 de fevereiro, com velocidades médias do vento acima de 17,7 quilômetros por hora. O mês de ventos mais fortes em SÃO SEBASTIÃO / FEIRA GRANDE é novembro, com 19,7 quilômetros por hora de velocidade média horária do vento. A época mais calma do ano dura 6,8 meses, de 25 de fevereiro a 18 de setembro. O mês de ventos mais calmos em SÃO SEBASTIÃO / FEIRA GRANDE é maio, com 15,6 quilômetros por hora de velocidade média horária do vento.

O relevo de SÃO SEBASTIÃO / FEIRA GRANDE faz parte da unidade das Superfícies Retrabalhadas que é formada por áreas que têm sofrido retrabalhamento intenso, com relevo bastante dissecado e vales profundos. Na regi ão litorânea de Pernambuco e Alagoas, é formada pelo “mar de morros” que antecedem a Chapada da Borborema, com solos pobres e vegetação de Floresta Hipoxerófila.

Os solos dessa unidade geoambiental são representados pelos Latossolos nas baixas

vertentes, sendo pouco profudos e com problema de sais; ainda pelos Planossolos e Brunos não Cálcicos nos baixios ondulados, sendo rasos e de boa fertilidade; pelas Areias nos topos planos de ondulação,sendo excessivamente drenados; pelos solos Litólicos nos cristais residuais e SolosAluviais nos fundos de vales estreitos.

4.4.2.2 Hidrografia

Águas superficiais

O município de São Sebastião está inserido na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, e é banhado pela sub-bacia do Rio Piauí, cujo principal afluente é o Riacho do Meio. Cortando a porção central do município, no sentido NW-SE, temos o Rio Jurubeba. O padrão de drenagem é do tipo dendrítico. Todo esse sistema fluvial deságua no Rio São Francisco.

Águas subterrâneas

O Domínio Fissural composto por rochas do embasamento cristalino pertencente ao que denominamos Subdomínio Rochas Metamórficas: regionalmente representadas por granulitos do Grupo Girau do Ponciano e os complexos gnaíssico-migmatítico e migmatítico granítico (Arqueano), rochas vulcano-sedimentares, constituídas por quartzitos e micaxistos, do Grupo Macurur é e ortognaisses (Proterozoico).

4.4.3 Regime Pluviométrico da Região

Através de textos e dados coletados referentes ao clima, se buscam um entendimento desse fenômeno e a sua manifestação na área atravessada pela estrada, com precipitações, temperaturas, etc. Como se sabe a precipitação, por exemplo, é um fenômeno explicado pelo entendimento do clima, que depende este de fatores estáticos (topográficos, altitudes, longitudes, latitudes, presença de serras, vales, etc.) e de fatores dinâmicos como as correntes de circulação atmosférica (os anticiclones, as correntes perturbadas, etc.).

Considerações:

AMOSTRA

O estudo das precipitações é fundamental num projeto de estradas, principalmente nos estudos dos seguintes tópicos:

- Verificação das estatísticas de descarga (curva dupla acumulação) ou dedução dessas quando não há informações disponíveis;
- Determinação das enchentes para projeto das obras de drenagem, ponte, etc.;
- Levantamento da possibilidade de danos ambientais decorrentes do aumento do deflúvio superficial e do direcionamento das águas pluviais, como: erosões, assoreamentos, inundações, etc.;
- Escolha do tipo de revestimento da pista de rolamento;
- Planejamento da construção a fim de evitar interrupções de trabalho devido as chuvas ou inundações;
- Efeito sobre a umidade do solo-drenagem profunda.

Para definição do posto pluviométrico foi levado em conta os seguintes fatores:

- Disponibilidade de dados seja em séries completas ou incompletas, durante o mesmo período;
- Proximidade geográfica com o segmento em projeto;
- Séries confiáveis.

Para a Estação Pluviométrica estudada, são apresentados abaixo:

- Os dados de precipitações mensais e anuais de pluviometria e números de dias de chuva são apresentados na tabela abaixo;
- Histograma do Ano de Maior Pluviosidade na Região;
- Pluviograma – Precipitações Totais Anuais, Precipitações Mensais e Número de Dias de Chuva por ano.

AMOSTRA

Tabela 2 - Dados de Precipitações Pluviométricas Mensais e Anuais e Números de Dias de Chuva Mensais e Anuais.

DADOS DE PRECIPITAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS MENSAIS E ANUAIS (em milímetros) E NÚM. DE DIAS DE CHUVA MENSAIS E ANUAIS

PROJETO: IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE SÃO SEBASTIÃO ATÉ JUNQUEIRO
TRECHO: AL 485
SUB-TRECHO: 0
EXTENSÃO: 13,61 KM

ESTAÇÃO : JUNQUEIRO
LATITUDE : 9º55'57,84" (UTM E = 776489.56 m)
LONGITUDE : 36º28'42,49" (UTM S = 8900974.66 m)
CÓDIGO : 936020

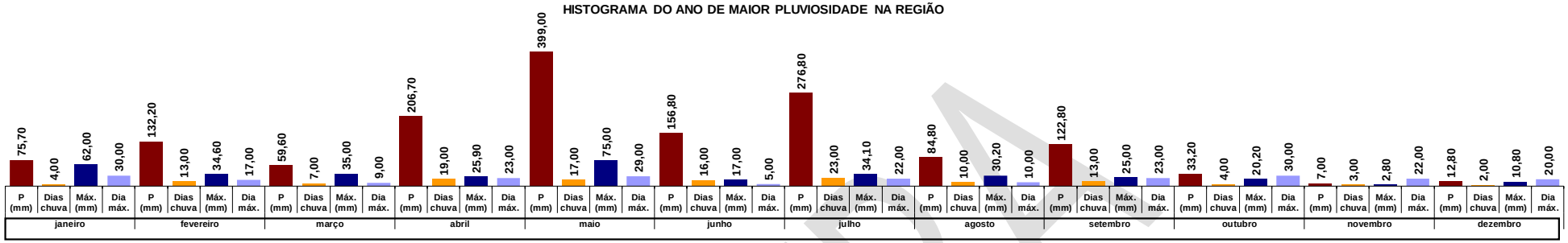
ENTIDADE : INMET
PERÍODO : 1913-1986
Uf. : ALAGOAS
MUNICÍPIO: JUNQUEIRO

ANOS	MESES																																		DADOS ANUAIS			
	janeiro				fevereiro				março				abril				maio				junho				julho				agosto				setembro				outubro				novembro				dezembro				Total	Dias de	Máxima	Dia da
	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	(mm)	chuva	(mm)	máxima
1956	53,0	6	19,5	6	69,1	7	32,0	3	85,3	9	38,1	26	138,2	16	25,5	4	61,5	7	22,4	17	39,8	6	10,4	1	143,3	14	42,6	1	274,7	20	52,4	6	15,5	11	6,3	3	23,4	9	9,6	6	43,9	5	20,0	16	0,0	0	0,0	1	947,7	110	52,4	6/8/1956
1957	60,7	7	24,5	7	9,5	1	9,5	25	89,0	11	28,3	24	264,7	22	49,8	1	275,4	23	65,8	10	146,6	19	45,8	11	66,1	15	15,3	31	16,4	8	9,6	23	37,3	7	10,5	3	5,6	5	2,2	31	0,3	2	0,2	13	10,1	2	5,6	26	981,7	122	65,8	10/5/1957
1958	14,2	4	6,6	30	0	0	0	1	0	0	0	1	70,8	14	30,4	29	219,3	21	45,0	4	186,8	14	54,5	22	240,2	24	50,1	27	115,3	20	13,4	28	157,4	13	46,6	23	6,6	7	3,7	6	0,3	2	0,2	19	11,9	6	6,2	27	1.022,8	125	54,5	22/6/1958
1959	0,5	2	0,4	24	24,0	2	23,6	10	37,1	8	8,0	27	44,0	6	13,0	11	163,2	17	96,8	12	198,9	18	68,8	9	142,7	25	24,0	22	165,4	17	26,8	23	30,2	13	6,5	16	38,8	5	13,0	20	27,1	4	7,8	8	6,1	2	4,0	1	878,0	119	96,8	12/5/1959
1960	3,2	1	3,2	9	4,0	2	3,9	11	193,8	9	66,0	6	110,8	12	54,9	3	269,3	10	153,0	14	97,8	15	19,4	4	123,4	12	48,2	28	70,8	10	13,0	5	20,4	4	8,6	14	20,5	3	13,0	16	7,5	1	7,5	2	53,8	7	19,3	15	975,3	86	153,0	14/5/1960
1961	103,9	7	44,9	18	28,2	3	19,5	21	170,4	14	59,5	31	112,1	8	43,0	23	171,7	17	33,6	28	278,9	22	74,1	29	116,7	22	16,5	18	75,6	22	8,4	19	32,3	11	9,7	3	67,7	9	32,3	31	7,6	1	7,6	9	2,5	2	1,7	24	1.167,6	138	74,1	29/6/1961
1962	0,5	1	0,5	15	16,0	7	6,1	16	45,5	7	20,3	31	95,1	13	19,5	9	226,0	18	39,0	11	399,4	24	119,1	5	162,4	20	42,6	8	62,6	15	10,3	19	49,1	9	26,9	16	17,9	6	5,7	22	23,0	3	16,9	12	17,7	3	13,0	16	1.115,2	126	119,1	5/6/1962
1963	39,2	4	16,2	21	30,8	6	14,0	3	132,1	12	34,4	18	76,7	11	17,8	21	147,0	15	40,5	22	155,3	16	25,0	25	53,2	10	8,6	30	36,4	11	8,3	3	62,1	12	19,8	20	0,0	0	0,0	1	243,6	4	214,8	13	357,3	7	100,0	24	1.333,7	108	214,8	13/11/1963
1964	60,1	6	23,4	6	82,1	6	29,9	23	222,0	14	45,8	8	293,6	19	50,0	9	262,0	21	30,0	4	192,6	15	30,1	24	121,3	9	27,3	7	158,9	15	40,3	3	85,3	14	29,8	2	17,7	3	14,9	31	39,2	3	35,6	14	49,9	3	34,9	6	1.584,7	128	50,0	9/4/1964
1965	38,8	4	28,0	25	1,4	2	1,0	1	45,2	2	40,8	4	90,9	8	37,1	19	112,6	8	31,9	27	224,5	24	51,6	6	122,8	16	25,0	13	143,4	15	50,0	7	52,2	7	33,0	12	27,6	5	10,2	5	7,0	4	2,9	9	9,2	4	8,8	3	875,6	99	51,6	6/6/1965
1966	75,7	4	62,0	30	132,2	13	34,6	17	59,6	7	35,0	9	206,7	19	25,9	23	399,0	17	75,0	29	156,8	16	17,0	5	276,8	23	34,1	22	84,8	10	30,2	10	122,8	13	25,0	23	33,2	4	20,2	30	7,0	3	2,8	22	12,8	2	10,8	20	1.567,4	131	75,0	29/5/1966
1967	1,0	2	0,5	11	40,1	4	32,1	8	27,8	5	13,8	12	269,1	12	76,2	30	290,3	21	50,0	3	211,0	21	31,1	17	180,8	16	62,1	1	118,0	11	25,1	27	148,7	10	29,4	21	42,2	9	8,1	16	2,3	2	1,5	2	140,8	4	75,0	28	1.472,1	117	76,2	30/4/1967
1968	49,5	3	39,2	10	3,0	3	1,6	6	70,6	19	9,8	25	205,0	14	50,2	26	272,2	20	61,2	27	197,9	17	50,0	7	208,6	20	27,0	17	119,2	15	25,0	17	52,0	10	10,2	24	6,8	3	4,8	18	47,8	4	36,2	23	46,8	8	35,1	19	1.279,4	136	61,2	27/5/1968
1969	60,1	7	25,0	28	117,4	8	28,0	23	122,9	13	28,0	13	114,6	8	35,0	1	215,3	12	49,0	19	289,4	10	40,0	29	329,8	14	38,6	17	42,3	4	20,6	6	52,2	3	22,6	16	25,6	3	11,0	14	17,2	3	7,5	22	20,9	3	8,3	19	1.407,7	88	49,0	19/5/1969
1970	43,6	4	19,2	23	28,5	6	14,2	28	81,2	11	25,2	3	10,6	5	3,2	29	28,3	8	8,2	24	91,5	19	13,6	30	169,5	10	35,3	30	65,6	8	12,6	14	18,5	6	5,3	2	14,5	4	5,1	18	34,6	2	26,2	27	7,3	1	7,3	22	593,7	84	35,3	30/7/1970
1971	0	0	0	1	3,4	1	3,4	16	55,0	3	28,3	23	58,1	7	28,5	30	234,1	14	34,2	9	176,1	10	39,4	3	110,1	6	24,4	20	42,8	5	13,8	23	120,1	5	38,6	15	123,1	5	54,1	16	0,0	0	0,0	1	0,2	1	0,2	2	923,0	57	54,1	16/10/1971
1972	19,0	3	8,4	25	97,7	5	32,8	27	85,3	8	19,6	25	227,4	10	54,2	22	334,4	12	54,8	5	393,3	14	107,8	1	106,8	7	39,2	31	153,0	7	49,2	5	43,4	2	31,8	8	60,0	3	25,0	23	1,0	1	1,0	8	18,2	4	11,4	21	1.539,5	76	107,8	1/6/1972
1973	48,8	10	13,4	28	6,0	3	2,5	26	15,7	7	11,2	21	70,8	4	38,2	22	76,5	7	19,4	29	147,7	8	47,2	22	185,4	10	49,6	12	107,0	6	26,2	18	175,1	5	85,5	11	111,4	7	48,6	2	11,1	3	6,9	25	18,3	3	9,0	20	973,8	73	85,5	11/9/1973
1974	26,7	8	8,1	21	64,2	8	19,3	7	76,4	12	22,3	27	198,9	18	25,4	18	199,3	24	45,2	12	203,1	22	44,3	17	199,6	27	19,4	10	69,0	13	27,3	23	47,4	12	10,3	24	0,0	0	0,0	1	114,5	5	48,2	12	17,2	2	15,1	17	1.216,3	151	48,2	12/11/1974
1975	36,9	6	14,1	25	12,0	3	5,5	27	41,2	5	10,8	8	94,1	7	16,1	9	211,7	18	31,3	30	127,4	17	19,1	28	179,4	31	20,1	10	124,5	29	10,8	18	56,2	18	5,5	6	0,0	0	0,0	1	3,3	2	2,2	11	11,3	7	3,3	6	898,0	143	31,3	30/5/1975
1976	0,0	0	0,0	1	11,2	5	5,5	2	61,2	11	12,9	31	53,6	10	16,1	17	72,1	20	6,6	9	66,2	16	11,9	18	69,9	19	8,9	29	27,8	6	8,3	27	0,0	0	0,0	1	76,4	14	18,9	3	46,4	4	18,1	29	28,8	3	23,2	1	513,6	108	23,2	1/12/1976
1977	21,8	7	5,1	16	20,2	5	7,2	25	54,8	14	6,4	5	95,6	15	20,2	18	226,2	31	19,6	24	191,4	30	18,4	13	215,8	31	16,4	18	123,6	22	14,6	16	86,8	23	8,2	26	33,2	10	8,4	10	18,0	3	10,2	15	11,6	5	3,2	28	1.099,0	196	20,2	18/4/1977
1978	0,0	0	0,0	1	63,2	11	10,2	27	61,0	16	6,8	23	66,8	14	9,6	24	112,8	20	10,4	19	135,8	26	10,4	19	124,5	21	12,4	28	110,0	20	10,2	14	117,9	22	12,4	18	12,8	5	3,2	26	0,0	0	0,0	1	39,8	9	9,2	4	844,6	164	12,4	28/7/1978
1979	6,0	2	3,4	18	9,2	3	3,6	25	90,2	21	9,2	26	96,4	10	29,4	25	171,6	15	34,8	4	153,4	28	15,6	3	102,8	20	19,2	3	84,6	16	13,8	4	27,6	9	5,2	8	10,6	4	3,2	17	0,0	0	0,0	1	0,0	0	0,0	1	752,4	128	34,8	4/5/1979
1980	60,6	4	20,6	31	116,0	10	31,4	7	140,2	19	21,6	18	35,0	10	5,2	19	43,0	14	5,2	7	136,8	21	23,6	10	107,0	19	15,2	5	52,6	15	8,2	7	12,3	4	4,8	16	88,9	4	25,4	1	0,0	0	0,0	1	10,8	3	6,2	26	803,2	123	31,4	7/2/1980
1981	12,0	4	3,8	29	9,0	3	3,6	19	93,2	14	17,4	18	30,8	11	3,6	25	59,8	18	5,4	17	87,0	24	8,2	8	91,2	22	9,8	4	64,0	17	8,2	19	36,8	11	5,2	4	0,0	0	0,0	1	70,8	13	9,2	6	72,6	13	12,4	9	627,2	150	17,4	18/3/1981
1982	0,0	0	0,0	1	61,4	11	11,6	18	0,0	0	0,0	1	201,8	17	32,4	1	127,6	21	15,2	13	32,8	10	5,6	23	59,0	12	21,0	29	94,4	16	16,2	26	94,2	21	10,4	20	0,0	0	0,0	1	0,0	0	0,0	1	0,0	0	0,0	1	671,2	108	32,4	1/4/1982
1983	14,4	3	6,2	27	39,2	9	10,4	15	87,4	17	12,6	23	48,6	11	12,4	5	22,8	8	4,2	14	73,4	16	9,6	2	68,6	14	16,2	30	59,6	15	8,6	29	16,2	6	3,6	24	13,0	4	4,2	10	0,0	0	0,0	1	0,0	0	0,0	1	443,2	103	16,2	30/7/1983
1984	0,0	0	0,0	1	17,4	2	14,6	27	41,0	8	15,2	16	112,4	25	12,2	18	154,8	31	12,4	11	168,6	24	16,2	27	162,5	30	18,6	22	79,0	21	6,4	7	8,0	2	5,6	25	0,0	0	0,0	1	0,0	0	0,0	1	0,0	0	0,0	1	743,7	143	18,6	22/7/1984
1985	0,0	0	0,0	1	20,6	6	6,8	15	56,0	15	5,4	24	286,8	30	22,6	5	104,0	23	10,2	25	99,8	18	12,8	25	288,0	28	24,0	3	106,0	21	9,2	5	0,0	0	0,0	1	12,8	4	4,6	21	25,6	7	5,2	5	9,8	3	4,2	21	1.009,4	155	24,0	3/7/1985
1986	0,0	0	0,0	1	0,0	0	0,0	1	26,2	7	5,2	23	34,6	10	6,2	7	156,8	29	12,6	24	185,4	30	15,2	8	179,3	31	12,4	17	182,2	27	42,2	7	169,0	25	20,2	19	19,0	6	4,2	6	10,8	3	5,2	17	0,0	0	0,0	1	963,3	168	42,2	7/8/1986

Obs.: A) - Instrumento medidor: Pluviômetro B) - Os dados dos anos mais representativos para elaboração das análises estatísticas C) - Posto que caracteriza o regime pluviométrico do trecho (método de THIESSEN), as alturas estão em acordo com mapas Isoietas.

Arquivo

HISTOGRAMA DO ANO DE MAIOR PLUVIOSIDADE NA REGIÃO



Dados gerais

ANO	janeiro				fevereiro				março				abril				maio				junho				julho				agosto				setembro				outubro				novembro				dezembro				Total	Dias de	Máxima	Dia
	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	P (mm)	Dias chuva	Máx. (mm)	Dia máx.	(mm)	chuva	(mm)	máxima
1966	75,7	4	62,0	30	132,2	13	34,6	17	59,6	7	35,0	9	206,7	19	25,9	23	399	17	75,0	29	156,8	16	17,0	5	276,8	23	34,1	22	84,8	10	30,2	10	122,8	13	25,0	23	33,2	4	20,2	30	7	3	2,8	22	12,8	2	10,8	20	1.567,4	131	75	29/5/1966

FONTES: ANA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS **SIH/ANA - Sistema de Informações Hidrológicas (HIDRO - versão Web:http://hidroweb.ana.gov.br/) e Solicitação de Dados Pluviométricos para: e-mail <andrelina@ana.gov.br> registro em 1**

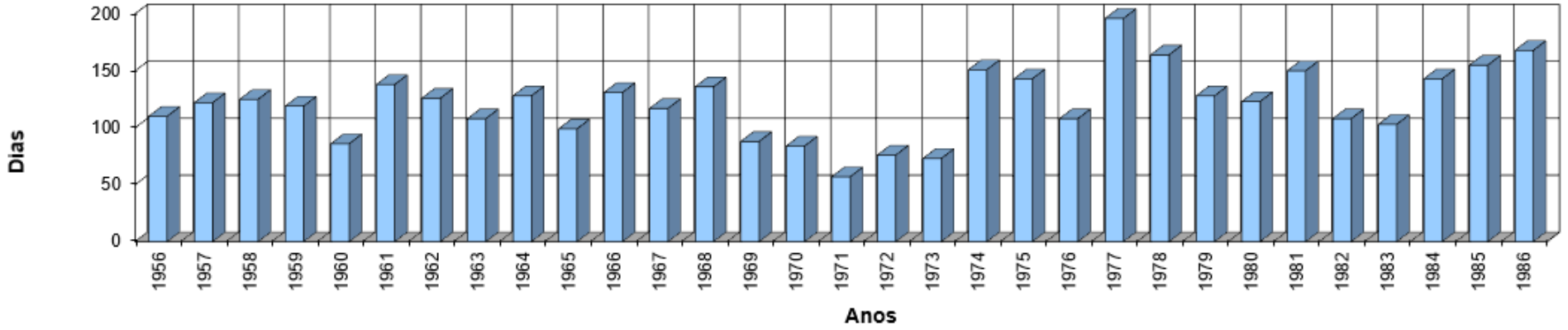


Gráfico 1 - Precipitações totais anuais.

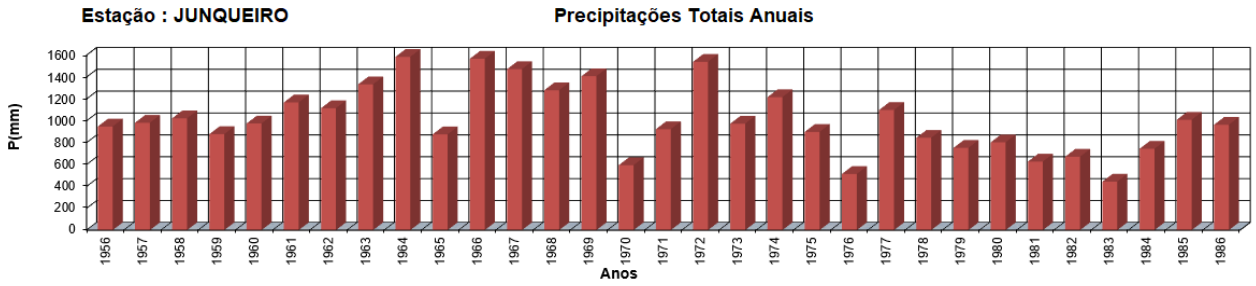


Gráfico 2 - Precipitações mínimas, médias e máximas mensais.

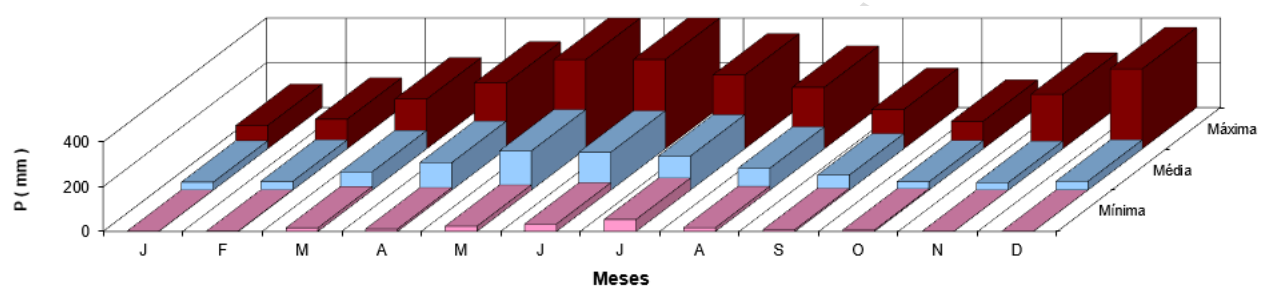
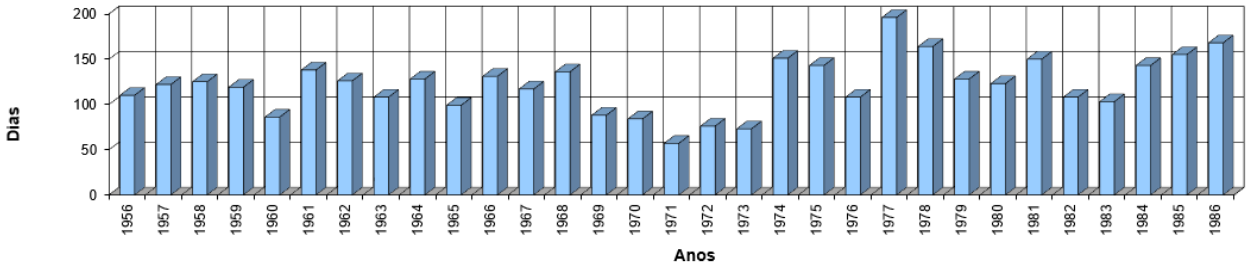


Gráfico 3 - Número de dias de chuva por ano.



O regime pluviométrico foi determinado utilizando-se a metodologia discriminada a seguir.

- Processamento estatístico dos dados pelo critério de Gumbel;
- Utilização da fórmula de Ven-Te-Chow, para a determinação da curva representativa das precipitações máximas, correspondente a 1 dia de duração;
- Utilização das relações existentes entre as chuvas de 6 minutos, 1 hora e 24 horas de duração, para obtenção das curvas de precipitação-duração-frequência.

De posse da série histórica de dados pluviométricos, após o respectivo processamento estatístico, ajustou-se uma curva representativa das precipitações máximas em função de sua probabilidade de ocorrência, utilizando-se a fórmula de Ven-Te-Chow.

Para a realização da análise estatística da série histórica obtida foram utilizadas as seguintes equações:

$$P_{Méd} = \frac{\sum P}{n}$$

$$u = \sqrt{\frac{(P - P_{Méd})^2}{n-1}}$$

onde:

PMed.= precipitação média durante o período observado, em mililitros;

P = máxima precipitação diária anual, em milímetros;

n = quantidade total das máximas precipitações diárias anuais considerado na análise;

u = desvio padrão das máximas precipitações diárias anuais.

A frequência com que cada uma dessas chuvas poderá ocorrer foi determinada pela equação:

$$F = \frac{N}{n-1}$$

Onde:

F = frequência de ocorrência de determinada chuva, em percentual;

N = número de ordem ocupado por cada uma das precipitações máximas diárias anuais, dispostas numa ordem decrescente de valores;

n = quantidade total das máximas precipitações diárias anuais consideradas na análise.

A Probabilidade de ocorrência de cada uma das máximas precipitações diárias anuais foi estabelecida pela seguinte equação:

$$T_R = \frac{1}{F}$$

Onde:

TR = probabilidade de ocorrência de cada uma das máximas precipitações diárias anuais;

AMOSTRA

F = frequência de ocorrência de cada uma das máximas precipitações diárias anuais, em decimal.

Para a determinação das precipitações para chuvas de 1 dia de duração, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$P = P_{Méd} + K_n$$

Onde:

P = precipitação máxima para chuvas de 1 dia de duração, em milímetros;

Pmed. = precipitação média durante o período observado, em milímetros;

n = desvio padrão das máximas precipitações diárias anuais;

K = Fator de frequência, obtido das tabelas de Gumbel – Fatores de frequência, em função do período de observação e dos tempos de recorrência.

Através da análise das curvas de Intensidade-duração-frequencia, contidas na publicação “Chuvas Intensas no Brasil” do Eng. Otto Pfafstetter, o Eng. Jaime Taborga Torrico, constatou a proporcionalidade entre as relações de precipitações de 6 minutos/24 horas e de 1 hora/24 horas para as diversas regiões brasileiras, traduzindo-as sob forma de mapa de Isozonas ou zonas de mesma relação pluviométrica em sua publicação denominada “Práticas Hidrológicas”.

Os valores das precipitações para chuvas de 1 dia de duração, correspondentes aos tempos de recorrência utilizados na proporcionalidade entre as relações de precipitações, foram convenientemente convertidos para chuvas com duração de 24 horas, 1 hora e 6 minutos, através da utilização das porcentagens indicadas no mapa das Isozonas, para a isozona correspondente a região na qual o projeto está inserido.

A plotagem dos valores obtidos através das relações pluviométricas possibilitou a obtenção das retas de precipitação-duração-frequência, para os tempos de recorrência utilizados no projeto. As curvas de Intensidade-duração-frequência foram obtidas através de analogias com as retas de precipitação-duração-frequência, respeitando-se os tempos de recorrência utilizados e a seguir demonstrados.

Para 6 minutos:

AMOSTRA

$$I_{Min} = \frac{P}{0{,}10} \quad ou \quad I_{Min} = 10P$$

Para 1 hora:

$$I_{Min} = P$$

Para 2 horas:

$$I_{Min} = \frac{P}{2}$$

O resultado desses estudos está apresentado nas planilhas seguir:

CÁLCULO DA CHUVA DE UM DIA, NO TEMPO DE RECORRÊNCIA PREVISTO

MÉDIA $\overline{P} = \frac{\sum P}{31} =$ 58,98

DESVIO PADRÃO $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(\overline{P} - P)^2}{m-1}} =$ 43,80

Cálculo das alturas de precipitação de um dia de chuva para os tempos de recorrência (Tr) de 05, 10, 15, 20, 25, 50, 100, 1.000 e 10.000 anos, fórmula de VEN TE CHOW:

$$Pr = \overline{P} + \sigma \times K$$

TEMPO DE RECORRÊNCIA (Tr)	K (*)	P (mm)
5 anos	0,863	96,78
10 anos	1,535	126,21
15 anos	1,91	142,64
20 anos	2,18	154,46
25 anos	2,385	163,44
50 anos	3,015	191,04
100 anos	3,641	218,46
1.000 anos	-	310,70
10.000 anos	-	402,94

AMOSTRA

$$\overline{P} = 58{,}98$$

$$\Sigma P = 1.828{,}50$$

$$\Sigma (\overline{P} - P)^2 = 57.549{,}70$$

$$m - 1 = 30$$

$$\frac{\Sigma (\overline{P} - P)^2}{m-1} = 1918{,}3$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma (\overline{P} - P)^2}{m-1}} = 43{,}80$$

$$Pr = 58{,}98 + K \times 43{,}8$$

AMOSTRA

ESTAÇÃO : JUNQUEIRO **ENTIDADE : INMET**

CÓDIGO : 936020 **LATITUDE : 9º55'57,84"**

PERÍODO : 1913-1986 **LONGITUDE : 36º28'42,49"**

DATA DIA/MÊS/ANO	P (mm)	Nº ordem (n)	P - ordenada (mm)	P-Pm	$(P-Pm)^2$	F=n/(m+1)%	Tr=1/F
6/8/1956	52,40	1	214,80	155,82	24.278,67	3,13	32,00
10/5/1957	65,80	2	153,00	94,02	8.839,03	6,25	16,00
22/6/1958	54,50	3	119,10	60,12	3.613,95	9,38	10,67
12/5/1959	96,80	4	107,80	48,82	2.383,01	12,50	8,00
14/5/1960	153,00	5	96,80	37,82	1.430,06	15,63	6,40
29/6/1961	74,10	6	85,50	26,52	703,11	18,75	5,33
5/6/1962	119,10	7	76,20	17,22	296,40	21,88	4,57
13/11/1963	214,80	8	75,00	16,02	256,52	25,00	4,00
9/4/1964	50,00	9	74,10	15,12	228,50	28,13	3,56
6/6/1965	51,60	10	65,80	6,82	46,46	31,25	3,20
29/5/1966	75,00	11	61,20	2,22	4,91	34,38	2,91
30/4/1967	76,20	12	54,50	-4,48	20,11	37,50	2,67
27/5/1968	61,20	13	54,10	-4,88	23,85	40,63	2,46
19/5/1969	49,00	14	52,40	-6,58	43,35	43,75	2,29
30/7/1970	35,30	15	51,60	-7,38	54,52	46,88	2,13
16/10/1971	54,10	16	50,00	-8,98	80,71	50,00	2,00
1/6/1972	107,80	17	49,00	-9,98	99,68	53,13	1,88
11/9/1973	85,50	18	48,20	-10,78	116,29	56,25	1,78
12/11/1974	48,20	19	42,20	-16,78	281,70	59,38	1,68
30/5/1975	31,30	20	35,30	-23,68	560,93	62,50	1,60
1/12/1976	23,20	21	34,80	-24,18	584,86	65,63	1,52
18/4/1977	20,20	22	32,40	-26,58	706,70	68,75	1,45
28/7/1978	12,40	23	31,40	-27,58	760,87	71,88	1,39
4/5/1979	34,80	24	31,30	-27,68	766,40	75,00	1,33
7/2/1980	31,40	25	24,00	-34,98	1.223,87	78,13	1,28
18/3/1981	17,40	26	23,20	-35,78	1.280,49	81,25	1,23
1/4/1982	32,40	27	20,20	-38,78	1.504,19	84,38	1,19
30/7/1983	16,20	28	18,60	-40,38	1.630,86	87,50	1,14
22/7/1984	18,60	29	17,40	-41,58	1.729,22	90,63	1,10
3/7/1985	24,00	30	16,20	-42,78	1.830,46	93,75	1,07
7/8/1986	42,20	31	12,40	-46,58	2.170,06	96,88	1,03

Obs. : Método de "Probabilidade Extrema de Gumbel" - Manual de Hidrologia Básica para Estrutura de Drenagem - Publicação IPR 175 - 2005.

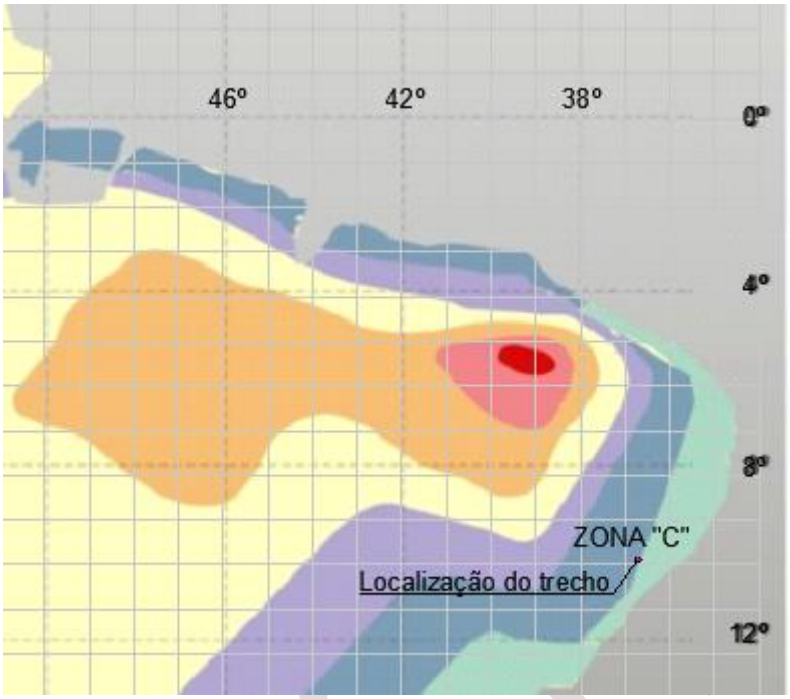
AMOSTRA

K para o Período de Recorrência (Tr, anos)							
N/Tr	5	10	15	20	25	50	100
10	1,058	1,848	2,289	2,606	2,847	3,588	4,323
11	1,034	1,809	2,242	2,553	2,789	3,516	4,238
12	1,013	1,777	2,202	2,509	2,741	3,456	4,166
13	0,996	1,748	2,168	2,470	2,699	3,405	4,105
14	0,981	1,724	2,138	2,437	2,663	3,360	4,052
15	0,967	1,703	2,112	2,410	2,632	3,321	4,005
16	0,955	1,682	2,087	2,379	2,601	3,283	3,959
17	0,943	1,664	2,066	2,355	2,575	3,250	3,921
18	0,934	1,649	2,047	2,335	2,552	3,223	3,888
19	0,926	1,639	2,032	2,317	2,553	3,199	3,860
20	0,919	1,625	2,018	2,302	2,517	3,179	3,836
21	0,911	1,613	2,004	2,286	2,500	3,157	3,810
22	0,905	1,603	1,992	2,272	2,484	3,138	3,787
23	0,899	1,593	1,980	2,259	2,470	3,121	3,766
24	0,893	1,584	1,969	2,247	2,457	3,104	3,747
25	0,888	1,575	1,958	2,235	2,444	3,088	3,729
26	0,883	1,568	1,949	2,224	2,432	3,074	3,711
27	0,879	1,560	1,941	2,215	2,422	3,061	3,696
28	0,874	1,553	1,932	2,205	2,412	3,048	3,681
29	0,870	1,547	1,924	2,196	2,402	3,037	3,667
30	0,866	1,541	1,917	2,188	2,393	3,026	3,653
31	0,863	1,535	1,910	2,180	2,385	3,015	3,641
32	0,860	1,530	1,904	2,173	2,377	3,005	3,629
33	0,856	1,525	1,897	2,166	2,369	2,996	3,618
34	0,853	1,520	1,892	2,160	2,362	2,987	3,608
35	0,851	1,516	1,886	2,152	2,354	2,979	3,598
36	0,848	1,511	1,881	2,147	2,349	2,971	3,588
37	0,845	1,507	1,876	2,142	2,344	2,963	3,579
38	0,843	1,503	1,871	2,137	2,338	2,957	3,571
39	0,840	1,499	1,867	2,131	2,331	2,950	3,563
40	0,838	1,495	1,862	2,126	2,326	2,943	3,554
41	0,836	1,492	1,858	2,121	2,321	2,936	3,547
42	0,834	1,489	1,854	2,117	2,316	2,930	3,539
43	0,832	1,485	1,850	2,112	2,311	2,924	3,532
44	0,830	1,482	1,846	2,108	2,307	2,919	3,526
45	0,828	1,478	1,842	2,104	2,303	2,913	3,519
46	0,826	1,476	1,839	2,100	2,298	2,903	3,513
47	0,824	1,474	1,836	2,096	2,291	2,903	3,507
48	0,823	1,471	1,832	2,093	2,290	2,898	3,501
49	0,821	1,469	1,830	2,090	2,287	2,894	3,496
50	0,820	1,466	1,827	2,086	2,283	2,889	3,490
51	0,818	1,461	1,824	2,083	2,280	2,885	3,486
52	0,817	1,462	1,821	2,080	2,276	2,881	3,481
53	0,815	1,459	1,818	2,077	2,273	2,875	3,474
54	0,814	1,457	1,816	2,074	2,270	2,873	3,471
55	0,813	1,455	1,813	2,071	2,267	2,869	3,467
56	0,812	1,453	1,811	2,069	2,264	2,865	3,462
57	0,810	1,451	1,809	2,063	2,261	2,862	3,458
58	0,809	1,449	1,805	2,064	2,258	2,858	3,454
59	0,808	1,448	1,801	2,061	2,256	2,855	3,450
60	0,807	1,446	1,802	2,059	2,253	2,852	3,446

Fonte: "Hidrologia Básica", Nelson L. de Sousa Pinto, SP, 1976.

ANEXO IRA

O trecho em estudo está situado na isozona “C” conforme apresentado na imagem a seguir.



TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS

ZONA	1 HORA / 24 HORAS CHUVA										6 min 24 h CHUVA	
	5	10	15	20	25	30	50	100	1000	10000	5-50	100
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	36,3	35,0	34,7	33,6	32,5	7,0	6,3
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	36,4	34,3	8,4	7,5
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	36,0	9,8	8,5
D	42,0	41,6	41,4	41,2	41,1	41,0	40,7	40,3	39,0	37,6	11,2	10,0
E	44,0	43,6	43,3	43,2	43,0	42,9	42,6	42,2	40,9	39,6	12,6	11,2
F	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	41,3	13,9	12,4
G	47,9	47,4	47,2	47,0	46,8	46,7	46,4	46,9	44,5	43,1	15,4	13,7
H	49,0	49,4	49,1	48,9	48,8	48,6	48,3	47,8	46,3	44,8	16,7	14,9

ISOZONA "B"

Tempo de Recorrência em anos	1 hora / 24 horas chuva (A)							6 min / 24 horas (B)	
	5	10	15	20	25	50	100	5 a 50	100
Porcentagem	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	36,9	38,6	8,4	8,4

As isozonas B e C tipificam a zonas de influência marítima, com coeficientes de intensidade suaves.

