ESTADO DE GOIÁS

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA

ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE RESTAURAÇÃO DA RODOVIA GO-151

Rodovia	: GO-151
Trecho	: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR.153/GO-244/353 (Porangatu)
Extensão	: 40,54 km
SREs	: 151EGO0015 / 151EGO0020 / 151EGO0030 / 151EGO0050 / 151EGO0055

PROJETO EXECUTIVO

Volume 3B – Estudos Geotécnicos

Maio / 2024

ESTADO DE GOIÁS

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA

ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE RESTAURAÇÃO DA RODOVIA GO-151

Rodovia	: GO-151
Trecho	: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR.153/GO-244/353 (Porangatu)
Extensão	: 40,54 km
SREs	: 151EGO0015 / 151EGO0020 / 151EGO0030 / 151EGO0050 / 151EGO0055

PROJETO EXECUTIVO

Volume 3B – Estudos Geotécnicos

Elaboração: EGETRA Engenharia Ltda.

Contrato: Nº 048/2021

Maio / 2024

SUMÁRIO

1.0 APRESENTAÇÃO 3

2.0 MAPA DE SITUAÇÃO 5

3.0 ESTUDOS 7

3.1 Estudos do Pavimento Existente 8

3.1.1 Sondagem do Pavimento Existente 9

3.1.2 Relatório Fotográfico 14

3.1.3 Quadro Resumo de Ensaios: Base existente 36

3.1.3.1 Fichas de Laboratório: Base existente 40

3.1.4 Quadro Resumo de Ensaios: Sub-base existente 104

3.1.4.1 Fichas de Laboratório: Sub-base existente 108

3.1.5 Quadro Resumo de Ensaios: Subleito 163

3.1.5.1 Fichas de Laboratório: Subleito 169

3.1.6 Ensaio de Sedimentação 233

3.1.7 Classificação Resiliente 245

3.2 Estudos de Ocorrência de Materiais 247

3.2.1 Estudos Areal 248

3.2.2 Estudos de Pedra Britada 258

3.2.3 Estudos de Jazida de Cascalho 275

3.3 Ensaios Base Reciclada 277

3.3.1 Boletim de Sondagem Complementar: Ensaios para base 279

3.3.2 Base Reciclada: Faixas Granulométricas da Base “Pura” 282

3.3.3 Base Reciclada: Faixas Granulométricas das Misturas 304

3.3.4 Quadro Resumo de Ensaios: Base + 2% cimento 321

3.3.5 Quadro Resumo de Ensaios: Base + 25% brita 324

3.3.6 Quadro Resumo de Ensaios: Base + 15% brita + 2% cimento 328

3.3.7 Fichas de Laboratório: Misturas de base reciclada 330

4.0 CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO 379

5.0 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART 414

6.0 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE 416

7.0 TERMO DE ENCERRAMENTO 418

1. APRESENTAÇÃO

1.0. APRESENTAÇÃO

O presente **Volume 3B – Estudos Geotécnicos** foi desenvolvido pela EGETRA Engenharia Ltda. para a GOINFRA Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes, Governo do Estado de Goiás, e é parte integrante da Elaboração de Projeto Executivo de Engenharia Para Restauração da Rodovia GO-151, no trecho a seguir descrito:

Rodovia	: GO-151
Trecho	: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR.153/GO-244/353 (Porangatu)
Extensão	: 40,54 km
SREs	: 151EGO0015 / 151EGO0020 / 151EGO0030 / 151EGO0050 / 151EGO0055
Contrato	: 048/2021

O presente relatório é composto pelos seguintes volumes, onde são apresentados os estudos e levantamentos efetuados que serviram de subsídio para o desenvolvimento do projeto de restauração.

- Volume 1 – Relatório de Projeto;
- Volume 2 – Projeto Básico da Obra;
- Volume 3B – Estudos Geotécnicos;
- Volume 3C – Levantamentos Especiais;
- Volume 3D – Componente Ambiental.