Fonte: "Práticas Hidrológicas", José Jaime Taborga Torrico, Rio, 1974. Método das Isozonas

ESTAÇÃO : JUNQUEIRO

Duração	Tempo de Recorrência (anos)						
	5	10	15	20	25	50	100
24 horas (C)	105,97	138,20	156,19	169,14	178,97	209,19	239,21
1 hora (D)	40,38	52,24	58,57	63,26	66,76	77,19	92,33
6 minutos (E)	8,90	11,61	13,12	14,21	15,03	17,57	20,09

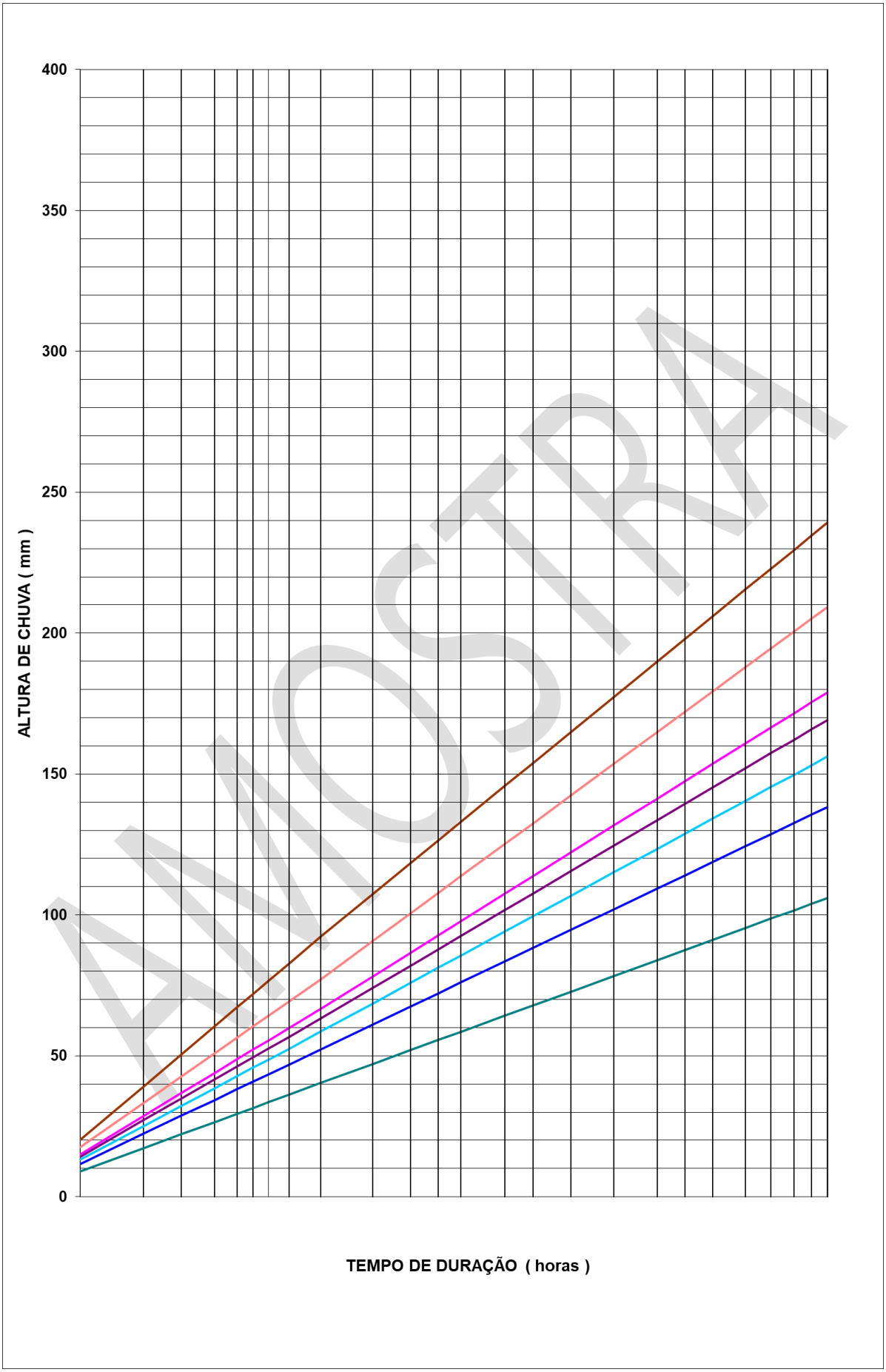
Notas: Macha de cálculo:

1 - (C) = P_{Tr}(mm) x 1,095, onde P_{Tr}(mm) é dado pela fórmula de VEM TECHOW

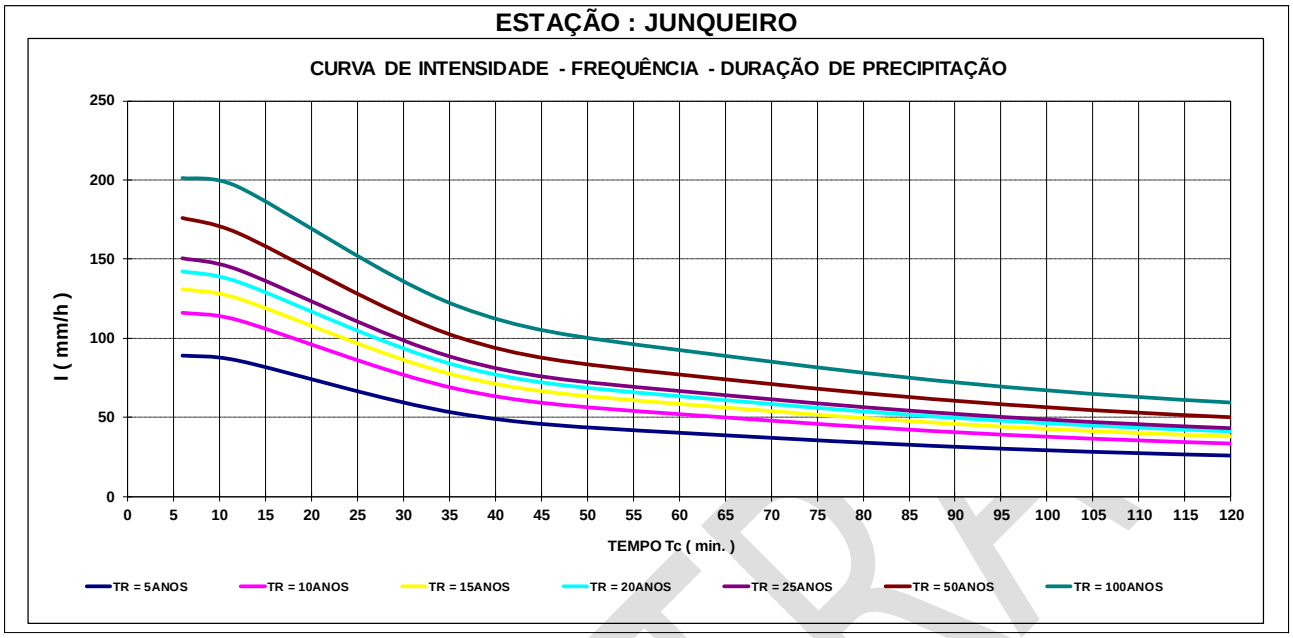
2 - (D) = (C) x (A)

3 - (E) = (C) x (B)

AMOSTRA


400
350
300
250
200
150
100
50
0
ALTURA DE CHUVA (mm)
TEMPO DE DURAÇÃO (horas)

AMOSTRA



4.4.4 Precipitações

O tempo de recorrência estabelecido por análise de frequência indica simplesmente o intervalo médio entre eventos iguais ou maiores que uma dada grandeza, ou a probabilidade de que tal evento ocorrerá em um ano qualquer. Na previsão de chuvas intensas, o tempo de recorrência corresponde ao número médio de anos em que uma dada precipitação seja igualada ou excedida.

O tempo de recorrência adotado neste projeto para a descarga de projeto do canal foi conforme os manuais técnicos preconizam para macrodrenagem de 50 anos.

4.4.5 Cálculo das Descargas

Para as bacias com área Inferior a 4,0 km², utilizou-se o Método Racional.

Para as bacias com área compreendida entre a 4,0 km² e 10,0 km², utilizou-se o Método Racional corrigido aplicando-se um coeficiente de retardo “k”.

Para as bacias com área acima de 10,0 km², utilizou-se o Método do Hidrograma unitário - HUT.

Os critérios acima citados seguiram as recomendações do DNIT.

AMOSTRA

O tempo de Concentração foi calculado pela fórmula de “Kirpich” originalmente publicada no “California Culverts Practice” e de acordo com o que está contido na publicação IPR-715 de 2005.

O valor utilizado para o coeficiente de deflúvio “C“ foi aplicado em função da característica da superfície e uso do solo da bacia hidrográfica de acordo com a tabela 24 – Coeficiente de Escoamento Superficial / Run-Off – DNIT contida na publicação IPR-715 de 2005 do DNIT .

4.4.5.1 Método Racional

O Método Racional teve a seguinte configuração:

$$Q = \frac{CIA}{36}$$

Para as bacias com área compreendida entre a 4,0 km² e 10,0 km², aplicou-se um coeficiente de retardo “k”:

Onde:

Q = Vazão de contribuição, em m³/s;

C = Coeficiente de escoamento superficial;

I = Intensidade de chuva em cm/h;

A = Área da bacia de contribuição em Ha;

k= Coeficiente de retardo utilizado para bacias compreendidas entre 4,0 Km^2 e 10,0 Km^2.

AMOSTRA

O coeficiente de retardo teve a seguinte configuração:

$$k = A^{-0,1}$$

Onde:

A = área da bacia drenada, em km^2

k =Coeficiente de retardo;

Para as bacias com área acima de 10,0 km², utilizou-se o Método do Hidrograma unitário - HUT.

O tempo de Concentração foi calculado pela fórmula de “Kirpich” com a seguinte configuração:

$$Tc = 0,95\ (L^3/\ H)^{0,385}$$

Onde:

Tc = Tempo de concentração, em hora;

L = Comprimento da linha de fundo em km;

H = Diferença de nível entre o ponto mais afastado na bacia e a seção em estudo, em metro;

O valor utilizado para o coeficiente de deflúvio “C“ foi aplicado em função da característica da superfície e uso do solo da bacia hidrográfica.

A tabela a seguir é encontrada na maioria das bibliografias referente ao assunto relacionando os coeficientes de “run-off ” (C), em função do tipo de ocupação do solo.

AMOSTRA

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

O coeficiente de escoamento superficial adotado correspondeu ao maior valor para terrenos constituídos de solos argilosos e de fortes declividades (0,15 – 0,35) conforme a tabela acima apresentada.

4.4.5.2 Hidrograma Unitário

Para as bacias com áreas acima de 10 Km², foi aplicado o Método do Hidrograma Unitário.

Os parâmetros do Hidrograma Unitário para uma chuva efetiva "R" foram os seguintes:

$$Q_p = 0{,}208 \frac{R_A}{T_p}$$

$$T_p = \frac{D}{2} + 0{,}6T_C$$

$$T_b = 2{,}67 T_p$$

$$T_R = 1{,}67 T_p$$

Onde:

Q_p = descarga de pico, em m³/s;

R = chuva efetiva em mm;

A = área da bacia hidrográfica, em km²;

D = duração da chuva em hora;

T_p = tempo de pico, em hora;

T_r = tempo de recessão, em hora;

T_b = tempo de base em hora.

A influência da distribuição da chuva na área foi considerada utilizando-se a relação chuva na área/ Chuva Pontual pela Fórmula empírica apresentada a seguir conforme a publicação “Práticas Hidrológicas” do Engenheiro Jaime Taborga Torrico.

$$\frac{P}{P0} = 1 - w.\log A / Ao$$

Onde:

P = Precipitação média sobre a bacia;

Po = Precipitação pontual no centro de gravidade da bacia;

w = Fator regional, em função das relações chuva/área/tempo de duração;

A = Área da Bacia;

AMOSTRA

Ao = Área base, na qual P=Po (Ao = 25 km²)

No Brasil, as pesquisas indicam um valor médio de w = 0,10;

Portanto:

$$\frac{P}{P0} = 1 - 0{,}10.\log A/25$$

A fórmula acima para 25 km² < A 2.500 km² e 1 hora < D 48 horas

A distribuição da chuva ao longo do tempo foi calculada de acordo com a utilizada pelo “Soil Conservation Service” - U.S.A segundo a relação altura de chuva/duração. A chuva efetiva “R” foi calculada em função da precipitação total “P”, na duração total da chuva, através das curvas do complexo Solo/Vegetação, utilizada pelo “Soil Conservation Service, Departamento of agriculture - USA através da Fórmula”:

$$Pe = \frac{\left[P - \left(5080/CN\right) + 50{,}8\right]^2}{\left[P + \left(20320/CN\right) - 203{,}2\right]}$$

Sendo:

R = precipitação efetiva em mm;

P = precipitação total em mm.

AMOSTRA

O número de deflúvio “CN” (curve number) para a utilização no cálculo do hidrograma unitário foi obtido com base da tabela do “Soil Conservation Service” considerando-se as observações de campo, e os tipos de uso e ocupação do solo da região.

A seguir apresenta-se a tabela que define o “CN” em função das diferentes condições do complexo hidrológico para a condição de umidade antecedente II (média):

Solo - Cobertura Vegetal Para Condição de Umidade Antecedente II (Média) E I_a = 0,2s					
Cobertura Vegetal	**Condição de Retenção Superficial**	**Grupo Hidrológico do Solo**			
		A	**B**	**C**	**D**
Terreno não Cultivado com Pouca Vegetação	Pobre	77	86	91	94
Terreno Cultivado	Pobre	72	81	88	91
	Boa	51	67	76	80
Pasto	Pobre	68	79	86	89
	Boa	39	61	74	80
Mata ou Bosque	Pobre	45	66	77	83
	Boa	25	55	70	77
Área Urbana	Pobre	74	80	87	90
	Boa	70	76	83	86

Os grupos A – B – C e D correspondem ao seguinte:

GRUPO “A” – Permeabilidade potencialmente mínima para formação de deflúvio superficial. Trata-se das areias em camadas espessas com pouco silte e argila ou solos profundos muito permeáveis ou loess (solo fértil formado a partir da ação dos

ventos, que possibilita o acúmulo de grãos finos e muito pequenos entre 20 e 50 micrômetros de argila, cálcio, feldspato, quartzo e outros minerais.);

GRUPO “ B” – Solos arenosos menos espessos que os do grupo “A” e loess menos profundo ou menos agregado que no grupo “A” apresentando infiltração acima da média, após intenso umedecimento prévio;

GRUPO “C” – Solos pouco profundos e solos contendo bastante argila e colóides, menos que no grupo “D”. Este grupo apresenta infiltração abaixo da média após a pre-saturação;

GRUPO “D” – Solos com potencial máximo para a formação do deflúvio superficial. Inclui as argilas de alto valor de expansão e alguns solos poucos profundos, com sub-horizontes quase impermeáveis, próximos da superfície. Ou qualquer tipo de solo, em terreno plano com fraca rede de drenagem, após um período prolongado de chuvas que possa elevar o nível do lençol freático para a superfície.

A escolha do grupo “CN” para o uso no cálculo do HUT teve como consideração a tabela acima apresentada para a condição antecedente de chuva II e o grupo de solo hidrológico considerado foi o “D” terreno cultivado com condições de retenção boa. Chegou-se ao valor de CN= 80.

Após determinação da precipitação efetiva determina-se o Hidrograma unitário das bacias e realiza-se a soma de Hidrograma para chegar-se ao Hidrograma de projeto com o tempo de recorrência de 50 anos. Para tal foi utilizado o programa desenvolvido pelo Centro de Engenharia Hidrológica do Exército dos Estados Unidos, HEC-HMS 4.8.

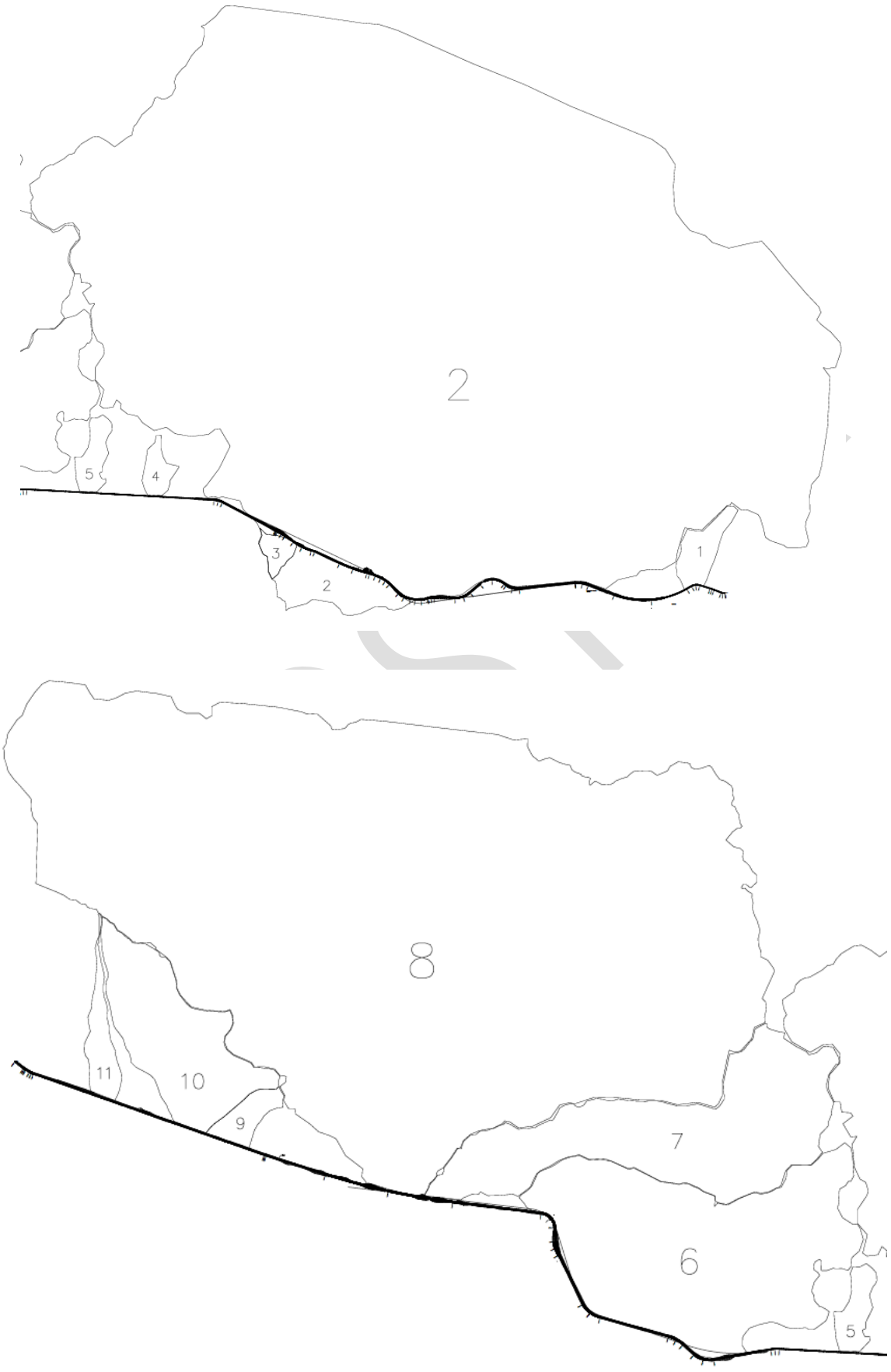
AMOSTRA

MÉTODO RACIONAL

Bacia	OBRA	Localização Estaca	Área (ha)	H (m)	L (Km)	S (m/Km)	Tc (hora)	Tc (min)	C	S (%)	INTENSIDADE DE CHUVA (mm/h)			DESCARGA (m^3/s)			OBRA PROJETADA	
											I_{15}	I_{25}	I_{50}	Q_{15}	Q_{25}	Q_{50}		
1	São Sebastião	14 + 0,00	19,41	15	0,26	57,471	0,07	4,26	0,35	5,75	131,200	150,330	175,720	2,475	4,755	3,315	BTCC	1,00X1,00
2		116 + 0,00	2.709,77	65	6,36	10,214	1,61	96,87	0,30	1,02	37,920	43,310	50,280	85,629	97,800	113,539	**PONTE**	**20 m**
3		209 + 5,64	8,19	8	0,27	29,645	0,09	5,64	0,30	2,96	131,200	150,330	175,720	0,895	1,026	1,199	BSCC	1,00X1,00
4		280 + 5,50	10,15	12	0,35	34,348	0,11	6,50	0,30	3,43	125,400	143,220	166,300	1,061	4,311	1,407	BTCC	1,00X1,00
5		309 + 9,45	13,66	5	0,41	12,333	0,18	10,81	0,30	1,23	125,400	143,220	166,300	1,428	1,631	1,893	BSCC	1,00X1,00
6		459 + 0,00	281,05	70	2,84	24,623	0,62	37,12	0,30	2,46	58,570	66,760	77,190	13,718	15,636	18,079	BTCC	1,50X1,50
7		505 + 0,00	209,32	94	3,73	25,228	0,75	45,29	0,30	2,52	58,570	66,760	77,190	10,217	11,645	13,465	BDCC	1,50X1,50
8		526 + 0,00	1.573,14	106	6,53	16,224	1,38	82,72	0,30	1,62	37,920	43,310	50,280	49,711	56,777	65,914	**PONTE**	**20 m**
9		594 + 0,00	13,69	14	0,18	77,713	0,05	2,85	0,35	7,77	131,200	150,330	175,720	1,746	2,001	2,339	BDCC	1,00X1,00
10		604 + 6,47	105,21	83	1,56	53,267	0,29	17,36	0,35	5,33	76,250	86,940	100,620	7,800	8,893	10,293	BDCC	1,50X1,50
11		645 + 0,00	18,15	28	0,31	89,986	0,07	4,10	0,35	9,00	131,200	150,330	175,720	2,315	8,388	3,100	BDCC	1,50X1,50

OBSERVAÇÕES:

AMOSTRA


2
5
4
3
2
1
8
11
10
9
7
6
5

4.4.6 Metodologia Aplicada

Foram delimitadas e numeradas em planta específica todas as bacias hidrográficas. Para a determinação das características físicas das Bacias hidrográficas foram utilizadas as imagens do Google Earth para estabelecer a extensão da área e arquivos magnéticos extraídos do banco de dados do software Global Mapper para processamento em software do tipo CAD. Esses elementos possibilitam a interpretação dos divisores das bacias e permitiram a determinação das áreas e obter os demais elementos característicos tais como linha de fundo e desnível, elementos necessários para o cálculo das descargas afluentes.

AMOSTRA

AMOSTRA

5. PROJETOS

5.1 Projeto geométrico

5.1.1 Introdução

O Projeto Geométrico foi desenvolvido de acordo com o disposto nas Instruções de serviço IS-208 - instruções de Serviço para Projeto Geométrico, sendo adotadas as especificações preconizadas no Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do DNIT. Teve por objetivo a definição geométrica do acesso, detalhando-a planialtimétrica e a seção transversal.

Largura da seção da plataforma de geometria, considerada no projeto:

Faixa de rolamento are rural---------- 7,20m (2 x 3,60m)

Faixa de rolamento are urbana---------- 7,00m (2 x 3,50m)

Acostamento ---------- 5,00m (2 x 2,50m)

Drenagem ---------- 0,00m (0 x 0,00m)

TOTAL ---------- Variável

5.1.2 Apresentação

O projeto Geométrico em planta e perfil está sendo apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução, com as seguintes informações:

Em planta:

- Indicação do eixo de projeto com estacas marcadas a cada 20 (vinte) metros e seus pontos notáveis;
- Quadros de curva horizontais;
- Imagem em alta definição georreferenciada;

AMOSTRA

- Desenho do relevo topográfico, com curvas de nível espaçadas de metro em metro.

Em perfil:

- Terreno natural levantado pela topografia;
- Greide de Pavimentação;
- Comprimento e percentagens das rampas;
- Comprimento das projeções horizontais e verticais de concordância;

Estaqueamento do eixo projetado, com estacas indicadas de 20 em 20 metros.

5.1.2.1 Faixa de Domínio

A largura da faixa de domínio foi definida de conforme a lei nº 6.651, de 22 de dezembro de 2005 como mostra a figura 1 abaixo.

AMOSTRA

ESTADO DE ALAGOAS
GABINETE DO GOVERNADOR

LEI Nº 6.651, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2005.

DISPÕE SOBRE O ORDENAMENTO DO USO DO SOLO NAS FAIXAS DE DOMÍNIO DAS RODOVIAS ESTADUAIS E EM TERRENOS A ELAS ADJACENTES.

O GOVERNADOR DO ESTADO DE ALAGOAS
Faço saber que o Poder Legislativo Estadual decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Esta Lei estabelece o ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio das rodovias estaduais e em terrenos a elas adjacentes, de modo a resguardar a segurança do trânsito rodoviário, a preservação do meio ambiente e o patrimônio público.

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, faixa de domínio é o conjunto de áreas declaradas de utilidade pública, desapropriadas ou ocupadas para a implantação de rodovia, constituída pela pista de rolamento, canteiro central, obras de arte, acostamentos, sinalizações e faixas laterais de segurança.

Art. 3º A largura da faixa de domínio terá padrão mínimo de 30m (trinta metros), sendo 15m (quinze metros) para cada lado a partir do eixo da pista.

§ 1º A largura da faixa de domínio das rodovias estaduais é definida de acordo com as características técnicas do projeto final de engenharia, mantendo largura constante e tendo as linhas limites paralelas ao eixo da rodovia de acordo com o estabelecido na legislação estadual aplicável à espécie.

§ 2º Os projetos finais de engenharia das rodovias estaduais aprovados pelo DER/AL, através de sua Direção Geral, após deliberação do Conselho Administrativo - CA - do órgão, definirão as faixas de domínio máximas nos diversos trechos de cada rodovia.

§ 3º A faixa de domínio mínima das rodovias estaduais abrange uma faixa de 5 m (cinco metros) em cada lado, a partir do término do acostamento nos trechos planos ou da linha *off-sets* nos trechos de corte e aterros.

§ 4º No caso de serem construídas vias expressas ou duplicação de pistas, a largura mínima da faixa de domínio será de 100m (cem metros).

Art. 4º Quando da passagem de rodovias constantes do Plano Rodoviário Estadual por núcleos urbanos, a faixa de domínio deverá possuir largura mínima suficiente que permita a construção de duas pistas independentes, com duas faixas de trânsito cada uma, canteiro central, canteiros laterais e duas vias marginais.

Art. 5º As faixas ou áreas de terrenos necessárias à construção das rodovias estaduais serão declaradas de utilidade pública e desapropriadas na forma da lei, logo após a conclusão do projeto final de engenharia e antes da licitação da obra.

Figura 2 faixa de domínio

Segue planilha de coordenadas dos eixos:

Estaca	Norte	Este
0	8901080,254	767884,787
1	8901079,265	767864,8753
2	8901084,455	767845,6376
3	8901091,647	767826,9756
4	8901098,84	767808,3136
5	8901106,032	767789,6517
6	8901113,059	767770,9273
7	8901119,48	767751,9873
8	8901125,429	767732,8927
9	8901131,352	767713,7897
10	8901137,275	767694,6868
11	8901143,197	767675,5838
12	8901149,12	767656,4809
13	8901153,403	767636,9777
14	8901153,738	767617,0139
15	8901150,101	767597,3813
16	8901142,636	767578,8626
17	8901132,785	767561,4574
18	8901122,882	767544,0817
19	8901113,006	767526,6903
20	8901103,486	767509,1019
21	8901094,422	767491,274
22	8901085,822	767473,2184
23	8901077,689	767454,9472
24	8901070,03	767436,4725
25	8901062,849	767417,8065
26	8901056,152	767398,9617
27	8901049,943	767379,9505
28	8901044,226	767360,7857
29	8901039,004	767341,4799
30	8901034,282	767322,0459
31	8901030,063	767302,4967
32	8901026,348	767282,8452
33	8901023,141	767263,1045
34	8901020,444	767243,2878
35	8901018,259	767223,4081
36	8901016,587	767203,4787
37	8901015,428	767183,5128
38	8901014,785	767163,5237
39	8901014,657	767143,5247
40	8901015,045	767123,529
41	8901015,947	767103,5499
42	8901017,365	767083,6007
43	8901019,295	767063,6947
44	8901021,739	767043,8451
45	8901024,693	767024,065
46	8901028,156	767004,3676
47	8901032,125	766984,766
48	8901036,598	766965,2732
49	8901041,572	766945,9022
50	8901047,043	766926,6657

ANOTA

Estaca	Norte	Este
51	8901053,009	766907,5767
52	8901059,464	766888,6477
53	8901066,4	766869,8893
54	8901073,51	766851,1959
55	8901080,62	766832,5025
56	8901087,731	766813,809
57	8901094,841	766795,1156
58	8901101,951	766776,4222
59	8901109,061	766757,7287
60	8901116,172	766739,0353
61	8901123,282	766720,3419
62	8901130,392	766701,6484
63	8901137,502	766682,955
64	8901144,612	766664,2615
65	8901151,723	766645,5681
66	8901158,8	766626,8633
67	8901164,749	766607,7732
68	8901169,29	766588,3002
69	8901172,4	766568,5479
70	8901174,061	766548,6214
71	8901174,265	766528,6269
72	8901172,945	766508,6767
73	8901170,878	766488,7838
74	8901168,811	766468,891
75	8901166,744	766448,9981
76	8901164,676	766429,1052
77	8901162,609	766409,2123
78	8901160,542	766389,3194
79	8901158,475	766369,4266
80	8901156,408	766349,5337
81	8901154,34	766329,6408
82	8901152,273	766309,7479
83	8901150,206	766289,8551
84	8901148,139	766269,9622
85	8901146,071	766250,0693
86	8901144,004	766230,1764
87	8901141,937	766210,2835
88	8901139,87	766190,3907
89	8901137,803	766170,4978
90	8901135,735	766150,6049
91	8901133,668	766130,712
92	8901131,601	766110,8192
93	8901129,534	766090,9263
94	8901127,466	766071,0334
95	8901125,399	766051,1405
96	8901123,332	766031,2476
97	8901121,265	766011,3548
98	8901119,648	765991,4261
99	8901120,212	765971,4456
100	8901123,118	765951,6694

ANOTA

Estaca	Norte	Este
101	8901128,324	765932,3709
102	8901135,76	765913,8169
103	8901145,322	765896,264
104	8901156,675	765879,8037
105	8901168,576	765863,7362
106	8901179,57	765847,0421
107	8901188,591	765829,2043
108	8901195,521	765810,455
109	8901200,271	765791,0383
110	8901202,778	765771,207
111	8901203,009	765751,2192
112	8901200,962	765731,3351
113	8901196,664	765711,8136
114	8901190,169	765692,9089
115	8901181,564	765674,867
116	8901170,959	765657,9228
117	8901158,493	765642,2969
118	8901145,607	765627,0028
119	8901132,75	765611,6825
120	8901119,894	765596,3622
121	8901107,037	765581,042
122	8901094,181	765565,7217
123	8901081,325	765550,4008
124	8901069,305	765534,4265
125	8901058,939	765517,3319
126	8901050,332	765499,2879
127	8901043,569	765480,4748
128	8901038,719	765461,0806
129	8901035,828	765441,2989
130	8901034,927	765421,3276
131	8901035,39	765401,3332
132	8901035,894	765381,3395
133	8901036,398	765361,3459
134	8901036,901	765341,3522
135	8901037,405	765321,3586
136	8901037,909	765301,3649
137	8901038,413	765281,3712
138	8901038,917	765261,3776
139	8901039,42	765241,3839
140	8901039,826	765221,3889
141	8901038,475	765201,4461
142	8901034,793	765181,7997
143	8901028,88	765162,7036
144	8901022,73	765143,6782
145	8901018,422	765124,1563
146	8901016,084	765104,3018
147	8901015,74	765084,3131
148	8901017,393	765064,3899
149	8901020,795	765044,6841
150	8901024,457	765025,0222
151	8901028,147	765005,3657
152	8901033,13	764986,0053
153	8901040,048	764967,2488
154	8901048,828	764949,2888
155	8901059,382	764932,3099
156	8901071,6	764916,4865
157	8901085,24	764901,8657
158	8901099,147	764887,4917
159	8901113,053	764873,1176
160	8901126,959	764858,7436

AMOSTRA

Estaca	Norte	Este
161	8901140,866	764844,3696
162	8901154,772	764829,9956
163	8901168,426	764815,3857
164	8901181,174	764799,9791
165	8901193,018	764783,8666
166	8901203,918	764767,1012
167	8901213,838	764749,738
168	8901222,797	764731,8586
169	8901231,05	764713,6421
170	8901238,629	764695,1351
171	8901245,524	764676,3624
172	8901251,726	764657,3495
173	8901257,226	764638,1217
174	8901262,293	764618,7743
175	8901267,413	764599,4408
176	8901272,783	764580,1753
177	8901278,417	764560,9854
178	8901284,314	764541,8747
179	8901290,473	764522,8469
180	8901296,893	764503,9056
181	8901303,573	764485,0542
182	8901310,512	764466,2965
183	8901317,707	764447,6358
184	8901325,158	764429,0758
185	8901332,864	764410,62
186	8901340,822	764392,2718
187	8901349,032	764374,0347
188	8901357,466	764355,8999
189	8901365,936	764337,7823
190	8901374,407	764319,6647
191	8901382,878	764301,5471
192	8901391,348	764283,4295
193	8901399,819	764265,3119
194	8901408,29	764247,1942
195	8901416,76	764229,0766
196	8901425,231	764210,959
197	8901433,702	764192,8414
198	8901442,172	764174,7238
199	8901450,643	764156,6062
200	8901459,11	764138,4873
201	8901464,506	764119,2289
202	8901469,928	764099,978
203	8901475,916	764080,8968
204	8901482,675	764062,0749
205	8901490,193	764043,5432
206	8901498,458	764025,3326
207	8901507,457	764007,473
208	8901517,175	763989,9941
209	8901527,595	763972,9246
210	8901538,7	763956,293
211	8901550,464	763940,1201
212	8901562,458	763924,1152
213	8901574,451	763908,1104
214	8901586,445	763892,1055
215	8901598,439	763876,1007
216	8901610,303	763860,0014
217	8901621,364	763843,3414
218	8901631,496	763826,1003
219	8901640,667	763808,33
220	8901648,919	763790,113

AMOSTRA

Estaca	Norte	Este
221	8901657,792	763772,1963
222	8901667,107	763754,4979
223	8901676,422	763736,7995
224	8901685,737	763719,1011
225	8901695,052	763701,4027
226	8901704,367	763683,7043
227	8901713,681	763666,006
228	8901722,996	763648,3076
229	8901732,311	763630,6092
230	8901741,626	763612,9108
231	8901750,941	763595,2124
232	8901760,256	763577,514
233	8901769,571	763559,8156
234	8901778,886	763542,1172
235	8901788,2	763524,4188
236	8901797,515	763506,7204
237	8901806,83	763489,0221
238	8901816,145	763471,3237
239	8901825,46	763453,6253
240	8901834,775	763435,9269
241	8901844,09	763418,2285
242	8901853,405	763400,5301
243	8901862,72	763382,8317
244	8901872,034	763365,1333
245	8901881,349	763347,4349
246	8901890,664	763329,7365
247	8901899,979	763312,0382
248	8901909,293	763294,3395
249	8901917,663	763276,1839
250	8901924,177	763257,2836
251	8901928,773	763237,8272
252	8901931,403	763218,0093
253	8901932,58	763198,0445
254	8901933,686	763178,0751
255	8901934,791	763158,1057
256	8901935,897	763138,1363
257	8901937,003	763118,1669
258	8901938,109	763098,1975
259	8901939,215	763078,2281
260	8901940,321	763058,2587
261	8901941,427	763038,2893
262	8901942,533	763018,3199
263	8901943,639	762998,3505
264	8901944,745	762978,3811
265	8901945,851	762958,4117
266	8901946,957	762938,4423
267	8901948,063	762918,4729
268	8901949,169	762898,5035
269	8901950,275	762878,5341
270	8901951,381	762858,5647
271	8901952,487	762838,5953
272	8901953,593	762818,6259
273	8901954,699	762798,6565
274	8901955,805	762778,6871
275	8901956,911	762758,7178
276	8901958,017	762738,7484
277	8901959,123	762718,779
278	8901960,229	762698,8096
279	8901961,335	762678,8402
280	8901962,441	762658,8708

ANCORA

Estaca	Norte	Este
281	8901963,547	762638,9014
282	8901964,653	762618,932
283	8901965,759	762598,9626
284	8901966,865	762578,9932
285	8901967,971	762559,0238
286	8901969,077	762539,0544
287	8901970,183	762519,085
288	8901971,289	762499,1156
289	8901972,395	762479,1462
290	8901973,501	762459,1768
291	8901974,607	762439,2074
292	8901975,713	762419,238
293	8901976,819	762399,2686
294	8901977,925	762379,2992
295	8901979,031	762359,3298
296	8901980,137	762339,3604
297	8901981,243	762319,391
298	8901982,349	762299,4216
299	8901983,454	762279,4522
300	8901984,56	762259,4828
301	8901985,666	762239,5134
302	8901986,772	762219,544
303	8901987,878	762199,5746
304	8901988,984	762179,6052
305	8901990,09	762159,6358
306	8901991,196	762139,6664
307	8901992,302	762119,697
308	8901993,408	762099,7277
309	8901994,514	762079,7583
310	8901995,62	762059,7889
311	8901996,726	762039,8195
312	8901997,832	762019,8501
313	8901998,938	761999,8807
314	8902000,044	761979,9113
315	8902001,15	761959,9419
316	8902002,256	761939,9725
317	8902003,362	761920,0031
318	8902004,468	761900,0337
319	8902005,574	761880,0643
320	8902006,68	761860,0949
321	8902007,786	761840,1255
322	8902008,892	761820,1561
323	8902009,998	761800,1867
324	8902011,104	761780,2173
325	8902012,21	761760,2479
326	8902013,316	761740,2785
327	8902014,422	761720,3091
328	8902015,528	761700,3397
329	8902016,634	761680,3703
330	8902017,74	761660,4009
331	8902018,846	761640,4315
332	8902019,952	761620,4621
333	8902021,058	761600,4927
334	8902022,164	761580,5233
335	8902023,27	761560,5539
336	8902024,376	761540,5845
337	8902025,482	761520,6151
338	8902026,567	761500,6447
339	8902026,772	761480,6494
340	8902025,645	761460,6849

ANDINA

Estaca	Norte	Este
341	8902023,191	761440,8399
342	8902019,728	761421,1423
343	8902016,2	761401,4558
344	8902012,673	761381,7694
345	8902009,145	761362,083
346	8902005,618	761342,3965
347	8902002,09	761322,7101
348	8901998,562	761303,0236
349	8901995,035	761283,3372
350	8901991,507	761263,6507
351	8901987,98	761243,9643
352	8901984,452	761224,2779
353	8901980,924	761204,5914
354	8901977,397	761184,905
355	8901973,869	761165,2185
356	8901970,342	761145,5321
357	8901966,814	761125,8456
358	8901963,286	761106,1592
359	8901959,759	761086,4728
360	8901956,231	761066,7863
361	8901952,704	761047,0999
362	8901949,176	761027,4134
363	8901945,648	761007,727
364	8901942,121	760988,0405
365	8901938,938	760968,2997
366	8901937,75	760948,3453
367	8901938,781	760928,3822
368	8901942,02	760908,6567
369	8901947,426	760889,4118
370	8901954,933	760870,8851
371	8901964,447	760853,305
372	8901975,853	760836,8883
373	8901988,864	760821,705
374	8902002,159	760806,7641
375	8902015,455	760791,8232
376	8902028,75	760776,8823
377	8902042,045	760761,9414
378	8902055,341	760747,0005
379	8902068,525	760731,9627
380	8902080,825	760716,1965
381	8902092,047	760699,646
382	8902102,141	760682,3847
383	8902111,063	760664,4892
384	8902118,773	760646,0391
385	8902125,237	760627,1164
386	8902130,673	760607,8699
387	8902136,016	760588,5967
388	8902141,359	760569,3236
389	8902146,701	760550,0504
390	8902152,044	760530,7772
391	8902157,387	760511,5041
392	8902162,73	760492,2309
393	8902168,072	760472,9577
394	8902173,415	760453,6846
395	8902178,758	760434,4114
396	8902184,101	760415,1382
397	8902189,444	760395,8651
398	8902194,786	760376,5919
399	8902200,129	760357,3187
400	8902205,472	760338,0456

ANDRA

Estaca	Norte	Este
401	8902210,815	760318,7724
402	8902216,157	760299,4992
403	8902221,5	760280,226
404	8902226,843	760260,9529
405	8902232,186	760241,6797
406	8902237,528	760222,4065
407	8902242,871	760203,1334
408	8902248,214	760183,8602
409	8902253,557	760164,587
410	8902258,899	760145,3139
411	8902264,242	760126,0407
412	8902269,585	760106,7675
413	8902274,928	760087,4944
414	8902280,252	760068,2163
415	8902286,659	760049,2778
416	8902294,796	760031,0158
417	8902304,593	760013,588
418	8902315,965	759997,1449
419	8902328,815	759981,8285
420	8902343,031	759967,7711
421	8902358,491	759955,0941
422	8902375,061	759943,9069
423	8902392,759	759934,6227
424	8902410,743	759925,8706
425	8902428,726	759917,1186
426	8902446,71	759908,3665
427	8902464,693	759899,6144
428	8902482,676	759890,8624
429	8902500,66	759882,1103
430	8902518,643	759873,3582
431	8902536,626	759864,6062
432	8902554,61	759855,8541
433	8902572,593	759847,102
434	8902590,576	759838,35
435	8902608,56	759829,5979
436	8902626,543	759820,8459
437	8902644,527	759812,0938
438	8902662,51	759803,3417
439	8902680,493	759794,5897
440	8902698,477	759785,8376
441	8902716,46	759777,0855
442	8902734,443	759768,3335
443	8902752,427	759759,5814
444	8902770,41	759750,8293
445	8902788,535	759742,3809
446	8902807,164	759735,1136
447	8902826,236	759729,1034
448	8902845,666	759724,3771
449	8902865,367	759720,9556
450	8902885,261	759718,9802
451	8902905,231	759717,8773
452	8902925,2	759716,7744
453	8902945,17	759715,6715
454	8902965,139	759714,5686
455	8902985,109	759713,4656
456	8903005,019	759711,7018
457	8903024,44	759707,013
458	8903042,879	759699,3199
459	8903059,874	759688,8151
460	8903074,999	759675,7616

ANGOSTA

Estaca	Norte	Este
461	8903087,876	759660,486
462	8903098,183	759643,3706
463	8903105,661	759624,844
464	8903110,124	759605,3697
465	8903112,628	759585,5273
466	8903115,102	759565,6809
467	8903117,576	759545,8345
468	8903120,049	759525,988
469	8903122,523	759506,1416
470	8903124,997	759486,2952
471	8903127,47	759466,4487
472	8903129,944	759446,6023
473	8903132,418	759426,7559
474	8903134,891	759406,9094
475	8903137,365	759387,063
476	8903139,839	759367,2166
477	8903142,312	759347,3701
478	8903144,786	759327,5237
479	8903147,26	759307,6772
480	8903149,733	759287,8308
481	8903152,207	759267,9844
482	8903154,681	759248,1379
483	8903157,154	759228,2915
484	8903159,628	759208,4451
485	8903162,102	759188,5986
486	8903164,575	759168,7522
487	8903167,049	759148,9058
488	8903169,523	759129,0593
489	8903171,996	759109,2129
490	8903174,47	759089,3665
491	8903176,944	759069,52
492	8903179,417	759049,6736
493	8903181,891	759029,8272
494	8903184,365	759009,9807
495	8903186,838	758990,1343
496	8903189,312	758970,2879
497	8903191,786	758950,4414
498	8903194,259	758930,595
499	8903196,733	758910,7485
500	8903199,209	758890,9024
501	8903201,737	758871,0628
502	8903204,334	758851,2322
503	8903207,001	758831,4109
504	8903209,739	758811,5991
505	8903212,546	758791,7971
506	8903215,424	758772,0052
507	8903218,371	758752,2236
508	8903221,388	758732,4525
509	8903224,475	758712,6921
510	8903227,632	758692,9428
511	8903230,858	758673,2048
512	8903234,154	758653,4783
513	8903237,52	758633,7635
514	8903240,955	758614,0608
515	8903244,46	758594,3703
516	8903248,035	758574,6923
517	8903251,679	758555,0271
518	8903255,392	758535,3749
519	8903259,175	758515,7359
520	8903263,027	758496,1103

ANOSRA

Estaca	Norte	Este
521	8903266,948	758476,4985
522	8903270,939	758456,9007
523	8903274,999	758437,3171
524	8903279,128	758417,748
525	8903283,326	758398,1936
526	8903287,593	758378,6541
527	8903291,929	758359,1298
528	8903296,334	758339,6209
529	8903300,808	758320,1277
530	8903305,35	758300,6505
531	8903309,962	758281,1894
532	8903314,642	758261,7447
533	8903319,391	758242,3167
534	8903324,208	758222,9056
535	8903329,094	758203,5116
536	8903334,049	758184,1349
537	8903339,071	758164,7759
538	8903344,163	758145,4348
539	8903349,322	758126,1118
540	8903354,55	758106,8071
541	8903359,846	758087,521
542	8903365,209	758068,2537
543	8903370,641	758049,0055
544	8903376,141	758029,7765
545	8903381,709	758010,5672
546	8903387,344	757991,3776
547	8903393,048	757972,208
548	8903398,819	757953,0587
549	8903404,657	757933,9299
550	8903410,563	757914,8219
551	8903416,537	757895,7348
552	8903422,575	757876,6681
553	8903428,63	757857,6068
554	8903434,686	757838,5455
555	8903440,741	757819,4842
556	8903446,796	757800,4229
557	8903452,852	757781,3616
558	8903458,907	757762,3003
559	8903464,962	757743,239
560	8903471,018	757724,1777
561	8903477,073	757705,1164
562	8903483,128	757686,0551
563	8903489,184	757666,9938
564	8903495,239	757647,9325
565	8903501,294	757628,8712
566	8903507,349	757609,8099
567	8903513,405	757590,7486
568	8903519,46	757571,6873
569	8903525,515	757552,626
570	8903531,571	757533,5647
571	8903537,626	757514,5034
572	8903543,681	757495,4421
573	8903549,737	757476,3808
574	8903555,792	757457,3195
575	8903561,847	757438,2582
576	8903567,903	757419,1969
577	8903574,026	757400,1577
578	8903580,618	757381,2753
579	8903587,255	757362,4086
580	8903593,892	757343,5419

ANCORA

Estaca	Norte	Este
581	8903600,528	757324,6752
582	8903607,165	757305,8086
583	8903613,802	757286,9419
584	8903620,439	757268,0752
585	8903627,076	757249,2085
586	8903633,713	757230,3418
587	8903640,35	757211,4752
588	8903646,987	757192,6085
589	8903653,624	757173,7418
590	8903660,261	757154,8751
591	8903666,897	757136,0085
592	8903673,534	757117,1418
593	8903680,171	757098,2751
594	8903686,808	757079,4084
595	8903693,445	757060,5417
596	8903700,082	757041,6751
597	8903706,719	757022,8084
598	8903713,356	757003,9417
599	8903719,993	756985,075
600	8903726,63	756966,2084
601	8903733,266	756947,3417
602	8903739,903	756928,475
603	8903746,54	756909,6083
604	8903753,177	756890,7416
605	8903759,814	756871,875
606	8903766,451	756853,0083
607	8903773,088	756834,1416
608	8903779,725	756815,2749
609	8903786,362	756796,4083
610	8903792,999	756777,5416
611	8903799,635	756758,6749
612	8903806,272	756739,8082
613	8903812,909	756720,9416
614	8903819,546	756702,0749
615	8903826,183	756683,2082
616	8903832,82	756664,3415
617	8903839,457	756645,4748
618	8903846,094	756626,6082
619	8903852,731	756607,7415
620	8903859,368	756588,8748
621	8903866,005	756570,0081
622	8903872,641	756551,1415
623	8903879,278	756532,2748
624	8903885,915	756513,4081
625	8903892,552	756494,5414
626	8903899,189	756475,6747
627	8903905,826	756456,8081
628	8903912,463	756437,9414
629	8903919,1	756419,0747
630	8903925,737	756400,208
631	8903932,374	756381,3414
632	8903939,01	756362,4747
633	8903945,647	756343,608
634	8903952,284	756324,7413
635	8903958,921	756305,8746
636	8903965,558	756287,008
637	8903972,195	756268,1413
638	8903978,832	756249,2746
639	8903985,469	756230,4079
640	8903992,106	756211,5413

AMOSTRA

Estaca	Norte	Este
641	8903998,743	756192,6746
642	8904005,379	756173,8079
643	8904012,016	756154,9412
644	8904018,653	756136,0745
645	8904025,29	756117,2079
646	8904031,927	756098,3412
647	8904038,564	756079,4745
648	8904045,201	756060,6078
649	8904051,838	756041,7412
650	8904058,475	756022,8745
651	8904065,112	756004,0078
652	8904071,748	755985,1411
653	8904078,385	755966,2744
654	8904085,022	755947,4078
655	8904091,659	755928,5411
656	8904098,296	755909,6744
657	8904104,933	755890,8077
658	8904111,57	755871,9411
659	8904118,207	755853,0744
660	8904124,844	755834,2077
661	8904131,481	755815,341
662	8904138,118	755796,4743
663	8904144,754	755777,6077
664	8904151,391	755758,741
665	8904158,028	755739,8743
666	8904164,665	755721,0076
667	8904171,302	755702,141
668	8904177,939	755683,2743
669	8904184,576	755664,4076
670	8904191,213	755645,5409
671	8904197,85	755626,6742
672	8904204,487	755607,8076
673	8904211,123	755588,9409
674	8904217,76	755570,0742
675	8904224,397	755551,2075
676	8904231,951	755532,701
677	8904241,535	755515,1557
678	8904251,645	755497,8992
679	8904262,092	755480,8501
680	8904273,972	755464,7639
681	8904286,009	755448,7914
682	8904298,045	755432,8189
683	8904310,082	755416,8463

ANOTA

5.2 Projeto de Terraplanagem

5.2.1 Considerações Gerais

O Projeto de Terraplenagem para este trecho viário foi desenvolvido de acordo com as Normas, Especificações e Instruções de Serviços (IS-209), atualmente em vigor, para

trabalhos desta natureza e também com base nas informações provenientes dos estudos geotécnicos e do projeto geométrico.

Foi elaborado visando garantir uma largura de plataforma de terraplenagem suficiente para que, após a execução, seja implantada a pavimentação.

A implantação de terraplenagem implica na abordagem dos seguintes tópicos:

- Definição e quantificação dos serviços preliminares;
- Definição das seções típicas de terraplenagem;
- Determinação dos volumes de terraplenagem;
- Determinação dos volumes a serem substituídos nas camadas inferiores do subleito;
- Análise de terraplenagem e estudo da distribuição das massas;
- Determinação das distâncias de transporte;
- Elaboração dos memoriais de cálculo de terraplenagem;
- Quantificação dos serviços.

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado com base nos estudos de traçado e estudos geotécnicos, tendo como objetivo a definição das seções transversais em corte e em aterro, localização, determinação e distribuição dos volumes de material destinados à conformação da plataforma das ruas de acordo com o projeto geométrico e as especificações vigentes, assim como, a de atender ao projeto de pavimentação.

O estudo topográfico, através do levantamento planialtimétrico do terreno por onde se lançou os eixos das vias, serviu para definir a localização de alargamento dos aterros e elevação de greide.

5.2.2 Nota de Serviço de Terraplanagem

A nota de serviço de terraplenagem é apresentada no **Volume 2.**

AMOSTRA

5.2.3 Movimento de Terra

Os volumes foram calculados no software AUTOCAD CIVIL 3D, pelo método da semissoma das áreas de corte ou aterro, em cada par de seções transversais relativas a duas estacas subsequentes e o volume total para cada segmento em corte e aterro.

A distribuição dos materiais foi feita analisando-se os resultados dos ensaios realizados com material do subleito e dos empréstimos, sua natureza, qualidade e distância de transporte.

Os volumes geométricos a serem movimentados são apresentadas a seguir.

AMOSTRA

MAPA DE CUBAÇÃO - AL-485									
Estaca			Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Acumulado de Corte (m³)	Volume Acumulado de Aterro (m³)	Diferença de Volumes Acumulados (m³)
0	+	0,00	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	+	0,00	0,69	0,13	22,14	1,56	22,14	1,56	20,58
2	+	0,00	1,33	0,08	17,62	2,50	39,76	4,06	35,70
3	+	0,00	1,97	0,00	29,72	0,91	69,48	4,96	64,51
4	+	0,00	0,59	0,00	23,09	0,00	92,57	4,96	87,61
5	+	0,00	0,07	0,37	6,01	4,47	98,58	9,43	89,15
6	+	0,00	0,00	1,28	0,66	19,81	99,24	29,24	69,99
7	+	0,00	0,00	1,68	0,00	35,52	99,24	64,76	34,48
8	+	0,00	0,00	0,81	0,00	29,87	99,24	94,63	4,60
9	+	0,00	0,70	0,04	6,30	10,12	105,53	104,76	0,78
10	+	0,00	0,53	0,26	11,10	3,53	116,64	108,29	8,35
11	+	0,00	0,16	0,53	6,21	9,44	122,85	117,73	5,12
12	+	0,00	0,04	0,95	1,74	17,73	124,59	135,46	-10,86
13	+	0,00	0,00	1,89	0,34	34,13	124,94	169,59	-44,65
14	+	0,00	0,00	1,62	0,00	42,46	124,94	212,05	-87,11
15	+	0,00	0,41	0,48	3,57	25,61	128,51	237,65	-109,15
16	+	0,00	1,17	0,00	13,98	5,95	142,49	243,61	-101,12
17	+	0,00	1,42	0,00	23,26	0,00	165,75	243,61	-77,86
18	+	0,00	1,17	0,01	23,27	0,13	189,02	243,73	-54,71
19	+	0,00	0,42	0,53	14,33	6,45	203,35	250,19	-46,83
20	+	0,00	0,40	0,22	7,39	9,05	210,74	259,23	-48,49
21	+	0,00	1,20	0,01	14,41	2,87	225,15	262,10	-36,95
22	+	0,00	2,54	0,00	33,71	0,17	258,86	262,27	-3,41
23	+	0,00	4,35	0,00	62,09	0,00	320,94	262,27	58,68
24	+	0,00	5,76	0,00	91,06	0,00	412,00	262,27	149,73
25	+	0,00	5,06	0,00	97,37	0,00	509,37	262,27	247,10
26	+	0,00	4,80	0,00	88,73	0,00	598,10	262,27	335,84
27	+	0,00	3,26	0,00	72,56	0,00	670,66	262,27	408,39
28	+	0,00	2,28	0,00	49,84	0,00	720,50	262,27	458,23
29	+	0,00	2,73	0,00	45,05	0,00	765,54	262,27	503,28
30	+	0,00	8,57	0,00	101,39	0,00	866,93	262,27	604,66
31	+	0,00	7,64	0,00	145,33	0,00	1.012,26	262,27	750,00
32	+	0,00	6,12	0,00	123,40	0,00	1.135,66	262,27	873,39
33	+	0,00	7,05	0,00	118,27	0,00	1.253,93	262,27	991,66
34	+	0,00	7,13	0,00	127,38	0,00	1.381,31	262,27	1.119,04
35	+	0,00	7,23	0,00	128,98	0,00	1.510,29	262,27	1.248,02
36	+	0,00	7,17	0,00	129,45	0,00	1.639,74	262,27	1.377,48
37	+	0,00	8,91	0,00	144,59	0,00	1.784,34	262,27	1.522,07
38	+	0,00	11,06	0,00	179,63	0,00	1.963,97	262,27	1.701,70
39	+	0,00	13,03	0,00	216,73	0,00	2.180,69	262,27	1.918,43
40	+	0,00	15,45	0,00	256,30	0,00	2.436,99	262,27	2.174,72
41	+	0,00	13,44	0,00	259,95	0,00	2.696,94	262,27	2.434,68
42	+	0,00	11,66	0,00	225,64	0,00	2.922,58	262,27	2.660,31
43	+	0,00	9,43	0,00	189,56	0,00	3.112,14	262,27	2.849,87
44	+	0,00	8,92	0,00	165,04	0,00	3.277,18	262,27	3.014,92
45	+	0,00	9,17	0,00	162,78	0,00	3.439,96	262,27	3.177,69
46	+	0,00	9,92	0,00	171,85	0,00	3.611,81	262,27	3.349,54
47	+	0,00	11,14	0,00	189,72	0,00	3.801,53	262,27	3.539,26
48	+	0,00	12,50	0,00	212,99	0,00	4.014,52	262,27	3.752,25
49	+	0,00	14,34	0,00	241,72	0,00	4.256,24	262,27	3.993,97
50	+	0,00	16,90	0,00	281,28	0,00	4.537,52	262,27	4.275,26
51	+	0,00	20,36	0,00	335,38	0,00	4.872,90	262,27	4.610,64
52	+	0,00	23,78	0,00	397,05	0,00	5.269,96	262,27	5.007,69
53	+	0,00	26,32	0,00	450,66	0,00	5.720,62	262,27	5.458,35
54	+	0,00	31,40	0,00	519,49	0,00	6.240,10	262,27	5.977,84
55	+	0,00	40,39	0,00	646,16	0,00	6.886,26	262,27	6.624,00
56	+	0,00	48,31	0,00	798,36	0,00	7.684,62	262,27	7.422,36
57	+	0,00	50,09	0,00	885,67	0,00	8.570,30	262,27	8.308,03
58	+	0,00	49,60	0,00	897,26	0,00	9.467,56	262,27	9.205,29
59	+	0,00	55,09	0,00	942,24	0,00	10.409,80	262,27	10.147,53
60	+	0,00	53,63	0,00	978,46	0,00	11.388,26	262,27	11.126,00

MODELO

MAPA DE CUBAÇÃO - AL-485									
Estaca			Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Acumulado de Corte (m³)	Volume Acumulado de Aterro (m³)	Diferença de Volumes Acumulados (m³)
61	+	0,00	51,04	0,00	942,03	0,00	12.330,29	262,27	12.068,02
62	+	0,00	46,97	0,00	882,11	0,00	13.212,39	262,27	12.950,13
63	+	0,00	41,75	0,00	798,46	0,00	14.010,86	262,27	13.748,59
64	+	0,00	35,41	0,00	694,44	0,00	14.705,30	262,27	14.443,03
65	+	0,00	30,32	0,00	591,55	0,00	15.296,85	262,27	15.034,59
66	+	0,00	26,11	0,00	506,96	0,00	15.803,82	262,27	15.541,55
67	+	0,00	23,48	0,00	443,76	0,00	16.247,57	262,27	15.985,31
68	+	0,00	20,28	0,00	391,07	0,00	16.638,65	262,27	16.376,38
69	+	0,00	18,70	0,00	347,70	0,00	16.986,35	262,27	16.724,08
70	+	0,00	16,63	0,00	314,34	0,00	17.300,68	262,27	17.038,42
71	+	0,00	12,03	0,00	254,17	0,01	17.554,85	262,28	17.292,57
72	+	0,00	18,86	0,04	273,83	0,49	17.828,69	262,77	17.565,92
73	+	0,00	18,64	0,44	337,52	5,72	18.166,20	268,49	17.897,71
74	+	0,00	11,19	0,00	268,46	5,25	18.434,66	273,75	18.160,91
75	+	0,00	16,22	0,00	246,66	0,05	18.681,32	273,79	18.407,53
76	+	0,00	10,56	0,00	241,04	0,05	18.922,36	273,84	18.648,52
77	+	0,00	11,17	0,00	195,55	0,00	19.117,91	273,84	18.844,07
78	+	0,00	11,20	0,00	201,30	0,00	19.319,21	273,84	19.045,37
79	+	0,00	18,99	0,00	271,73	0,00	19.590,95	273,84	19.317,11
80	+	0,00	24,96	0,00	395,53	0,00	19.986,48	273,84	19.712,64
81	+	0,00	28,62	0,00	482,22	0,00	20.468,70	273,84	20.194,86
82	+	0,00	30,11	0,00	528,59	0,00	20.997,29	273,84	20.723,45
83	+	0,00	30,56	0,00	545,98	0,00	21.543,27	273,84	21.269,43
84	+	0,00	30,36	0,00	548,28	0,00	22.091,54	273,84	21.817,70
85	+	0,00	31,55	0,00	557,18	0,00	22.648,72	273,84	22.374,88
86	+	0,00	30,63	0,00	559,61	0,00	23.208,33	273,84	22.934,49
87	+	0,00	28,04	0,00	528,05	0,00	23.736,38	273,84	23.462,54
88	+	0,00	25,60	0,00	482,75	0,00	24.219,13	273,84	23.945,29
89	+	0,00	26,51	0,00	469,02	0,00	24.688,16	273,84	24.414,32
90	+	0,00	28,28	0,00	493,10	0,00	25.181,25	273,84	24.907,41
91	+	0,00	31,27	0,00	535,88	0,00	25.717,14	273,84	25.443,30
92	+	0,00	32,35	0,00	572,53	0,00	26.289,67	273,84	26.015,83
93	+	0,00	32,60	0,00	584,51	0,00	26.874,18	273,84	26.600,34
94	+	0,00	34,24	0,00	601,52	0,00	27.475,70	273,84	27.201,86
95	+	0,00	37,44	0,00	645,08	0,00	28.120,78	273,84	27.846,94
96	+	0,00	43,35	0,00	727,12	0,00	28.847,90	273,84	28.574,06
97	+	0,00	40,07	0,00	750,78	0,00	29.598,69	273,84	29.324,85
98	+	0,00	36,78	0,00	688,37	0,00	30.287,05	273,84	30.013,21
99	+	0,00	37,97	0,00	663,77	0,00	30.950,83	273,84	30.676,99
100	+	0,00	31,29	0,00	616,00	0,00	31.566,83	273,84	31.292,99
101	+	0,00	27,68	0,00	526,20	0,00	32.093,03	273,84	31.819,19
102	+	0,00	24,48	0,00	465,00	0,00	32.558,03	273,84	32.284,19
103	+	0,00	25,95	0,00	451,84	0,00	33.009,87	273,84	32.736,03
104	+	0,00	17,80	0,00	394,01	0,00	33.403,88	273,84	33.130,04
105	+	0,00	5,96	0,00	214,07	0,00	33.617,95	273,84	33.344,11
106	+	0,00	2,52	0,25	75,28	3,08	33.693,23	276,92	33.416,31
107	+	0,00	1,54	0,90	35,73	14,12	33.728,96	291,04	33.437,92
108	+	0,00	0,67	3,18	19,39	49,95	33.748,35	340,99	33.407,36
109	+	0,00	0,00	7,75	5,86	132,36	33.754,21	473,35	33.280,85
110	+	0,00	0,00	10,13	0,00	216,20	33.754,21	689,55	33.064,66
111	+	0,00	0,00	7,99	0,00	219,66	33.754,21	909,20	32.845,00
112	+	0,00	0,00	6,01	0,00	169,47	33.754,21	1.078,67	32.675,54
113	+	0,00	0,00	7,97	0,00	168,50	33.754,21	1.247,18	32.507,03
114	+	0,00	0,00	10,06	0,00	216,41	33.754,21	1.463,59	32.290,62
115	+	0,00	0,00	0,00	0,00	120,46	33.754,21	1.584,05	32.170,16
116	+	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33.754,21	1.584,05	32.170,16

MAPA DE CUBAÇÃO - AL-485									
Estaca			Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Acumulado de Corte (m³)	Volume Acumulado de Aterro (m³)	Diferença de Volumes Acumulados (m³)
117	+	0,00	7,95	0,00	71,76	0,00	33.825,97	1.584,05	32.241,92
118	+	0,00	12,93	0,00	187,46	0,00	34.013,43	1.584,05	32.429,38
119	+	0,00	14,72	0,00	248,78	0,00	34.262,21	1.584,05	32.678,16
120	+	0,00	17,99	0,00	294,39	0,00	34.556,60	1.584,05	32.972,55
121	+	0,00	15,90	0,00	304,99	0,00	34.861,58	1.584,05	33.277,53
122	+	0,00	13,73	0,00	266,61	0,00	35.128,20	1.584,05	33.544,15
123	+	0,00	8,86	0,00	203,31	0,00	35.331,50	1.584,05	33.747,45
124	+	0,00	8,92	0,00	158,95	0,00	35.490,46	1.584,05	33.906,41
125	+	0,00	3,62	0,00	112,60	0,00	35.603,06	1.584,05	34.019,01
126	+	0,00	0,88	0,34	40,81	3,96	35.643,87	1.588,01	34.055,85
127	+	0,00	0,28	1,17	10,73	17,77	35.654,60	1.605,78	34.048,82
128	+	0,00	0,37	0,70	6,02	22,03	35.660,62	1.627,81	34.032,81
129	+	0,00	0,03	1,45	3,69	25,56	35.664,31	1.653,37	34.010,94
130	+	0,00	0,13	3,21	1,49	55,44	35.665,80	1.708,81	33.956,99
131	+	0,00	0,16	5,96	2,66	109,72	35.668,46	1.818,53	33.849,93
132	+	0,00	0,20	9,20	3,24	181,93	35.671,70	2.000,46	33.671,23
133	+	0,00	0,00	18,01	1,78	326,54	35.673,48	2.327,01	33.346,47
134	+	0,00	0,00	29,01	0,00	564,21	35.673,48	2.891,21	32.782,26
135	+	0,00	0,00	53,94	0,00	995,30	35.673,48	3.886,52	31.786,96
136	+	0,00	0,00	72,90	0,00	1.522,00	35.673,48	5.408,52	30.264,96
137	+	0,00	0,00	58,08	0,00	1.571,76	35.673,48	6.980,28	28.693,19
138	+	0,00	0,00	43,81	0,00	1.222,76	35.673,48	8.203,04	27.470,43
139	+	0,00	0,00	32,22	0,00	912,39	35.673,48	9.115,43	26.558,05
140	+	0,00	0,00	29,51	0,00	742,40	35.673,48	9.857,83	25.815,65
141	+	0,00	0,00	28,47	0,00	699,35	35.673,48	10.557,17	25.116,30
142	+	0,00	0,00	19,79	0,00	581,79	35.673,48	11.138,97	24.534,51
143	+	0,00	0,00	10,19	0,00	360,56	35.673,48	11.499,53	24.173,94
144	+	0,00	0,00	6,63	0,00	202,31	35.673,48	11.701,84	23.971,64
145	+	0,00	0,00	5,56	0,00	147,37	35.673,48	11.849,21	23.824,27
146	+	0,00	0,00	6,76	0,00	148,79	35.673,48	11.997,99	23.675,48
147	+	0,00	0,77	3,89	6,88	128,93	35.680,35	12.126,92	23.553,43
148	+	0,00	1,69	4,97	21,79	107,97	35.702,15	12.234,89	23.467,26
149	+	0,00	3,86	3,18	49,45	98,63	35.751,60	12.333,52	23.418,08
150	+	0,00	4,72	2,36	77,25	66,50	35.828,85	12.400,02	23.428,83
151	+	0,00	1,68	3,12	57,60	65,76	35.886,44	12.465,77	23.420,67
152	+	0,00	13,31	0,00	133,14	38,24	36.019,58	12.504,01	23.515,57
153	+	0,00	20,22	0,00	300,33	0,00	36.319,91	12.504,01	23.815,90
154	+	0,00	14,73	0,00	314,78	0,00	36.634,69	12.504,01	24.130,68
155	+	0,00	22,17	0,00	334,76	0,00	36.969,45	12.504,01	24.465,43
156	+	0,00	25,31	0,00	432,51	0,00	37.401,96	12.504,01	24.897,94
157	+	0,00	28,97	0,00	492,63	0,00	37.894,58	12.504,01	25.390,57
158	+	0,00	30,09	0,00	531,58	0,00	38.426,17	12.504,01	25.922,15
159	+	0,00	26,53	0,00	509,57	0,00	38.935,74	12.504,01	26.431,72
160	+	0,00	17,70	0,00	398,02	0,00	39.333,76	12.504,01	26.829,74
161	+	0,00	13,96	0,00	284,88	0,00	39.618,64	12.504,01	27.114,62
162	+	0,00	6,01	0,00	179,68	0,00	39.798,31	12.504,01	27.294,30
163	+	0,00	2,86	1,36	78,94	16,47	39.877,25	12.520,49	27.356,77
164	+	0,00	1,45	2,90	38,28	51,48	39.915,53	12.571,96	27.343,57
165	+	0,00	0,69	3,01	19,03	71,39	39.934,56	12.643,35	27.291,21
166	+	0,00	2,22	3,16	25,82	74,59	39.960,38	12.717,94	27.242,45
167	+	0,00	3,57	0,68	51,38	46,37	40.011,77	12.764,30	27.247,46
168	+	0,00	6,84	0,38	92,82	12,79	40.104,59	12.777,10	27.327,49
169	+	0,00	5,75	0,00	112,50	4,63	40.217,09	12.781,72	27.435,37
170	+	0,00	3,17	0,64	79,68	7,72	40.296,77	12.789,44	27.507,33
171	+	0,00	2,16	4,36	47,69	60,56	40.344,46	12.850,00	27.494,46
172	+	0,00	1,15	18,78	29,59	281,71	40.374,05	13.131,71	27.242,34
173	+	0,00	0,22	42,19	12,22	746,15	40.386,27	13.877,86	26.508,41
174	+	0,00	0,00	111,74	2,01	1.847,15	40.388,28	15.725,01	24.663,28
175	+	0,00	0,00	137,05	0,00	2.985,48	40.388,28	18.710,49	21.677,80
176	+	0,00	0,00	113,96	0,00	3.012,09	40.388,28	21.722,58	18.665,71
177	+	0,00	0,00	43,24	0,00	1.886,38	40.388,28	23.608,96	16.779,32
178	+	0,00	0,00	31,26	0,00	894,03	40.388,28	24.502,99	15.885,30
179	+	0,00	0,00	24,21	0,00	665,67	40.388,28	25.168,66	15.219,62
180	+	0,00	0,00	15,41	0,00	475,43	40.388,28	25.644,10	14.744,19

MAPA DE CUBAÇÃO - AL-485									
Estaca			Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Acumulado de Corte (m³)	Volume Acumulado de Aterro (m³)	Diferença de Volumes Acumulados (m³)
181	+	0,00	0,02	7,84	0,17	279,04	40.388,46	25.923,14	14.465,32
182	+	0,00	0,00	2,52	0,21	124,38	40.388,66	26.047,51	14.341,15
183	+	0,00	0,00	2,70	0,05	62,68	40.388,71	26.110,20	14.278,52
184	+	0,00	0,00	3,89	0,02	79,14	40.388,73	26.189,33	14.199,39
185	+	0,00	0,08	1,47	0,68	64,40	40.389,40	26.253,73	14.135,67
186	+	0,00	1,40	0,09	13,29	18,74	40.402,69	26.272,47	14.130,23
187	+	0,00	2,65	0,00	36,44	1,04	40.439,14	26.273,51	14.165,63
188	+	0,00	5,34	0,00	71,88	0,00	40.511,01	26.273,51	14.237,51
189	+	0,00	11,11	0,00	148,07	0,00	40.659,09	26.273,51	14.385,58
190	+	0,00	16,96	0,00	252,62	0,00	40.911,71	26.273,51	14.638,20
191	+	0,00	20,09	0,00	333,38	0,00	41.245,09	26.273,51	14.971,59
192	+	0,00	22,50	0,00	383,29	0,00	41.628,38	26.273,51	15.354,88
193	+	0,00	23,84	0,00	417,07	0,00	42.045,45	26.273,51	15.771,95
194	+	0,00	23,91	0,00	429,72	0,00	42.475,17	26.273,51	16.201,67
195	+	0,00	17,62	0,00	373,73	0,00	42.848,90	26.273,51	16.575,39
196	+	0,00	13,65	0,00	281,44	0,00	43.130,34	26.273,51	16.856,83
197	+	0,00	12,23	0,00	232,97	0,00	43.363,31	26.273,51	17.089,81
198	+	0,00	10,79	0,00	207,20	0,00	43.570,51	26.273,51	17.297,01
199	+	0,00	8,84	0,00	176,65	0,00	43.747,17	26.273,51	17.473,66
200	+	0,00	5,54	0,24	128,43	2,91	43.875,59	26.276,42	17.599,17
201	+	0,00	2,78	1,25	73,82	18,14	43.949,41	26.294,55	17.654,86
202	+	0,00	0,96	2,10	33,61	40,25	43.983,02	26.334,80	17.648,22
203	+	0,00	0,05	2,98	9,14	60,61	43.992,16	26.395,41	17.596,75
204	+	0,00	0,19	2,54	2,22	65,87	43.994,38	26.461,28	17.533,10
205	+	0,00	0,09	6,00	2,58	101,68	43.996,96	26.562,96	17.434,00
206	+	0,00	0,00	17,31	0,83	277,91	43.997,80	26.840,87	17.156,93
207	+	0,00	0,00	27,39	0,00	533,00	43.997,80	27.373,86	16.623,93
208	+	0,00	0,00	39,94	0,00	802,17	43.997,80	28.176,03	15.821,77
209	+	0,00	0,00	22,62	0,00	745,85	43.997,80	28.921,87	15.075,92
210	+	0,00	0,00	6,51	0,00	348,15	43.997,80	29.270,02	14.727,77
211	+	0,00	0,05	1,09	0,45	91,08	43.998,25	29.361,10	14.637,15
212	+	0,00	17,49	0,00	157,88	13,06	44.156,13	29.374,16	14.781,97
213	+	0,00	29,79	0,00	425,50	0,00	44.581,63	29.374,16	15.207,47
214	+	0,00	28,76	0,00	526,95	0,00	45.108,58	29.374,16	15.734,42
215	+	0,00	29,20	0,00	521,70	0,00	45.630,28	29.374,16	16.256,12
216	+	0,00	34,06	0,00	569,02	0,00	46.199,30	29.374,16	16.825,14
217	+	0,00	45,85	0,00	717,00	0,00	46.916,30	29.374,16	17.542,14
218	+	0,00	51,11	0,00	871,00	0,00	47.787,29	29.374,16	18.413,14
219	+	0,00	61,02	0,00	1.009,49	0,00	48.796,79	29.374,16	19.422,63
220	+	0,00	54,69	0,00	1.043,17	0,00	49.839,96	29.374,16	20.465,80
221	+	0,00	53,35	0,00	967,56	0,00	50.807,52	29.374,16	21.433,36
222	+	0,00	51,92	0,00	947,43	0,00	51.754,94	29.374,16	22.380,79
223	+	0,00	45,08	0,00	873,03	0,00	52.627,97	29.374,16	23.253,82
224	+	0,00	38,41	0,00	751,44	0,00	53.379,41	29.374,16	24.005,26
225	+	0,00	33,69	0,00	648,95	0,00	54.028,36	29.374,16	24.654,20
226	+	0,00	29,84	0,00	571,84	0,00	54.600,20	29.374,16	25.226,04
227	+	0,00	24,18	0,00	486,26	0,00	55.086,46	29.374,16	25.712,30
228	+	0,00	18,31	0,00	382,46	0,00	55.468,92	29.374,16	26.094,76
229	+	0,00	15,15	0,00	301,17	0,00	55.770,09	29.374,16	26.395,93
230	+	0,00	11,36	0,00	238,61	0,00	56.008,69	29.374,16	26.634,53
231	+	0,00	9,07	0,00	183,86	0,00	56.192,55	29.374,16	26.818,39
232	+	0,00	6,85	0,00	143,29	0,00	56.335,84	29.374,16	26.961,68
233	+	0,00	7,34	0,00	127,70	0,00	56.463,54	29.374,16	27.089,38
234	+	0,00	6,51	0,00	124,62	0,00	56.588,16	29.374,16	27.214,00
235	+	0,00	8,13	0,00	131,80	0,00	56.719,97	29.374,16	27.345,81
236	+	0,00	5,57	0,00	123,37	0,00	56.843,33	29.374,16	27.469,18
237	+	0,00	6,87	0,00	112,02	0,00	56.955,35	29.374,16	27.581,19
238	+	0,00	6,13	0,00	117,03	0,00	57.072,38	29.374,16	27.698,23
239	+	0,00	5,28	0,00	102,74	0,00	57.175,12	29.374,16	27.800,96
240	+	0,00	5,97	0,00	101,28	0,00	57.276,40	29.374,16	27.902,24

MAPA DE CUBAÇÃO - AL-485									
Estaca			Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Acumulado de Corte (m³)	Volume Acumulado de Aterro (m³)	Diferença de Volumes Acumulados (m³)
241	+	0,00	4,90	0,00	97,78	0,00	57.374,18	29.374,16	28.000,02
242	+	0,00	4,89	0,00	88,04	0,03	57.462,22	29.374,18	28.088,04
243	+	0,00	2,78	0,14	69,03	1,71	57.531,25	29.375,89	28.155,36
244	+	0,00	2,34	0,00	46,07	1,68	57.577,32	29.377,58	28.199,75
245	+	0,00	1,16	0,36	31,43	4,31	57.608,75	29.381,88	28.226,87
246	+	0,00	1,67	0,40	25,45	9,13	57.634,20	29.391,01	28.243,19
247	+	0,00	1,19	0,18	25,73	6,95	57.659,93	29.397,96	28.261,97
248	+	0,00	0,56	0,42	15,77	7,16	57.675,70	29.405,12	28.270,58
249	+	0,00	0,05	1,87	5,54	27,62	57.681,25	29.432,74	28.248,51
250	+	0,00	0,23	1,22	2,45	37,33	57.683,69	29.470,06	28.213,63
251	+	0,00	2,09	0,46	21,12	20,27	57.704,81	29.490,33	28.214,48
252	+	0,00	1,31	0,07	30,77	6,34	57.735,58	29.496,67	28.238,91
253	+	0,00	2,17	0,00	31,27	0,80	57.766,86	29.497,47	28.269,38
254	+	0,00	3,31	0,00	49,31	0,00	57.816,17	29.497,47	28.318,69
255	+	0,00	3,41	0,00	60,50	0,00	57.876,66	29.497,47	28.379,19
256	+	0,00	3,86	0,00	65,48	0,00	57.942,15	29.497,47	28.444,67
257	+	0,00	4,59	0,00	76,11	0,00	58.018,26	29.497,47	28.520,78
258	+	0,00	5,17	0,00	87,84	0,00	58.106,09	29.497,47	28.608,62
259	+	0,00	5,86	0,00	99,25	0,00	58.205,34	29.497,47	28.707,87
260	+	0,00	6,65	0,00	112,56	0,00	58.317,90	29.497,47	28.820,43
261	+	0,00	3,54	0,00	91,69	0,00	58.409,60	29.497,47	28.912,12
262	+	0,00	7,52	0,00	99,59	0,00	58.509,19	29.497,47	29.011,71
263	+	0,00	4,12	0,00	104,79	0,00	58.613,98	29.497,47	29.116,50
264	+	0,00	5,56	0,00	87,11	0,00	58.701,08	29.497,47	29.203,61
265	+	0,00	6,24	0,00	106,22	0,00	58.807,30	29.497,47	29.309,83
266	+	0,00	5,03	0,00	101,42	0,00	58.908,72	29.497,47	29.411,24
267	+	0,00	3,40	0,00	75,83	0,00	58.984,55	29.497,47	29.487,07
268	+	0,00	2,83	0,00	56,05	0,00	59.040,59	29.497,47	29.543,12
269	+	0,00	1,80	0,00	41,65	0,00	59.082,24	29.497,47	29.584,77
270	+	0,00	1,32	0,00	28,07	0,00	59.110,32	29.497,47	29.612,84
271	+	0,00	1,23	0,00	22,90	0,00	59.133,22	29.497,47	29.635,75
272	+	0,00	1,18	0,00	21,65	0,00	59.154,87	29.497,48	29.657,40
273	+	0,00	1,07	0,08	20,21	0,91	59.175,08	29.498,39	29.676,69
274	+	0,00	0,52	0,15	14,23	2,77	59.189,31	29.501,15	29.688,16
275	+	0,00	0,35	0,17	7,78	3,88	59.197,09	29.505,03	29.692,06
276	+	0,00	0,20	0,18	4,94	4,13	59.202,04	29.509,16	29.692,87
277	+	0,00	0,17	1,13	3,32	15,63	59.205,36	29.524,79	29.680,56
278	+	0,00	0,24	1,77	3,63	34,79	59.208,99	29.559,58	29.649,41
279	+	0,00	0,33	0,11	5,06	22,59	59.214,05	29.582,17	29.631,88
280	+	0,00	0,09	0,33	3,74	5,30	59.217,79	29.587,47	29.630,32
281	+	0,00	0,24	0,55	2,93	10,64	59.220,71	29.598,11	29.622,61
282	+	0,00	0,14	0,79	3,36	16,09	59.224,07	29.614,20	29.609,88
283	+	0,00	0,00	1,10	1,23	22,59	59.225,31	29.636,78	29.588,52
284	+	0,00	0,02	1,07	0,15	25,99	59.225,46	29.662,77	29.562,69
285	+	0,00	0,00	1,88	0,15	35,41	59.225,62	29.698,19	29.527,43
286	+	0,00	0,03	1,57	0,31	41,38	59.225,93	29.739,57	29.486,36
287	+	0,00	0,22	1,28	2,28	34,21	59.228,21	29.773,78	29.454,43
288	+	0,00	0,20	0,75	3,77	24,46	59.231,98	29.798,24	29.433,74
289	+	0,00	0,53	0,14	6,60	10,76	59.238,59	29.809,01	29.429,58
290	+	0,00	1,23	0,00	15,87	1,71	59.254,46	29.810,71	29.443,74
291	+	0,00	2,66	0,00	35,03	0,00	59.289,49	29.810,71	29.478,77
292	+	0,00	3,63	0,00	56,66	0,00	59.346,15	29.810,71	29.535,44
293	+	0,00	4,11	0,00	69,65	0,00	59.415,80	29.810,71	29.605,09
294	+	0,00	4,20	0,00	74,71	0,00	59.490,51	29.810,71	29.679,80
295	+	0,00	4,23	0,00	75,84	0,00	59.566,35	29.810,71	29.755,63
296	+	0,00	4,31	0,00	76,87	0,00	59.643,22	29.810,71	29.832,50
297	+	0,00	4,47	0,00	79,00	0,00	59.722,22	29.810,71	29.911,51
298	+	0,00	5,21	0,00	87,13	0,00	59.809,35	29.810,71	29.998,63
299	+	0,00	5,20	0,00	93,70	0,00	59.903,05	29.810,71	30.092,33
300	+	0,00	5,21	0,00	93,66	0,00	59.996,70	29.810,71	30.185,99

MAPA DE CUBAÇÃO - AL-485									
Estaca			Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Acumulado de Corte (m³)	Volume Acumulado de Aterro (m³)	Diferença de Volumes Acumulados (m³)
301	+	0,00	3,31	0,00	76,66	0,00	60.073,36	29.810,71	30.262,65
302	+	0,00	2,49	0,00	52,21	0,00	60.125,58	29.810,71	30.314,86
303	+	0,00	0,85	0,00	30,12	0,00	60.155,69	29.810,71	30.344,98
304	+	0,00	0,78	0,24	14,67	2,91	60.170,36	29.813,62	30.356,75
305	+	0,00	0,18	0,74	8,62	11,84	60.178,98	29.825,46	30.353,52
306	+	0,00	0,00	1,41	1,63	25,82	60.180,62	29.851,28	30.329,33
307	+	0,00	0,00	1,87	0,00	39,37	60.180,62	29.890,66	30.289,96
308	+	0,00	0,00	2,38	0,00	51,00	60.180,62	29.941,66	30.238,96
309	+	0,00	0,00	2,81	0,00	62,23	60.180,62	30.003,89	30.176,73
310	+	0,00	0,00	4,67	0,00	89,79	60.180,62	30.093,68	30.086,94
311	+	0,00	0,00	3,88	0,00	102,59	60.180,62	30.196,27	29.984,35
312	+	0,00	0,00	3,81	0,00	92,24	60.180,62	30.288,50	29.892,11
313	+	0,00	0,00	4,12	0,00	95,15	60.180,62	30.383,65	29.796,96
314	+	0,00	0,00	2,93	0,00	84,55	60.180,62	30.468,20	29.712,42
315	+	0,00	0,00	2,09	0,00	60,14	60.180,62	30.528,34	29.652,28
316	+	0,00	0,00	2,36	0,00	53,32	60.180,62	30.581,66	29.598,95
317	+	0,00	0,00	3,08	0,00	65,20	60.180,62	30.646,87	29.533,75
318	+	0,00	0,00	2,33	0,00	64,88	60.180,62	30.711,75	29.468,87
319	+	0,00	0,00	0,71	0,04	36,46	60.180,66	30.748,21	29.432,45
320	+	0,00	0,47	0,05	4,24	9,06	60.184,90	30.757,26	29.427,64
321	+	0,00	0,92	0,07	12,45	1,43	60.197,35	30.758,69	29.438,66
322	+	0,00	2,18	0,00	27,91	0,85	60.225,26	30.759,54	29.465,72
323	+	0,00	3,41	0,00	50,31	0,00	60.275,58	30.759,54	29.516,04
324	+	0,00	4,16	0,00	68,07	0,00	60.343,65	30.759,54	29.584,10
325	+	0,00	4,74	0,00	80,11	0,00	60.423,76	30.759,54	29.664,22
326	+	0,00	4,11	0,00	79,70	0,00	60.503,46	30.759,54	29.743,91
327	+	0,00	4,14	0,00	74,25	0,00	60.577,71	30.759,54	29.818,16
328	+	0,00	4,17	0,00	74,74	0,00	60.652,45	30.759,54	29.892,91
329	+	0,00	5,15	0,00	83,84	0,00	60.736,29	30.759,54	29.976,75
330	+	0,00	5,41	0,00	95,08	0,00	60.831,37	30.759,54	30.071,83
331	+	0,00	6,16	0,00	104,18	0,00	60.935,55	30.759,54	30.176,01
332	+	0,00	7,10	0,00	119,39	0,00	61.054,94	30.759,54	30.295,39
333	+	0,00	6,84	0,00	125,46	0,00	61.180,40	30.759,54	30.420,85
334	+	0,00	6,54	0,00	120,42	0,00	61.300,82	30.759,54	30.541,28
335	+	0,00	7,00	0,00	121,87	0,00	61.422,69	30.759,54	30.663,15
336	+	0,00	6,88	0,00	124,87	0,00	61.547,56	30.759,54	30.788,01
337	+	0,00	6,58	0,00	121,14	0,00	61.668,70	30.759,54	30.909,15
338	+	0,00	4,55	0,00	100,23	0,00	61.768,93	30.759,54	31.009,39
339	+	0,00	1,73	0,00	56,46	0,00	61.825,39	30.759,54	31.065,85
340	+	0,00	0,66	0,48	21,43	5,85	61.846,82	30.765,39	31.081,43
341	+	0,00	0,00	1,43	5,90	23,06	61.852,72	30.788,46	31.064,27
342	+	0,00	0,00	6,36	0,00	93,46	61.852,72	30.881,91	30.970,81
343	+	0,00	0,00	21,71	0,00	336,81	61.852,72	31.218,72	30.634,00
344	+	0,00	0,00	34,84	0,00	678,62	61.852,72	31.897,34	29.955,38
345	+	0,00	0,00	36,70	0,00	858,56	61.852,72	32.755,90	29.096,82
346	+	0,00	0,00	17,11	0,00	645,72	61.852,72	33.401,62	28.451,10
347	+	0,00	0,00	9,06	0,00	314,04	61.852,72	33.715,66	28.137,06
348	+	0,00	0,00	2,45	0,04	138,14	61.852,77	33.853,81	27.998,96
349	+	0,00	4,84	0,00	43,56	29,38	61.896,33	33.883,19	28.013,14
350	+	0,00	11,67	0,00	148,57	0,00	62.044,90	33.883,19	28.161,71
351	+	0,00	14,60	0,00	236,46	0,00	62.281,36	33.883,19	28.398,17
352	+	0,00	15,54	0,00	271,23	0,00	62.552,59	33.883,19	28.669,40
353	+	0,00	13,43	0,00	260,68	0,00	62.813,27	33.883,19	28.930,08
354	+	0,00	11,20	0,00	221,64	0,00	63.034,91	33.883,19	29.151,72
355	+	0,00	3,62	0,27	133,40	3,23	63.168,31	33.886,43	29.281,88
356	+	0,00	0,00	16,02	32,62	195,49	63.200,93	34.081,91	29.119,02
357	+	0,00	0,00	53,05	0,00	828,85	63.200,93	34.910,76	28.290,17
358	+	0,00	0,00	104,96	0,00	1.896,15	63.200,93	36.806,91	26.394,01
359	+	0,00	0,00	119,26	0,00	2.690,70	63.200,93	39.497,61	23.703,31
360	+	0,00	0,00	107,11	0,00	2.716,42	63.200,93	42.214,04	20.986,89