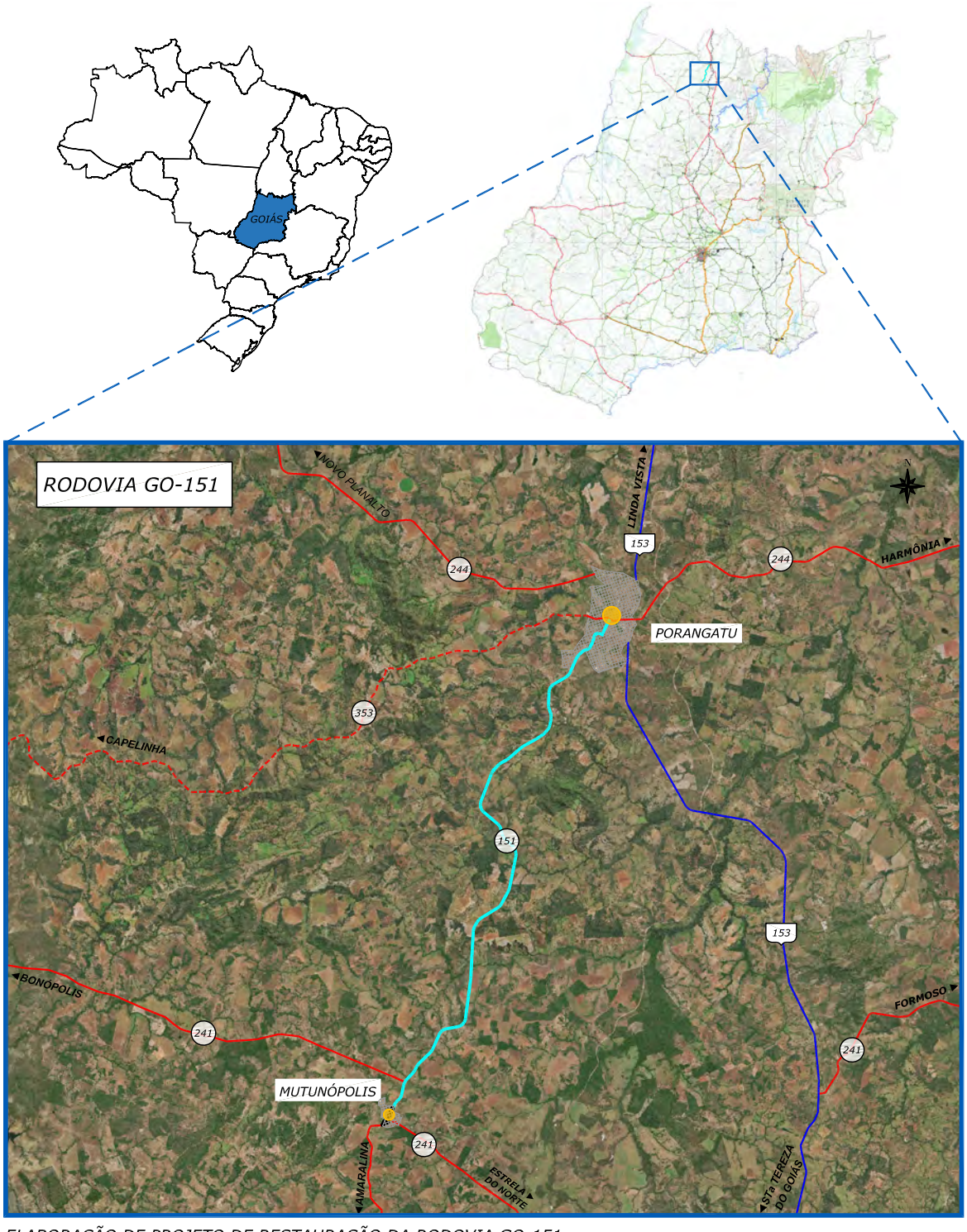
A seguir são apresentados os profissionais responsáveis técnicos pela elaboração do projeto:

- Eng. Civil José Roberto Franco Marques CREA 5060728366/D-SP;
- Eng. Civil Henrique Gaban Ribeiro CREA 19346/D-MS;

No capítulo seguinte apresenta-se o Mapa de Situação do Trecho em Projeto.