MAPA DE CUBAÇÃO - AL-485									
Estaca			Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Acumulado de Corte (m³)	Volume Acumulado de Aterro (m³)	Diferença de Volumes Acumulados (m³)
361	+	0,00	0,00	77,03	0,00	2.209,67	63.200,93	44.423,71	18.777,22
362	+	0,00	0,00	41,40	0,00	1.421,25	63.200,93	45.844,96	17.355,97
363	+	0,00	0,00	24,19	0,00	787,12	63.200,93	46.632,08	16.568,85
364	+	0,00	0,00	18,06	0,00	506,94	63.200,93	47.139,02	16.061,91
365	+	0,00	0,00	15,99	0,00	411,47	63.200,93	47.550,49	15.650,44
366	+	0,00	0,05	9,92	0,42	314,83	63.201,35	47.865,32	15.336,04
367	+	0,00	3,27	2,40	29,00	150,13	63.230,36	48.015,44	15.214,91
368	+	0,00	8,79	0,00	106,65	29,41	63.337,01	48.044,85	15.292,15
369	+	0,00	21,93	0,00	273,05	0,00	63.610,06	48.044,85	15.565,20
370	+	0,00	35,23	0,00	509,30	0,00	64.119,36	48.044,85	16.074,51
371	+	0,00	38,91	0,00	663,00	0,00	64.782,36	48.044,85	16.737,50
372	+	0,00	33,26	0,00	647,72	0,00	65.430,07	48.044,85	17.385,22
373	+	0,00	22,91	0,00	506,11	0,00	65.936,19	48.044,85	17.891,33
374	+	0,00	21,97	0,00	403,91	0,00	66.340,10	48.044,85	18.295,25
375	+	0,00	24,94	0,00	422,16	0,00	66.762,26	48.044,85	18.717,40
376	+	0,00	28,73	0,00	483,03	0,00	67.245,28	48.044,85	19.200,43
377	+	0,00	28,09	0,00	511,40	0,00	67.756,68	48.044,85	19.711,83
378	+	0,00	21,41	0,00	445,49	0,00	68.202,17	48.044,85	20.157,31
379	+	0,00	9,10	0,00	275,37	0,00	68.477,54	48.044,85	20.432,69
380	+	0,00	1,46	0,31	95,85	3,77	68.573,39	48.048,62	20.524,77
381	+	0,00	0,82	1,35	20,54	20,17	68.593,92	48.068,79	20.525,14
382	+	0,00	3,77	0,24	40,96	19,33	68.634,88	48.088,11	20.546,77
383	+	0,00	10,22	0,00	125,83	2,93	68.760,71	48.091,04	20.669,67
384	+	0,00	15,26	0,00	229,67	0,00	68.990,39	48.091,04	20.899,34
385	+	0,00	7,77	0,00	207,64	0,00	69.198,02	48.091,04	21.106,98
386	+	0,00	2,95	0,00	96,55	0,00	69.294,57	48.091,04	21.203,53
387	+	0,00	2,20	0,37	46,35	4,43	69.340,92	48.095,47	21.245,45
388	+	0,00	1,56	0,33	33,79	8,38	69.374,72	48.103,85	21.270,87
389	+	0,00	2,77	1,46	38,93	21,52	69.413,64	48.125,37	21.288,27
390	+	0,00	2,94	0,59	51,41	24,59	69.465,05	48.149,97	21.315,09
391	+	0,00	4,92	0,15	70,79	8,81	69.535,85	48.158,77	21.377,07
392	+	0,00	6,00	0,00	98,34	1,78	69.634,19	48.160,56	21.473,63
393	+	0,00	10,45	0,00	148,09	0,00	69.782,28	48.160,56	21.621,72
394	+	0,00	14,44	0,00	224,05	0,00	70.006,33	48.160,56	21.845,77
395	+	0,00	20,23	0,00	312,04	0,00	70.318,38	48.160,56	22.157,82
396	+	0,00	21,66	0,00	377,02	0,00	70.695,39	48.160,56	22.534,84
397	+	0,00	22,73	0,00	399,54	0,00	71.094,93	48.160,56	22.934,38
398	+	0,00	17,43	0,00	361,47	0,00	71.456,40	48.160,56	23.295,85
399	+	0,00	14,34	0,00	285,98	0,00	71.742,38	48.160,56	23.581,83
400	+	0,00	13,06	0,00	246,63	0,00	71.989,01	48.160,56	23.828,45
401	+	0,00	12,84	0,00	233,15	0,00	72.222,16	48.160,56	24.061,60
402	+	0,00	10,66	0,01	211,51	0,14	72.433,67	48.160,70	24.272,97
403	+	0,00	11,44	0,04	198,85	0,57	72.632,52	48.161,27	24.471,25
404	+	0,00	10,82	0,00	200,29	0,43	72.832,81	48.161,69	24.671,11
405	+	0,00	9,22	0,00	180,35	0,00	73.013,16	48.161,69	24.851,47
406	+	0,00	7,22	0,12	147,97	1,38	73.161,13	48.163,08	24.998,05
407	+	0,00	5,56	0,17	115,01	3,45	73.276,14	48.166,52	25.109,62
408	+	0,00	3,81	0,00	84,29	2,06	73.360,43	48.168,58	25.191,84
409	+	0,00	4,87	0,00	78,11	0,00	73.438,54	48.168,58	25.269,95
410	+	0,00	3,22	0,29	72,83	3,42	73.511,36	48.172,01	25.339,35
411	+	0,00	1,39	0,68	41,45	11,53	73.552,81	48.183,54	25.369,27
412	+	0,00	1,74	0,69	28,16	16,39	73.580,97	48.199,93	25.381,04
413	+	0,00	1,94	1,43	33,16	25,42	73.614,13	48.225,35	25.388,78
414	+	0,00	0,43	2,29	21,35	44,61	73.635,48	48.269,96	25.365,52
415	+	0,00	0,00	2,63	3,78	59,57	73.639,26	48.329,53	25.309,73
416	+	0,00	0,09	1,50	0,79	49,81	73.640,05	48.379,34	25.260,70
417	+	0,00	0,39	0,66	4,38	25,65	73.644,42	48.405,00	25.239,43
418	+	0,00	1,91	0,49	20,90	12,96	73.665,33	48.417,95	25.247,37
419	+	0,00	6,00	0,55	71,21	11,38	73.736,53	48.429,33	25.307,20
420	+	0,00	11,46	0,41	156,79	10,64	73.893,32	48.439,97	25.453,35

MAPA DE CUBAÇÃO - AL-485									
Estaca			Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Acumulado de Corte (m³)	Volume Acumulado de Aterro (m³)	Diferença de Volumes Acumulados (m³)
421	+	0,00	19,88	0,18	281,59	6,57	74.174,91	48.446,54	25.728,37
422	+	0,00	30,13	0,00	450,77	1,98	74.625,68	48.448,53	26.177,16
423	+	0,00	38,00	0,00	616,07	0,00	75.241,75	48.448,53	26.793,22
424	+	0,00	37,16	0,00	676,40	0,00	75.918,15	48.448,53	27.469,62
425	+	0,00	36,23	0,00	660,43	0,00	76.578,58	48.448,53	28.130,06
426	+	0,00	32,81	0,00	621,31	0,00	77.199,89	48.448,53	28.751,36
427	+	0,00	31,02	0,00	574,44	0,00	77.774,33	48.448,53	29.325,80
428	+	0,00	33,84	0,00	583,75	0,00	78.358,08	48.448,53	29.909,55
429	+	0,00	33,59	0,00	606,90	0,00	78.964,98	48.448,53	30.516,45
430	+	0,00	35,34	0,00	620,33	0,00	79.585,31	48.448,53	31.136,79
431	+	0,00	32,00	0,00	606,04	0,00	80.191,35	48.448,53	31.742,82
432	+	0,00	31,47	0,00	571,26	0,00	80.762,61	48.448,53	32.314,08
433	+	0,00	33,39	0,00	583,72	0,00	81.346,33	48.448,53	32.897,80
434	+	0,00	29,39	0,00	565,01	0,00	81.911,33	48.448,53	33.462,81
435	+	0,00	26,55	0,00	503,47	0,00	82.414,80	48.448,53	33.966,28
436	+	0,00	21,93	0,00	436,35	0,00	82.851,16	48.448,53	34.402,63
437	+	0,00	17,31	0,00	353,15	0,00	83.204,30	48.448,53	34.755,78
438	+	0,00	18,35	0,00	320,88	0,00	83.525,19	48.448,53	35.076,66
439	+	0,00	20,23	0,00	347,25	0,00	83.872,44	48.448,53	35.423,91
440	+	0,00	24,07	0,00	398,73	0,00	84.271,17	48.448,53	35.822,64
441	+	0,00	25,59	0,00	446,92	0,00	84.718,08	48.448,53	36.269,56
442	+	0,00	28,93	0,00	490,71	0,00	85.208,80	48.448,53	36.760,27
443	+	0,00	37,99	0,00	602,34	0,00	85.811,13	48.448,53	37.362,61
444	+	0,00	47,14	0,00	766,20	0,00	86.577,33	48.448,53	38.128,81
445	+	0,00	63,93	0,00	1.000,10	0,00	87.577,43	48.448,53	39.128,91
446	+	0,00	87,50	0,00	1.363,93	0,00	88.941,36	48.448,53	40.492,84
447	+	0,00	110,65	0,04	1.786,25	0,45	90.727,62	48.448,98	42.278,64
448	+	0,00	132,52	0,03	2.195,47	0,84	92.923,09	48.449,82	44.473,27
449	+	0,00	156,92	0,00	2.617,20	0,39	95.540,29	48.450,20	47.090,09
450	+	0,00	175,33	0,00	3.014,18	0,00	98.554,47	48.450,20	50.104,27
451	+	0,00	180,09	0,00	3.198,79	0,00	101.753,26	48.450,20	53.303,06
452	+	0,00	144,78	0,00	2.923,81	0,00	104.677,07	48.450,20	56.226,87
453	+	0,00	96,26	0,00	2.169,37	0,00	106.846,44	48.450,20	58.396,24
454	+	0,00	42,66	0,00	1.250,31	0,00	108.096,75	48.450,20	59.646,55
455	+	0,00	14,97	0,00	518,67	0,00	108.615,42	48.450,20	60.165,22
456	+	0,00	10,46	0,00	226,57	0,00	108.841,99	48.450,20	60.391,79
457	+	0,00	10,70	0,00	187,38	0,00	109.029,37	48.450,20	60.579,17
458	+	0,00	0,37	1,07	98,26	13,18	109.127,63	48.463,38	60.664,25
459	+	0,00	0,00	14,60	3,23	188,66	109.130,86	48.652,05	60.478,81
460	+	0,00	0,00	14,55	0,00	351,43	109.130,86	49.003,48	60.127,38
461	+	0,00	0,00	18,72	0,00	402,30	109.130,86	49.405,77	59.725,09
462	+	0,00	0,00	16,96	0,00	434,05	109.130,86	49.839,82	59.291,04
463	+	0,00	0,00	19,44	0,00	442,75	109.130,86	50.282,57	58.848,29
464	+	0,00	0,00	16,45	0,00	430,43	109.130,86	50.713,01	58.417,85
465	+	0,00	0,00	17,72	0,00	409,27	109.130,86	51.122,27	58.008,59
466	+	0,00	0,00	10,93	0,00	343,85	109.130,86	51.466,12	57.664,74
467	+	0,00	1,81	4,41	16,31	184,17	109.147,17	51.650,29	57.496,88
468	+	0,00	3,92	9,06	51,59	161,70	109.198,76	51.811,98	57.386,78
469	+	0,00	2,62	9,94	58,88	228,06	109.257,64	52.040,04	57.217,60
470	+	0,00	1,40	6,80	36,22	200,86	109.293,86	52.240,90	57.052,95
471	+	0,00	3,95	1,90	48,18	104,36	109.342,04	52.345,26	56.996,78
472	+	0,00	6,52	0,08	94,24	23,74	109.436,28	52.369,00	57.067,28
473	+	0,00	9,30	0,00	142,43	0,93	109.578,70	52.369,93	57.208,77
474	+	0,00	8,31	0,00	158,50	0,00	109.737,21	52.369,93	57.367,28
475	+	0,00	7,51	0,00	142,34	0,00	109.879,55	52.369,93	57.509,62
476	+	0,00	8,71	0,00	146,01	0,00	110.025,56	52.369,93	57.655,63
477	+	0,00	5,14	0,00	124,72	0,00	110.150,28	52.369,93	57.780,35
478	+	0,00	1,65	0,06	61,10	0,71	110.211,37	52.370,64	57.840,73
479	+	0,00	0,65	5,61	20,66	68,08	110.232,04	52.438,72	57.793,31
480	+	0,00	0,16	11,48	7,26	205,09	110.239,30	52.643,82	57.595,48

MAPA DE CUBAÇÃO - AL-485									
Estaca			Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Acumulado de Corte (m³)	Volume Acumulado de Aterro (m³)	Diferença de Volumes Acumulados (m³)
481	+	0,00	0,12	13,54	2,50	300,25	110.241,79	52.944,07	57.297,72
482	+	0,00	1,74	2,68	16,79	194,73	110.258,58	53.138,80	57.119,78
483	+	0,00	6,45	0,00	73,73	32,20	110.332,31	53.171,00	57.161,30
484	+	0,00	13,60	0,00	180,42	0,00	110.512,73	53.171,00	57.341,72
485	+	0,00	14,40	0,00	252,01	0,00	110.764,73	53.171,00	57.593,73
486	+	0,00	15,65	0,00	270,45	0,00	111.035,18	53.171,00	57.864,18
487	+	0,00	21,60	0,00	335,19	0,00	111.370,37	53.171,00	58.199,37
488	+	0,00	27,55	0,00	442,35	0,00	111.812,72	53.171,00	58.641,72
489	+	0,00	25,42	0,00	476,73	0,00	112.289,45	53.171,00	59.118,44
490	+	0,00	22,04	0,00	427,06	0,00	112.716,50	53.171,00	59.545,50
491	+	0,00	16,15	0,00	343,67	0,00	113.060,17	53.171,00	59.889,17
492	+	0,00	2,49	0,63	167,72	7,52	113.227,90	53.178,52	60.049,37
493	+	0,00	0,00	13,07	22,38	164,40	113.250,27	53.342,93	59.907,35
494	+	0,00	0,00	35,57	0,00	583,76	113.250,27	53.926,68	59.323,59
495	+	0,00	0,00	60,25	0,00	1.149,83	113.250,27	55.076,52	58.173,76
496	+	0,00	0,00	52,96	0,00	1.358,45	113.250,27	56.434,97	56.815,30
497	+	0,00	0,00	43,08	0,00	1.152,46	113.250,27	57.587,43	55.662,84
498	+	0,00	0,00	17,37	0,00	725,35	113.250,27	58.312,78	54.937,49
499	+	0,00	1,84	2,71	16,53	240,86	113.266,81	58.553,64	54.713,17
500	+	0,00	1,65	0,88	31,39	43,04	113.298,20	58.596,68	54.701,52
501	+	0,00	0,27	1,47	17,33	28,19	113.315,53	58.624,87	54.690,66
502	+	0,00	0,00	15,26	2,47	200,74	113.318,00	58.825,61	54.492,39
503	+	0,00	0,00	47,05	0,00	747,74	113.318,00	59.573,35	53.744,66
504	+	0,00	0,00	91,35	0,00	1.660,86	113.318,00	61.234,21	52.083,79
505	+	0,00	0,00	114,02	0,00	2.464,48	113.318,00	63.698,68	49.619,32
506	+	0,00	0,00	117,22	0,00	2.774,84	113.318,00	66.473,52	46.844,48
507	+	0,00	0,00	91,84	0,00	2.508,65	113.318,00	68.982,17	44.335,83
508	+	0,00	0,00	36,18	0,00	1.536,18	113.318,00	70.518,36	42.799,65
509	+	0,00	11,68	0,00	105,11	434,14	113.423,12	70.952,50	42.470,62
510	+	0,00	61,25	0,00	656,38	0,00	114.079,50	70.952,50	43.127,00
511	+	0,00	116,14	0,00	1.596,53	0,00	115.676,04	70.952,50	44.723,53
512	+	0,00	157,27	0,00	2.460,71	0,00	118.136,74	70.952,50	47.184,24
513	+	0,00	134,75	0,00	2.628,20	0,00	120.764,94	70.952,50	49.812,44
514	+	0,00	65,84	0,00	1.805,32	0,00	122.570,26	70.952,50	51.617,76
515	+	0,00	18,79	0,00	761,70	0,00	123.331,95	70.952,50	52.379,45
516	+	0,00	0,73	4,24	175,70	50,88	123.507,65	71.003,38	52.504,27
517	+	0,00	0,00	14,03	6,56	219,25	123.514,21	71.222,62	52.291,59
518	+	0,00	0,00	8,75	0,00	273,34	123.514,21	71.495,96	52.018,25
519	+	0,00	0,02	2,20	0,22	131,33	123.514,43	71.627,29	51.887,14
520	+	0,00	0,08	1,36	0,98	42,69	123.515,41	71.669,98	51.845,43
521	+	0,00	0,00	4,35	0,76	68,54	123.516,16	71.738,52	51.777,65
522	+	0,00	0,00	8,27	0,00	151,47	123.516,16	71.889,99	51.626,17
523	+	0,00	0,00	11,29	0,00	234,79	123.516,16	72.124,78	51.391,38
524	+	0,00	0,00	14,29	0,00	306,99	123.516,16	72.431,77	51.084,39
525	+	0,00	0,00	18,13	0,00	388,97	123.516,16	72.820,74	50.695,42
526	+	0,00	0,00	0,00	0,00	217,50	123.516,16	73.038,24	50.477,92
527	+	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	123.516,16	73.038,24	50.477,92
528	+	0,00	22,01	0,00	198,10	0,00	123.714,26	73.038,24	50.676,02
529	+	0,00	30,47	0,00	472,30	0,00	124.186,56	73.038,24	51.148,32
530	+	0,00	39,31	0,00	628,01	0,00	124.814,57	73.038,24	51.776,32
531	+	0,00	59,21	0,00	886,68	0,00	125.701,25	73.038,24	52.663,00
532	+	0,00	119,08	0,00	1.604,58	0,00	127.305,83	73.038,24	54.267,58
533	+	0,00	157,00	0,00	2.484,74	0,00	129.790,57	73.038,24	56.752,33
534	+	0,00	124,31	0,00	2.531,78	0,00	132.322,35	73.038,24	59.284,11
535	+	0,00	73,97	0,00	1.784,44	0,00	134.106,79	73.038,24	61.068,55
536	+	0,00	28,41	0,00	921,42	0,00	135.028,21	73.038,24	61.989,97
537	+	0,00	9,22	0,00	338,75	0,00	135.366,96	73.038,24	62.328,72
538	+	0,00	5,28	0,00	130,50	0,00	135.497,46	73.038,24	62.459,22
539	+	0,00	7,98	0,00	119,34	0,00	135.616,80	73.038,24	62.578,56
540	+	0,00	0,56	1,74	76,89	20,93	135.693,69	73.059,17	62.634,52

MAPA DE CUBAÇÃO - AL-485									
Estaca			Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Acumulado de Corte (m³)	Volume Acumulado de Aterro (m³)	Diferença de Volumes Acumulados (m³)
541	+	0,00	0,12	10,87	6,12	151,35	135.699,81	73.210,52	62.489,29
542	+	0,00	0,22	30,36	3,07	494,73	135.702,88	73.705,25	61.997,63
543	+	0,00	0,01	77,97	2,08	1.299,99	135.704,96	75.005,24	60.699,72
544	+	0,00	1,96	57,54	17,76	1.626,21	135.722,72	76.631,45	59.091,27
545	+	0,00	0,00	41,97	17,66	1.194,16	135.740,39	77.825,61	57.914,77
546	+	0,00	0,00	22,65	0,00	775,43	135.740,39	78.601,04	57.139,35
547	+	0,00	0,00	15,13	0,00	453,42	135.740,39	79.054,46	56.685,93
548	+	0,00	0,20	9,51	1,81	295,67	135.742,20	79.350,13	56.392,07
549	+	0,00	2,75	0,01	26,57	114,15	135.768,76	79.464,28	56.304,48
550	+	0,00	3,80	0,00	58,95	0,09	135.827,71	79.464,37	56.363,35
551	+	0,00	0,00	16,13	34,20	193,62	135.861,91	79.657,98	56.203,93
552	+	0,00	0,00	47,22	0,00	760,24	135.861,91	80.418,22	55.443,69
553	+	0,00	0,00	130,31	0,00	2.130,29	135.861,91	82.548,52	53.313,40
554	+	0,00	0,00	156,87	0,00	3.446,07	135.861,91	85.994,58	49.867,33
555	+	0,00	0,00	96,11	0,00	3.035,77	135.861,91	89.030,35	46.831,56
556	+	0,00	0,00	57,02	0,00	1.837,60	135.861,91	90.867,95	44.993,97
557	+	0,00	0,00	32,18	0,00	1.070,42	135.861,91	91.938,36	43.923,55
558	+	0,00	0,00	18,94	0,00	613,42	135.861,91	92.551,79	43.310,12
559	+	0,00	0,00	12,46	0,00	376,71	135.861,91	92.928,50	42.933,41
560	+	0,00	0,27	10,06	2,46	270,19	135.864,38	93.198,69	42.665,68
561	+	0,00	1,88	4,58	19,36	175,67	135.883,74	93.374,36	42.509,37
562	+	0,00	0,20	8,47	18,69	156,62	135.902,43	93.530,98	42.371,45
563	+	0,00	0,00	10,62	1,80	229,08	135.904,23	93.760,06	42.144,17
564	+	0,00	0,00	12,73	0,00	280,21	135.904,23	94.040,27	41.863,96
565	+	0,00	0,00	17,01	0,04	356,94	135.904,27	94.397,21	41.507,06
566	+	0,00	0,00	23,45	0,04	485,59	135.904,31	94.882,80	41.021,51
567	+	0,00	0,00	44,00	0,00	809,48	135.904,31	95.692,28	40.212,04
568	+	0,00	0,00	51,57	0,00	1.146,86	135.904,31	96.839,14	39.065,17
569	+	0,00	0,00	33,08	0,00	1.015,82	135.904,31	97.854,96	38.049,35
570	+	0,00	0,00	19,44	0,00	630,21	135.904,31	98.485,17	37.419,14
571	+	0,00	0,00	10,11	0,00	354,51	135.904,31	98.839,68	37.064,63
572	+	0,00	0,90	10,16	8,12	243,21	135.912,44	99.082,89	36.829,55
573	+	0,00	2,48	7,55	30,41	212,48	135.942,85	99.295,37	36.647,48
574	+	0,00	7,57	3,12	90,40	128,00	136.033,25	99.423,37	36.609,88
575	+	0,00	9,96	1,99	157,73	61,35	136.190,98	99.484,72	36.706,26
576	+	0,00	8,83	2,44	169,10	53,20	136.360,07	99.537,92	36.822,15
577	+	0,00	6,07	3,24	134,16	68,11	136.494,23	99.606,03	36.888,20
578	+	0,00	5,71	2,33	106,10	66,82	136.600,33	99.672,85	36.927,48
579	+	0,00	9,90	0,74	140,57	36,90	136.740,90	99.709,74	37.031,15
580	+	0,00	8,55	0,32	166,06	12,75	136.906,95	99.722,49	37.184,46
581	+	0,00	6,76	1,54	137,79	22,27	137.044,74	99.744,77	37.299,97
582	+	0,00	4,61	1,89	102,33	41,15	137.147,07	99.785,92	37.361,15
583	+	0,00	3,78	1,32	75,45	38,60	137.222,52	99.824,52	37.398,00
584	+	0,00	7,00	0,00	96,96	15,87	137.319,48	99.840,40	37.479,08
585	+	0,00	8,35	0,00	138,09	0,00	137.457,58	99.840,40	37.617,18
586	+	0,00	10,31	0,00	167,88	0,00	137.625,46	99.840,40	37.785,06
587	+	0,00	15,33	0,00	230,69	0,00	137.856,15	99.840,40	38.015,75
588	+	0,00	12,97	0,00	254,64	0,00	138.110,80	99.840,40	38.270,40
589	+	0,00	9,62	0,00	203,31	0,00	138.314,11	99.840,40	38.473,71
590	+	0,00	11,74	0,00	192,27	0,00	138.506,38	99.840,40	38.665,99
591	+	0,00	14,95	0,00	240,24	0,00	138.746,63	99.840,40	38.906,23
592	+	0,00	13,73	0,00	258,16	0,00	139.004,79	99.840,40	39.164,39
593	+	0,00	3,51	0,38	155,19	4,51	139.159,97	99.844,91	39.315,06
594	+	0,00	0,00	9,19	31,61	114,78	139.191,58	99.959,69	39.231,89
595	+	0,00	0,00	15,32	0,00	294,14	139.191,58	100.253,83	38.937,75
596	+	0,00	3,58	2,63	32,19	215,37	139.223,77	100.469,21	38.754,56
597	+	0,00	6,94	2,64	94,62	63,20	139.318,39	100.532,40	38.785,98
598	+	0,00	1,46	3,66	75,61	75,55	139.394,00	100.607,96	38.786,04
599	+	0,00	0,01	6,11	13,26	117,23	139.407,25	100.725,18	38.682,07
600	+	0,00	0,00	10,92	0,08	204,40	139.407,33	100.929,58	38.477,75
601	+	0,00	0,00	6,80	0,00	212,65	139.407,33	101.142,23	38.265,10
602	+	0,00	0,00	11,42	0,00	218,71	139.407,33	101.360,94	38.046,39
603	+	0,00	0,00	16,75	0,00	338,11	139.407,33	101.699,05	37.708,28
604	+	0,00	0,00	14,45	0,00	374,36	139.407,33	102.073,41	37.333,92
605	+	0,00	0,00	12,48	0,00	323,05	139.407,33	102.396,46	37.010,87
606	+	0,00	0,00	11,70	0,00	290,15	139.407,33	102.686,61	36.720,72
607	+	0,00	0,00	11,35	0,00	276,69	139.407,33	102.963,30	36.444,03
608	+	0,00	0,00	8,99	0,00	244,09	139.407,33	103.207,39	36.199,94
609	+	0,00	0,00	5,94	0,00	179,16	139.407,33	103.386,55	36.020,77
610	+	0,00	0,07	3,34	0,60	111,37	139.407,93	103.497,93	35.910,00
611	+	0,00	0,00	4,87	0,60	98,50	139.408,53	103.596,42	35.812,11
612	+	0,00	0,64	2,43	5,80	87,64	139.414,33	103.684,06	35.730,27
613	+	0,00	4,02	1,55	42,00	47,83	139.456,33	103.731,89	35.724,44
614	+	0,00	2,49	1,50	58,59	36,61	139.514,92	103.768,50	35.746,42
615	+	0,00	2,36	2,00	43,65	41,93	139.558,57	103.810,43	35.748,14

MAPA DE CUBAÇÃO - AL-485									
Estaca			Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volume Acumulado de Corte (m³)	Volume Acumulado de Aterro (m³)	Diferença de Volumes Acumulados (m³)
616	+	0,00	2,72	2,73	45,74	56,71	139.604,30	103.867,13	35.737,17
617	+	0,00	2,11	5,07	43,45	93,62	139.647,75	103.960,75	35.687,00
618	+	0,00	1,15	8,70	29,33	165,26	139.677,08	104.126,01	35.551,07
619	+	0,00	0,00	12,49	10,35	254,27	139.687,43	104.380,29	35.307,14
620	+	0,00	0,00	18,12	0,00	367,27	139.687,43	104.747,55	34.939,88
621	+	0,00	0,00	18,68	0,00	441,54	139.687,43	105.189,10	34.498,33
622	+	0,00	0,47	10,59	4,23	351,21	139.691,66	105.540,31	34.151,35
623	+	0,00	0,66	10,35	10,21	251,28	139.701,87	105.791,59	33.910,28
624	+	0,00	2,24	7,22	26,15	210,89	139.728,02	106.002,48	33.725,54
625	+	0,00	9,44	5,41	105,15	151,57	139.833,17	106.154,06	33.679,11
626	+	0,00	15,20	5,24	221,74	127,79	140.054,91	106.281,85	33.773,06
627	+	0,00	14,24	4,41	264,97	115,84	140.319,88	106.397,69	33.922,19
628	+	0,00	17,84	1,04	288,76	65,47	140.608,64	106.463,16	34.145,49
629	+	0,00	40,06	0,31	521,09	16,26	141.129,74	106.479,42	34.650,32
630	+	0,00	38,81	0,07	709,83	4,62	141.839,57	106.484,04	35.355,52
631	+	0,00	8,90	0,52	429,44	7,17	142.269,00	106.491,22	35.777,79
632	+	0,00	7,58	0,01	148,38	6,47	142.417,38	106.497,69	35.919,69
633	+	0,00	9,66	0,00	155,18	0,20	142.572,56	106.497,89	36.074,67
634	+	0,00	5,26	0,15	134,26	1,79	142.706,82	106.499,68	36.207,14
635	+	0,00	7,22	0,43	112,31	6,99	142.819,14	106.506,66	36.312,47
636	+	0,00	4,60	0,39	106,42	9,92	142.925,56	106.516,58	36.408,98
637	+	0,00	4,04	0,17	77,84	6,70	143.003,40	106.523,28	36.480,12
638	+	0,00	5,69	0,02	87,65	2,25	143.091,05	106.525,53	36.565,53
639	+	0,00	8,92	0,00	131,56	0,25	143.222,61	106.525,78	36.696,84
640	+	0,00	9,74	0,00	167,96	0,00	143.390,57	106.525,78	36.864,79
641	+	0,00	23,07	0,00	295,31	0,00	143.685,88	106.525,78	37.160,11
642	+	0,00	14,50	0,00	338,16	0,00	144.024,04	106.525,78	37.498,27
643	+	0,00	0,75	0,14	137,29	1,70	144.161,33	106.527,48	37.633,85
644	+	0,00	0,82	1,82	14,14	23,50	144.175,47	106.550,98	37.624,49
645	+	0,00	0,12	1,43	8,48	38,99	144.183,95	106.589,98	37.593,97
646	+	0,00	0,24	1,97	3,27	40,86	144.187,21	106.630,84	37.556,37
647	+	0,00	2,50	2,09	24,64	48,73	144.211,85	106.679,58	37.532,28
648	+	0,00	6,58	3,96	81,73	72,61	144.293,58	106.752,19	37.541,39
649	+	0,00	11,07	5,75	158,89	116,56	144.452,47	106.868,75	37.583,72
650	+	0,00	18,97	5,51	270,34	135,16	144.722,81	107.003,91	37.718,90
651	+	0,00	29,24	3,51	433,87	108,23	145.156,67	107.112,14	38.044,54
652	+	0,00	38,93	0,04	613,55	42,59	145.770,22	107.154,73	38.615,49
653	+	0,00	46,22	0,00	766,38	0,52	146.536,60	107.155,25	39.381,35
654	+	0,00	85,46	0,00	1.185,13	0,00	147.721,73	107.155,25	40.566,48
655	+	0,00	57,77	0,00	1.289,07	0,00	149.010,80	107.155,25	41.855,56
656	+	0,00	39,88	0,00	878,88	0,00	149.889,68	107.155,25	42.734,43
657	+	0,00	32,95	0,00	655,49	0,00	150.545,17	107.155,25	43.389,93
658	+	0,00	26,00	0,12	530,59	1,45	151.075,77	107.156,69	43.919,07
659	+	0,00	29,62	0,00	500,61	1,45	151.576,37	107.158,14	44.418,23
660	+	0,00	31,31	0,00	548,39	0,00	152.124,76	107.158,14	44.966,62
661	+	0,00	35,94	0,00	605,29	0,00	152.730,04	107.158,14	45.571,90
662	+	0,00	33,82	0,00	627,87	0,00	153.357,91	107.158,14	46.199,77
663	+	0,00	33,41	0,00	605,10	0,00	153.963,01	107.158,14	46.804,87
664	+	0,00	29,93	0,00	570,07	0,00	154.533,08	107.158,14	47.374,94
665	+	0,00	34,65	0,00	581,21	0,00	155.114,29	107.158,14	47.956,15
666	+	0,00	28,36	0,00	567,15	0,00	155.681,44	107.158,14	48.523,30
667	+	0,00	23,65	0,00	468,17	0,00	156.149,61	107.158,14	48.991,47
668	+	0,00	19,59	0,00	389,18	0,00	156.538,79	107.158,14	49.380,65
669	+	0,00	14,51	0,00	306,84	0,00	156.845,62	107.158,14	49.687,48
670	+	0,00	11,30	0,00	232,28	0,00	157.077,90	107.158,14	49.919,77
671	+	0,00	9,02	0,00	182,89	0,00	157.260,80	107.158,14	50.102,66
672	+	0,00	4,58	1,12	122,38	13,38	157.383,18	107.171,52	50.211,66
673	+	0,00	3,82	0,99	75,57	25,31	157.458,75	107.196,83	50.261,92
674	+	0,00	2,08	3,57	53,02	54,73	157.511,77	107.251,56	50.260,21
675	+	0,00	0,16	8,93	20,12	149,98	157.531,89	107.401,54	50.130,34
676	+	0,00	0,00	14,92	1,40	290,17	157.533,28	107.691,71	49.841,58
677	+	0,00	0,04	12,44	0,34	331,75	157.533,62	108.023,45	49.510,17
678	+	0,00	0,01	7,72	0,43	241,93	157.534,05	108.265,38	49.268,67
679	+	0,00	0,85	12,29	7,59	241,28	157.541,64	108.506,66	49.034,98
680	+	0,00	0,27	9,92	9,99	268,00	157.551,63	108.774,66	48.776,97
681	+	0,00	0,25	5,73	4,74	187,83	157.556,37	108.962,50	48.593,87
682	+	0,00	0,03	4,77	2,57	125,99	157.558,94	109.088,49	48.470,45
683	+	0,00	0,87	1,51	8,14	75,27	157.567,08	109.163,76	48.403,32
683	+	15,08	4,12	0,00	33,90	13,62	157.600,98	109.177,38	48.423,60

5.2.4 Determinação do Fator de Empolamento

Para todo o volume de terraplenagem foi adotado o fator de empolamento de 1,25.
Seguindo as Diretrizes do **Manual de Implantação Básica de Rodovia, Página 241.**
Onde o mesmo supracita a necessidade da utilização do empolamento.
Se trata de um fenômeno característico dos solos, importante na terraplenagem, que é o empolamento ou expansão volumétrica.
Quando se escava o terreno natural, a terra que se encontrava num certo estado de compactação, proveniente do seu próprio processo de formação, experimenta uma expansão volumétrica, que chega a ser considerável em certos casos. Onde após o desmonte a terra assume, volume solto (*Vs*) maior do que aquele em que se encontrava em seu estado natural (*Vn*) e, consequentemente permanece a mesma massa específica solta.
O DNIT apresenta em seu manual de implantação básica de rodovia, parâmetros de fatores de empolamento e expansão na Tabela 16, conforme apresentamos abaixo:

Tipo de solo	**f (%)**	ϑ_1
Solos argilosos	40	0,71
Terra comum seca (solos argilo-siltosos com areia)	25	0,80
Terra comum úmida	25	0,80
Solo arenoso seco	12	0,89

Tabela 16 – Fatores de empolamento e expansão – pag.243

5.2.5 Memorial de Distribuição de Material

A distribuição de materiais e o resumo da distribuição são apresentadas no **Volume 2**.

5.3 Projeto de pavimentação

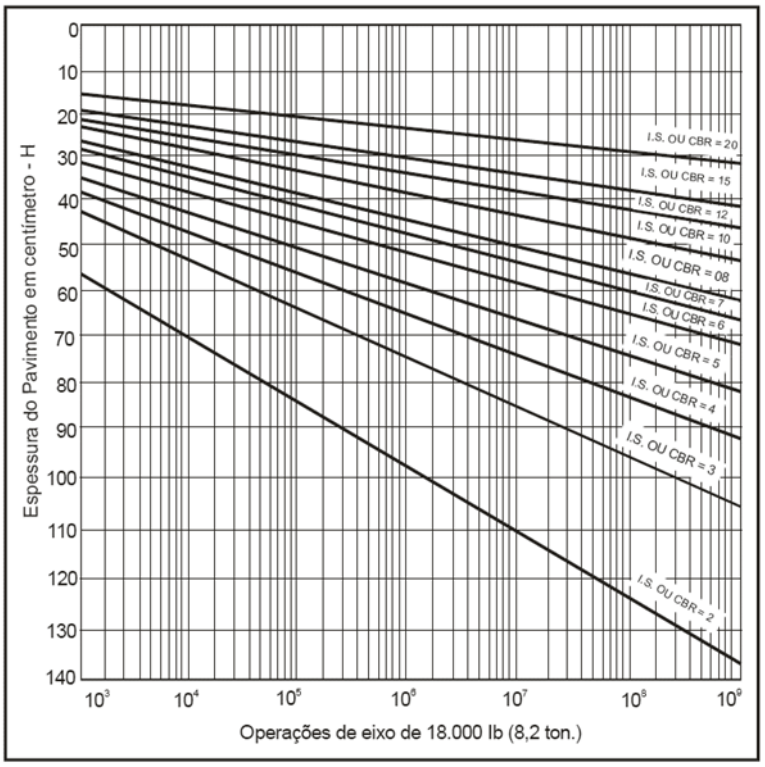
O Projeto de pavimentação consiste no conjunto de estudos e projetos desenvolvidos com o objetivo primordial de implantar uma estrutura de pavimento, de tal forma que a estrutura resultante possa economicamente suportar a repetição das cargas por eixo incidentes, em condições de segurança e conforto para o usuário, durante o período de projeto. Este projeto contempla solução em pavimento flexível.

5.3.1 Dimensionamento Hidráulico

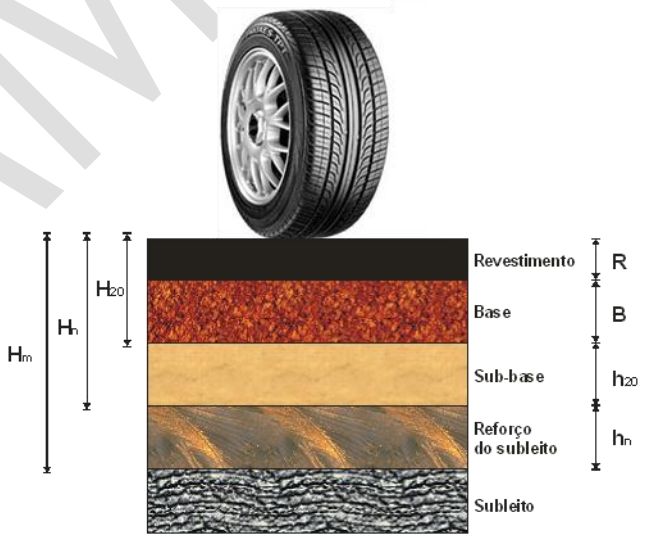
Os elementos básicos considerados no dimensionamento do pavimento flexível são os valores do CBR do subleito e do número “N”. O método de dimensionamento do DNER do Engº Murilo Lopes de Souza faz algumas recomendações quanto aos coeficientes de equivalência estrutural dos materiais e quanto às espessuras mínimas de revestimento betuminoso.

Este método é uma variante do critério do CBR, simulando os efeitos de repetições de um eixo-padrão de 18.000 libras (80 kN), tendo sido concebido pelo Prof. Murilo Lopes de Souza, do Instituto Militar de Engenharia, no Rio de Janeiro, em meados de 1960, com última edição em 1981. O autor empregou, em sua concepção, as mesmas formulações adotadas por Turnbull et. al. (1962), com pequenas adaptações, quanto à variação de carga com a profundidade e adoção de uma carga única em vez de um par de rodas duplas, consolidado no ábaco apresentado a seguir. O número de repetições de carga do eixo-padrão de 80 kN, durante o período de projeto estabelecido, é calculado com base nos fatores de equivalência de carga do próprio método do DNIT (Souza, 1981).

AMOSTRA



Definidos os valores estatísticos de CBR do subleito e da camada de reforço do subleito (caso venha a ser utilizada), para um trecho homogêneo, o dimensionamento é realizado com base no ábaco acima ilustrado, tendo sempre em conta que, para as camadas de base e sub-base, são exigidos pelo método, valores mínimos de CBR, respectivamente de 60% e 20%, para o tráfego estipulado neste projeto. O dimensionamento é feito mediante a resolução sucessiva das inequações apresentadas a seguir:



$$R \cdot k_R + B \cdot k_B \geq H_{20}$$

$$R \cdot k_R + B \cdot k_B + h_{20} \cdot k_S \geq H_n$$

AMOSTRA

$$R \cdot k_R + B \cdot k_B + h_{20} \cdot k_S + h_n \cdot k_n \geq H_m$$

Onde:

R = espessura do revestimento;

B = espessura da camada de base;

H20 = espessura sobre a sub-base;

h20= espessura da sub-base;

Hn = espessura sobre o reforço do subleito;

hn= espessura do reforço do subleito;

Hm = espessura do pavimento;

KR, KB, KS Kn = coeficientes de equivalência estrutural.

As curvas de dimensionamento apresentadas no ábaco de dimensionamento podem ser consolidadas em uma única expressão obtida por regressão linear múltipla, conforme segue:

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

Nas inequações apresentadas anteriormente, kR, kB, kS, kn são os coeficientes de equivalência estrutural dos materiais de revestimento, base, sub-base e reforço do subleito, respectivamente. Os valores de espessuras das camadas são, assim também, respectivamente, R, B, h20 e hn. As espessuras H20, Hn e Hm, respectivamente, espessuras equivalentes, em referência a brita graduada, sobre a sub-base, o reforço do subleito e o subleito, são determinadas em função do CBR dessas camadas (a de sub-base tem sempre CBR fixado em 20%) e do número de repetições do eixo equivalente.

Os coeficientes estruturais a serem utilizados no método do DNIT, são aqueles indicados na Tabela apresentada a seguir. Os coeficientes estruturais dos materiais utilizáveis nas camadas do pavimento são apresentados no Item de Dimensionamento.

Com relação à escolha do tipo e espessura de revestimento, o método recomenda a escolha em função do valor do número “N”.

A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é um dos pontos ainda em aberto na engenharia rodoviária, quer se trate de proteger a camada de base dos esforços impostos pelo tráfego, quer se trate de evitar a ruptura do próprio revestimento por esforços repetidos de tração na flexão. As espessuras a seguir recomendadas visam, especialmente, as bases de comportamento puramente granular e são ditadas pelo que se tem podido observar.

AMOSTRA

5.3.2 Dimensionamento

O pavimento foi dimensionado conforme o Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis de autoria do Engº Murillo Lopes de Souza.

a) Número n

Para efeito de dimensionamento, considerou-se o valor do Número **N = 1,40 x 10^5**, conforme o memorial de cálculo do número N apresentado no item 3.1 – Estudos de Tráfego.

b) Índice de suporte do subleito

A capacidade de suporte do subleito foi definida no âmbito dos estudos geotécnicos, a partir das análises estatísticas efetuadas para o segmento homogêneo. O segmento apresentou, conforme apresentado no item 3.3 – Estudos Geotécnicos, o valor de ISCprojeto (C.B.R) = **20,37%(Conforme informação da codevasf)**.

c) Concepção das camadas do pavimento

Previamente à execução do dimensionamento do pavimento, abaixo foram definidos os materiais disponíveis para emprego nas camadas do pavimento e seus respectivos coeficientes de equivalência estrutural (k):

- Sub-base granular: k = 1,00
- Base granular: k = 1,00
- Tratamento Superficial Duplo: k = 1,2

Na sequência apresenta-se o dimensionamento da estrutura do pavimento flexível.

AMOSTRA

DIMENSIONAMETO DO PAVIMENTO FLEXÍVEL
MÉTODO DO DNER (CBR)

NUMERO	"N"		**1,40,E+05**	
CBR do Subleito			**20,37**	%
Revestimento		TSD OU CBUQ	5	cm
Base		CBR=	60,0	%
Sub-base		CBR=	20,0	%
Reforço do Subleito		CBR=	0,0	%

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

1 - Espessuras em termos de base granular

Ht	=	**22,68**	cm
H20	=	**22,93**	cm
Hrf	=	**0**	cm

2 - Cálculo das Espessuras das Camadas

2.1 - Características das camadas

Revestimento	TSD OU CBUQ	KR=	2,00
Base granular	BGS	KB=	1,00
Sub-base granular	SGR	KS=	1,00
Reforço	SGR	KS=	1,00

2.2 - Cálculo das camadas

Uma vez determinada as espessuras Ht, Hrf, h20 e a espessura do revestimento (R), as espessuras da Base (B), Sub-base (h20) e reforço (hrf) são obtidas pela resolução sucessivas das seguintes inequações:

R.KR+B.KB >= H20 **(a)**
R.KR+B.KB+SB.ks >= Ht Hrf **(b)**
R.KR+B.KB+SB.ks+Hhrf.krf >= Ht **(c)**

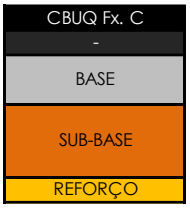
Base:
Tem-se: (a) Hbase= 12,93 cm
Valor adotado: Hbase= **15,00** cm

Sub-base
Tem-se: (b) h20 = -2,32 cm
Valor adotado: Hsbase= **15,00** cm

Reforço do Sub-leito
Tem-se: (c) hrf= -17,32 cm
Valor adotado: hrf= **0,00** cm

TIPO DE MATERIAIS UTILIZADOS	
REVEST.	CBUQ-Capa de Rolamento
BASE	BGS-Base Granular
SUB-BASE	SGR - Solo Estabilizado Granulometricamente
REFORÇO	-

COEFICIENTES ESTRUTURAIS			
Camadas do Pavimento		Kn	Valor
Base ou revestimento em CBUQ		KR	2,00
Base ou revestimento em PMQ		KRQ	1,70
Base ou revestimento em PMF		KRF	1,40
Base ou revestimento p/penetração		KRT	1,20
Camadas Granulares	BGR	KB	1,00
	SOLBR	KB	1,00
Camadas Granulares	SGR	KS	1,00
Solo Cimento: Rc (7 dias) >4,5 Mpa	BSC 1	KB	1,70
Solo Cimento: Rc (7 dias) entre 2,8 e 4,5 Mpa	BSC 2	KB	1,40
Solo Cimento: Rc (7 dias) entre 2,1 e 2,8 Mpa	BSC 3	KB	1,20
Base de solo cimento BSCa		KB	1,20



Hrev capa = 5,0 cm
Hrev binder = cm
Hb = 15,0 cm
Hsb = 15,0 cm
Href = 0,0 cm

AMOSTRA

QD-PAV 01

Assim, a estrutura definida para a via será a seguinte:

- Revestimento: CBUQ, com espessura de 5,0 cm(Faixa de Rolamento) e 3,0 cm (Acostamento);
- Pintura de ligação RR-1C
- Imprimação EAI;
- Base: BGS, com 15,0 cm de espessura;
- Sub-base estabilizada granulo metricamente com 15,0 cm de espessura.

Por se tratar de um tráfego leve a médio, observamos que este tipo de tráfego ocorre maior concentração de cargas pontuais, implicando em uma maior solicitação do pavimento. Sendo assim o dimensionamento utilizando-se o N, baseando-se somente no tráfego local, está solicitando para atotar TSD, porém optamos para o dimensionamento de CBUQ, gerando um maior conforto aos usuários, além do aumento de fluxo de veículos após a conclusão da pavimentação, além do fornecimento da região ser favorável para solução adotada, onde existe diversas opções de usinas de asfalto, facilitando em futuras manutenções após o tempo de vida útil do pavimento projetado.

d) Taxa de Aplicação do Ligante

A taxa de Aplicação dos ligantes asfálticos referente ao CAP, deverá seguir as recomendações da Norma DNIT 031/2006 – ES.

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer aos requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria (DNER-ME 083) e aos percentuais do ligante asfáltico determinados pelo projeto da mistura. Onde descrevemos os intervalos de aplicação, conforme tabela a seguir:

AMOSTRA

Peneira de malha quadrada		% em massa, passando			
Série ASTM	Abertura (mm)	A	B	C	Tolerâncias
2"	50,8	100	-	-	-
1 ½"	38,1	95 - 100	100	-	± 7%
1"	25,4	75 - 100	95 - 100	-	± 7%
¾"	19,1	60 - 90	80 - 100	100	± 7%
½"	12,7	-	-	80 - 100	± 7%
3/8"	9,5	35 - 65	45 - 80	70 - 90	± 7%
Nº 4	4,8	25 - 50	28 - 60	44 - 72	± 5%
Nº 10	2,0	20 - 40	20 - 45	22 - 50	± 5%
Nº 40	0,42	10 - 30	10 - 32	8 - 26	± 5%
Nº 80	0,18	5 - 20	8 - 20	4 - 16	± 3%
Nº 200	0,075	1 - 8	3 - 8	2 - 10	± 2%
Asfalto solúvel no CS2(+) (%)		4,0 - 7,0 Camada de ligação (Binder)	4,5 - 7,5 Camada de ligação e rolamento	4,5 - 9,0 Camada de rolamento	± 0,3%

Fonte: Norma DNIT 031/2006 – ES

5.3.3 Seção transversal de pavimentação

A seção transversal de pavimentação é apresentada no **Volume 02.**

5.3.4 Nota de Serviço de Pavimentação

As notas de serviço de pavimentação são apresentadas no **Volume 02**.

AMOSTRA

5.4 Projeto de Microdrenagem

5.4.1 Metodologia

Para alcançar o objetivo proposto, foram adotados os procedimentos metodológicos definidos pelas Normas do DNIT, que constitui referência básica, tanto no que toca ao cálculo hidráulico como na definição das obras tipo.

5.4.2 Dimensionamento Hidráulico

O estudo do dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial constitui na determinação da máxima extensão admissível a qual não ocorra transbordamento da mesma ou atinja uma largura de inundação permitida. Esta extensão está condicionada a capacidade máxima de vazão da seção em análise. Para isto levou-se em consideração o tipo da obra e sua declividade de instalação, permitindo determinar o posicionamento das saídas d'água e bocas de lobos.

No dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem utilizou-se para cálculos a fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{I} < Vc$$

onde:

V = velocidade do escoamento em m/s;

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

R = raio hidráulico, em m;

(A = área molhada, em m; P = perímetro molhado, em m);

I = declividade máxima admissível, em m/m;

Vc = velocidade máxima admissível, em m/s.

AMOSTRA

Tabela 3 - Coeficiente de Manning.

MATERIAL	n
Concreto liso	0,01
Concreto rústico	0,015
Aço corrugado	0,015
Pedra arrumada ou rip-rap	0,022
Canais regulares em terra	0,02
Canais irregulares em terra	0,033
Superfícies gramadas	0,03

Utilizou-se, também, a equação da continuidade: Q = A x V, onde: A = área da seção molhada do canal em m2, e V = velocidade do escoamento em m/s. Combinando-se a fórmula de Manning com a equação da continuidade, tem-se:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{I}$$

5.4.3 Drenagem Superficial

5.4.3.1 Generalidades

Nesta parte estão compreendidas as obras que servem para coletar e conduzir para fora do corpo estradal as águas que caem sobre o pavimento e aquelas que para ali se dirigem.

As localizações destas obras foram determinadas levando-se em conta o comprimento, declividade das rampas, alturas e extensões de cortes e aterros, bem como a localização dos pontos de passagens e pontos de inflexão vertical.

5.4.3.2 Composição

O sistema de drenagem superficial e profunda foi projetado de forma a permitir um rápido escoamento das águas pluviais que incidem sobre o corpo estradal e áreas contíguas.

AMOSTRA

Este sistema é composto de sarjeta, meio-fio, poços de visita, galerias retangulares de bordos, galerias circulares e retangulares no eixo da via, bocas de lobo, entrada d'água, descida de aterro e dissipadores.

5.4.3.3 Dimensionamento

O dimensionamento de valetas e sarjetas consiste na determinação da máxima extensão admissível até a qual não ocorre transbordamento das mesmas. Esta extensão está condicionada à capacidade de vazão, que por sua vez está condicionada com a forma e a declividade de implantação destes dispositivos.

AMOSTRA

DIMENSIONAMENTO

DADOS DE ENTRADA																													Vazão no Trecho				Vazão Admissível			Verificações		
Nº	Localização						Inclinação		Lado	Ext. (m)	i proj (m/m)	I (mm/h)	C (Plat.)	Semi Plat. (m)	L Impl. (m)	Projeto Tipo					Dispositivo Saída				Meio-fio			n	Vazão no trecho	Vazão adicional	Vazão total	Am (m²)	Rh (m)	Vel (m/s)	Comp. Crit. (m)	Vazão Ad. (m³/s)	Vazão
	Km						Mont.	Jus.								B (m)	H (m)	Talude (h:v)		Tipo	km	1º Disp.	2º Disp.	3º Disp.	i %	z	Y m										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	0	+	0	3	+	0	200,72	199,97	E	60,00	0,013	111,51	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	-	3+0				-	-	-	0,000	-		-	0,0000	0,0000	-	-	-	-
2	0	+	0	3	+	0	200,50	199,62	D	60,00	0,015	111,51	0,80	0,00	10,70	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	3+0				-	-	-	0,015	0,0159		0,0159	0,0700	0,0852	1,57	413,18	0,11	OK
3	3	+	0	5	+	0	199,97	198,60	E	40,00	0,034	111,51	0,80	0,00	3,50	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	5+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0035	-	0,0035	0,0700	0,0852	2,38	1923,16	0,17	OK
4	3	+	0	5	+	0	199,62	198,98	D	40,00	0,016	111,51	0,80	0,00	3,50	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	5+0				-	-	-	0,015	0,0035	0,0159	0,0194	0,0700	0,0852	1,63	1314,73	0,11	OK
5	5	+	0	8	+	0	198,60	198,55	E	60,00	0,001	111,51	0,80	0,00	7,90	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	8+0				3%	33,33	0,237	0,015	0,0118		0,0118	-	-	0,58	OK	0,55	OK
6	5	+	0	8	+	0	198,98	198,58	D	60,00	0,007	111,51	0,80	0,00	13,33	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	8+0				-	-	-	0,015	0,0198	0,0194	0,0392	0,2130	0,1630	1,62	1047,38	0,35	OK
7	8	+	0	10	+	0	198,55	198,81	E	40,00	0,007	111,51	0,80	0,00	3,95	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	8+0	EDA-1			3%	33,33	0,1185	0,015	0,0039		0,0039	-	-	0,98	OK	0,23	OK
8	8	+	0	12	+	0	198,58	198,68	D	80,00	0,001	111,51	0,80	0,00	16,95	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	8+0				-	-	-	0,015	0,0336	0,0392	0,0729	0,2130	0,1630	0,70	353,08	0,15	OK
9	10	+	0	13	+	13,19	198,81	198,43	E	73,19	0,005	111,51	0,80	0,00	7,90	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	13+13,19	EDA-2			3%	33,33	0,237	0,015	0,0143		0,0143	-	-	1,38	OK	1,29	OK
10	12	+	0	13	+	13,19	198,68	198,67	D	33,19	0,000	111,51	0,80	0,00	13,00	1,00	0,30	1,00	1,00	VPC-1	13+13,19	EDA-2			-	-	-	0,015	0,0107	0,0729	0,0836	0,3130	0,1830	0,33	324,15	0,10	OK
11	13	+	13,19	16	+	0	198,43	198,78	E	46,81	0,007	111,51	0,80	0,70	0,00	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	13+13,19	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0813		0,0813	0,0700	0,0852	1,12	4504,35	0,08	OK
12	13	+	13,19	16	+	0	198,67	199,13	D	46,81	0,010	111,51	0,80	0,60	0,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	13+13,19				-	-	-	0,015	0,0697	0,0371	0,1067	0,2130	0,1630	1,97	28251,21	0,42	OK
13	16	+	0	19	+	0	198,78	200,22	E	60,00	0,024	111,51	0,80	0,00	7,90	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	16+0				-	-	-	0,015	0,0118	0,0038	0,0155	0,0700	0,0852	2,00	716,05	0,14	OK
14	16	+	0	19	+	0	199,13	200,06	D	60,00	0,015	111,51	0,80	0,00	2,00	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	16+0				-	-	-	0,015	0,0030	0,0341	0,0371	0,0700	0,0852	1,60	2263,76	0,11	OK
15	19	+	0	26	+	12,755	198,78	201,31	E	152,76	0,017	111,51	0,80	0,00	1,00	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	19+0				-	-	-	0,015	0,0038		0,0038	0,0700	0,0852	1,66	4692,75	0,12	OK
16	19	+	0	26	+	12,755	199,13	201,13	D	152,76	0,013	111,51	0,80	0,00	9,00	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	19+0				-	-	-	0,015	0,0341		0,0341	0,0700	0,0852	1,48	463,60	0,10	OK
17	26	+	12,755	29	+	0	201,31	200,99	E	47,25	0,007	111,51	0,80	0,00	1,00	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	29+0				-	-	-	0,015	0,0012		0,0012	0,0700	0,0852	1,06	2991,58	0,07	OK
18	26	+	12,755	29	+	0	201,13	200,80	D	47,25	0,007	111,51	0,80	0,00	11,90	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	29+0				-	-	-	0,015	0,0139		0,0139	0,0700	0,0852	1,09	257,64	0,08	OK
19	29	+	0	54	+	0	201,31	192,82	E	500,00	0,017	111,51	0,80	0,00	3,00	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	54+0				-	-	-	0,015	0,0372	0,0012	0,0384	0,0700	0,0852	1,68	1584,13	0,12	OK
20	29	+	0	54	+	0	201,13	192,82	D	500,00	0,017	111,51	0,80	0,00	18,00	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	54+0				-	-	-	0,015	0,2232	0,0139	0,2371	0,1563	0,1129	2,01	703,64	0,31	OK
21	42	+	0	68	+	0	199,07	185,80	D	520,00	0,026	111,51	0,80	0,00	4,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	68+0				-	-	-	0,015	0,0516		0,0516	0,2130	0,1625	3,17	6816,24	0,68	OK
22	54	+	0	58	+	0	192,82	190,50	E	80,00	0,029	111,51	0,80	0,00	9,50	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	58+0				-	-	-	0,015	0,0188	0,0384	0,0572	0,0700	0,0852	2,20	653,36	0,15	OK
23	54	+	0	58	+	0	192,82	190,49	D	80,00	0,029	111,51	0,80	0,00	26,50	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	58+0				-	-	-	0,015	0,0526	0,2371	0,2897	0,1563	0,1129	2,66	632,17	0,42	OK
24	58	+	0	65	+	0	190,50	186,34	E	140,00	0,030	111,51	0,80	0,00	4,00	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	65+0				-	-	-	0,015	0,0139	0,0572	0,0711	0,0700	0,0852	2,23	1571,78	0,16	OK
25	58	+	0	65	+	0	190,49	186,44	D	140,00	0,029	111,51	0,80	0,00	4,00	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	65+0				-	-	-	0,015	0,0139	0,2897	0,3036	0,1563	0,1129	2,65	4175,15	0,41	OK
26	65	+	0	74	+	0	190,50	178,26	E	180,00	0,068	111,51	0,80	0,00	14,50	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	74+0				-	-	-	0,015	0,0647	0,0572	0,1219	0,0700	0,0852	3,37	655,77	0,24	OK
27	65	+	0	74	+	0	190,49	178,35	D	180,00	0,067	111,51	0,80	0,00	4,00	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	74+0				-	-	-	0,015	0,0179	0,3552	0,3730	0,1563	0,1129	4,04	6376,85	0,63	OK
28	74	+	0	97	+	0	178,26	151,83	E	460,00	0,057	111,51	0,80	0,00	6,50	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	97+0				-	-	-	0,015	0,0742	0,1219	0,1961	0,1563	0,1129	3,73	3622,44	0,58	OK
29	74	+	0	97	+	0	178,35	151,70	D	460,00	0,058	111,51	0,80	0,00	6,50	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	97+0				-	-	-	0,015	0,0742	0,3730	0,4472	0,1563	0,1129	3,75	3637,76	0,59	OK
30	97	+	0	105	+	0	151,83	142,31	E	160,00	0,059	111,51	0,80	0,00	2,00	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	105+0				-	-	-	0,015	0,0079	0,1961	0,2040	0,1563	0,1129	3,80	11976,24	0,59	OK
31	97	+	0	105	+	0	151,70	142,57	D	160,00	0,057	111,51	0,80	0,00	20,00	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	105+0				-	-	-	0,015	0,0794	0,4472	0,5266	0,1563	0,1129	3,72	1172,69	0,58	OK
32	105	+	0	108	+	0	142,31	139,46	E	60,00	0,048	111,51	0,80	0,00	13,00	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	108+0	EDA-1	DCD	DEB	-	-	-	0,015	0,0193	0,2040	0,2234	0,1563	0,1129	3,40	1648,50	0,53	OK
33	105	+	0	108	+	0	142,57	140,34	D	60,00	0,037	111,51	0,80	0,00	4,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	108+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0060	0,5266	0,5325	0,2130	0,1625	3,83	8239,17	0,82	OK
34	108	+	0	114	+	0	139,46	137,38	E	120,00	0,017	111,51	0,80	0,00	13,00	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	114+0	EDA-2	DAD	DEB	3%	33,33	0,39	0,015	0,0387		0,0387	-	-	3,51	OK	8,90	OK
35	108	+	0	114	+	0	139,68	136,74	D	120,00	0,025	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	114+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0193		0,0193	0,2130	0,1630	3,12	4121,14	0,66	OK
36	114	+	0	115	+	0	137,38	137,39	E	20,00	0,001	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	114+0				3%	33,33	0,195	0,015	0,0032		0,0032	-	-	0,39	OK	0,25	OK
37	114	+	0	115	+	0	136,74	137,40	D	20,00	0,033	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	114+0	EDA-1	DAD		3%	33,33	0,195	0,015	0,0032	0,0193	0,0226	-	-	3,07	OK	1,94	OK
38	116	+	0	123	+	0	137,93	147,32	E	140,00	0,067	111,51	0,80	0,00	8,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	116+0	EDA-1	DAD	DEB	-	-	-	0,015	0,0295	0,3824	0,4119	0,2130	0,1625	5,14	5197,85	1,09	OK
39	116	+	0	123	+	0	137,93	146,92	D	140,00	0,064	111,51	0,80	0,00	6,50	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	116+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0226	0,0097	0,0322	0,0700	0,0852	3,27	1421,17	0,23	OK

DIMENSIONAMENTO

| DADOS DE ENTRADA | | |

DIMENSIONAMENTO

| DADOS DE ENTRADA | | |

DIMENSIONAMENTO

| DADOS DE ENTRADA | | |

DIMENSIONAMENTO

DADOS DE ENTRADA

Nº	Localização							Inclinação		Lado	Ext. (m)	i proj (m/m)	I (mm/h)	C (Plat.)	Semi Plat. (m)	L Impl. (m)	Projeto Tipo					Dispositivo Saída				Meio-fio			n	Vazão no Trecho			Vazão Admissível			Verificações		
	Km							Mont.	Jus.								B (m)	H (m)	Talude (h:v)		Tipo	km	1º Disp.	2º Disp.	3º Disp.	i %	z	Y m		Vazão no trecho	Vazão adicional	Vazão total	Am (m²)	Rh (m)	Vel (m/s)	Comp. Crít. (m)	Vazão Ad. (m³/s)	Vazão
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
160	448	+	0	452	+	0	158,82	154,25	E	80,00	0,057	111,51	0,80	0,00	3,80	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	452+0	EDA-1	DAD		-	-	-	0,015	0,0075		0,0075	0,2130	0,1625	4,75	10738,81	1,01	OK
161	451	+	0	454	+	0	149,37	146,39	E	60,00	0,050	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	454+0				-	-	-	0,015	0,0097	0,0839	0,0935	0,2130	0,1625	4,43	5853,65	0,94	OK
162	454	+	0	455	+	0	146,39	145,66	E	20,00	0,036	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	455+0				-	-	-	0,015	0,0032	0,1234	0,1266	0,2130	0,1625	3,79	5015,59	0,81	OK
163	451	+	0	455	+	0	149,29	145,98	D	80,00	0,041	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	455+0				-	-	-	0,015	0,0129	0,1483	0,1612	0,2130	0,1625	4,04	5336,82	0,86	OK
164	455	+	0	458	+	0	145,66	144,41	E	60,00	0,021	111,51	0,80	0,00	13,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	458+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0193	0,1266	0,1460	0,2130	0,1625	2,86	1891,60	0,61	OK
165	455	+	0	459	+	0	145,98	144,45	D	80,00	0,019	111,51	0,80	0,00	1,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	459+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0020	0,1612	0,1632	0,2130	0,1625	2,75	23598,80	0,58	OK
166	458	+	0	461	+	0	144,41	147,15	E	60,00	0,046	111,51	0,80	0,00	13,00	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	458+0	EDA-1			3%	33,33	0,39	0,015	0,0193		0,0193	-	-	5,71	OK	14,47	OK
167	461	+	0	466	+	0	147,15	155,34	E	100,00	0,082	111,51	0,80	0,00	13,00	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	461+0	EDA-1	DAD	DEB	3%	33,33	0,39	0,015	0,0322		0,0322	-	-	7,64	OK	19,36	OK
168	459	+	0	466	+	0	144,45	155,24	D	140,00	0,077	111,51	0,80	0,00	3,00	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	459+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0104	0,0159	0,0263	0,1563	0,1129	4,32	9089,80	0,68	OK
169	466	+	0	470	+	0	155,34	157,66	E	80,00	0,029	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	466+0	EDA-1	DAD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0129		0,0129	-	-	2,86	OK	1,81	OK
170	466	+	0	470	+	0	155,24	157,66	D	80,00	0,030	111,51	0,80	0,00	8,00	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	466+0				-	-	-	0,015	0,0159		0,0159	0,1563	0,1129	2,71	2137,27	0,42	OK
171	470	+	0	473	+	0	157,66	156,56	E	60,00	0,018	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	473+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0097		0,0097	-	-	2,27	OK	1,44	OK
172	470	+	0	493	+	0	157,66	149,04	D	460,00	0,019	111,51	0,80	0,00	8,50	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	493+0				-	-	-	0,015	0,0970		0,0970	0,0700	0,0852	1,77	587,25	0,12	OK
173	473	+	0	478	+	0	156,56	154,50	E	100,00	0,021	111,51	0,80	0,00	6,50	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	478+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0161		0,0161	0,0700	0,0852	1,85	805,56	0,13	OK
174	483	+	0	492	+	0	154,67	150,88	D	180,00	0,021	111,51	0,80	0,00	8,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	492+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0379		0,0379	0,2130	0,1625	2,88	2911,94	0,61	OK
175	478	+	0	483	+	0	154,50	153,50	E	100,00	0,010	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	483+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	1,68	OK	1,07	OK
176	493	+	0	498	+	0	149,04	142,92	D	100,00	0,061	111,51	0,80	0,00	8,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	498+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0211	0,1349	0,1560	0,2130	0,1630	4,92	4978,26	1,05	OK
177	483	+	0	492	+	0	153,50	150,11	E	180,00	0,019	111,51	0,80	0,00	6,50	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	492+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0290		0,0290	0,0700	0,0852	1,77	770,43	0,12	OK
178	496	+	0	498	+	0	144,70	143,54	D	40,00	0,029	111,51	0,80	0,00	8,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	498+0	EDA-1	DAD		-	-	-	0,015	0,0084		0,0084	0,2130	0,1630	3,38	3418,38	0,72	OK
179	492	+	0	498	+	0	150,11	146,54	E	120,00	0,030	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	498+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0193		0,0193	-	-	2,90	OK	1,84	OK
180	493	+	0	498	+	0	149,83	146,87	D	100,00	0,030	111,51	0,80	0,00	8,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	498+0	EDA-1	DAD		3%	33,33	0,255	0,015	0,0211		0,0211	-	-	3,46	OK	3,75	OK
181	498	+	0	502	+	0	146,54	143,83	E	80,00	0,034	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	502+0	EDA-1	DAD	DEB	-	-	-	0,015	0,0129		0,0129	0,2130	0,1630	3,66	4842,67	0,78	OK
182	498	+	0	502	+	0	146,87	144,83	D	80,00	0,025	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	502+0	EDA-1	DAD		3%	33,33	0,195	0,015	0,0129		0,0129	-	-	2,68	OK	1,70	OK
183	503	+	0	507	+	10	141,05	139,35	D	90,00	0,019	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	507+10	EDA-1	DAD		-	-	-	0,015	0,0145	0,0097	0,0242	0,2130	0,1630	2,73	3614,44	0,58	OK
184	502	+	0	505	+	0	144,83	143,21	E	60,00	0,027	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	505+0	EDA-1	DAD		3%	33,33	0,195	0,015	0,0097		0,0097	-	-	2,76	OK	1,75	OK
185	502	+	0	505	+	0	144,83	143,53	D	60,00	0,022	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	505+0	EDA-1	DAD		3%	33,33	0,195	0,015	0,0097		0,0097	-	-	2,47	OK	1,57	OK
186	502	+	0	505	+	0	143,06	138,29	D	60,00	0,079	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	505+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0097	0,0129	0,0226	0,2130	0,1630	5,60	7411,13	1,19	OK
187	505	+	0	508	+	15	143,21	141,85	E	75,00	0,018	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	508+15	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0121		0,0121	-	-	2,26	OK	1,43	OK
188	503	+	10	508	+	15	141,98	139,28	E	105,00	0,026	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	508+15	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0169	0,0218	0,0387	0,2130	0,1630	3,19	4223,13	0,68	OK
189	505	+	0	508	+	15	140,21	140,00	D	75,00	0,003	111,51	0,80	0,00	6,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	508+15	EDA-1	DAD		-	-	-	0,015	0,0112		0,0112	0,2130	0,1630	1,05	1500,82	0,22	OK
190	505	+	0	508	+	15	143,21	141,85	D	75,00	0,018	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	508+15	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0121		0,0121	-	-	2,26	OK	1,43	OK
191	508	+	15	516	+	0	141,85	135,30	E	145,00	0,045	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	516+0				-	-	-	0,015	0,0234		0,0234	0,2130	0,1625	4,22	5580,15	0,90	OK
192	508	+	15	514	+	0	141,85	137,42	D	105,00	0,042	111,51	0,80	0,00	6,50	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	514+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0169	0,0232	0,0402	0,1563	0,1129	3,20	3102,61	0,50	OK
193	510	+	0	515	+	0	143,86	138,17	E	100,00	0,057	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	515+0	EDA-1	DAD		-	-	-	0,015	0,0161		0,0161	0,2130	0,1625	4,74	6266,67	1,01	OK
194	516	+	0	520	+	0	141,85	131,63	E	80,00	0,128	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	520+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0129	0,0395	0,0524	0,2130	0,1630	7,11	9400,48	1,51	OK
195	510	+	0	514	+	0	143,99	140,38	D	80,00	0,045	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	514+0	EDA-1	DAD		-	-	-	0,015	0,0129		0,0129	0,2130	0,1625	4,22	5574,48	0,90	OK
196	512	+	0	513	+	0	145,47	143,19	D	20,00	0,114	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	513+0	EDA-1	DAD		-	-	-	0,015	0,0032		0,0032	0,2130	0,1625	6,71	8871,74	1,43	OK
197	514	+	0	517	+	0	137,42	133,11	D	60,00	0,072	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	517+0				-	-	-	0,015	0,0097	0,0563	0,0660	0,2130	0,1625	5,32	7039,48	1,13	OK
198	516	+	0	521	+	0	135,30	131,65	E	100,00	0,036	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	521+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	3,21	OK	2,03	OK
199	517	+	0	518	+	0	133,11	132,33	D	20,00	0,039	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	518+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0032	0,0660	0,0692	0,2130	0,1630	3,93	5195,15	0,84	OK

DIMENSIONAMENTO

DADOS DE ENTRADA																																										
Vazão no Trecho																																										
Vazão Admissível																																										
Verificações																																										
Nº	Localização							Inclinação		Lado	Ext. (m)	i proj (m/m)	I (mm/h)	C (Plat.)	Semi Plat. (m)	L Impl. (m)	Projeto Tipo					Dispositivo Saída				Meio-fio			n	Vazão no trecho	Vazão adicional	Vazão total	Am (m²)	Rh (m)	Vel (m/s)	Comp. Crít. (m)	Vazão Ad. (m³/s)	Vazão
	Km							Mont.	Jus.								B (m)	H (m)	Talude (h:v)		Tipo	km	1º Disp.	2º Disp.	3º Disp.	i %	z	Y m																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
200	521	+	0	525	+	0	131,65	131,47	E	80,00	0,002	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	525+0	EDA-1	DAD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0129		0,0129	-	-	0,80	OK	0,51	OK
201	517	+	0	518	+	0	134,56	133,50	D	20,00	0,053	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	518+0	EDA-1	DAD		3%	33,33	0,195	0,015	0,0032		0,0032	-	-	3,87	OK	2,46	OK
202	527	+	15	531	+	0	131,71	134,37	E	65,00	0,041	111,51	0,80	0,00	3,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	527+15	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0056	0,0412	0,0468	0,2130	0,1625	4,01	9859,21	0,86	OK
203	522	+	0	525	+	0	132,10	132,00	D	60,00	0,002	111,51	0,80	0,00	3,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	525+0	EDA-1	DAD	DEB	3%	33,33	0,105	0,015	0,0052		0,0052	-	-	0,45	OK	0,08	OK
204	531	+	0	537	+	0	134,37	142,00	E	120,00	0,064	111,51	0,80	0,00	9,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	531+0							0,015	0,0283		0,0283	0,2130	0,1625	5,01	4530,26	1,07	OK
205	531	+	0	535	+	0	136,80	143,05	E	80,00	0,078	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	531+0	EDA-1	DAD		-	-	-	0,015	0,0129		0,0129	0,2130	0,1625	5,55	7341,99	1,18	OK
206	537	+	0	540	+	0	142,53	143,37	E	60,00	0,014	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	537+0	EDA-1	DAD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0097		0,0097	-	-	1,99	OK	1,26	OK
207	528	+	0	540	+	0	131,71	143,19	D	240,00	0,048	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	528+0	EDA-1	DAD	DEB	-	-	-	0,015	0,0387		0,0387	0,2130	0,1625	4,34	5742,71	0,92	OK
208	540	+	0	541	+	0	143,52	143,37	E	20,00	0,007	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	541+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0032		0,0032	-	-	1,42	OK	0,90	OK
209	540	+	0	541	+	0	143,19	142,67	D	20,00	0,026	111,51	0,80	0,00	9,50	1,00	0,30	1,00	1,00	VPC-1	541+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0047		0,0047	0,3130	0,1830	3,48	4633,47	1,09	OK
210	530	+	0	535	+	0	135,95	143,05	D	100,00	0,071	111,51	0,80	0,00	23,00	1,00	0,30	1,00	1,00	VPC-1	530+0	EDA-1	DAD		-	-	-	0,015	0,0570		0,0570	0,3130	0,1830	5,73	3145,62	1,79	OK
211	527	+	10	537	+	0	131,00	140,91	D	190,00	0,052	111,51	0,80	0,00	23,00	1,00	0,30	1,00	1,00	VPC-1	527+10	EDA-1	DAD		-	-	-	0,015	0,1084	0,2983	0,4067	0,3130	0,1830	4,91	2695,57	1,54	OK
212	537	+	0	541	+	0	140,91	142,67	D	80,00	0,022	111,51	0,80	0,00	23,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	537+0				-	-	-	0,015	0,0456	0,2527	0,2983	0,2130	0,1630	2,95	1100,83	0,63	OK
213	543	+	0	546	+	0	140,22	141,53	D	60,00	0,022	111,51	0,80	0,00	23,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	543+0	EDA-1	DAD		-	-	-	0,015	0,0342		0,0342	0,2130	0,1630	2,94	1097,69	0,63	OK
214	542	+	0	548	+	0	143,37	146,59	D	120,00	0,027	111,51	0,80	0,00	23,00	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	542+0	EDA-1	DAD		3%	33,33	0,69	0,015	0,0684		0,0684	-	-	6,40	OK	50,77	OK
215	541	+	0	552	+	0	142,67	148,13	D	220,00	0,025	111,51	0,80	0,00	22,50	1,00	0,30	1,00	1,00	VPA-1	541+0				-	-	-	0,015	0,1228	0,0273	0,1500	0,3130	0,1830	3,39	1900,97	1,06	OK
216	553	+	0	554	+	0	140,22	140,50	D	20,00	0,014	111,51	0,80	0,00	22,50	1,00	0,30	1,00	1,00	VPA-1	553+0	EDA-1	DAD		-	-	-	0,015	0,0112		0,0112	0,3130	0,1830	2,52	1417,13	0,79	OK
217	552	+	0	557	+	0	149,99	153,61	D	100,00	0,036	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	552+0	EDA-1	DAD		3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	3,20	OK	2,03	OK
218	552	+	0	566	+	0	148,13	157,52	D	280,00	0,034	111,51	0,80	0,00	22,00	1,00	0,30	1,00	1,00	VPA-1	552+0				-	-	-	0,015	0,1528	0,3316	0,4843	0,3130	0,1830	3,94	2259,35	1,23	OK
219	566	+	0	572	+	0	157,52	159,94	D	120,00	0,020	111,51	0,80	0,00	22,00	1,00	0,30	1,00	1,00	VPA-1	566+0				-	-	-	0,015	0,0655	0,2500	0,3155	0,3130	0,1830	3,05	1753,50	0,96	OK
220	566	+	0	571	+	0	158,03	159,40	D	100,00	0,014	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	566+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	1,96	OK	1,24	OK
221	542	+	0	543	+	0	140,04	140,19	E	20,00	0,007	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	542+0	EDA-1	DAD	DEB	-	-	-	0,015	0,0032		0,0032	0,2130	0,1630	1,72	2270,62	0,37	OK
222	541	+	0	545	+	0	143,05	143,56	E	80,00	0,006	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	541+0	EDA-1	DCD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0129		0,0129	-	-	1,34	OK	0,85	OK
223	545	+	0	547	+	0	144,279	145,663	E	40,00	0,035	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	545+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0064		0,0064	-	-	3,13	OK	1,98	OK
224	545	+	0	548	+	0	142,64	146,26	E	60,00	0,060	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	545+0	EDA-1	DCD	DEB	-	-	-	0,015	0,0097	0,0129	0,0226	0,2130	0,1630	4,89	6467,90	1,04	OK
225	548	+	0	550	+	0	146,26	148,17	E	40,00	0,048	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	548+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0064		0,0064	0,2130	0,1625	4,33	5727,69	0,92	OK
226	550	+	0	553	+	0	148,49	150,70	E	60,00	0,037	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	550+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0097		0,0097	-	-	3,22	OK	2,04	OK
227	553	+	0	556	+	0	144,40	146,59	E	60,00	0,036	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	553+0	EDA-1	DAD	DEB	-	-	-	0,015	0,0097		0,0097	0,2130	0,1630	3,80	5020,14	0,81	OK
228	551	+	0	557	+	16	147,14	155,53	E	136,00	0,062	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	551+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0219	0,0161	0,0380	0,2130	0,1630	4,94	6534,36	1,05	OK
229	566	+	0	569	+	0	155,21	155,53	E	60,00	0,005	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	566+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0097	0,0161	0,0258	0,2130	0,1630	1,45	1915,15	0,31	OK
230	553	+	0	558	+	0	150,70	154,31	E	100,00	0,036	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	553+0	EDA-1	DAD		3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	3,20	OK	2,03	OK
231	558	+	0	563	+	0	154,31	156,87	E	100,00	0,026	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	558+0	EDA-1	DAD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	2,69	OK	1,71	OK
232	563	+	0	568	+	0	156,87	158,25	E	100,00	0,014	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	563+0	EDA-1	DAD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	1,98	OK	1,25	OK
233	568	+	0	573	+	0	158,25	159,94	E	100,00	0,017	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	568+0	EDA-1	DAD		3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	2,18	OK	1,38	OK
234	573	+	0	578	+	0	159,94	161,45	E	100,00	0,015	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	573+0	EDA-1	DCD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	2,06	OK	1,31	OK
235	572	+	0	584	+	0	159,94	163,82	D	240,00	0,016	111,51	0,80	0,00	21,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	572+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,1250		0,1250	0,2130	0,1625	2,52	1032,39	0,54	OK
236	572	+	0	584	+	0	159,34	162,36	D	240,00	0,013	111,51	0,80	0,00	21,00	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	572+0				-	-	-	0,015	0,1250		0,1250	0,1563	0,1129	1,75	524,35	0,27	OK
237	578	+	0	584	+	0	161,45	163,36	E	120,00	0,016	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	578+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0193		0,0193	-	-	2,12	OK	1,35	OK
238	584	+	0	593	+	0	162,36	161,20	E	180,00	0,006	111,51	0,80	0,00	6,50	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	593+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0290		0,0290	0,0700	0,0852	1,04	450,93	0,07	OK
239	584	+	0	594	+	0	162,36	161,32	D	200,00	0,005	111,51	0,80	0,00	26,00	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	594+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,1290		0,1290	0,1563	0,1129	1,12	272,30	0,18	OK

DIMENSIONAMENTO

DADOS DE ENTRADA																																	Vazão no Trecho			Vazão Admissível					Verificação	
Nº	Localização						Inclinação		Lado	Ext. (m)	i proj (m/m)	I (mm/h)	C (Plat.)	Semi Plat. (m)	L Impl. (m)	Projeto Tipo				Dispositivo Saída				Meio-fio			n	Vazão no trecho	Vazão Contribuinte	Vazão total	Am (m²)	Rh (m)	Vel (m/s)	Comp. Crít. (m)	Vazão Ad. (m³/s)	Vazão
	Km			Km			Mont.	Jus.								B (m)	H (m)	Talude (h:v)	Tipo	km	1º Disp.	2º Disp.	3º Disp.	i %	z	Y m															
1	2		4	5		7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
240	584	+	0	594	+	0	163,82	161,32	D	200,00	0,012	111,51	0,80	0,00	26,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	594+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,1290		0,1290	0,2130	0,1625	2,22	733,35	0,47	Ok!
241	593	+	0	598	+	0	161,99	163,89	E	100,00	0,019	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	593+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	2,31	OK	1,47	Ok!
242	594	+	0	596	+	0	161,99	162,84	D	40,00	0,021	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	594+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0064		0,0064	-	-	2,45	OK	1,56	Ok!
243	594	+	0	596	+	0	161,32	162,52	D	40,00	0,030	111,51	0,80	0,00	21,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	594+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0208	0,0935	0,1143	0,2130	0,1630	3,44	1408,56	0,73	Ok!
244	596	+	0	599	+	0	162,52	164,18	D	60,00	0,028	111,51	0,80	0,00	19,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	596+0				-	-	-	0,015	0,0290	0,0645	0,0935	0,2130	0,1625	3,31	1457,32	0,70	Ok!
245	599	+	0	604	+	0	164,18	166,69	D	100,00	0,025	111,51	0,80	0,00	19,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPA-2	599+0				-	-	-	0,015	0,0484		0,0484	0,2130	0,1630	3,15	1388,42	0,67	Ok!
246	599	+	0	604	+	0	164,51	167,99	D	100,00	0,035	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	599+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	3,14	OK	1,99	Ok!
247	598	+	0	603	+	0	163,89	167,29	E	100,00	0,034	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	598+0	EDA-1	DCD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	3,10	OK	1,97	Ok!
248	604	+	0	608	+	0	166,69	170,12	D	80,00	0,043	111,51	0,80	0,00	21,00	1,00	0,30	1,00	1,00	VPA-1	604+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0417	1,0000	1,0417	0,3130	0,1830	4,45	2675,13	1,39	Ok!
249	608	+	0	612	+	0	170,12	173,26	D	80,00	0,039	111,51	0,80	0,00	24,00	1,00	0,30	1,00	1,00	VPA-1	608+0				-	-	-	0,015	0,0476	0,5744	1,0000	0,3130	0,1830	4,26	2242,01	1,33	Ok!
250	604	+	0	608	+	0	167,99	170,79	D	80,00	0,035	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	604+0	EDA-1	DAD		3%	33,33	0,195	0,015	0,0129		0,0129	-	-	3,15	OK	1,99	Ok!
251	612	+	0	624	+	0	173,26	184,68	D	240,00	0,048	111,51	0,80	0,00	26,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	612+0				-	-	-	0,015	0,1577	0,4166	0,5744	0,2130	0,1625	4,33	1404,78	0,92	Ok!
252	603	+	0	607	+	0	167,29	170,09	E	80,00	0,035	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	603+0	EDA-1	DAD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0129		0,0129	-	-	3,15	OK	1,99	Ok!
253	607	+	0	612	+	0	170,09	173,59	E	100,00	0,035	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	607+0	EDA-1	DAD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	3,15	OK	1,99	Ok!
254	612	+	0	617	+	0	173,59	178,07	E	100,00	0,045	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	612+0	EDA-1	DCD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	3,56	OK	2,26	Ok!
255	617	+	0	622	+	0	178,07	182,99	E	100,00	0,049	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	617+0	EDA-1	DAD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	3,73	OK	2,36	Ok!
256	622	+	0	627	+	0	182,99	187,72	E	100,00	0,047	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	622+0	EDA-1	DAD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	3,66	OK	2,32	Ok!
257	627	+	0	632	+	0	187,72	188,51	E	100,00	0,008	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	627+0	EDA-1	DAD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	1,50	OK	0,95	Ok!
258	632	+	0	637	+	0	188,51	188,59	E	100,00	0,001	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	632+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	0,46	OK	0,29	Ok!
259	637	+	0	645	+	0	188,24	188,58	E	160,00	0,002	111,51	0,80	0,00	6,50	1,25	0,25	1,00	1,00	STC-1	637+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0258		0,0258	0,1563	0,1129	0,72	695,59	0,11	Ok!
260	625	+	0	630	+	0	188,37	194,22	D	100,00	0,058	111,51	0,80	0,00	12,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	625+0				-	-	-	0,015	0,0298		0,0298	0,2130	0,1625	4,80	3439,13	1,02	Ok!
261	624	+	0	630	+	0	185,84	190,85	D	120,00	0,042	111,51	0,80	0,00	32,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	624+0	EDA-1	DAD		-	-	-	0,015	0,0952		0,0952	0,2130	0,1625	4,06	1089,60	0,86	Ok!
262	624	+	0	645	+	0	184,68	188,65	D	420,00	0,009	111,51	0,80	0,00	28,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	624+0				-	-	-	0,015	0,2916		0,2916	0,2130	0,1625	1,93	592,29	0,41	Ok!
263	645	+	0	647	+	0	188,65	189,72	D	40,00	0,027	111,51	0,80	0,00	34,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	645+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0337	0,4697	0,5034	0,2130	0,1625	3,25	820,48	0,69	Ok!
264	645	+	0	648	+	0	188,97	190,70	E	60,00	0,029	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	645+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0097		0,0097	-	-	2,86	OK	1,81	Ok!
265	648	+	0	652	+	0	190,70	193,35	E	80,00	0,033	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	648+0	EDA-1	DAD	DEB	3%	33,33	0,195	0,015	0,0129		0,0129	-	-	3,06	OK	1,94	Ok!
266	652	+	0	670	+	0	192,96	202,21	E	360,00	0,026	111,51	0,80	0,00	6,50	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	652+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0580		0,0580	0,0700	0,0852	2,07	899,13	0,14	Ok!
267	670	+	0	675	+	0	202,53	205,20	E	100,00	0,027	111,51	0,80	0,00	6,50	0,00	0,00	1,00	1,00	MF-	670+0	EDA-1			3%	33,33	0,195	0,015	0,0161		0,0161	-	-	2,75	OK	1,74	Ok!
268	649	+	0	662	+	0	193,53	202,44	D	260,00	0,034	111,51	0,80	0,00	32,00	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	649+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,2063		0,2063	0,2130	0,1625	3,67	986,67	0,78	Ok!
269	647	+	0	672	+	0	189,72	204,28	D	500,00	0,029	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	647+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0806		0,0806	0,2130	0,1625	3,39	4479,47	0,72	Ok!
270	647	+	0	675	+	0	189,72	204,39	D	560,00	0,026	111,51	0,80	0,00	6,50	0,60	0,30	1,00	1,00	VPC-2	647+0				-	-	-	0,015	0,0903	0,0925	0,1827	0,2130	0,1625	3,21	4249,97	0,68	Ok!
271	675	+	0	681	+	0	204,91	207,44	E	120,00	0,021	111,51	0,80	0,00		0,00	0,00	1,00	1,00	-	675+0				-	-	-	0,000	-		-	0,0000	0,0000	-	-	-	-
272	675	+	0	681	+	0	204,722	206,99	D	120,00	0,019	111,51	0,80	0,00	23,50	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	675+0	EDA-1			-	-	-	0,015	0,0699	0,0225	0,0925	0,0700	0,0852	1,77	213,32	0,12	Ok!
273	681	+	0	683	+	15,08	206,99	208,28	D	55,08	0,023	111,51	0,80	0,00	16,50	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	681+0				-	-	-	0,015	0,0225		0,0225	0,0700	0,0852	1,98	338,34	0,14	Ok!
274	683	+	0	683	+	15,08	207,95	208,28	E	15,08	0,022	111,51	0,80	0,00	6,50	0,70	0,20	1,00	1,00	STC-4	683+0				-	-	-	0,015	0,0024		0,0024	0,0700	0,0852	1,93	837,38	0,13	Ok!