2. MAPA DE SITUAÇÃO

MAPA DE SITUAÇÃO



ELABORAÇÃO DE PROJETO DE RESTAURAÇÃO DA RODOVIA GO-151

RODOVIA: GO-151

TRECHO: ENTR. GO.239(AMARALINA) - ENTR. BR-153/GO-244/353 (PORANGATU)

SUBTRECHO: INÍCIO PERÍMETRO URBANO (MUTUNÓPOLIS) - ENTR. BR.153/GO.244/353 (PORANGATU)

EXTENSÃO: 40,54 KM

SRES: 151EGO0015 / 151EGO0020 / 151EGO0030 / 151EGO0050 / 151EGO0055

LEGENDA:
- RODOVIA FEDERAL
- RODOVIA A SER RESTAURADA
- RODOVIA ESTADUAL
- RODOVIA ESTADUAL NÃO PAVIMENTADA
- ESTRADA VICINAL
- PONTO DE INTERESSE

3. ESTUDOS

3.1 Estudos do Pavimento Existente

3.1.1 Sondagem do Pavimento Existente

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

BOLETIM DE SONDAGEM

Rodovia: GO-151
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)
Extensão: 40,54 km

Observações: Estudo Restauração do pavimento
Data: 01/11/2021

FURO	ESTACA	COORDENADAS UTM		PONTO GPS	CAMADA (m)		POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO	AFASTAMENTO DO EIXO (m)	PROFUNDIDADE PROGRAMADA	ENSAIO A REALIZAR	IDENTIFICAÇÃO QUANTO À TEXTURA E COR
		E	N		DE	A					
F-01	26 + 4,40	686479,00	8481246,00		0,00	0,03	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: CBUQ
					0,03	0,20				⊠	Base: cascalho laterita
					0,20	0,40				⊠	Sub-base: argila amarela c/ pedregulho
					0,40	1,00				⊠	Subleito: argila amarela c/ pedregulho
F-02	123 + 5,60	687368,00	8482942,00		0,00	0,02	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,22	0,32				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,32	1,00				⊠	Subleito: argila amarela
F-03	222 + 3,02	688283,00	8488636,00		0,00	0,02	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,22	0,42				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,42	0,85				⊠	Subleito: cascalho laterita
F-04	314 + 15,97	689446,00	8486053,00		0,00	0,02	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,17				⊠	Base: cascalho laterita
					0,17	0,32				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,32	1,20				⊠	Subleito: argila amarela
F-05	413 + 0,13	690773,00	8487252,00		0,00	0,02	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,20	0,42				⊠	Sub-base: cascalho laterita c/ umidade alta
					0,42	1,20				⊠	Subleito: cascalho laterita
F-06	510 + 12,16	691584,00	8488793,00		0,00	0,02	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,12				⊠	Base: cascalho laterita
					0,12	0,37				⊠	Subleito: cascalho laterita

Legenda: ∅ Coleta e identificação ⊠ Coleta e ensaios completos

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

GO INFRA

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

BOLETIM DE SONDAGEM

Rodovia: GO-151
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)
Extensão: 40,54 km

Observações: Estudo Restauração do pavimento
Data: 01/11/2021

FURO	ESTACA	COORDENADAS UTM		PONTO GPS	CAMADA (m)		POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO	AFASTAMENTO DO EIXO (m)	PROFUNDIDADE PROGRAMADA	ENSAIO A REALIZAR	IDENTIFICAÇÃO QUANTO À TEXTURA E COR
		E	N		DE	A					
F-07	608 + 6,43	691802,00	8490734,00		0,00	0,02	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,14				⊠	Base: cascalho laterita
					0,14	0,26				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,26	0,30				⊠	Subleito: argila vermelha
F-08	705 + 4,32	691909,00	8492669,00		0,00	0,02	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,22	0,37				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,37	1,00				⊠	Subleito: argila vermelha
F-09	803 + 13,10	692652,00	8494357,00		0,00	0,02	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,22	0,39				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,39	1,00				⊠	Subleito: argila vermelha
F-10	902 + 0,39	694043,00	8495671,00		0,00	0,02	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,22	0,40				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,40	1,08				⊠	Subleito: argila vermelha
F-11	996 + 4,25	694525,00	8497480,00		0,00	0,02	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,22	0,40				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,40	1,08				⊠	Subleito: argila amarela
F-12	1094 + 1,98	694079,00	8499204,00		0,00	0,02	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho quartzo
					0,22	0,60				⊠	Subleito: argila vermelha

Legenda: ∅ Coleta e identificação ⊠ Coleta e ensaios completos

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

GO INFRA

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

BOLETIM DE SONDAGEM

Rodovia: GO-151
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)
Extensão: 40,54 km

Observações: Estudo Restauração do pavimento
Data: 01/11/2021

FURO	ESTACA	COORDENADAS UTM		PONTO GPS	CAMADA (m)		POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO	AFASTAMENTO DO EIXO (m)	PROFUNDIDADE PROGRAMADA	ENSAIO A REALIZAR	IDENTIFICAÇÃO QUANTO À TEXTURA E COR
		E	N		DE	A					
F-13	1191 + 8,06	692953,00	8500715,00		0,00	0,02	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,22	0,40				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,40	1,08				⊠	Subleito: cascalho laterita
F-14	1289 + 2,41	692709,00	8502398,00		0,00	0,02	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,22	0,40				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,40	1,08				⊠	Subleito: argila amarela c/ pedregulho
F-15	1385 + 15,03	693613,00	8504069,00		0,00	0,02	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,20	0,39				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,39	1,08				⊠	Subleito: argila c/ pedregulho
F-16	1484 + 2,09	695182,00	8505242,00		0,00	0,03	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,03	0,21				⊠	Base: cascalho laterita
					0,21	0,39				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,39	1,09				⊠	Subleito: cascalho laterita
F-17	1589 + 13,81	696834,00	8506500,00		0,00	0,03	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,03	0,23				⊠	Base: cascalho laterita
					0,23	0,43				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,43	1,00				⊠	Subleito: cascalho laterita
F-18	1695 + 5,09	696786,00	8508582,00		0,00	0,03	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,03	0,23				⊠	Base: cascalho laterita
					0,23	0,43				⊠	Sub-base: cascalho laterita

Legenda: ∅ Coleta e identificação ⊠ Coleta e ensaios completos

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

GO INFRA

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

BOLETIM DE SONDAGEM

Rodovia: GO-151
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)
Extensão: 40,54 km

Observações: Estudo Restauração do pavimento
Data: 01/11/2021

FURO	ESTACA	COORDENADAS UTM		PONTO GPS	CAMADA (m)		POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO	AFASTAMENTO DO EIXO (m)	PROFUNDIDADE PROGRAMADA	ENSAIO A REALIZAR	IDENTIFICAÇÃO QUANTO À TEXTURA E COR
		E	N		DE	A					
F-18	1695 + 5,09	696786,00	8508582,00		0,43	1,00	LE	3,50	1,00	⊠	Subleito: argila amarela
F-19	1773 + 12,14	697837,00	8509609,00		0,00	0,03	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,03	0,23				⊠	Base: cascalho laterita
					0,23	0,43				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,43	1,05				⊠	Subleito: argila amarela
F-20	1871 + 15,66	698878,00	8511239,00		0,00	0,03	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,03	0,23				⊠	Base: cascalho laterita
					0,23	0,43				⊠	Sub-base: cascalho laterita
					0,43	1,10				⊠	Subleito: argila amarela
F-21	1966 + 4,68	700082,00	8512402,00		0,00	0,03	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,03	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,22	0,63				⊠	Subleito: argila amarela

Legenda: ∅ Coleta e identificação ⊠ Coleta e ensaios completos

3.1.2 Relatório Fotográfico da Sondagem

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-01
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 686479 /N: 8481246
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	26 + 4,40



Foto 01 Furo F-01

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-02
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 687368 /N: 8482942
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	123 + 5,60



Foto 01 Furo F-02

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-03
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 688283 /N: 8488636
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	222 + 3,02