MF-05/	MF- =	7.810,00	M			EDA-1	=	155,00				
SCT 125-25/	STC-1 =	6.660,00	M			EDA-2	=	5,00				
SCT 80-15/	STC-4 =	5.876,97	M			DAD	=	249,01				
VPCC 160-30/	VPC-1 =	453,19	M			DEB	=	43,00				
VPCC 120-30/	VPC-2 =	9.510,00	M			DCD	=	8,27				
VPAC 160-30/	VPA-1 =	1.040,00	M									
VPAC 120-30/	VPA-2 =	3.649,81	M									

5.4.3.4 Tempo de concentração e de recorrência

O tempo de concentração foi calculado pela fórmula de Kirpich, com valor mínimo pré-fixado em 6 minutos e o tempo de recorrência utilizado nos cálculos das precipitações, para o projeto dos dispositivos de drenagem superficial, foi de 10 anos.

5.4.3.5 Intensidade de precepitação

A intensidade de precipitação mm/h utilizada no projeto dos dispositivos de drenagem é obtida do Estudo Hidrológico anteriormente apresentado.

5.4.3.6 Áreas de contribuição

Fixadas em função da geometria das bacias de contribuição estipulada pela área de implúvio estabelecida pelas larguras da pista, acostamentos, canteiros, faixas de segurança, altura de corte e afastamento de valetas de proteção de corte.

5.4.3.7 Determinação da vazão de contribuição

A vazão de contribuição foi determinada através da fórmula do método racional:

$$Q_0 = \frac{C \times I \times Ad}{360}$$

Onde:

Qo = Vazão em metros cúbicos por segundo;

I = intensidade de precipitação em mm/h;

Ad = área de contribuição, sendo considerada a largura média de contribuição (Impluvium) e a extensão do dispositivo, em hectares;

C = coeficiente de escoamento superficial (runoff).

OBS.: DIMENSIONAMENTO COLUNA 34.

AMOSTRA

5.4.3.8 Determinação da capacidade máxima de vazão

No estudo hidráulico dos canais para drenagem superficial foram feitas algumas simplificações, sem perda de qualidade dos resultados, com o intuito de reduzir o projeto de cada dispositivo.

Admitiu-se que o escoamento é permanente e uniforme e utilizou para o cálculo, a fórmula de Manning, associada a equação da continuidade. Para considerar eventuais reduções de vazão (seja por assoreamento ou outros motivos), não se deve considerar seção de vazão maior que 85% da seção transversal do dispositivo.

A comparação entre os valores da descarga máxima com os da descarga afluente unitária de cada dispositivo possibilita a fixação dos comprimentos críticos de utilização e o posicionamento dos elementos de sangria dos deflúvios. Desta forma, conhecendo-se as características das seções de vazão dos dispositivos adotados, estabeleceu-se a descarga máxima permissível para a declividade I, de cada segmento de obra, o que permite determinar o comprimento crítico pela expressão:

$$L_{máx} = \frac{Q_{máx}}{q}$$

Onde:

L = comprimento crítico de cada segmento de declividade I;

Qmáx = descarga máxima permissível do segmento para a declividade I;

q = descarga específica, em m3/s.

OBS.: DIMENSIONAMENTO COLUNA 38.

5.4.3.9 Tipos de revestimento

Estudados em função dos materiais disponíveis, em atendimento a critérios técnicos de desempenho hidráulico e resistência a erosão, sendo em princípio estudados com concreto.

AMOSTRA

5.4.3.10 Velocidade Admissível

No dimensionamento de cada dispositivo de drenagem estudado ou projetado tem-se por condicionante o fator velocidade, a qual não deve ultrapassar certos padrões de utilização, função do tipo de revestimento utilizado, para não causar erosão das paredes dos canais. Sendo assim as velocidades máximas recomendadas para os diversos tipos de solo são:

Tabela 4 - Velocidade Máxima Admissível

Material	Velocidade Máxima Admissível (m/s)	Material	Velocidade Máxima Admissível (m/s)
Argila dura	1,1	Revest. de concreto	4,5
Areia fina	0,35	Revest. Betuminoso	4
Areia grossa	0,5	Solo cimento	2
Cascalho fino	0,8	Gabiões	2,5
Cascalho	1,5	Alvenaria	2,5
Revest. Veget. (Grama)	1,5	Rocha sã	4

Quando a velocidade de escoamento ultrapassar à máxima, ou seja, à velocidade inicial de erosão, estudou-se modificações nos dispositivos padrões (mudança no revestimento, forma, etc.).

As velocidades máximas admissíveis para os dispositivos de drenagem com revestimento vegetal uniforme de diversos tipos e boa manutenção:

AMOSTRA

Tabela 5 - Velocidade Admissível para Revestimento Vegetal.

Cobertura	Faixa de Declividade (%)	Velocidade Admissível (m/s)	
		Solos Resistentes a Erosão	Solos Facilmente Erodíveis
Capim de burro	0 – 5	1,8	1,5
Capim Angola	5 – 10	1,5	1,2
Capim Cevadinha; Capim do Campo	> 10	1,2	0,9
Mistura de Gramas	0 – 5	1,2	0,9
	5 – 10	0,9	0,8
Leguminosas; Capim Mimoso; Alfafa; Capim Pé de Galinha; Capim Sudão	0 – 5	0,9	0,6

No dimensionamento dos dispositivos de drenagem tem-se, também, por condicionante a velocidade mínima de 0,60m/s e a velocidade máxima suportada pelo revestimento. No projeto considerou-se as seguintes velocidades abaixo das quais se dá a sedimentação dos elementos sólidos em suspensão na água:

Tabela 6 - Velocidade Mínima de Sedimentação.

Material	Velocidade mínima (m/s)
Argila	0,008
Areia fina/grossa	0,16 / 0,21
Cascalho fino	0,32
Cascalho	0,65

5.4.3.11 Coeficiente de Escoamento

Caracterizado basicamente em função da permeabilidade das áreas expostas e ponderados, segundo o valor das mesmas, tomando-se os valores:

AMOSTRA

Tabela 7 - Coeficiente de Escoamento.

Superfície	C
Terreno natural	0,30 a 0,40 (de acordo com maior ou menor percentual de areia ou argila)
Talude	0,60 a 0,70 (segundo as mesmas características anteriores)
Plataforma	0,9

5.4.4 Dispositivos Superficiais

Os detalhes construtivos destes dispositivos de drenagem superficial encontram-se apresentados em desenho específico contido no **Volume 02.**

5.4.5 Nota de Serviço Drenagem Superficial

As notas de serviço de drenagem superficial são apresentadas no **Volume 02**.

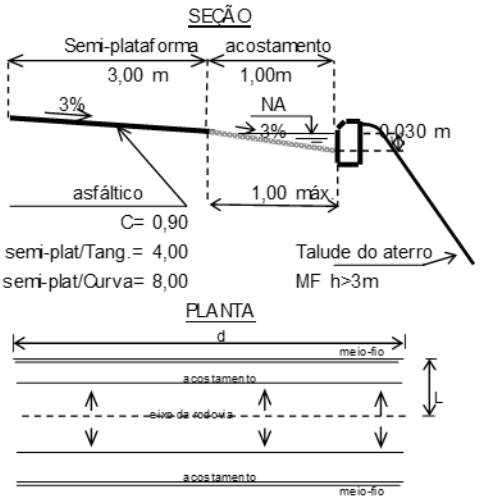
5.4.6 Dimensionamento meio-fio projetado

A seguir são apresentados todos os valores calculados, como comprimento crítico, vazão máxima, raio hidráulico, área de implúvio e demais parâmetros pertinentes ao dimensionamento do meio-fio projetado.

AMOSTRA

MEIO-FIO MFC - 03

1 . CROQUIS



2. VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

$$Q = \frac{C\,i.A}{36x10^{4}}$$

Q = Vazão de contribuição em m³/seg
i = Intensidade de precipitação em cm/h
A = Área de contribuição em m²
C = Coeficiente de escoamento superficial

$Q_{EM\ TANGENTE}$ = 0,0001165 L
$Q_{EM\ CURVA}$ = 0,000233000 L

3 . VAZAO MÁXIMA PERMISSÍVEL Q'

$$Q' = \frac{A.R^{\frac{2}{3}}.I^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Q' = 0,0596178 $I^{1/2}$

4. ELEMENTOS PARA A LAMINA D´AGUA

b (m)	H (m)	A (m²)	P (m)	R (m)	
1,00	0,030	0,0150	1,030	0,0146	

5 .COMPRIMENTO CRÍTICO A DETERMINAR Q = Q'

$$V = \frac{1}{n}x\,R_H^{\frac{2}{3}}x\,I^{\frac{1}{2}}$$

NA BORDA DA PLATAFORMA	
EM CURVA	EM TANGENTE
255,87057 $I^{1/2}$	511,7411 $I^{1/2}$

VELOCIDADE NA BORDA DA PLATAFORMA		
b (m)	H (m)	$V_{esquerda/direita}$
1,00	0,030	3,9745228 $S^{1/2}$

6. PARAMETROS BÁSICOS ADOTADOS

Tc=6min

n = 0,015
C = 0,90
i = 11,65 cm/h ⟶ Tr = 10 anos
L = 1,00 m

L = Largura do impluvium em m
i = Intensidade de precipitação em cm/h
C = Coeficiente de escoamento superficial
d = Comprimento crítico a determinar, em m;
n = Coeficiente de rugosidade da sarjeta;
A = Área molhada da sarjeta ,em m²;
R = Raio hidráulico, em m;
I = Declividade da sarjeta, em m/m;

AMOSTRA

5.4.7 Drenagem de Transposição de Talvegue

A localização, esconsidades e lados de montante dos alinhamentos dos bueiros projetados foi indicada na visita e avaliada em escritório, contemplando-se o terreno natural, o perfil e as informações obtidas nos estudos hidrológicos.

O Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT- IPR 724 recomenda que os bueiros, em termos hidráulicos devem ser dimensionados como canal, vertedouro ou orifício. A escolha do regime neste estudo dependeu da possibilidade de a obra poder ou não trabalhar com carga hidráulica a montante.

Para a determinação do tipo e dimensões dos bueiros realizou-se cálculos hidráulicos na declividade crítica, objetivando a determinação das dimensões para atender a capacidade da vazão de projeto determinada pelos estudos hidrológicos.

Para a verificação do comportamento hidráulico houve o cuidado em considerar o bueiro trabalhando como canal ou vertedouro para o tempo de recorrência de 15 anos (tubular) ou 25 anos (celular) e simultaneamente com carga hidráulica para o tempo de recorrência de 25 anos (tubular) ou 50 anos (celular), conforme determina a IS-203 do DNIT.

Neste projeto, mesmo com a elevação do greide, evitou-se que a obra funcionasse com carga hidráulica, devido ao histórico de transbordamentos da região. Tratou-se, assim, as obras funcionando como canal para o tempo de recorrência previsto para cada tipo conforme descrito a seguir:

- Para bueiros tubulares: o período de recorrência recomendado pelo DNIT é de 15 anos como canal;
- Para os bueiros celulares: período de recorrência recomendado pelo DNIT é de 25 anos como canal.

Tabela 8 Vazão, velocidade e declividade crítica de bueiros tubulares de concreto trabalhando como canal

AMOSTRA

TIPO	DIÂMETRO (m)	ÁREA MOLHADA CRÍTICA (m^2)	VAZÃO CRÍTICA (m^3/s)	VELOCIDADE CRÍTICA (m/s)	DECLIVIDADE CRÍTICA (%)
BSTC	0,60	0,22	0,43	1,98	0,88
BSTC	0,80	0,39	0,88	2,29	0,80
BSTC	1,00	0,60	1,53	2,56	0,74
BSTC	1,20	0,87	2,42	2.80	0,70
BSTC	1,50	1,35	4,22	3,14	0,65
BDTC	1,00	1,20	3,07	2,56	0,74
BDTC	1,20	1,73	4,84	2,80	0,70
BDTC	1,50	2,71	8,45	3,14	0,65
BTTC	1,00	1,81	4.60	2,56	0,74
BTTC	1,20	2,60	7,26	2,80	0,70
BTTC	1,50	4,06	12,67	3,14	0,65

Fonte: Manual de Drenagem de Rodovias DNIT página 51.

Estimou-se a capacidade hidráulica da ponte existente seguindo a metodologia a seguir detalhada:

A verificação hidráulica se baseia na fórmula de Manning e na equação da continuidade:

$$V = \frac{R^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \quad e \quad Q = AV$$

onde :

V = velocidade de escoamento, em m/s;

R = raio hidráulico, em m;

I= declividade do leito do rio, em m/m;

n = coeficiente de rugosidade de Manning, adimensional;

Q = vazão máxima admissível, em m^3/s;

A = área molhada, em m^2.

O coeficiente de Manning para os cursos d'água em estudo foi determinado após inspeção local e exame da tabela a seguir.

Tabela 9 - Valores dos coeficientes de rugosidade n para cursos d'água natural – Largura à superfície no estágio de inundação menor que 30,00m

Fonte: Manual de Drenagem de Rodovias (DNIT, 2006)

Limpo, regular, cheio e de fundo regular	0,025	0,030

AMOSTRA

Adotou-se o coeficiente de Manning para seção irregular igual a 0,025.

Quadro 1 – Dimensionamento Hidráulico da OAE

ELEMENTOS PARA A VERIFICAÇÃO									
Q_P (m³/s)		n		I		$I^{1/2}$			
248,07		0,025		0,0020		0,045			
DETERMINAÇÃO DE $AR^{2/3}$ e V									
h m	A m^2	P m	R m	$R^{2/3}$ m	$I^{1/2}$ m/m	n	V m/s	Q m^3/s	$AR^{2/3}$ m^3
4,00	42,0	18,5	2,27	1,73	0,045	0,025	3,11	130,79	72,66

5.4.8 Nota de Serviço Drenagem de Transposição de Talvegue

A nota de serviço de obras de arte corrente está apresentada no Volume 2.

5.5 Projeto de Sinalização

5.5.1 Metodologia

Na elaboração do Projeto da Sinalização, empregou-se a seguinte Metodologia:

- Análise do Projetos Geométrico;
- Obediência ao disposto no Manual de Sinalização do DNIT e Código Brasileiro de Trânsito;

5.5.2 Considerações Gerais

O presente projeto refere-se ao contrato para Implantação da AL-485 com ligação aos municípios de São Sebastião a Feira Grande, contendo faixa de rolamento com 3,6m para trecho rural e 3,5m para trecho urbano e acostamento de 2,5m, onde foi considerado a permanência do traçado existente em sua maior parte, porém houve grande elevação do greide devido as constantes inundações da Estrada Vicinal. A sinalização horizontal foi dimensionada utilizando a velocidade diretriz de 60 km/h.

AMOSTRA

5.5.3 Introdução

O Projeto de Sinalização visa promover maior segurança e regulamentar o uso da via, orientando e fornecendo informações ao usuário. Foi elaborado de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, em vigor e, segundo os princípios da engenharia de tráfego e trânsito preconizados pelos manuais do CONTRAN/DENATRAN e DNIT/IPR.

O Projeto de Sinalização é composto de sinalização vertical, de sinalização horizontal e dos dispositivos auxiliares, os quais deverão atender critérios que atendam as condições mínimas de segurança viária em relação a sua visualização com o veículo em movimento na velocidade praticada na rodovia. Serão indicados para a implantação os seguintes elementos:

- Fornecimento e implantação de placa de sinalização totalmente refletiva;
- Pintura das marcas longitudinais – Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina acrílica emulsionada em água;
- Pintura setas, legendas, zebrados e símbolos com termoplástico por extrusão para 3 anos (e=3,0mm);
- Fornecimento e colocação de tacha refletiva bidirecional.

O projeto compõe-se basicamente dos seguintes itens:

- Sinalização Esquemática do Trecho em Planta;
- Detalhes da Sinalização Horizontal;
- Detalhes da Sinalização Vertical;
- Detalhes da Sinalização Auxiliar;
- Listagem da Sinalização;
- Quantidades da Sinalização.

AMOSTRA

5.5.4 Sinalização Esquemática do Trecho em Planta

A sinalização do trecho em planta compreende o lançamento esquemático das placas da sinalização vertical, das marcas longitudinais e dos demais dispositivos da sinalização horizontal, referenciados pelo estaqueamento do trecho na escala de 1:1.000,de forma a facilitar a visualização e o entendimento.

5.5.5 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal é realizada através de marcações no pavimento, cuja função é regulamentar, advertir ou indicar aos usuários da via, quer sejam condutores de veículos ou pedestres, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da mesma. Compreende o conjunto de marcas, linhas, símbolos e legendas sobre o pavimento, que visa basicamente ordenar e canalizar os fluxos de tráfego na rodovia.

Na sinalização horizontal serão utilizadas as cores amarela, branca e vermelha. A tonalidade das cores utilizadas deve obedecer aos padrões e códigos constantes no quadro a seguir conforme Norma da ABNT:

Cor	Padrão	Código
Amarela	Munsell	10 YR 7,5/14
Branca	Munsell	N 9,5
Vermelha	Munsell	7,5 R 4/14

a) **Emprego da Cor Amarela**

A cor amarela será utilizada nas linhas de divisão de fluxos opostos (LFO) e em zebrados, conforme discriminado a seguir:

Linha de divisão de fluxos opostos (LFO), são contínuas/seccionadas na cor amarela, com espessura e largura entre elas de 0,15m:

- Linha Simples Seccionada Amarela (LFO-2): Quando implantada no eixo da rodovia foi indicada a cadência de 1:2, sendo em espaços regulares de 8m para cada 4m de traço pintado e largura de 0,15, conforme o Manual Brasileiro de Sinalização Horizontal

AMOSTRA

VOLUME IV - CONTRAN, pág. 13. Nas aproximações das linhas de proibição de ultrapassagem, a LFO-2 passa a ser tracejada na proporção de 1:1, sendo em espaços regulares de 4m para cada 4m de traço pintado, numa extensão de 152 metros, mantendo o comprimento do traço do trecho precedente.

- Linha dupla contínua (LFO-3): Delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro.

- Linha Contínua/Seccionada - LFO-4: Delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem, a transposição e deslocamento lateral são proibidos ou permitidos. As linhas contínuas serão localizadas onde a visibilidade não permita a ultrapassagem com segurança, sendo o comprimento mínimo adotado para estas linhas igual a distância de visibilidade de acordo com a velocidade do segmento, sendo 180m para o segmento com velocidade de 60Km/h, conforme a tabela de distância de visibilidade. Nas proximidades de OAE serão utilizadas linhas de proibição de ultrapassagem com início 150m antes da obra de arte e término 80m depois, de acordo com o sentido do tráfego.

- Linha de continuidade nas interseções e cruzamentos – 1 x 1m (LCO): Dá prosseguimento às linhas descritas anteriormente, ajudando os usuários a não perderem a noção do alinhamento, podendo ser branca ou amarela, de acordo com a linha a que está dando prosseguimento. Da mesma forma, sua largura segue o mesmo padrão da linha anterior, sendo seccionada com cadência 1:1, conforme o Manual Brasileiro de Sinalização Horizontal VOLUME IV - CONTRAN, pág. 29.

AMOSTRA

- Zebrados (ZPA) divisores de fluxos opostos nas interseções: As marcas de canalização são constituídas por zebrado de preenchimento de área de pavimento não utilizável e linhas contínuas de canalização, também são usadas para direcionar os fluxos veiculares em situações que provoquem alterações na trajetória natural, como nas interseções, nas mudanças de alinhamento da via e nos acessos. As linhas diagonais devem formar um ângulo de 45°, largura de 0,40m, espaçadas de 1,10m, na cor branca quando direcionar fluxos de mesmo sentido e na cor amarela quando direcionar fluxos de sentidos opostos

b) Emprego da Cor Branca

A cor branca deverá ser implantada nos seguintes locais:

Linha de divisão de mesmo fluxo, são contínuas/seccionadas na cor branca, com espessura e largura entre elas de 0,15m:

- Linha das bordas das pistas, dos canteiros e ilhas nas interseções: delimitando a pista de rolamento (LBO): delimita, através de linha contínua, a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos, estabelecendo seus limites laterais, afastada 0,20m do bordo da pista de rolamento.

- Linha de continuidade nas interseções - 1 x 1m (LCO);

- Linha de retenção (LRE), largura de 0,40m: Indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo, utilizada nas aproximações de interseções e junto a faixa de pedestre.

- Linha Dê a preferência (LDP): Indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo, quando necessário, em local sinalizado com o sinal R-2 “De a preferência”. De cor branca com largura mínima de l=0,50m, com medidas de traço e espaçamento (intervalo entre traços) iguais com dimensões recomendadas de 0,50m.

AMOSTRA

- Inscrições no pavimento, Possui função complementar ao restante da sinalização, orientando e, em alguns casos, advertindo certos tipos de operação ao longo da via. Podem ser símbolos e legendas, na cor branca com comprimentos variáveis:

    - Setas direcionais (PEM); indicando o correto posicionamento dos veículos nas faixas de transito de acordo com os movimentos possíveis e recomendáveis para aquela faixa. Podem ser do tipo PEM (setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos), que são setas utilizadas nas aproximações de interseções onde existem faixas de transito destinadas a movimentos específicos, havendo, portanto, a necessidade de orientar os condutores para o adequado posicionamento na pista, de forma que não efetuem mudanças bruscas no seu trajeto, comprometendo a segurança no local, e MOF (Seta indicativa de mudança obrigatória de faixa) a qual indica a necessidade de mudança de faixa em virtude de estreitamento ou obstrução da pista;

    - Legenda (PARE); deve ser posicionada, no mínimo, a 1,60m antes da linha de retenção, centralizada na faixa de circulação em que está inscrita. Deve ser utilizada como reforço ao sinal de regulamentação R-1 – “Parada obrigatória”.

    - Símbolo de Dê a preferência (SIP): é utilizado como reforço ao sinal de regulamentação R-2 – “De a preferência”, indicando a existência de cruzamento com via que tem preferência.

c) Emprego da Cor Vermelha

A cor vermelha será utilizada junta às linhas de bordas da ciclovia e no cruzamento rodocicloviário, conforme discriminado a seguir:

AMOSTRA

- Marca (contraste), junto à linha de borda, delimitando a pista de rolamento da ciclovia (MCI);
- Pintura da área do cruzamento rodocicloviário.

5.5.6 Sinalização Vertical

Compreende a sinalização viária estabelecida através de comunicação visual, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, além do fornecimento de mensagens educativas.

Foram projetadas conforme os códigos, desenhos e as dimensões mínimas recomendadas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN / DENATRAN, consonante com o CTB e as dimensões recomendadas no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT/IPR.

Será evitado o uso excessivo de placas para não prejudicar a eficiência das mesmas, condicionando-as a uma distância mínima entre elas de 50 metros.

A tonalidade das cores utilizadas nas placas projetadas deve obedecer aos padrões e códigos constantes no quadro a seguir:

Cor	Padrão	Código
Vermelha	Munsell	7,5 R 4/14
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

A tonalidade de cada uma dessas cores encontra-se na Norma NBR 14.644:2007 – Sinalização vertical viária – Películas – Requisitos, que especifica as características mínimas para a qualificação e aceitação das películas utilizadas na sinalização.

Classificadas de acordo com suas funções, as placas são agrupadas da seguinte forma:

a) Placas de Regulamentação

AMOSTRA

As placas de regulamentação (R) têm por finalidade comunicar aos usuários as condições de obrigação, restrição, proibição ou permissão, no uso da rodovia.
Os sinais (padrão) de forma circular e octogonal terão as seguintes dimensões, conforme a velocidade diretriz do segmento em estudo:

Placas Regulamentares(m)	
Circular (diâmetro)	Octogonal (lado)
0,75	0,35

Os sinais apresentam-se incluindo legenda com palavras, setas, números na cor preta, exceto a placa R-2 e orla interna na cor vermelha, com dimensões variadas.

b) Placas de Advertência

As placas de advertência (A) alertam aos usuários da rodovia para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza. Suas mensagens possuem caráter de recomendação.
Os sinais de forma quadrada (padrão), os lados do quadrado terão as seguintes dimensões, conforme a velocidade diretriz do segmento em estudo:

Placa de Advertência (m)
Lado
0,75

Os sinais de advertência especial, incluindo legenda (AE) devem ser feitos com palavras, setas, números e orla interna na cor preta, fundo e orla externa em cor amarela, com dimensões variadas.

c) Placas de Indicação

As placas de indicação (I) têm como finalidade principal orientar os usuários da rodovia no curso de seus deslocamentos, fornecendo-lhes as informações necessárias das localizações, direções e sentidos a serem seguidos, bem como as informações quanto às distâncias a serem percorridas nos diversos segmentos do seu trajeto. As placas

AMOSTRA

educativas (E), como o próprio nome informa, tem caráter apenas de educar, lembrando de preceitos importantes a serem observados.

São placas retangulares cujas dimensões variam em função da quantidade de informações nelas contidas. Serão feitas através de palavras, números, setas, orla interna e tarja na cor branca, fundo e orla externa na cor verde e/ou azul. As educativas serão feitas através de palavras e orla interna na cor preta, fundo e orla externa na cor branca.

São divididas em grupos de indicações conforme as informações a serem transmitidas, sendo Identificação da Rodovia(Brasão), Marco Quilométrico, Indicativas de distância e localidades.

5.5.1 Sinalização Auxiliar

A sinalização auxiliar, através dos dispositivos auxiliares de percurso tem como finalidade básica orientar o percurso dos usuários, complementando a sua percepção ao se aproximarem de situações potenciais de risco e contribuindo para delas alertá-los. São particularmente importantes em trajetos noturnos, ou com má visibilidade causada por condições adversas do tempo.

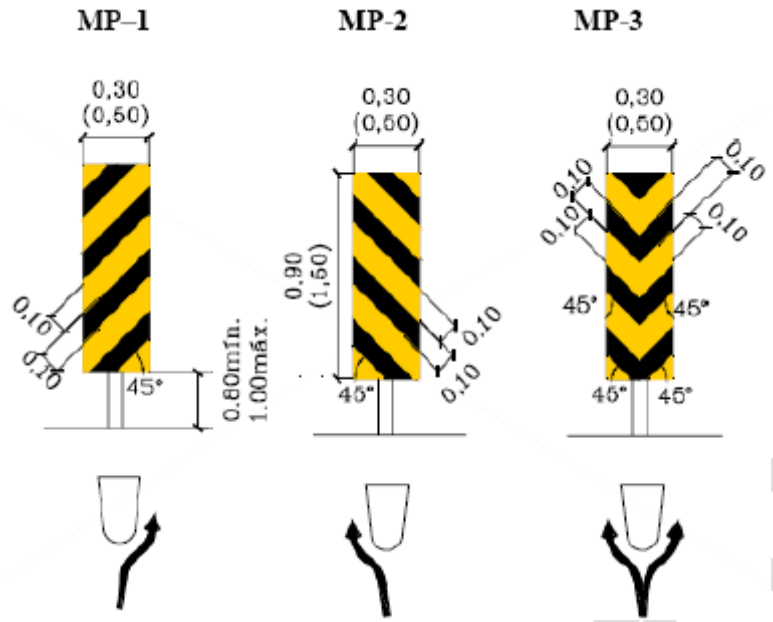
Neste projeto serão utilizados os dispositivos dos tipos: tacha e Marcadores de Perigo, MP-1, MP-2, MP-3, de acordo com o Manual do BR-Legal, Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN / DENATRAN, consonante com o CTB e as dimensões recomendadas no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT/IPR.

a) Marcador de Perigo

São indicados para assinalar obstruções situadas nas vias (canteiros estreitos, separadores de pistas, por exemplo) ou a ela adjacentes, tais como guarda corpos de pontes estreitas, emboques de túneis, pontilhões e passagens sob viadutos.

Constituem-se de placas retangulares pintadas nas cores preta e amarela, em faixas alternadas de 0,10m, inclinadas a 45º, reforçando e reproduzindo, na posição vertical, a pintura zebrada correspondente, indicando o lado do obstáculo pelo qual os veículos deverão passar: pela direita, por ambos os lados ou pela esquerda.

AMOSTRA



b) Tacha

As tachas serão do tipo birrefletiva branca ou amarela com os elementos retrorrefletivos voltados para o fluxo do tráfego nas dimensões de 0,10m x 0,10m, conforme recomendações do DNIT/IPR.

No quadro abaixo apresenta-se o espaçamento de cada dispositivo auxiliar de percurso em função da geometria do trecho e o local de sua aplicação:

Tacha branca birrefletiva, utilizada no Bordo da pista, techos em tangente – 1 a cada 16;

Tacha branca birrefletiva, utilizada no Bordo da pista, techos em curva – 1 a cada 8;

Tacha branca birrefletiva, utilizada no Bordo da pista, na aproximação de OAE's,– 1 a cada 4;

Tacha amarela birrefletiva, utilizada no eixo da pista, techos em tangente – 1 a cada 16;

Tacha amarela birrefletiva, utilizada no eixo da pista, techos em curva – 1 a cada 8;

Tacha branca birrefletiva, utilizada no eixo da pista, na aproximação de OAE's,– 1 a cada 4;

c) Materiais para a Sinalização

Quanto aos materiais para sinalização horizontal, recomenda-se:

Para as marcações em Símbolos, Marcas de canalização, Marcas Transversais e Legendas será ABNT NBR 15543 – Tinta para Sinalização Horizontal viária -

AMOSTRA

Termoplástico alto relevo aplicado pelo processo de extrusão mecânica – procedimentos para execução, com garantia de 3 anos e espessura de 3,0mm.

Para as marcações longitudinais à rodovia, EM – 276/2000 – Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina acrílica emulsionada em água, para 2 anos.

As micro-esferas de vidro deverão ser adicionadas à tinta pelo sistema “Premix” (incorporada à tinta antes de sua aplicação) ou “Drop-on” (aplicada por aspersão de maneira uniforme e concomitante com a aplicação da tinta), devendo obter em ambos os casos uma retrorrefletorização mínima inicial de:

200 mcd.lx/m2 para pintura branca e
150 mcd.lx/m2 para pintura amarela.

Recomenda-se que o substrato a ser utilizado nas placas seja de chapa de aço, com as exceções a seguir: os substratos para placas moduladas com área acima de 1,00 m2 deverão ser em alumínio composto. As placas suspensas deverão ser implantadas placas em alumínio. Estas devem obedecer às seguintes especificações abaixo:

- Chapa de aço - chapas planas de aço zincadas n° 16 em conformidade com a norma ABNT NBR 11904:2015 - Placas de aço zincado para sinalização viária. O verso das chapas será revestido com pintura eletrostática a pó (poliéster) ou tinta esmalte sintético sem brilho na cor preta de secagem a 140° C.
- Chapa de ACM - Chapas de alumínio composto formado por duas lâminas de alumínio e um núcleo de polietileno conforme ABNT NBR 16.179:2013. Os versos das chapas deverão ser preto fosco.

As placas de sinalização serão revestidas com películas retrorrefletivas. As películas a serem utilizadas deverão estar de acordo com a ABNT NBR 14891 – Sinalização Vertical Viária – Placas e ABNT NBR 14644/2013 – Sinalização Vertical Viária – Películas – Requisitos, sendo que a cor preta, quando utilizada, deverá ser totalmente opaca.
Para esse projeto, as placas terrestres deverão ter película tipo III + SI e as placas aéreas deverão ter película tipo X + SI.

AMOSTRA

Foi adotado o suporte de madeira de eucalipto para placas com áreas de até 4,0m². Para áreas maiores que 4,0m² foi adotado suporte metálico galvanizado (perfil “C”).

As especificações do tipo de material utilizado está apresentado a seguir:

• Coluna Simples ou Dupla em Madeira - Deverá apresentar secção quadrada de 8 cm de lado, comprimento variável de acordo com as características do terreno. Os suportes devem ser confeccionados com madeira de eucalipto tratado, serrada, aparelhada e devidamente tratada com material protetor hidrossolúvel. Os postes deverão ser pintados com duas demãos com tinta à base de borracha clorada ou esmalte sintético na cor branca.

• Coluna Simples ou Dupla em Perfil Metálico - Perfil “C” Metálico de Aço Carbono - ABNT NBR 14890 - Sinalização vertical viária — Suportes metálicos em aço para placas — Requisitos – todos os componentes dos postes de sustentação deverão ser galvanizados por imersão a quente para proteção contra corrosão, de acordo com a ABNT NBR 6323 Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação.

d) Listagem da Sinalização

Todos os dispositivos projetados da sinalização vertical, horizontal e auxiliar estão apresentados em planilhas contendo suas localizações referenciadas ao estaqueamento da rodovia, necessárias às suas implantações.

e) Quantidades da Sinalização

Compreende a apresentação de planilhas contendo as quantidades por tipo dos sinais e suportes da sinalização vertical e as dimensões da sinalização horizontal por tipo de pintura no pavimento, bem como, da sinalização auxiliar.

f) Projeto de Sinalização de Obras

O projeto de sinalização de obras foi elaborado de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro e segundo os princípios da engenharia de tráfego e trânsito preconizados pelos manuais do CONTRAN/DENATRAN e do DNIT/IPR em vigor.

AMOSTRA

A sinalização de obra tem por finalidade advertir e orientar o usuário da rodovia para as situações de perigo decorrente da interdição parcial da rodovia durante o período de execução das obras.

As placas são idênticas às de sinalização vertical de advertência, inclusive as especiais e de informações complementares. A diferença das placas de obras é a substituição do fundo amarelo pelo fundo na cor laranja amarelado de acordo com o manual de sinalização de obras do DNIT/IPR.

O detalhamento da sinalização de obras é apresentado no Volume 2.

O projeto de sinalização de obras compõe-se dos seguintes itens:

Sinalização Horizontal;
Sinalização Vertical;
Dispositivos de Canalização e segurança;
Dispositivos e Procedimentos de segurança e;
Apresentação do projeto.

g) Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal temporária, utilizada quando da execução de obras, é composta, principalmente, de marcas longitudinais, marcas transversais, marcas de canalização e inscrições no pavimento, cuja função é organizar os fluxos de veículos e pedestres, de forma a tornar mais segura e eficiente a operação da rodovia.

Marcas longitudinais são aquelas que ordenam e separam os fluxos de tráfego;

Marcas transversais são aquelas que ordenam o deslocamento direcional na rodovia (locais de parada, entrada em vias preferências etc.);

Marcas de canalização são aquelas que orientam os fluxos de tráfego numa via, nos locais em que é necessário um novo ordenamento (locais onde os fluxos podem ser separados para contornar o canteiro de obras);

Inscrições no pavimento são aquelas que contribuem para melhorar a percepção do condutor em relação às novas condições da via, em decorrência de situações de obras ou de emergências.

A - Emprego das Cores

AMOSTRA

A sinalização horizontal temporária deve ter as mesmas cores utilizadas na sinalização horizontal em condições normais, da seguinte forma:
Cor branca, nas linhas de borda, linhas de separação de fluxos de tráfego de mesmo sentido, símbolos, legendas e faixas transversais;
Cor amarela, nas linhas de separação de fluxos de tráfego de sentidos opostos e na restrição ao estacionamento de veículos.

B - Implantação e Remoção
A sinalização horizontal pode ser implantada desde a área de transição até a área de retorno à situação normal. Deve ser implantada em obras cuja duração exceda o prazo de 30 (trinta) dias. Nas obras de menor duração, nas obras móveis e nas situações de emergências, a implantação de sinalização horizontal temporária não se aplica, restringindo-se aos dispositivos de sinalização vertical e dispositivos de canalização.
Nos casos em que há conflito entre a sinalização permanente e a sinalização horizontal temporária, uma sempre deve ser removida: no início das obras a sinalização permanente e após a realização das obras, a sinalização temporária. Após as obras, a sinalização definitiva deve ser reposta, antes do retorno as condições normais de circulação.
Ao se remover a sinalização horizontal deve-se cuidar para que provoque um mínimo de danos ao pavimento e não se deve fazer uso da aplicação de tinta na cor preta sobre sinalização existente.

Por se tratar de um trecho de implantação não será quantificada a pintura para a sinalização horizontal. Havendo necessidade de indicação provisória utilizar:
O material aplicado será para a Sinalização Horizontal c/ tinta acrílica a base d'água água (0,5 mm) - mecânica.
D - Marcas Longitudinais
As marcas viárias longitudinais, da mesma forma que na sinalização permanente, são as que separam e ordenam os fluxos de tráfego. Podem ser linhas de fluxos opostos (LFO), linhas de mesmo sentido (LMS) e linhas de borda (LBO).
Diferentemente da sinalização permanente do trecho, a largura dessas linhas será igual a 0,10 m, e podem ser dos seguintes tipos:
D.1 - Linha de Divisão de Fluxos de Sentidos Opostos (LFO)

AMOSTRA

Marca viária de cor amarela, utilizada para separar os fluxos de tráfego de sentidos opostos e para regulamentar a proibição ou permissão de ultrapassagem ao longo da rodovia e, em particular, no trecho com a circulação alterada pela execução de obras, dividindo-se em:

Linha Simples Contínua (LFO-1)

Marca utilizada para regulamentar a ultrapassagem proibida em ambos os sentidos, quando a largura da pista ou desvio for inferior a 7,00 m.

Linha Simples Seccionada (LFO-2)

Marca utilizada para regulamentar a divisão da ciclofaixa (1,00 m pintados para 2,00 m interrompidos).

Linha Dupla Contínua (LFO-3)

Marca utilizada para regulamentar a proibição de ultrapassagem em ambos os sentidos, quando a largura da pista ou desvio for maior ou igual a 7,00 m.

D.2 - Linha de Divisão de Fluxos de Mesmo Sentido (LMS)

Marca viária na cor branca, utilizada para ordenar os fluxos de tráfego de mesmo sentido de circulação. Deve ser utilizada sempre que o desvio oferecer mais de uma faixa de trânsito por sentido, tanto nas rodovias de pista dupla quanto nas de pista simples, dividindo-se em:

Linha Simples Contínua (LMS-1)

Marca viária utilizada para indicar que é proibido mudar de faixa de rolamento;

Linha Simples Seccionada (LMS-2)

Marca viária utilizada para a demarcação das faixas de rolamento, quando os movimentos de mudança de faixa forem permitidos (2,00 m pintados para 6,00 m interrompidos).

D.3 - Linha de Borda (LBO)

Marca viária contínua, na cor branca, utilizada para estabelecer os limites da pista de rolamento, em ambos os lados da via. Deve ser pintada a 0,10 m do limite lateral da pista de rolamento e a 0,50 m de barreiras físicas ou de dispositivos de canalização.

E - Marcas Transversais

As marcas viárias transversais são as que ordenam o deslocamento direcional dos veículos.

Linha de retenção (LRE)

AMOSTRA

Marca viária contínua, na cor branca, com largura de 0,40 m utilizada para informar ao condutor o local onde deve parar seu veículo, quando a parada for determinada pelo sinal Parada Obrigatória (R-1), por semáforo ou por operador de trânsito.

F - Marcas de Canalização

São as marcas utilizadas para orientar os fluxos de tráfego, quando houver obstáculos na via (canteiro de obras). São compostas por linhas de canalização e um zebrado. São utilizadas para direcionar com segurança, os fluxos de tráfego.

G - Inscrição no Pavimento

As inscrições no pavimento mais comumente utilizadas como sinalização temporária são constituídas por setas e legendas, sempre na cor branca.

G.1 - Setas

As setas são inscrições no pavimento que orientam os fluxos de tráfego na via, indicando o correto posicionamento dos veículos nas faixas de rolamento e os movimentos possíveis e/ou obrigatórios.

G.2 - Legendas

As legendas são inscrições no pavimento constituídas por letras e algarismos, formando mensagens, com o objetivo de advertir os condutores de condições particulares de operação da via.

Devem ser utilizadas em complementação à sinalização vertical. São apresentados, a seguir, exemplos de mensagens que podem ser utilizadas em obras e serviços de conservação: DEVAGAR, ATENÇÃO, OBRAS, DESVIO, PARE, ...km/h, A. m. O alfabeto utilizado é obtido a partir do alongamento longitudinal do alfabeto da sinalização vertical, com dimensões conforme o quadro a seguir:

VELOCIDADE (km/h)	ALTURA (m)
V ≤ 60	2,40
V > 60	4,00

h) Sinalização Vertical

A sinalização vertical temporária, utilizada na execução de obras, é composta de sinais de advertência, de regulamentação, de indicação de obras e de indicação convencional temporária.

AMOSTRA

A aplicação conjunta desses sinais tem por objetivo advertir os usuários sobre as condições do tráfego na via, regulamentar a circulação de trânsito e fornecer indicações necessárias ao seu deslocamento em face da necessidade de desvios de fluxos de veículos.

A - Cores

. Os sinais verticais temporários são apresentados com as seguintes cores:

Sinais de regulamentação: fundo branco, orla e tarja vermelhas e símbolos pretos, com exceção do sinal de parada obrigatória R-1;

Sinais de advertência: fundo laranja, orla, legendas e símbolos pretos;

Sinais de indicação de obras: fundo laranja, orla, legendas e símbolos pretos;

Sinais de indicação temporária de destino: fundo verde, orla, legendas e símbolos brancos, em casos específicos, o fundo poderá ser azul ou marrom.

B - Dimensões

As dimensões recomendadas estão apresentadas nos detalhamentos das placas de sinalização de obras.

C - Posicionamento

O posicionamento das placas de sinalização de obras pode variar conforme o período de duração das obras e se as obras são em um local específico ou se são móveis, como por exemplo, a execução de pintura de faixas.

No caso de obras de longa duração, num local específico, as placas de sinalização de obras podem ser instaladas na margem da via, conforme o estabelecido no desenho do detalhe de posicionamento, fixação e suporte das placas permanentes, ou até mesmo na própria pista, dependendo da situação.

No caso de obras móveis, de reparos de curta duração ou emergências, as placas de sinalização podem ser colocadas sobre cavaletes ou suportes móveis, dispostos da maneira mais apropriada para garantir a segurança de usuários, trabalhadores e a integridade dos dispositivos.

D - Materiais Utilizados

As placas de sinalização de obras podem ser confeccionadas em chapas de aço, de alumínio ou outro material indicado nas Especificações de Serviço do DNIT, desde que recobertas por película retrorrefletiva.

i) Dispositivos de Canalização e Segurança

São dispositivos de uso temporário, constituídos por elementos fixos ou portáteis, utilizados em situações especiais e temporárias, como operações de trânsito, obras e

AMOSTRA

situações de emergência ou perigo, com o objetivo de alertar os condutores, bloquear e/ou canalizar o trânsito e delimitar áreas de obras, protegendo pedestres, trabalhadores, equipamentos, etc.

A eficiência e a segurança na canalização de veículos dependem, além dos dispositivos de sinalização, de outros elementos físicos para ordenamento e direcionamento do fluxo, afastando-o de obstáculos na rodovia. São os dispositivos específicos de canalização.

Os dispositivos de canalização são posicionados sobre a pista ou sobre o acostamento, delineando as áreas de trânsito restrito e chamando a atenção dos motoristas para condições anormais de tráfego.