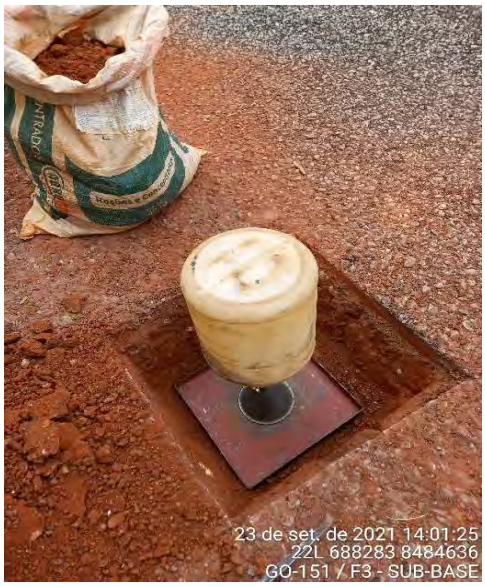


Foto 01 Furo F-03

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-04
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 689446 /N: 8486053
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	314 + 15,97



Foto 01 Furo F-04

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-05
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 690773 /N: 8487252
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	413 + 0,13



Foto 01 Furo F-05

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-06
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 691584 /N: 8488793
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	510 + 12,16

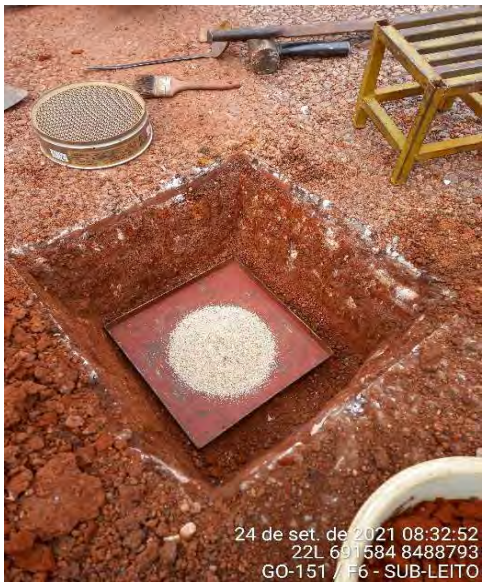


Foto 01 Furo F-06

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-07
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 691802 /N: 8490734
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	608 + 6,43



Foto 01 Furo F-07

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-08
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 691909 /N: 8492669
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	705 + 4,32



Foto 01 Furo F-08

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-09
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 692652 /N: 8494357
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	803 + 13,10



Foto 01 Furo F-09

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-10
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 694043 /N: 8495671
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	902 + 0,39



Foto 01 Furo F-10

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-11
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 694525 /N: 8497480
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	996 + 4,25



Foto 01 Furo F-11

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-12
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 694079 /N: 8499204
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	1094 + 1,98



Foto 01 Furo F-12

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-13
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 692953 /N: 8500715
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	1191 + 8,06



Foto 01 Furo F-13

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-14
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 692709 /N: 8502398
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	1289 + 2,41



Foto 01 Furo F-14

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-15
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 693613 /N: 8504069
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	1385 + 15,03



Foto 01 Furo F-15

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-16
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 695182 /N: 8505242
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	1484 + 2,09



Foto 01 Furo F-16

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-17
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 696834 /N: 8506500
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	1589 + 13,81



Foto 01 Furo F-17

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-18
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 696786 /N: 8508582
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	1695 + 5,09



Foto 01 Furo F-18

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-19
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 697837 /N: 8509609
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	1773 + 12,14



Foto 01 Furo F-19

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-20
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 698878 /N: 8511239
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	1871 + 15,66



Foto 01 Furo F-20

Relatório Fotográfico de Sondagem

Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente	**Ponto GPS:**	-
Rodovia:	GO-151	**Furo:**	F-21
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)		
Extensão:	40,54 km	**Coordenadas:**	E: 700082 /N: 8512402
Data:	23 a 27/09/2021	**Estaca:**	1966 + 4,68