Os dispositivos de canalização podem ser classificados, de acordo com suas funções, em:

Dispositivos de direcionamento ou bloqueio; e

Dispositivos de alerta e advertência.

A - Dispositivos de direcionamento ou bloqueio

Os dispositivos de direcionamento ou bloqueio compõem um conjunto heterogêneo. Mesmo entre os mais comumente utilizados, tais como barreiras Tipo I, II e III, barreiras plásticas, cones e cilindros canalizadores de tráfego, alguns estão normalizados pela ABNT e outros não. Além destes, alguns são denominados diferentemente, em função do fabricante, ou são utilizados apenas para atender a situações específicas, tais como tambor, canalizador cônico de tráfego (conão), canalizador prismático, delimitador cilíndrico, balizador móvel, tapumes, telas plásticas, fitas de canalização e gradis portáteis, entre outros.

O espaçamento máximo recomendável entre dispositivos de direcionamento, tais como: barreiras, cones e cilindros canalizadores, é de:

15 m, quando a canalização for utilizada para conduzir os veículos numa mudança de faixa de tráfego; e

30 m, quando a canalização ocorrer num trecho em tangente.

Barreiras tipo I, II e III

As barreiras dos tipos I, II e III são confeccionadas com ripas de madeira ou, preferencialmente, em material plástico, com 0,30 m de largura, com tarjas oblíquas ou verticais, nas cores laranja e branca retrorrefletiva, alternadas.

AMOSTRA

As barreiras devem ser utilizadas para a canalização do tráfego, transferindo o fluxo de veículos para as faixas de rolamento remanescentes, devido à existência de bloqueios decorrentes da execução de obras, serviços de manutenção ou situações de emergência.

Posicionam-se perpendicularmente ao fluxo nas áreas de transição e proteção. Na área de atividade, podem ser colocadas paralelamente ao sentido do tráfego, conforme apresentado nos projetos-tipo.

As tarjas oblíquas devem formar um ângulo de 45º com a horizontal, indicando o sentido de deslocamento dos veículos e devem ser utilizadas apenas nas barreiras posicionadas para o desvio de tráfego. As barreiras com tarjas verticais só devem ser utilizadas para o bloqueio de tráfego.

Os suportes podem ser fixos, dobráveis ou desmontáveis e não devem ser confeccionados com materiais demasiadamente rígidos, como ferro, concreto etc. Para maior estabilidade, as bases dos suportes podem ser dotadas de esquis transversais à barreira ou travamento inferior que, por sua vez, podem ser escorados com sacos de areia, conforme desenho tipo apresentado. É vedada a utilização de blocos de concreto, ferros ou pedras, por oferecerem perigo, em caso de colisão de veículos.

A seleção da barreira a ser utilizada deve ser orientada por um dos seguintes critérios:

(i) barreira Tipo I, para delimitar área de serviços móveis e barreira Tipo II para delimitar área de serviços fixos;

(ii) barreira Tipo I, para rodovias convencionais (pista simples e baixa velocidade) ou vias urbanas e barreiras Tipo II ou Tipo III, para vias expressas ou rodovias de alta velocidade;

(iii) barreira Tipo III, para bloquear o tráfego em toda a extensão da área interditada para obras ou serviços fixos.

Os modelos, dimensões e características das barreiras constam nos desenhos tipo apresentados para sinalização de obras.

Recomenda-se que o suporte seja firmemente fixado ao solo com suportes colapsáveis.

Posiciona-se entre 30,00 m e 60,00 m do início da área de atividade, e de frente para o fluxo. Os módulos devem ser colocados de forma contínua, sem espaçamento entre si.

Barreiras plásticas

AMOSTRA

São dispositivos móveis para separação de vias de tráfego em operação e canalização de trânsito, formando obstáculos visuais. São também utilizados para direcionar os fluxos de veículos em desvios e em áreas sujeitas a situações operacionais especiais, como em praças de pedágio.

Devem ser dispostas longitudinalmente, lado a lado, formando um alinhamento contínuo, de modo a orientar o deslocamento do fluxo de veículos, podendo ser preenchidas com água ou areia quando há necessidade de aumentar a resistência ao choque e melhorar sua estabilidade. Deve possuir as cores laranja e branca retrorrefletiva.

Cones

São dispositivos portáteis utilizados para canalizar o fluxo em situações de emergência, em serviços móveis e para dividir fluxos opostos em desvios.

Devem ser confeccionados de material leve e flexível, como plástico, para não causar danos ao serem abalroados, e possuir dimensões e cores conforme a Norma ABNT NBR 15.071:2004.

Os cones devem ser ocos, para facilitar a sobreposição no transporte e no armazenamento. Embora não seja recomendado, os cones podem ser utilizados em obras de maior duração, desde que se providencie monitoramento constante para a manutenção decorrente de quedas, deslocamentos ou furtos.

Cilindro canalizador de tráfego

Dispositivo de sinalização temporária na forma cilíndrica, com base para colocação de lastro (água ou areia), garantindo-lhe maior estabilidade, quando sujeito à ação de ventos e chuvas, feito de material com características flexíveis, em condições de voltar à posição original, em caso de abalroamento, sem provocar danos significativos aos veículos. Pode ter uma alça na parte superior, moldada como parte integrante do corpo do cilindro, de modo a permitir a fixação de dispositivos luminosos e facilitar o manuseio. A base pode ser cilíndrica ou poliédrica e deve possuir dimensões e cores conforme a Norma ABNT NBR 15.692:2009.

Devido a suas dimensões, apresenta boa visibilidade, sendo indicado para utilização em rodovias de tráfego intenso e rodovias com volume significativo de veículos pesados, podendo ser utilizado para direcionar e até bloquear o tráfego.

Tapumes

Constituem-se de placas de madeira pintadas na cor branca, com tarjas laranja e branca retrorrefletiva, nos trechos retos, e com seta nos trechos em curva.

AMOSTRA

São utilizados para proteger a área dos serviços, principalmente nas obras de grande porte, nas mesmas situações que as Barreiras do Tipo II.

Os tapumes devem ser sustentados por suportes de madeira. Suas placas são dispostas de forma justaposta, especialmente, quando houver a necessidade de vedar a passagem de terra ou detritos.

Telas plásticas

Confeccionadas em material plástico, devem ter cor laranja e largura mínima de 1,00 m, podendo ser fixadas em suporte de madeira, fixo ou móvel.

Devem ser utilizadas em situações em que seja necessária a delimitação visual do trecho em obras, impedindo o acesso de veículos e pedestres. A tela plástica, no entanto, não impede a passagem de materiais ou detritos de obra para a pista e não substitui os dispositivos de canalização retrorrefletivos.

Fitas de canalização

São elementos de material plástico contínuo e descartável, tipo fita, com 7,00 a 8,00 cm de largura, com faixas inclinadas, nas cores: branca e laranja alternadas.

Podem ser utilizadas nas canalizações feitas com cones, barreiras, cilindros ou tambores, para reforçar o alinhamento da canalização e aumentar a segurança dos usuários, quando houver a presença de pedestres.

Gradis portáteis

São utilizados para isolar obras e serviços de manutenção pontuais, como em poços de visita ou câmaras, para proteger os trabalhadores, os pedestres e os condutores, seja dentro ou fora da pista.

O uso dos gradis portáteis deve ficar restrito a situações de serviços móveis, em trechos de rodovias que operam com velocidades e volumes de tráfego baixos, geralmente urbanos.

São elementos portáteis e dobráveis, de material plástico, na cor laranja.

B - Dispositivos de alerta e advertência

Apesar de serem mais comumente utilizados em condições normais de operação, os dispositivos de alerta e advertência também podem ser utilizados em situações de obras e emergências. São apresentados 3 (três) tipos de dispositivos: marcadores de perigo, marcadores de obstáculos e marcadores de alinhamento.

Marcadores de perigo

AMOSTRA

São dispositivos refletivos destinados a alertar o condutor do veículo quanto a uma situação potencial de perigo, resultante de obstáculos físicos. Em condições normais, são utilizados em barreiras, pilares de viadutos, cabeceiras de pontes e agulhas.

Constituem-se de placas refletivas em faixas alternadas a 45º, indicando o lado do obstáculo pelo qual os veículos devem passar: à direita, à esquerda ou em ambos os lados do obstáculo (ver projetos-tipo apresentados).

Marcadores de obstáculo

São dispositivos refletivos instalados no próprio obstáculo, destinados a alertar o condutor quanto à existência de obstáculo na via ou adjacente a ela.

Apresentam-se com faixas alternadas nas cores laranja e branca. Nas laterais, as faixas são inclinadas a 45º. Na parte superior, as faixas são verticais. Em ambos os casos, a pintura deve cobrir uma largura mínima de 0,30 m do obstáculo (ver projetos-tipo apresentados).

Marcadores de alinhamento

São utilizados em desvios que se constituem em variantes temporárias, normalmente não pavimentadas.

Devem ser confeccionados na forma retangular, com 0,50 m de largura e 0,60 m de altura, nas cores: preto fosco, no fundo, e seta de cor laranja retrorrefletiva, conforme projetos-tipo apresentados.

Nos casos em que a variante for definida por dispositivos de canalização, devem ser implantados afastados 0,80 m da face externa destes, e em altura suficiente para sua visualização, variando entre 0,80 m e 1,50 m (ver projetos-tipo apresentados).

j) Dispositivos e Procedimentos de Segurança

Para maior segurança do tráfego em caso de obras, serviços de conservação ou situações de emergência, além dos dispositivos descritos anteriormente, frequentemente é necessária a utilização de equipamentos a serem manuseados e de segurança pessoal de operadores e, ainda, dispositivos luminosos estáticos, instalados na pista, nos veículos de operação ou sobre os próprios dispositivos de canalização, e podem ser apresentados da seguinte forma:

Dispositivos operados por um sinalizador;

Equipamentos de proteção individual;

Dispositivos acoplados nos veículos;

Dispositivos luminosos complementares.

AMOSTRA

A - Dispositivos operados por um sinalizador

São de dois tipos os dispositivos comumente operados por um sinalizador: bandeira e sinal PARE portátil.

Bandeira

Trata-se de dispositivo confeccionado em tecido ou plástico flexível, preso a suporte rígido, devendo ter a forma de um quadrado, com 0,60 m de lado e cor vermelha.

A utilização de bandeiras é recomendada em obras móveis e em situações de alto risco, tais como elevados volumes de tráfego, altas velocidades, má visibilidade e necessidades de interrupção do fluxo.

A bandeira deve ser operada por um trabalhador com a função específica de sinalizador, que deve seguir alguns procedimentos básicos para auxiliar na operação do tráfego, transmitindo aos motoristas sinais uniformes e precisos, de rápida compreensão.

Para tanto, o sinalizador deve proceder da seguinte forma:

Para parar o fluxo de tráfego - Posicionar-se voltado para o fluxo de tráfego, estender a bandeira horizontalmente à altura do ombro e perpendicularmente à faixa de rolamento. Para maior ênfase, deve permanecer com a mão espalmada para os condutores de veículo.

Para dar informação de Siga - Posicionar-se paralelamente ao fluxo de tráfego, baixar a bandeira e, com a mão livre, efetuar os gestos de solicitação de prosseguimento de circulação.

Para advertir motoristas - Posicionar-se voltado para o fluxo de tráfego e permanecer com o braço livre estendido ao longo do corpo, elevando e abaixando a bandeira repetidas vezes.

Em qualquer caso, o sinalizador deve posicionar-se em local visível, livre de circulação de veículos, e sua presença deve ser advertida através de colocação de um cone, antecedendo-o em 10,00 m.

Tendo em vista o desgaste que esse tipo de operação acarreta e a necessidade dos operadores se manterem alertas, recomenda-se que eles sejam periodicamente substituídos, para descanso. Deve, também, portar colete nas cores laranja e branca, confeccionado com material refletivo. É recomendável o uso de uniforme e boné na cor laranja.

Sinal PARE portátil

AMOSTRA

O sinal PARE portátil é octogonal com 0,25 m de lado, fundo vermelho, orla e letras brancas e retrorrefletivo, conforme a placa R-1 - Parada Obrigatória do Código de Trânsito Brasileiro, confeccionado em material leve e preso a um suporte para ser manipulado por um trabalhador, com a função específica de sinalizador.

Deve ser utilizado durante a execução de obras ou serviços de emergência quando ocorrer necessidade de circulação alternada de veículos em sentidos opostos, numa mesma faixa de tráfego, com alternância de direito de passagem.

Para tanto, o sinalizador deve proceder da seguinte forma:

Para parar o fluxo de tráfego - Posicionar-se voltado para os condutores, exibir o sinal PARE e, para maior ênfase, permanecer com a mão espalmada.

Para dar informação de Siga - Posicionar-se paralelamente ao fluxo de tráfego, baixar o sinal PARE e, com a mão livre, efetuar os gestos de solicitação de prosseguimento de circulação.

Cada um desses sinais deve ser operado por um sinalizador posicionado antes da área de transição, no ponto onde se dará a parada, em local protegido, mas visível.

O sinalizador deve vestir colete nas cores laranja e branca, esta última em película retrorrefletiva. É sempre necessária a utilização de dois sinalizadores, posicionados um em cada extremidade do desvio, em condições de se comunicarem entre si, para que a circulação alternada de veículos se dê em condições de segurança.

B - Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Os equipamentos de proteção individual são geralmente constituídos por uniformes, coletes, capas de chuva e outras vestes com faixas de cores vivas, de material retrorrefletivo. Têm como objetivo proporcionar melhor visibilidade dos trabalhadores que estão na pista ou próximo ao fluxo de veículos.

Deve ser obrigatório o uso dos coletes em serviços móveis e situações de emergência (serviços de medição, topografia, demarcação de faixa), bem como em todos os trabalhos noturnos. Os sinalizadores também devem usar os coletes em qualquer situação.

C - Dispositivos Acoplados nos Veículos

São de dois tipos os dispositivos acoplados nos veículos, frequentemente utilizados para otimizar as condições de segurança na área de atividade, especialmente em serviços móveis e em movimento: atenuador de impacto e painel com seta luminosa.

AMOSTRA

Os painéis de seta luminosa podem ser usados de 3 (três) formas: instalados diretamente na pista sobre cavaletes, acoplados a veículos e acoplados a veículos dotados de atenuador de impacto.

Os serviços continuamente em movimento, ou mesmo os serviços móveis, podem contar com a proteção de veículos dotados de atenuador de impacto móvel, montado em caminhão, de modo a propiciar maior segurança aos trabalhadores e aos usuários, garantindo também maior proteção aos serviços e equipamentos em operação.

O caminhão equipado com atenuador de impacto deve ser posicionado na área de proteção, entre o tráfego em aproximação e os serviços na pista. O veículo pode ser dotado, também, de luz amarela intermitente em sua parte mais alta ou portar um painel com seta luminosa.

D - Dispositivos Luminosos Complementares

Os dispositivos luminosos são equipamentos complementares aos dispositivos de canalização de obras e situações emergenciais, com a finalidade de:

Melhorar as condições de visualização dos dispositivos à noite ou sob condições climáticas adversas;

Ressaltar as informações e orientações prestadas pela sinalização temporária convencional;

Prestar informações prévias de alerta sobre a situação temporária à frente;

Alternar o direito de passagem (semáforo).

São os seguintes os dispositivos luminosos recomendados:

Luzes de Advertência;

Painel com seta luminosa;

Painel de mensagens variáveis - PMV;

Semáforo.

Luzes de advertência

As luzes de advertência são portáteis, alimentadas por bateria, protegidas e direcionadas por lentes na cor laranja ou amarela. São dispositivos de emissão de luz, contínua ou intermitente, que podem ser instalados em dispositivos de canalização, tais como barreiras, cones e balizadores.

a.1) Luzes de emissão contínua

AMOSTRA

Modos de utilização:

Para canalizar fluxo de tráfego, emissão continua de luz.

Quando a barreira estiver posicionada perpendicularmente ao fluxo de veículos, devem ser instaladas na extremidade da barreira, próxima ao fluxo.

Quando o posicionamento da barreira for paralelo ao fluxo, devem ser instaladas na primeira extremidade da barreira a ser ultrapassada.

As cúpulas luminosas devem ser acionadas ao anoitecer e permanecer acesas até o final do amanhecer. Em condições climáticas adversas, como chuva forte ou nevoeiro, podem ser acionadas durante o dia.

A alimentação deve ser feita por grupo gerador ou baterias individuais. Quando se dispuser de fornecimento de energia elétrica de rede pública, é recomendável manter um grupo gerador de reserva, para os casos de interrupção de fornecimento.

a.2) Luzes intermitentes

São utilizadas para chamar a atenção dos motoristas sobre as condições anormais à frente. Não devem ser utilizadas para delimitar trajetos.

Recomenda-se usar onde a visibilidade dos dispositivos de canalização é reduzida ou a rodovia apresenta grande volume de veículos.

As lâmpadas devem ser amarelas e piscar cerca de 60 vezes por minuto, acendendo e apagando a intervalos regulares.

Devem ser posicionadas na área de transição, junto aos primeiros dispositivos de canalização.

Painel com seta luminosa

É um dispositivo composto de lâmpadas piscantes, que formam uma seta. O painel se apresenta sempre em estrutura sólida e deve ter fundo preto fosco. As lâmpadas devem ter a cor âmbar e piscar de 30 e 40 vezes por minuto, acendendo-se e apagando-se em intervalos iguais de tempo. Podem, ainda, se acenderem sequencialmente, no sentido indicado na seta.

A tabela a seguir ilustra alguns tipos de painéis luminosos, critérios de utilização e suas características:

Tipo	Tamanho do Painel (m)	Nº Mínimo de Lâmpadas	Velocidade Regulamentada
A	0,70 x 1,50	14	V < 80 km/h
B	1,05 x 2,25	18	V > 80 km/h

AMOSTRA

Os painéis luminosos são utilizados para desviar o fluxo de tráfego para a direita, para a esquerda ou para os dois lados, e devem ser posicionados junto ao local onde ocorrer o desvio do tráfego, em local seguro, com boas condições de visualização e compreensão, por parte dos usuários.

Deve ser posicionado à altura mínima de 1,50 m do solo, em sua parte mais baixa, no início da canalização, junto às faixas de transição, frontalmente ao fluxo de aproximação.

O painel com seta não deve ser utilizado nas seguintes situações:

Quando o espaço ocupado pela obra ou serviço não requerer a obstrução de faixas de rolamento;

Quando toda a obra ou serviço se encontrar no acostamento ou fora dele, não causando interferências às faixas de rolamento adjacentes.

Painel de mensagens variáveis - PMV portátil móvel

Painéis de Mensagens Variáveis PMV são equipamentos que fornecem, em tempo real, informações sobre as condições de operação da rodovia, adiante.

Os PMV devem ser utilizados pelas equipes operacionais da rodovia, com procedimentos e mensagens pré-estabelecidos, evitando que, para situações similares, sejam divulgadas informações diferentes, confundindo o usuário cotidiano.

Emprega-se o PMV do tipo portátil móvel, para fornecer aos usuários, informações associadas a eventos localizados e não recorrentes, como desvios de tráfego, devidos a obras emergenciais ou acidentes.

Semáforos

O uso de semáforos deve restringir-se às vias com grande volume de tráfego durante todo o dia, ou nas situações em que a alternância de passagem não pode ser controlada por operadores portando o sinal de Pare portátil, ou em situações em que a alternância de fluxo se mantenha durante o período noturno ou, ainda, quando o projeto de sinalização prevê o conflito entre veículos e pedestres.

Sua instalação deve obedecer aos seguintes critérios de posicionamento:

O foco semafórico deve ser implantado em local visível, para a aproximação à qual se destina, e não visível, para as demais;

Devem ser usados sempre os grupos de três lentes dispostas verticalmente: lente vermelha superior, lente amarela intermediária e lente verde inferior.

AMOSTRA

Os conjuntos de semáforos fixos do tipo convencional devem ser acompanhados das sinalizações vertical e horizontal e dos dispositivos de canalização necessários à operação com segurança.

Em situações emergenciais ou desvios temporários de curta duração, até 12 horas, podem ser utilizados conjuntos semafóricos portáteis.

k) Apresentação do Projeto

O projeto de sinalização de obras está apresentado em sequência ao projeto de sinalização permanente, compreendendo os seguintes detalhes esquemáticos dos dispositivos utilizados:

Projeto-tipo dos sinais de regulamentação e advertência;

Projeto-tipo dos sinais de indicação de obras;

Projeto-tipo de barreira, cone e balizador;

Projetos-tipo de desvio de tráfego;

Projeto-tipo de delineador, marcadores de obstáculo e perigo.

5.5.7 Apresentação

No Volume 2 – Projeto de Execução, estão apresentados o projeto de sinalização em planta na escala de 1:1.000 e os detalhes esquemáticos de cada dispositivo utilizado no projeto, que compreende basicamente o seguinte.

- Projeto de sinalização vertical e horizontal em planta;
- Projeto tipo dos sinais de regulamentação e advertência;
- Projeto tipo e diagramação dos sinais indicativos;
- Projeto tipo dos sinais de identificação da rodovia e marco quilométrico;
- Projeto tipo de localização, suporte e fixação dos sinais verticais;
- Projeto tipo da sinalização horizontal (marcas viárias no pavimento);
- Projeto tipo dos detalhes da legenda “PARE”;
- Projeto tipo da sinalização horizontal (zebrado);
- Projeto tipo dos detalhes de setas no pavimento;
- Projeto tipo da sinalização auxiliar (tacha e Marcador de Perigo);
- Projetos tipo de sinalização de obras;
- Listagens e quantidades da sinalização.

AMOSTRA

a) Sinalização Vertical

A sinalização viária estabelecida através de comunicação visual, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, além do fornecimento de mensagens educativas.

Os dispositivos de sinalização adotados ao longo do trecho, projetados para atender às necessidades normativas e de circulação, constam de placas de advertência, regulamentação, indicação.

Placa de advertência – são utilizados sempre que se julga necessário chamar a atenção dos usuários para situações permanentes ou eventuais de perigo, na via ou em suas adjacências.

b) Sinalização de Obra

A sinalização de obras consiste num conjunto de placas e dispositivos com características visuais próprias, cuja função principal é garantir segurança dos usuários e trabalhadores e a fluidez do tráfego.

Seguindo esse pressuposto, uma sinalização para as obras em rodovias deve:

Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento;

Regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura;

Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamento;

Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via.

O detalhamento da sinalização de obras é apresentado no Volume 2.

5.5.8 Dispositivos de sinalização

Os detalhamentos são apresentados no **Volume 02.**

5.5.9 Nota de serviço de sinalização

As notas de serviço de sinalização são apresentadas no **Volume 02.**

AMOSTRA

5.6 Projeto de Obras Complementares

5.6.1 Remoção e Implantação de Cercas

Em toda a extensão do acesso será implantada cerca, exceto em locais com edificações adjacentes ao corpo estradal projetado. Já as cercas existentes no qual o corpo estradal projeto se sobrepõe serão removidas.

5.6.2 Defensas Metálicas

No projeto foi adotado como sistema de proteção contínuos defensas metálicas, constituídos pôr estruturas semi-maleáveis, com a finalidade de atenuar o choque de veículos desgovernados contra estruturas fixas ou evitar sua saída da plataforma da rodovia, em locais que apresentem riscos aos veículos e seus ocupantes.

5.6.3 Proteção de Corpo Estradal – Proteção Vegetal

No projeto foi adotado na proteção do corpo estradal os seguintes serviços:

- Hidrossemeadura - processo de implantação das espécies vegetais, por sementes, através do jateamento das mesmas condicionadas em elementos de fixação no solo, elementos protetores das intempéries, adubos e nutrientes necessários à sua germinação.

5.6.4 Notas de Serviços e Detalhamento de Obras Complementares

As notas de serviço estão apresentadas no Volume 2.

5.7 Obras de Artes Especiais (OAE) 1

5.7.1 Considerações Preliminares

5.7.1.1 Objetivo

A obra refere-se a uma estrutura projetada em concreto armado. O projeto é composto por pavimentos conforme descrito na tabela a seguir.

AMOSTRA

Pavimentos da estrutura:

Pavimento	Altura (cm)	Nível (cm)
tabuleiro	300	300
fundo	500	0

O objetivo desta memória de cálculo é apresentar as especificações de materiais, critérios de cálculo, o modelo estrutural e os principais resultados de análise e dimensionamento dos elementos da estrutura em concreto armado.

Descrevendo assim, as soluções e as peças estruturais utilizadas no projeto estrutural de um pontilhão de 20 metros sobre o rio de São Sebastião, localizado no interior do Estado de Alagoas.

As considerações descritas neste memorial serão fundamentadas nas normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e nos documentos de referência, como segue subsequentemente:

- ABNT NBR 6118 (2014): Projeto de estrutura de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 6120 (2019): Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- ABNT NBR 6122 (2019): Projeto e execução de fundações
- ABNT NBR 6123 (1988): Forças devida a ação do vento em edificações
- ABNT NBR 7187 (2003): Projeto de pontes de concreto armado e protendido – procedimento
- ABNT NBR 7188 (2013): Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos e outras estruturas
- Relatório de sondagem fornecido pela construtora
- Desenho de locação e levantamento topográfico fornecidos pela construtora

5.7.2 Materiais e Durabilidade

5.7.2.1 Critérios de Durabilidade

O pontilhão encontra-se numa classe de agressividade ambiental (CAA) de nível III, com agressividade forte e tipo ambiental “Marinha”, resultando em um risco de deterioração grande.

AMOSTRA

Para esse tipo de ambiente, a NBR 6118:2014, recomenda valores limites para a utilização de estruturas em concreto armado, cujo valores utilizados estão indicados na **Erro! Autoreferência de indicador não válida.**.

Tabela 10 – Valores limites para garantia da durabilidade.

Propriedade	Valor
Relação água/cimento em massa	0,55
Classe de Concreto	C40
Cobrimento das lajes	3,5 cm
Cobrimento das vigas	4 cm
Cobrimento dos pilares	5 cm
Cobrimento dos blocos	5 cm
Cobrimento dos muros	4,5 cm

Respeitando tais valores, a norma sugere que a permeabilidade do concreto será baixa o suficiente para garantir a VUP (vida útil de projeto) de 50 anos. O autor deste projeto ressalta, no entanto, que os ataques de cloretos se dão por formas diversas que independem da permeabilidade, como é o caso da difusão e migração dos íons cloreto.

Assim sendo, é recomendado a dosagem adequada do concreto, com adições minerais se preciso, para reduzir a taxa de difusão e migração dos íons cloreto na massa de concreto, devendo ser realizados ensaios para comprovar a garantia da VUP, já que a norma é omissa nesse aspecto.

5.7.2.2 Concreto

Todos os elementos devem ser produzidos com concretos dosados para um fck igual a 40 MPa e as propriedades e seus respectivos valores utilizados para o desenvolvimento do projeto estrutural estão listados na **Erro! Autoreferência de indicador não válida.**.

Tabela 11 - Propriedades do concreto utilizadas no projeto.

Propriedade	Valor
Resistência à compressão (f_{ck})	40,0 MPa
Módulo de elasticidade inicial (E_{ci})	35,5 GPa
Módulo de elasticidade secante (E_{cs})	30,1 GPa
Resistência à tração do concreto (f_{ct})	3,5 MPa
Abatimento	5 cm

AMOSTRA

5.7.2.3 Aço para concreto Armado

O aço considerado para as peças de concreto armado são:

- Vergalhões CA-50: Para diâmetros entre 5mm e 20mm. Devendo atender as características da tabela a seguir:

Características do aço:

Categoria	Massa específica (kgf/m^3)	Módulo de elasticidade (kgf/cm^2)	fyk (kgf/cm^2)
CA50	7850	2100000	5000
CA60	7850	2100000	6000

Para ambos os casos, foram consideradas conformações superficiais nervuradas, para garantia da aderência.

5.7.3 Seção Transversal

5.7.3.1 Laje – Tabuleiro

Dimensão (C x L x E) (metros):

L1, L4, L5, L8, L9, L12, L13, L16: (7,4 x 2,35 x 0,2)

L2, L3, L6, L7, L10, L11, L14, L15: (9,75 x 2,35 x 0,2)

5.7.3.2 Vigas - Tabuleiro

- Dimensão (L x A) (metros):
- V1, V2, V3, V4, V11, V12 , V13, V14: (0,2 X 0,8)
- V15, V16, V23, V24: (0,3 X 1,1)
- V5, V6, V7, V8, V9, V10, V17, V18, V19, V20, V21, V22: (0,2 X 1,1)

5.7.3.3 Pilares

- Dimensão (L x A) (metros):
- P1, P5, P6, P10, P11, P15: (0,6 X 0,4)
- P4, P7, P9, P12, P14: (1,2 x 0,5)

AMOSTRA

- P3, P8, P13 (CIRCULAR): DIÂMETRO 0,8

5.7.3.4 Muro de Arrimo

- Dimensão:
- altura: 3 m
- Largura do topo: 50 cm
- Inclinação interna: 5
- Inclinação externa: 5
- Largura da base: 102 cm
- Dente: 20 cm

5.7.3.5 Blocos

Dimensão:

B2, B3, B4, B7, B8, B9, B12, B13, B14: (2,1 x 2,1)

B1, B5, B6, B10, B11, B15, B16, B17, B18, B19: (1,5 X 0,6)

5.7.3.6 Estacas

- Dimensão: PERFIL I – HP 310/79 – PROFUNDIDADE 5 M

5.7.3.7 Vigas Baldrames

- Dimensão: (0,2 x 0,8)

5.7.4 Ações e Segurança

Para obtenção dos valores de cálculo das ações, foram definidos coeficientes de ponderação, conforme apresentado na tabela a seguir.

5.7.5 Ações de Carregamento

Coeficientes de ponderação das ações:

AMOSTRA

Ação	Coeficientes de ponderação			Fatores de combinação		
	Desfavorável	Favorável	Fundações	Psi0	Psi1	Psi2
Peso próprio (G1)	1.30	1.00	1.00	-	-	-
Adicional (G2)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Solo (S)	1.30	1.00	1.00	-	-	-
Acidental (Q)	1.40	-	1.00	0.70	0.60	0.40
Água (A)	1.10	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Vento X+ (V1)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento X- (V2)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y+ (V3)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo X- (D2)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y+ (D3)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y- (D4)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Carga Extra (CE)	1.40	-	1.00	0.80	0.70	0.60

5.7.6 Ações do Vento

O efeito do vento sobre a edificação é avaliado a partir de diversos parâmetros que permitem definir as forças aplicadas sobre a estrutura.

Parâmetros adotados para consideração do vento:

Parâmetros	Valor adotado	Observações
Velocidade	42.00m/s	-
Nível do solo (S2)	0.00cm	-
Maior dimensão horizontal ou vertical (S2)	Menor que 20 m	-
Rugosidade do terreno (S2)	Categoria III	Terrenos planos ou ondulados com obstáculos, tais como sebes e muros, poucos quebra-ventos de árvores, edificações baixas e esparsas.
Fator topográfico (S1)	1.0	Demais casos.
Fator estatístico (S3)	1.00	Edificações para hotéis e residências. Edificações para comércio e indústria com alto fator de ocupação.

As forças estáticas devido ao vento foram calculadas para cada direção a partir dos parâmetros definidos, conforme apresentado na tabela a seguir.

Forças estáticas aplicadas nos pavimentos da estrutura devido ao vento:

Pavimento	Fachada X (cm)	Fachada Y (cm)	Nível (cm)	S2	Coef. Arrasto X	Coef. Arrasto Y	Força X (tf)	Força Y (tf)
tabuleiro	1000.00	3430.00	300.00	0.81	1.00	1.00	1.07	3.68
fundo	1000.00	2485.00	0.00	0.39	1.00	1.00	0.25	0.86

5.7.7 Modelo de Análise

A análise da estrutura foi realizada a partir da criação de um modelo de pórtico, sendo a estrutura formada por pilares e vigas admitidos como elementos lineares representados por seus eixos longitudinais. A modelagem das lajes de concreto do

AMOSTRA

pavimento foi realizada pelo processo da analogia de grelha, onde as lajes são discretizadas em faixas substituídas por elementos estruturais de barras, obtendo-se assim uma grelha de barras plana interconectadas.

5.7.8 Resumo de Materiais (Moldados in loco)

Pavimento	Elemento	Peso do aço +10 % (kg)	Volume de concreto (m³)	Área de forma (m²)	Consumo de aço (kg/m³)
tabuleiro	Vigas	3981.1	48.6	512.8	81.9
	Pilares	914.7	15.9	88.6	57.5
	Lajes	3152.0	59.8	298.8	52.7
	Escadas	0.0	0.0	0.0	0.0
	Muros	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total	8047.8	124.3	900.2	64.8
fundo	Vigas	1130.7	19.6	220.9	57.6
	Pilares	263.5	3.4	19.0	77.4
	Lajes	0.0	0.0	0.0	0.0
	Escadas	0.0	0.0	0.0	0.0
	Muros	4314.5	88.6	253.1	48.7
	Total	5708.8	111.7	493.0	51.1

Aço	Diâmetro	Peso + 10 % (kg)					
		Vigas	Pilares	Lajes	Escadas	Muros	Total
CA50	6.3	1256.7	287.2			659.5	2203.4
CA50	8.0	137.1		1468.9			1606.0
CA50	10.0	5.8		923.5		270.2	1199.5
CA50	12.5	449.4		129.2		339.9	918.4
CA50	16.0	2430.5	806.1			3044.9	6281.5
CA60	5.0	832.4	84.9	630.4			1547.6

		Vigas	Pilares	Lajes	Escadas	Muro	Total
Peso total + 10% (kg)	CA50	4279.4	1093.3	2521.7		4314.5	12208.9
	CA60	832.4	84.9	630.4			1547.6
	Total	5111.8	1178.2	3152.0		4314.5	13756.5
Volume concreto (m³)	C-40	68.2	19.3	59.8		88.6	235.9
Área de forma (m²)		733.6	107.6	298.8		253.1	1393.2
Consumo de aço (kgf/m³)		74.9	61.0	52.7		48.7	58.3

5.7.9 Dimensionamento e Verificações

Resultado dos Pilares

fundo fck = 400.00 kgf/cm² E = 301049 kgf/cm² Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 1 cobr = 5.00 cm

Dados							Resultados		
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Ferros As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P2 1:20	50.00 X 120.00	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	78.25 30.03	2112 0	5002 0	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60 14.42

ANOTRA

Dados							Resultados		
Pilar	**Seção (cm)**	**Nível Altura (cm)**	**lib vinc lih vinc (cm)**	**Nd máx Nd mín (tf)**	**MBd topo MBd base (kgf.m)**	**MHd topo MHd base (kgf.m)**	**As b Ferros As h % armad total**	**Estribo Topo Base cota**	**Esb b Esb h**
							0.4 12 ø 16.0		
P3 1:20	50.00 X 120.00	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	93.83 36.16	547 0	4682 0	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60 14.42
P4 1:20	50.00 X 120.00	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	79.48 30.52	2250 0	6006 0	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60 14.42
P7 1:20	Circ 0.00 80.00	0.00 120.00	RR	148.94 54.75	2171 0	1841 0	20.11 10 ø 16.0 0.4	ø 5.0 c/ 17.5	25.00
P8 1:20	Circ 0.00 80.00	0.00 120.00	RR	142.69 53.32	977 0	1252 0	20.11 10 ø 16.0 0.4	ø 5.0 c/ 17.5	25.00
P9 1:20	Circ 0.00 80.00	0.00 120.00	RR	151.92 55.83	2088 0	1579 0	20.11 10 ø 16.0 0.4	ø 5.0 c/ 17.5	25.00
P12 1:20	50.00 X 120.00	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	77.99 29.93	2399 0	5141 0	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60 14.42
P13 1:20	50.00 X 120.00	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	93.57 36.06	583 0	4196 0	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60 14.42
P14 1:20	50.00 X 120.00	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	79.54 30.55	2290 0	5851 0	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60 14.42
P16 1:20	40.00 X 60.00	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	8.43 2.22	3106 0	1579 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	43.25 28.83
P17 1:20	40.00 X 60.00	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	8.48 2.24	3069 0	1647 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	43.25 28.83
P18 1:20	40.00 X 60.00	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	8.50 2.25	3079 0	1680 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	43.25 28.83
P19 1:20	40.00 X	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	8.42 2.22	3080 0	1607 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	43.25 28.83

AMOSTRA

Dados							Resultados		
Pilar	**Seção (cm)**	**Nível Altura (cm)**	**lib vinc lih vinc (cm)**	**Nd máx Nd mín (tf)**	**MBd topo MBd base (kgf.m)**	**MHd topo MHd base (kgf.m)**	**As b Ferros As h % armad total**	**Estribo Topo Base cota**	**Esb b Esb h**
	60.00						0.7 8 ø 16.0		

Resultado da Viga V1

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P16	60.00			2 ø 12.5 2.43					0.01	
1	192.50	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.01	0.01
P2	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	

Resultado da Viga V2

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P2	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.07	
1	860.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.02	0.08
P3	50.00			2 ø 12.5 2.43					0.08	
2	890.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.03	0.08
P4	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.08	

Resultado da Viga V3

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P4	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
1	192.50	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.01	0.01
P18	60.00			2 ø 12.5 2.43					0.01	

Resultado da Viga V4

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P7	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.07	
1	865.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.02	0.09
P8	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.10	
2	895.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.03	0.10
P9	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.09	

Resultado da Viga V5

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P17	60.00			2 ø 12.5 2.43					0.01	
1	192.50	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.01	0.01
P12	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	

Resultado da Viga V6

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P12	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.07	
1	860.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.02	0.07
P13	50.00			2 ø 12.5 2.43					0.08	

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
2	890.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.03	0.08
P14	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.08	

Resultado da Viga V7

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P14	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	
1	192.50	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.01	0.01
P19	60.00			2 ø 12.5 2.43					0.01	

Resultado da Viga V8

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P17	40.00			2 ø 12.5 2.43					0.03	
1	930.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.04	0.17
P16	40.00			2 ø 12.5 2.43					0.03	

Resultado da Viga V9

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P12	50.00			2 ø 16.0 2.61					0.05	
1	420.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43	2 ø 10.0 1.35		ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.04	0.03
P7	80.00		2 ø 10.0 1.35	2 ø 12.5 2.43					0.04	
2	420.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43	2 ø 10.0 1.35		ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.04	0.03
P2	50.00			2 ø 16.0 2.60					0.05	

AMOSTRA

Resultado da Viga V10

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P13	80.00		2 ø 12.5 1.76	2 ø 16.0 2.60					0.05	
1	360.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43	2 ø 12.5 1.76		ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.06	0.03
P8	80.00		2 ø 12.5 1.76	2 ø 12.5 2.43					0.06	
2	360.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43	2 ø 12.5 1.74		ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.06	0.03
P3	80.00		2 ø 12.5 1.74	2 ø 16.0 2.66					0.05	

Resultado da Viga V11

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P14	50.00			2 ø 16.0 2.66					0.05	
1	420.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43	2 ø 10.0 1.38		ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.04	0.03
P9	80.00		2 ø 10.0 1.38	2 ø 12.5 2.43					0.04	
2	420.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43	2 ø 10.0 1.38		ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.04	0.03
P4	50.00			2 ø 16.0 2.66					0.05	

Resultado da Viga V12

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P19	40.00			2 ø 12.5 2.43					0.03	
1	930.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.04	0.17
P18	40.00			2 ø 12.5 2.43					0.03	

Resultado dos Muros

AMOSTRA

Nome	Dados					Resultados					
	Muro	Parede	Escal.	Empuxo		Base		Dente	Armaduras		Desl.
	Altura (cm) Formato	Btopo Bbase (cm)	Piso Espelho (cm)	Hsolo Hágua (cm)	Q (kgf/m²) Incl.(°)	Ltot (cm)	H1 H0 (cm)	B H (cm)	Parede(int) Parede(ext)	Base(inf) Base(sup)	Xtopo (cm)
M2	300 Concreto armado	50 102		280 -	1000 5	225	105 70	20 65	5ø10.0 c/20 8ø16.0 c/13	8ø16.0 c/13 8ø16.0 c/13	2.10
M3	300 Concreto armado	50 102		280 -	1000 5	225	105 70	20 65	5ø10.0 c/20 8ø16.0 c/13	8ø16.0 c/13 8ø16.0 c/13	2.10

Resultado dos Pilares

tabuleiro fck = 400.00 kgf/cm² E = 301049 kgf/cm² Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 2 cobr = 5.00 cm

Dados							Resultados		
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Ferros As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:20	40.00 X 60.00	300.00 35.00	300.00 RR 300.00 RR	23.60 8.36	4105 0	9884 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 6.3 c/ 10	25.95 17.30
P2 1:20	50.00 X 120.00	300.00 300.00	300.00 RR 300.00 RR	63.84 22.72	22879 4845	8666 1802	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 6.3 c/ 7.5	20.76 8.65
P3 1:20	50.00 X 120.00	300.00 300.00	300.00 RR 300.00 RR	77.25 27.37	1524 259	39347 2430	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	20.76 8.65
P4 1:20	50.00 X 120.00	300.00 300.00	300.00 RR 300.00 RR	65.09 23.21	23255 4972	10873 1586	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 6.3 c/ 7.5	20.76 8.65
P5 1:20	40.00 X 60.00	300.00 35.00	300.00 RR 300.00 RR	23.12 8.28	3560 0	9859 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 6.3 c/ 10	25.95 17.30
P6 1:20	40.00 X 60.00	300.00 50.00	300.00 RR 300.00 RR	51.07 18.88	11589 0	3105 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 6.3 c/ 10	25.95 17.30
P7 1:20	Circ 0.00 80.00	300.00 300.00	RR	137.64 47.79	6977 2592	1097 225	20.11 10 ø 16.0 0.4	ø 5.0 c/ 17.5	15.00
P8 1:20	Circ 0.00 80.00	300.00 300.00	RR	128.77 44.60	3613 856	2209 979	20.11 10 ø 16.0 0.4	ø 5.0 c/ 17.5	15.00
P9 1:20	Circ 0.00	300.00 300.00	RR	140.59 48.82	10641 3090	878 218	20.11 10 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	15.00

AMOSTRA

Dados							Resultados		
Pilar	**Seção (cm)**	**Nível Altura (cm)**	**lib vinc lih vinc (cm)**	**Nd máx Nd mín (tf)**	**MBd topo MBd base (kgf.m)**	**MHd topo MHd base (kgf.m)**	**As b Ferros As h % armad total**	**Estribo Topo Base cota**	**Esb b Esb h**
	80.00						0.4		
P10 1:20	40.00 X 60.00	300.00 50.00	300.00 RR 300.00 RR	52.00 19.66	11153 0	2906 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 6.3 c/ 10	25.95 17.30
P11 1:20	40.00 X 60.00	300.00 35.00	300.00 RR 300.00 RR	22.88 8.10	4805 0	10125 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 6.3 c/ 10	25.95 17.30
P12 1:20	50.00 X 120.00	300.00 300.00	300.00 RR 300.00 RR	63.76 22.69	22657 4900	8659 1830	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 6.3 c/ 7.5	20.76 8.65
P13 1:20	50.00 X 120.00	300.00 300.00	300.00 RR 300.00 RR	77.10 27.31	1604 279	38995 2182	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	20.76 8.65
P14 1:20	50.00 X 120.00	300.00 300.00	300.00 RR 300.00 RR	65.10 23.21	23227 4979	10762 1569	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 6.3 c/ 7.5	20.76 8.65
P15 1:20	40.00 X 60.00	300.00 35.00	300.00 RR 300.00 RR	23.15 8.29	3656 0	9757 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 6.3 c/ 10	25.95 17.30

Resultado da Viga V1

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P1	60.00			2 ø 16.0 3.26					0.12	
1	635.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.12	0.13
P2	80.00			3 ø 16.0 4.73					0.11	

Resultado da Viga V2

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

MOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P2	80.00			4 ø 16.0 6.99					0.07	
1	860.00	20.00 x 80.00	2 ø 16.0 3.31			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.12	0.30
P3	50.00			4 ø 16.0 6.81					0.07	

Resultado da Viga V3

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P3	50.00			4 ø 16.0 7.20					0.07	
1	890.00	20.00 x 80.00	2 ø 16.0 3.61			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.14	0.34
P4	80.00			4 ø 16.0 7.63					0.08	

Resultado da Viga V4

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P4	80.00			3 ø 16.0 4.73					0.11	
1	635.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.11	0.13
P5	60.00			2 ø 16.0 3.24					0.12	

Resultado da Viga V5

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V22	30.00			2 ø 16.0 3.30					0.00	
1	715.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.86			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.10	0.23
V24	20.00			5 ø 16.0 8.54					0.07	

Resultado da Viga V6

AMOSTRA

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V24	20.00			5 ø 16.0 8.54					0.07	
1	925.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 5.04			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.11	0.33
V26	20.00			6 ø 16.0 10.90					0.07	

Resultado da Viga V7

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V26	20.00			6 ø 16.0 10.90					0.07	
1	955.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 5.59			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.14	0.39
V28	20.00			5 ø 16.0 9.04					0.07	

Resultado da Viga V8

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V28	20.00			5 ø 16.0 9.03					0.07	
1	715.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.77			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.10	0.23
V30	30.00			2 ø 16.0 3.30					0.00	

Resultado da Viga V9

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P6	40.00			2 ø 16.0 3.30					0.08	
1	675.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.94			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.11	0.19
P7	80.00			5 ø 16.0 9.98					0.08	

AMOSTRA

Resultado da Viga V10

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P7	80.00			6 ø 16.0 11.48					0.08	
1	865.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 5.69			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.14	0.30
P8	80.00			6 ø 16.0 12.17					0.08	

Resultado da Viga V11

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P8	80.00			7 ø 16.0 13.05					0.07	
1	895.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 6.25			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.15	0.35
P9	80.00			6 ø 16.0 12.46					0.08	

Resultado da Viga V12

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P9	80.00			5 ø 16.0 10.09					0.08	
1	675.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.79			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.10	0.18
P10	40.00			2 ø 16.0 3.30					0.08	

Resultado da Viga V13

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V21	30.00			2 ø 16.0 3.30					0.00	
1	715.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.75			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.10	0.24
V23	20.00			5 ø 16.0 8.60					0.07	

Resultado da Viga V14

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V23	20.00			5 ø 16.0 8.60					0.07	
1	925.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 5.04			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.11	0.33
V25	20.00			6 ø 16.0 10.89					0.07	

Resultado da Viga V15

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V25	20.00			6 ø 16.0 10.90					0.07	
1	955.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 5.59			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.14	0.39
V27	20.00			5 ø 16.0 9.04					0.07	

Resultado da Viga V16

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V27	20.00			5 ø 16.0 9.04					0.07	
1	715.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.77			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.10	0.23
V29	30.00			2 ø 16.0 3.30					0.00	

Resultado da Viga V17

AMOSTRA

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P11	60.00			2 ø 16.0 3.35					0.12	
1	635.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.12	0.13
P12	80.00			3 ø 16.0 4.73					0.11	

Resultado da Viga V18

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P12	80.00			4 ø 16.0 6.99					0.07	
1	860.00	20.00 x 80.00	2 ø 16.0 3.31			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.12	0.29
P13	50.00			4 ø 16.0 6.80					0.07	

Resultado da Viga V19

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P13	50.00			4 ø 16.0 7.21					0.07	
1	890.00	20.00 x 80.00	2 ø 16.0 3.62			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.14	0.34
P14	80.00			4 ø 16.0 7.62					0.08	

Resultado da Viga V20

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P14	80.00			3 ø 16.0 4.75					0.11	
1	635.00	20.00	2 ø 12.5			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.11	0.13

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
		x 80.00	2.43							
P15	60.00			2 ø 16.0 3.21					0.12	

Resultado da Viga V21

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P11	40.00			2 ø 16.0 3.65					0.04	
1	430.00	30.00 x 80.00	2 ø 16.0 3.75			ø 5.0 c/ 9		2x5 ø 8.0	0.14	0.06
P6	60.00			3 ø 16.0 4.93					0.12	

Resultado da Viga V22

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P6	60.00			3 ø 16.0 4.95					0.07	
1	430.00	30.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.95			ø 5.0 c/ 9		2x7 ø 8.0	0.05	0.03
P1	40.00			3 ø 16.0 4.95					0.01	

Resultado da Viga V23

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P12	50.00			3 ø 16.0 5.40					0.13	
1	420.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 7.96			ø 5.0 c/ 14	ø 5.0 c/ 11 110.00	2x8 ø 6.3	0.08	0.11
P7	80.00			5 ø 16.0 9.14					0.07	

Resultado da Viga V24

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P7	80.00			5 ø 16.0 9.09					0.07	
1	420.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 7.96		ø 5.0 c/ 11 110.00	ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.08	0.11
P2	50.00			3 ø 16.0 5.45					0.13	

Resultado da Viga V25

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P13	110.00			4 ø 16.0 7.81					0.08	
1	360.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 6.95		ø 5.0 c/ 6 108.00	ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.07	0.09
P8	80.00			4 ø 16.0 6.90					0.07	

Resultado da Viga V26

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P8	80.00			4 ø 16.0 6.85					0.07	
1	360.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 6.94			ø 5.0 c/ 14	ø 5.0 c/ 6 108.00	2x8 ø 6.3	0.07	0.09
P3	110.00			4 ø 16.0 7.88					0.08	

Resultado da Viga V27

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P14	50.00			3 ø 16.0 5.54					0.14	
1	420.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 8.16			ø 5.0 c/ 14	ø 5.0 c/ 11 110.00	2x8 ø 6.3	0.08	0.12

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P9	80.00			5 ø 16.0 9.31					0.07	

Resultado da Viga V28

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P9	80.00			5 ø 16.0 9.31					0.07	
1	420.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 8.16		ø 5.0 c/ 11 110.00	ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.08	0.12
P4	50.00			3 ø 16.0 5.54					0.14	

Resultado da Viga V29

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P15	40.00			3 ø 16.0 4.95					0.00	
1	430.00	30.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.95			ø 5.0 c/ 9		2x7 ø 8.0	0.05	0.03
P10	60.00			3 ø 16.0 4.95					0.07	

Resultado da Viga V30

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P10	60.00			3 ø 16.0 4.95					0.07	
1	430.00	30.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.95			ø 5.0 c/ 9		2x7 ø 8.0	0.05	0.03
P5	40.00			3 ø 16.0 4.95					0.00	

Resultado da Laje

tabuleiro fck = 400.00 kgf/cm² E = 301049 kgf/cm² Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 2 cobr = 3.50 cm

AMOSTRA

Nome	Espessura (cm)	Carga (kgf/m²)	Mdx (kgf.m/m)	Mdy (kgf.m/m)	Asx	Asy	Flecha (cm)
L1	20	1700.00	613	1253	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.17
L2	20	1700.00	782	1256	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.25
L3	20	1700.00	856	1297	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.30
L4	20	1700.00	602	1235	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.17
L5	20	1700.00	661	887	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.17
L6	20	1700.00	730	920	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.24
L7	20	1700.00	810	968	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.29
L8	20	1700.00	638	896	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.16
L9	20	1700.00	662	893	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.18
L10	20	1700.00	730	918	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.24
L11	20	1700.00	810	968	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.29
L12	20	1700.00	638	896	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.16
L13	20	1700.00	603	1289	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.18
L14	20	1700.00	781	1251	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.25
L15	20	1700.00	856	1298	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.30
L16	20	1700.00	602	1235	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.17

ARMADURA NEGATIVA							
Dados				Resultados			
Viga	Trecho	Laje 1	Laje 2	Reação 1 (kgf.m/m)	Reação 2 (kgf.m/m)	Md (kgf.m/m)	As (cm²)
V5	1	L1	L5	1283	1033	-662	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V24	2	L1	L2	1216	1140	-2139	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V6	1	L2	L6	1242	1060	-943	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V26	2	L2	L3	2254	2311	-3268	As = 4.87 cm²/m (ø12.5 c/20 - 6.14 cm²/m)
V7	1	L3	L7	1231	1039	-886	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V28	2	L3	L4	1132	1224	-2208	As = 3.57 cm²/m

AMOSTRA

ARMADURA NEGATIVA							
Dados				Resultados			
Viga	Trecho	Laje 1	Laje 2	Reação 1 (kgf.m/m)	Reação 2 (kgf.m/m)	Md (kgf.m/m)	As (cm²)
							(ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V8	1	L4	L8	1294	1051	-699	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V13	1	L9	L13	996	1257	-509	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V23	2	L9	L10	1200	1145	-1978	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V9	1	L9	L5	1739	1753	-2082	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V14	1	L10	L14	1062	1245	-949	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V25	2	L10	L11	1036	1010	-2090	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V10	1	L10	L6	1705	1708	-2151	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V15	1	L11	L15	1039	1231	-885	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V27	2	L11	L12	1136	1217	-2040	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V11	1	L11	L7	1755	1755	-2229	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V16	1	L12	L16	1051	1294	-699	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V12	1	L12	L8	1712	1712	-2048	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V24	1	L5	L6	1194	1145	-1970	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V26	1	L6	L7	1037	1010	-2091	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V28	1	L7	L8	1136	1217	-2039	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V23	1	L13	L14	1217	1140	-2144	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V25	1	L14	L15	2252	2311	-3268	As = 4.87 cm²/m (ø12.5 c/20 - 6.14 cm²/m)
V27	1	L15	L16	1132	1224	-2208	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)

AMOSTRA

5.7.10 Recomendações

Os cálculos foram executados nos softwares da AltoQi (EBERICK) (concreto armado).

A execução dos serviços deverá seguir as prescrições de normas técnicas e os materiais empregados deverão ser de boa qualidade.

Sem mais no momento, estamos à disposição para a retirada de dúvidas e/ou esclarecimentos.

5.8 Obras de Artes Especiais (OAE) 2

5.8.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

5.8.1.1 OBJETIVO

A obra refere-se a uma estrutura projetada em concreto armado. O projeto é composto por pavimentos conforme descrito na tabela a seguir.

Pavimentos da estrutura:

Pavimento	Altura (cm)	Nível (cm)
tabuleiro	500	300
fundo	500	0

O objetivo desta memória de cálculo é apresentar as especificações de materiais, critérios de cálculo, o modelo estrutural e os principais resultados de análise e dimensionamento dos elementos da estrutura em concreto armado.

Descrevendo assim, as soluções e as peças estruturais utilizadas no projeto estrutural de um pontilhão de 20 metros sobre o rio de São Sebastião, localizado no interior do Estado de Alagoas.

As considerações descritas neste memorial serão fundamentadas nas normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e nos documentos de referência, como segue subsequentemente:

- ABNT NBR 6118 (2014): Projeto de estrutura de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 6120 (2019): Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- ABNT NBR 6122 (2019): Projeto e execução de fundações
- ABNT NBR 6123 (1988): Forças devida a ação do vento em edificações
- ABNT NBR 7187 (2003): Projeto de pontes de concreto armado e protendido – procedimento
- ABNT NBR 7188 (2013): Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos e outras estruturas
- Relatório de sondagem fornecido pela construtora

AMOSTRA

- Desenho de locação e levantamento topográfico fornecidos pela construtora

5.8.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – MATERIAIS E DURABILIDADE

5.8.2.1 CRITÉRIOS DE DURABILIDADES

O pontilhão encontra-se numa classe de agressividade ambiental (CAA) de nível III, com agressividade forte e tipo ambiental “Marinha”, resultando em um risco de deterioração grande.

Para esse tipo de ambiente, a NBR 6118:2014, recomenda valores limites para a utilização de estruturas em concreto armado, cujo valores utilizados estão indicados na Tabela 5.

Tabela 12 – Valores limites para garantia da durabilidade.

Propriedade	Valor
Relação água/cimento em massa	0,55
Classe de Concreto	C40
Cobrimento das lajes	3,5 cm
Cobrimento das vigas	4 cm
Cobrimento dos pilares	5 cm
Cobrimento dos blocos	5 cm
Cobrimento dos muros	4,5 cm

Respeitando tais valores, a norma sugere que a permeabilidade do concreto será baixa o suficiente para garantir a VUP (vida útil de projeto) de 50 anos. O autor deste projeto ressalta, no entanto, que os ataques de cloretos se dão por formas diversas que independem da permeabilidade, como é o caso da difusão e migração dos íons cloreto.

Assim sendo, é recomendado a dosagem adequada do concreto, com adições minerais se preciso, para reduzir a taxa de difusão e migração dos íons cloreto na massa de concreto, devendo ser realizados ensaios para comprovar a garantia da VUP, já que a norma é omissa nesse aspecto.

5.8.2.2 CONCRETO

Todos os elementos devem ser produzidos com concretos dosados para um fck igual a 40 MPa e as propriedades e seus respectivos valores utilizados para o desenvolvimento do projeto estrutural estão listados na Tabela 6.

AMOSTRA

Tabela 13 - Propriedades do concreto utilizadas no projeto.

Propriedade	Valor
Resistência à compressão (f_{ck})	40,0 MPa
Módulo de elasticidade inicial (E_{ci})	35,5 GPa
Módulo de elasticidade secante (E_{cs})	30,1 GPa
Resistência à tração do concreto (f_{ct})	3,5 MPa
Abatimento	5 cm

5.8.2.3 AÇO PARA CONCRETO ARMADO

O aço considerado para as peças de concreto armado são:

- Vergalhões CA-50: Para diâmetros entre 5mm e 20mm. Devendo atender as características da tabela a seguir:

Características do aço:

Categoria	Massa específica (kgf/m³)	Módulo de elasticidade (kgf/cm²)	fyk (kgf/cm²)
CA50	7850	2100000	5000
CA60	7850	2100000	6000

Para ambos os casos, foram consideradas conformações superficiais nervuradas, para garantia da aderência.

5.8.3 SEÇÃO TRANSVERSAL

5.8.3.1 LAJE – TABULEIRO

Dimensão (C x L x E) (metros):

L1, L4, L5, L8, L9, L12, L13, L16: (7,4 x 2,35 x 0,2)

L2, L3, L6, L7, L10, L11, L14, L15: (9,75 x 2,35 x 0,2)

5.8.3.2 VIGAS – TABULEIRO

Dimensão (L x A) (metros):

V1, V2, V3, V4, V11, V12 , V13, V14: (0,2 X 0,8)

V15, V16, V23, V24: (0,3 X 1,1)

V5, V6, V7, V8, V9, V10, V17, V18, V19, V20, V21, V22: (0,2 X 1,1)

AMOSTRA

5.8.3.3 PILARES

Dimensão (L x A) (metros):

P1, P5, P6, P10, P11, P15: (0,6 X 0,4)

P4, P7, P9, P12, P14: (1,2 x 0,5)

P3, P8, P13 (CIRCULAR): DIÂMETRO 0,8

5.8.3.4 MURO DE ARRIMO

- Dimensão:
- altura: 5 m
- Largura do topo: 60 cm
- Inclinação interna: 20
- Inclinação externa: 53
- Largura da base: 268 cm
- BASE interna: 70 cm
- BASE externa: 135 cm
- Altura maior: 270 cm
- Altura menor: 250 cm

5.8.3.5 BLOCOS

Dimensão:

B2, B3, B4, B7, B8, B9, B12, B13, B14: (2,1 x 2,1)

B1, B5, B6, B10, B11, B15, B16, B17, B18, B19: (1,5 X 0,6)

5.8.3.6 ESTACAS

- Dimensão: PERFIL I – HP 310/79 – PROFUNDIDADE 5 M

AMOSTRA

5.8.3.7 VIGAS BALDRAMES

- Dimensão: (0,2 x 0,8)

5.8.4 AÇÕES E SEGURANÇA

Para obtenção dos valores de cálculo das ações, foram definidos coeficientes de ponderação, conforme apresentado na tabela a seguir.

5.8.4.1 AÇÕES DE CARREGAMENTO

Coeficientes de ponderação das ações:

Ação	Coeficientes de ponderação			Fatores de combinação		
	Desfavorável	Favorável	Fundações	Psi0	Psi1	Psi2
Peso próprio (G1)	1.30	1.00	1.00	-	-	-
Adicional (G2)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Solo (S)	1.30	1.00	1.00	-	-	-
Acidental (Q)	1.40	-	1.00	0.70	0.60	0.40
Água (A)	1.10	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Vento X+ (V1)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento X- (V2)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y+ (V3)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo X- (D2)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y+ (D3)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y- (D4)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Carga Extra (CE)	1.40	-	1.00	0.80	0.70	0.60

5.8.5 AÇÕES DO VENTO

O efeito do vento sobre a edificação é avaliado a partir de diversos parâmetros que permitem definir as forças aplicadas sobre a estrutura.

Parâmetros adotados para consideração do vento:

Parâmetros	Valor adotado	Observações
Velocidade	42.00m/s	-
Nível do solo (S2)	0.00cm	-
Maior dimensão horizontal ou vertical (S2)	Menor que 20 m	-
Rugosidade do terreno (S2)	Categoria III	Terrenos planos ou ondulados com obstáculos, tais como sebes e muros, poucos quebra-ventos de árvores, edificações baixas e esparsas.
Fator topográfico (S1)	1.0	Demais casos.
Fator estatístico (S3)	1.00	Edificações para hotéis e residências. Edificações para comércio e indústria com alto fator de ocupação.

As forças estáticas devido ao vento foram calculadas para cada direção a partir dos parâmetros definidos, conforme apresentado na tabela a seguir.

AMOSTRA

Forças estáticas aplicadas nos pavimentos da estrutura devido ao vento:

Pavimento	Fachada X (cm)	Fachada Y (cm)	Nível (cm)	S2	Coef. Arrasto X	Coef. Arrasto Y	Força X (tf)	Força Y (tf)
tabuleiro	1000.00	3430.00	300.00	0.81	1.00	1.00	1.07	3.68
fundo	1000.00	2485.00	0.00	0.39	1.00	1.00	0.25	0.86

5.8.6 MODELO DE ANÁLISE

A análise da estrutura foi realizada a partir da criação de um modelo de pórtico, sendo a estrutura formada por pilares e vigas admitidos como elementos lineares representados por seus eixos longitudinais. A modelagem das lajes de concreto do pavimento foi realizada pelo processo da analogia de grelha, onde as lajes são discretizadas em faixas substituídas por elementos estruturais de barras, obtendo-se assim uma grelha de barras plana interconectadas.

5.8.7 RESUMO DE MATERIAIS (MOLDADOS IN LOCO)

Pavimento	Elemento	Peso do aço +10 % (kg)	Volume de concreto (m³)	Área de forma (m²)	Consumo de aço (kg/m³)
tabuleiro	Vigas	4662.0	55.7	591.7	83.8
	Pilares	1592.6	26.3	145.7	60.6
	Lajes	3349.5	63.4	316.8	52.9
	Escadas	0.0	0.0	0.0	0.0
	Muros	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total	9604.1	145.3	1054.2	66.1
2. fundo	Vigas	1127.4	20.2	227.7	55.7
	Pilares	226.5	2.4	14.1	94.7
	Lajes	0.0	0.0	0.0	0.0
	Escadas	0.0	0.0	0.0	0.0
	Muros	21686.7	402.9	441.4	53.8
	Total	23040.6	425.5	683.1	54.2

Aço	Diâmetro	Peso + 10 % (kg)					
		Vigas	Pilares	Lajes	Escadas	Muros	Total
CA50	6.3	1426.2	445.7			2705.0	4576.9
CA50	8.0	132.7	144.2	1554.2			1831.2
CA50	10.0	5.8		866.6			872.4
CA50	12.5	527.1		275.8			802.9
CA50	16.0	2774.9	1134.8			1348.4	5258.0
CA50	20.0					17633.3	17633.3
CA60	5.0	922.8	94.3	652.8			1669.9

		Vigas	Pilares	Lajes	Escadas	Muro	Total
Peso total + 10% (kg)	CA50	4866.7	1724.8	2696.6		21686.7	30974.8
	CA60	922.8	94.3	652.8			1669.9

AMOSTRA

		Vigas	Pilares	Lajes	Escadas	Muro	Total
	Total	5789.5	1819.1	3349.5		21686.7	32644.7
Volume concreto (m³)	C-40	75.9	28.7	63.4		402.9	570.8
Área de forma (m²)		819.4	159.8	316.8		441.4	1737.3
Consumo de aço (kgf/m³)		76.3	63.5	52.9		53.8	57.2

5.8.8 DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES

Resultados dos Pilares

fundo fck = 400.00 kgf/cm² E = 301049 kgf/cm² Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 1 cobr = 5.00 cm

Dados							Resultados		
Pilar	**Seção (cm)**	**Nível Altura (cm)**	**lib vinc lih vinc (cm)**	**Nd máx Nd mín (tf)**	**MBd topo MBd base (kgf.m)**	**MHd topo MHd base (kgf.m)**	**As b Ferros As h % armad total**	**Estribo Topo Base cota**	**Esb b Esb h**
P2 1:20	50.00 X 120.00	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	86.71 34.76	1157 0	2850 0	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60 14.42
P3 1:20	Circ 0.00 80.00	0.00 45.00	RR	87.79 36.22	570 0	2329 0	20.11 10 ø 16.0 0.4	ø 5.0 c/ 17.5	25.00
P4 1:20	50.00 X 120.00	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	87.69 35.25	1212 0	3113 0	4.02 2 ø 16.0 12.06 6 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60 14.42
P7 1:20	50.00 X 120.00	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	167.25 63.56	2186 0	5236 0	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60 14.42
P8 1:20	Circ 0.00 80.00	0.00 65.00	RR	160.57 62.40	1095 0	2096 0	20.11 10 ø 16.0 0.4	ø 5.0 c/ 17.5	25.00
P9 1:20	50.00 X 120.00	0.00 35.00	500.00 RR 500.00 RR	170.15 64.61	1858 0	4700 0	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60 14.42
P12 1:20	50.00 X 120.00	0.00 30.00	500.00 RR 500.00 RR	86.35 34.62	1373 0	2917 0	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60 14.42
P13 1:20	Circ 0.00 80.00	0.00 45.00	RR	87.62 36.15	550 0	2546 0	20.11 10 ø 16.0 0.4	ø 5.0 c/ 17.5	25.00
P14	50.00	0.00	500.00 RR	87.66	1260	3060	4.02 2 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60

AMOSTRA

1:20	X 120.00	35.00	500.00 RR	35.24	0	0	12.06 6 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0		14.42
P16 1:20	40.00 X 60.00	0.00 40.00	500.00 RR 500.00 RR	7.87 2.37	3418 0	1208 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	43.25 28.83
P17 1:20	40.00 X 60.00	0.00 40.00	500.00 RR 500.00 RR	7.89 2.38	3395 0	1248 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	43.25 28.83
P18 1:20	40.00 X 60.00	0.00 40.00	500.00 RR 500.00 RR	7.99 2.41	3397 0	1371 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	43.25 28.83
P19 1:20	40.00 X 60.00	0.00 40.00	500.00 RR 500.00 RR	7.95 2.40	3396 0	1325 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	43.25 28.83

Resultados da Viga V1

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P16	60.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	
1	270.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.00	0.02
P2	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	

Resultados da Viga V2

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P2	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.05	
1	845.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.01	0.07
P3	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.06	
2	875.00	20.00 x	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.02	0.08

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
		80.00								
P4	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.06	

Resultados da Viga V3

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P4	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	
1	270.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.00	0.02
P18	60.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	

Resultados da Viga V4

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P7	50.00			2 ø 12.5 2.43					0.04	
1	880.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.01	0.10
P8	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.07	
2	910.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.02	0.11
P9	50.00			2 ø 12.5 2.43					0.06	

Resultados da Viga V5

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P17	60.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	
1	270.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.00	0.02
P12	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	

Resultados da Viga V6

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P12	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.05	
1	845.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.01	0.07
P13	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.06	
2	875.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.02	0.08
P14	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.06	

Resultados da Viga V7

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P14	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	
1	270.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.00	0.02
P19	60.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	

Resultados da Viga V8

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P17	40.00			2 ø 12.5 2.43					0.03	
1	930.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.04	0.17
P16	40.00			2 ø 12.5 2.43					0.03	

Resultados da Viga V9

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P12	50.00			2 ø 12.5 2.43					0.01	
1	400.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.00	0.03
P7	120.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	
2	400.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.00	0.03
P2	50.00			2 ø 12.5 2.43					0.02	

Resultados da Viga V10

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P13	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.02	
1	410.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.00	0.03
P8	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.01	
2	410.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.00	0.03
P3	80.00			2 ø 12.5 2.43					0.03	

Resultados da Viga V11

AMOSTRA

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P14	50.00			2 ø 12.5 2.43					0.02	
1	400.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.00	0.03
P9	120.00			2 ø 12.5 2.43					0.00	
2	400.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.00	0.03
P4	50.00			2 ø 12.5 2.43					0.02	

Resultados da Viga V12

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P19	40.00			2 ø 12.5 2.43					0.03	
1	930.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.04	0.17
P18	40.00			2 ø 12.5 2.43					0.03	

Resultados dos Muros

Nome	Dados					Resultados					
	Muro	**Parede**	**Escal.**	**Empuxo**		**Base**		**Dente**	**Armaduras**		**Desl.**
	Altura (cm) Formato	**Btopo Bbase (cm)**	**Piso Espelho (cm)**	**Hsolo Hágua (cm)**	**Q (kgf/m²) Incl.(°)**	**Ltot (cm)**	**H1 H0 (cm)**	**B H (cm)**	**Parede(int) Parede(ext)**	**Base(inf) Base(sup)**	**Xtopo (cm)**
M2	500 Concreto armado	60 268		500 -	1000 0	473	270 250		5ø16.0 c/20 13ø20.0 c/8	13ø20.0 c/8 13ø20.0 c/8	4.46
M3	500 Concreto armado	60 268		500 -	1000 0	473	270 250		5ø16.0 c/20 13ø20.0 c/8	13ø20.0 c/8 13ø20.0 c/8	4.46

Resultados dos Pilares

tabuleiro fck = 400.00 kgf/cm² E = 301049 kgf/cm² Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 2 cobr = 5.00 cm

AMOSTRA

Dados							Resultados		
Pilar	**Seção (cm)**	**Nível Altura (cm)**	**lib vinc lih vinc (cm)**	**Nd máx Nd mín (tf)**	**MBd topo MBd base (kgf.m)**	**MHd topo MHd base (kgf.m)**	**As b Ferros As h % armad total**	**Estribo Topo Base cota**	**Esb b Esb h**
P1 1:20	40.00 X 60.00	500.00 50.00	250.00 RR 250.00 RR	26.86 9.00	6213 0	14617 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 6.3 c/ 10	21.62 14.42
P2 1:20	50.00 X 120.00	500.00 500.00	250.00 RR 500.00 RR	72.18 23.40	23772 2193	3042 2427	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 6.3 c/ 7.5	17.30 14.42
P3 1:20	Circ 0.00 80.00	500.00 500.00	RR	72.90 24.57	1776 670	31884 3819	20.11 10 ø 16.0 0.4	ø 8.0 c/ 7.5	25.00
P4 1:20	50.00 X 120.00	500.00 500.00	250.00 RR 500.00 RR	73.26 23.85	24097 2211	5362 2740	4.02 2 ø 16.0 12.06 6 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 6.3 c/ 7.5	17.30 14.42
P5 1:20	40.00 X 60.00	500.00 50.00	250.00 RR 250.00 RR	26.29 9.03	5363 0	14760 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 6.3 c/ 10	21.62 14.42
P6 1:20	40.00 X 60.00	500.00 50.00	250.00 RR 250.00 RR	58.18 21.21	19293 0	5897 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 6.3 c/ 10	21.62 14.42
P7 1:20	50.00 X 120.00	500.00 500.00	500.00 RR 250.00 RR	153.75 51.55	1269 1684	1852 2374	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60 7.21
P8 1:20	Circ 0.00 80.00	500.00 500.00	RR	146.06 49.57	3169 994	926 34	20.11 10 ø 16.0 0.4	ø 5.0 c/ 17.5	25.00
P9 1:20	50.00 X 120.00	500.00 500.00	500.00 RR 250.00 RR	156.59 52.56	2375 2352	1580 2199	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 5.0 c/ 17.5	34.60 7.21
P10 1:20	40.00 X 60.00	500.00 50.00	250.00 RR 250.00 RR	59.20 22.28	18820 0	5507 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 6.3 c/ 10	21.62 14.42
P11 1:20	40.00 X 60.00	500.00 50.00	250.00 RR 250.00 RR	25.97 8.98	6399 0	14864 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 6.3 c/ 10	21.62 14.42
P12 1:20	50.00 X 120.00	500.00 500.00	250.00 RR 500.00 RR	71.98 23.36	23522 2142	2998 2461	6.03 3 ø 16.0 10.05 5 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 6.3 c/ 7.5	17.30 14.42

AMOSTRA

Dados							Resultados		
Pilar	**Seção (cm)**	**Nível Altura (cm)**	**lib vinc lih vinc (cm)**	**Nd máx Nd mín (tf)**	**MBd topo MBd base (kgf.m)**	**MHd topo MHd base (kgf.m)**	**As b Ferros As h % armad total**	**Estribo Topo Base cota**	**Esb b Esb h**
P13 1:20	Circ 0.00 80.00	500.00 500.00	RR	72.81 24.54	1851 715	31768 3886	20.11 10 ø 16.0 0.4	ø 8.0 c/ 7.5	25.00
P14 1:20	50.00 X 120.00	500.00 500.00	250.00 RR 500.00 RR	73.23 23.85	24046 2200	5271 2687	4.02 2 ø 16.0 12.06 6 ø 16.0 0.4 12 ø 16.0	ø 6.3 c/ 7.5	17.30 14.42
P15 1:20	40.00 X 60.00	500.00 50.00	250.00 RR 250.00 RR	26.31 9.04	5443 0	14662 0	4.02 2 ø 16.0 8.04 4 ø 16.0 0.7 8 ø 16.0	ø 6.3 c/ 10	21.62 14.42

Resultados da Viga V1

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P1	60.00			3 ø 16.0 4.72					0.11	
1	735.00	20.00 x 80.00	2 ø 16.0 3.01			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.10	0.22
P2	80.00			3 ø 16.0 6.09					0.16	

Resultados da Viga V2

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P3	80.00			4 ø 16.0 7.19					0.07	
1	875.00	20.00 x 80.00	2 ø 16.0 3.49			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.13	0.33
P4	80.00			4 ø 16.0 7.43					0.08	

Resultados da Viga V4

AMOSTRA

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P4	80.00			3 ø 16.0 6.04					0.15	
1	735.00	20.00 x 80.00	2 ø 16.0 2.96			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.10	0.22
P5	60.00			3 ø 16.0 4.75					0.11	

Resultados da Viga V5

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm
Dados

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³
Resultados

Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V22	30.00			2 ø 16.0 3.30					0.00	
1	815.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 6.54			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.06	0.37
V24	20.00			5 ø 16.0 10.15					0.08	

Resultados da Viga V6

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V24	20.00			5 ø 16.0 10.14					0.08	
1	925.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.78			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.10	0.33
V26	20.00			5 ø 16.0 9.83					0.08	

Resultados da Viga V7

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
V26	20.00			5 ø 16.0 9.83					0.08	
1	955.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 5.34			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.13	0.39
V28	20.00			6 ø 16.0 10.66					0.07	

Resultados da Viga V8

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
V28	20.00			6 ø 16.0 10.66					0.07	
1	815.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 6.47			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.06	0.36
V30	30.00			2 ø 16.0 3.30					0.00	

Resultados da Viga V9

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P6	40.00			3 ø 16.0 4.57					0.09	
1	790.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 6.70			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.07	0.32
P7	50.00			6 ø 16.0 12.23					0.08	

Resultados da Viga V10

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P7	50.00			6 ø 16.0					0.08	

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
				11.93						
1	880.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 5.57			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.14	0.31
P8	80.00			6 ø 16.0 12.11					0.08	

Resultados da Viga V11

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P8	80.00			7 ø 16.0 12.93					0.07	
1	910.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 6.19			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.15	0.36
P9	50.00			7 ø 16.0 12.92					0.07	

Resultados da Viga V12

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P9	50.00			6 ø 16.0 12.39					0.08	
1	790.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 6.49			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.06	0.31
P10	40.00			3 ø 16.0 4.46					0.09	

Resultados da Viga V13

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V21	30.00			2 ø 16.0 3.30					0.00	

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
1	815.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 6.42			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.06	0.38
V23	20.00			5 ø 16.0 10.19					0.08	

Resultados da Viga V14

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V23	20.00			5 ø 16.0 10.18					0.08	
1	925.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.78			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.10	0.33
V25	20.00			5 ø 16.0 9.83					0.08	

Resultados da Viga V15

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V25	20.00			5 ø 16.0 9.83					0.08	
1	955.00	20.00 x 110.00	3 ø 16.0 5.34			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.13	0.39
V27	20.00			6 ø 16.0 10.66					0.07	

Resultados da Viga V16

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
V27	20.00			6 ø 16.0 10.66					0.07	
1	815.00	20.00	4 ø 16.0			ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.06	0.36

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
		x 110.00	6.47							
V29	30.00			2 ø 16.0 3.30					0.00	

Resultados da Viga V17

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P11	60.00			3 ø 16.0 4.83					0.12	
1	735.00	20.00 x 80.00	2 ø 16.0 3.03			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.10	0.22
P12	80.00			3 ø 16.0 6.10					0.16	

Resultados da Viga V18

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P12	80.00			4 ø 16.0 6.81					0.07	
1	845.00	20.00 x 80.00	2 ø 16.0 3.19			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.11	0.28
P13	80.00			4 ø 16.0 6.72					0.07	

Resultados da Viga V19

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P13	80.00			4 ø 16.0 7.20					0.07	
1	875.00	20.00 x	2 ø 16.0 3.49			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.13	0.33

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
		80.00								
P14	80.00			4 ø 16.0 7.42					0.08	

Resultados da Viga V20

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P14	80.00			3 ø 16.0 6.06					0.15	
1	735.00	20.00 x 80.00	2 ø 16.0 2.97			ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.10	0.22
P15	60.00			3 ø 16.0 4.72					0.11	

Resultados da Viga V21

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P11	40.00			2 ø 16.0 3.65					0.05	
1	430.00	30.00 x 80.00	2 ø 16.0 4.21			ø 5.0 c/ 9		2x5 ø 8.0	0.18	0.06
P6	60.00			3 ø 16.0 5.60					0.14	

Resultados da Viga V22

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P6	60.00			3 ø 16.0 4.95					0.08	
1	430.00	30.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.95			ø 5.0 c/ 9		2x7 ø 8.0	0.06	0.03

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P1	40.00			3 ø 16.0 4.95					0.01	

Resultados da Viga V23

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P12	50.00			3 ø 16.0 5.61					0.14	
1	400.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 8.10			ø 5.0 c/ 14	ø 5.0 c/ 8 110.00	2x8 ø 6.3	0.08	0.12
P7	110.00			5 ø 16.0 9.73					0.08	

Resultados da Viga V24

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P7	110.00			5 ø 16.0 9.66					0.08	
1	400.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 8.11		ø 5.0 c/ 8 110.00	ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.08	0.12
P2	50.00			3 ø 16.0 5.67					0.14	

Resultados da Viga V25

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P13	80.00			4 ø 16.0 6.67					0.07	
1	410.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 8.16		ø 5.0 c/ 11 109.00	ø 5.0 c/ 14	ø 5.0 c/ 11 109.00	2x8 ø 6.3	0.08	0.13
P8	80.00			5 ø 16.0					0.07	

AMOSTRA

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
				9.11						

Resultados da Viga V26

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P8	80.00			5 ø 16.0 9.09					0.07	
1	410.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 8.16		ø 5.0 c/ 11 109.00	ø 5.0 c/ 14	ø 5.0 c/ 11 109.00	2x8 ø 6.3	0.08	0.13
P3	80.00			4 ø 16.0 6.70					0.07	

Resultados da Viga V27

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P14	50.00			3 ø 16.0 5.74					0.14	
1	400.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 8.28			ø 5.0 c/ 14	ø 5.0 c/ 8 110.00	2x8 ø 6.3	0.08	0.12
P9	110.00			5 ø 16.0 9.89					0.08	

Resultados da Viga V28

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P9	110.00			5 ø 16.0 9.88					0.08	
1	400.00	20.00 x 110.00	4 ø 16.0 8.28		ø 5.0 c/ 8 110.00	ø 5.0 c/ 14		2x8 ø 6.3	0.08	0.12
P4	50.00			3 ø 16.0 5.75					0.14	

AMOSTRA

Resultados da Viga V29

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P15	40.00			3 ø 16.0 4.95					0.01	
1	430.00	30.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.95			ø 5.0 c/ 9		2x7 ø 8.0	0.06	0.03
P10	60.00			3 ø 16.0 4.95					0.09	

Resultados da Viga V30

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P10	60.00			3 ø 16.0 4.95					0.09	
1	430.00	30.00 x 110.00	3 ø 16.0 4.95			ø 5.0 c/ 9		2x7 ø 8.0	0.06	0.03
P5	40.00			3 ø 16.0 4.95					0.01	

Resultados da Viga V31

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P12	50.00			2 ø 16.0 2.78					0.05	
1	400.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43	2 ø 10.0 1.44		ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.04	0.04
P7	120.00		2 ø 10.0 1.44	2 ø 12.5 2.43					0.03	
2	400.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43	2 ø 10.0 1.44		ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.05	0.04
P2	50.00			2 ø 16.0 2.79					0.05	

AMOSTRA

Resultados da Viga V32

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P13	80.00		2 ø 12.5 1.72	2 ø 16.0 2.82					0.06	
1	410.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43	2 ø 12.5 1.72		ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.06	0.05
P8	80.00		2 ø 12.5 1.72	2 ø 12.5 2.43					0.04	
2	410.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43	2 ø 12.5 1.72		ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.06	0.05
P3	80.00		2 ø 12.5 1.72	2 ø 16.0 2.86					0.06	

Resultados da Viga V33

fck = 400.00 kgf/cm²
Cobrimento = 4.00 cm

Ecs = 301049 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho (cm²)**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho (cm²)**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**	**Flecha (cm)**
P14	50.00			2 ø 16.0 2.84					0.05	
1	400.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43	2 ø 10.0 1.47		ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.05	0.04
P9	120.00		2 ø 10.0 1.47	2 ø 12.5 2.43					0.03	
2	400.00	20.00 x 80.00	2 ø 12.5 2.43	2 ø 10.0 1.47		ø 5.0 c/ 14		2x6 ø 6.3	0.05	0.04
P4	50.00			2 ø 16.0 2.84					0.05	

Resultados da Laje

tabuleiro fck = 400.00 kgf/cm² E = 301049 kgf/cm² Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 2 cobr = 3.50 cm

Nome	Espessura (cm)	Carga (kgf/m²)	Mdx (kgf.m/m)	Mdy (kgf.m/m)	Asx	Asy	Flecha (cm)
L1	20	1700.00	811	1314	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.27
L2	20	1700.00	754	1182	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.24
L3	20	1700.00	825	1219	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.28
L4	20	1700.00	802	1298	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.26

AMOSTRA

Nome	Espessura (cm)	Carga (kgf/m²)	Mdx (kgf.m/m)	Mdy (kgf.m/m)	Asx	Asy	Flecha (cm)
L5	20	1700.00	895	943	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.27
L6	20	1700.00	715	898	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.23
L7	20	1700.00	792	943	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.27
L8	20	1700.00	870	951	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.26
L9	20	1700.00	894	948	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.28
L10	20	1700.00	715	896	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.23
L11	20	1700.00	792	943	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.27
L12	20	1700.00	870	951	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.26
L13	20	1700.00	801	1398	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.28
L14	20	1700.00	753	1178	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.24
L15	20	1700.00	825	1219	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.28
L16	20	1700.00	802	1298	As = 2.36 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	As = 2.49 cm²/m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm²/m)	-0.26

ARMADURA NEGATIVA							
Dados				Resultados			
Viga	Trecho	Laje 1	Laje 2	Reação 1 (kgf.m/m)	Reação 2 (kgf.m/m)	Md (kgf.m/m)	As (cm²)
V5	1	L1	L5	1289	1015	-498	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V24	2	L1	L2	1179	1143	-2253	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V6	1	L2	L6	1282	1029	-857	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V26	2	L2	L3	1565	1559	-2645	As = 3.89 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V7	1	L3	L7	1270	1009	-802	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V28	2	L3	L4	1133	1187	-2304	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V8	1	L4	L8	1300	1031	-529	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V13	1	L9	L13	977	1261	-425	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V23	2	L9	L10	1588	1558	-2846	As = 4.22 cm²/m (ø12.5 c/20 - 6.14 cm²/m)
V9	1	L9	L5	1741	1752	-2020	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V14	1	L10	L14	1031	1284	-864	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V25	2	L10	L11	1153	1122	-2100	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)

AMOSTRA

ARMADURA NEGATIVA							
Dados				Resultados			
Viga	Trecho	Laje 1	Laje 2	Reação 1 (kgf.m/m)	Reação 2 (kgf.m/m)	Md (kgf.m/m)	As (cm²)
V10	1	L10	L6	1612	1613	-2030	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V15	1	L11	L15	1009	1270	-801	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V27	2	L11	L12	1584	1598	-2908	As = 4.32 cm²/m (ø12.5 c/20 - 6.14 cm²/m)
V11	1	L11	L7	1659	1658	-2118	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V16	1	L12	L16	1031	1300	-529	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V12	1	L12	L8	1718	1718	-1953	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V24	1	L5	L6	1583	1558	-2837	As = 4.21 cm²/m (ø12.5 c/20 - 6.14 cm²/m)
V26	1	L6	L7	1153	1122	-2100	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V28	1	L7	L8	1584	1598	-2908	As = 4.32 cm²/m (ø12.5 c/20 - 6.14 cm²/m)
V23	1	L13	L14	1179	1143	-2261	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V25	1	L14	L15	1564	1558	-2644	As = 3.89 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)
V27	1	L15	L16	1133	1187	-2304	As = 3.57 cm²/m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm²/m)

5.8.9 RECOMENDAÇÕES

Os cálculos foram executados nos softwares da AltoQi (EBERICK) (concreto armado).

A execução dos serviços deverá seguir as prescrições de normas técnicas e os materiais empregados deverão ser de boa qualidade.

Sem mais no momento, estamos à disposição para a retirada de dúvidas e/ou esclarecimentos.

AMOSTRA

5.9 Especificações técnicas

5.9.1 Terraplenagem

- 104-2009 - Serviços preliminares
- 105-2009 - Caminhos de serviço
- 106-2009 - Cortes
- 107-2009 – Empréstimos
- 108-2009 – Aterros

5.9.2 Pavimentação

- 137-2010 - Regularização do subleito
- 139-2010 - Sub-base estabilizada granulometricamente
- 141-2010 - Base estabilizada granulometricamente
- 144-2010 - Imprimação
- 145-2010 - Pintura de ligação
- 148-2010 – Tratamento Superficial Duplo, com Capa Selante (TST)
- 031-2006 - Concreto Betuminoso Usinado a Quente

5.9.3 Drenagem

- 023-2006 - Bueiros tubulares de concreto
- 025-2006 - Bueiro celular de concreto
- 018-2006 - Sarjetas e valetas
- 020-2006 - Meios-fios e guias
- 021-2004 - Entradas e descidas d'água
- 122-2009 - Estruturas de concreto armado

AMOSTRA

5.9.4 Sinalização

- 100-2009 - Sinalização horizontal
- 101-2009 - Sinalização vertical

5.9.5 Obras complementares

- 099-2009 - Cercas de arame farpado
- 039-1971 – Muro de Arrimo
- 102-2009 - Proteção vegetal

AMOSTRA