Foto 01 Furo F-21

3.1.3 Quadro Resumo de Ensaios: Base existente

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151						**Energia:**	Proctor Intermediário					
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)						**Obs.:**						
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente												
Camada:	Base						**Data:**	01/11/2021					
ESTACA			26 + 4,40	123 + 5,60	222 + 3,02	314 + 15,97	413 + 0,13	510 + 12,16	608 + 6,43	705 + 4,32	803 + 13,10	902 + 0,39	996 + 4,25	1094 + 1,98
PONTO GPS			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FURO			F-01	F-02	F-03	F-04	F-05	F-06	F-07	F-08	F-09	F-10	F-11	F-12
CAMADA (cm)			3 - 20	2 - 22	2 - 22	2 - 17	2 - 22	3 - 23	2 - 14	2 - 22	2 - 22	2 - 22	2 - 22	2 - 22
POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO			LE	LD	LE	LD	LE	LD	LE	LD	LE	LD	LE	LD
AFASTAMENTO DO EIXO (m)			3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
GRANULOMETRIA	**% PASSANDO NAS PENEIRAS**	**2"**	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		1"	96,7	99,50	99,9	98,8	99,6	99,2	97,4	97,7	99,6	98,6	98,6	98,6
		3/4"	94,3	98,70	99,3	97,5	98,4	97,5	95,6	95,7	98,2	97,4	96,4	96,6
		3/8"	81,3	91,20	92,5	84,7	92,6	92,5	91,3	88,4	89,6	90,2	85,3	86,2
		N° 4	58,1	65,80	76,2	61,1	56,4	71,4	70,7	73,0	60,8	66,2	62,3	62,7
		N° 10	45,2	50,70	62,1	42,3	34,0	49,2	53,6	61,9	41,5	46,6	43,2	47,4
		N° 40	31,3	37,50	49,5	28,6	30,9	32,7	48,4	42,7	28,9	32,4	37,6	34,7
		N° 200	20,8	21,51	33,2	18,7	21,9	22,5	33,2	25,5	19,3	10,3	25,1	23,4
LL			35	33	37	36	34	34	30	34	34	33	35	34
IP			8	8	11	9	8	8	10	8	7	5	10	9
IG			0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
CLASS. T.R.B.			A-2-4	A-2-4	A-2-6	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-6	A-2-4	A-2-4	A-1-b	A-2-6	A-2-4
$D_{máx}$ (g/dm³)			1990	1940	1942	1940	1935	1978	1933	1950	1925	1980	1960	1940
h_{ot} (%)			10,40	11,00	12,00	10,10	11,00	12,00	11,70	10,0	10,80	10,00	14,00	11,20
EXPANSÃO (%)			0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,06
ISC (%)			45,70	42,30	40,50	40,50	45,20	43,80	40,30	39,20	43,30	31,90	36,60	30,80
Energia			PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI
IN-SITU	**Dmáx (g/dm³)**		1920	1850	1890	1860	1870	1900	1846	1890	1870	1920	1880	1890
	hot (%)		5,6	6,8	10,0	8,6	6,8	8,0	8,0	6,5	6,5	6,8	12,0	10,2
	GC (%)		96,4	95,3	97,1	95,8	95,0	95,0	95,4	97,0	97,1	96,9	95,9	97,4

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151						**Energia:**	Proctor Intermediário					
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)						**Obs.:**						
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente												
Camada:	Base						**Data:**	01/11/2021					
ESTACA			1191 + 8,06	1289 + 2,41	1385 + 15,03	1484 + 2,09	1589 + 13,81	1695 + 5,09	1773 + 12,14	1871 + 15,66	1966 + 4,68		
PONTO GPS			0	0	0	0	0	0	0	0	0		
FURO			F-13	F-14	F-15	F-16	F-17	F-18	F-19	F-20	F-21		
CAMADA (cm)			2 - 22	2 - 22	2 - 22	3 - 21	3 - 23	3 - 23	3 - 23	3 - 23	3 - 22		
POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO			LE	LD	LD	LE	LD	LE	LD	LE	LE		
AFASTAMENTO DO EIXO (m)			3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500		
GRANULOMETRIA	**% PASSANDO NAS PENEIRAS**	**2"**	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
		1"	98,0	99,5	98,2	99,3	98,0	98,2	99,8	99,9	98,7		
		3/4"	96,6	98,7	97,7	98,5	97,5	96,7	99,2	99,3	97,7		
		3/8"	91,8	91,0	91,4	90,4	89,8	87,7	93,4	90,8	88,1		
		N° 4	72,3	67,5	69,2	64,2	67,0	69,8	67,2	66,2	60,6		
		N° 10	54,8	49,1	51,1	42,2	55,4	57,0	48,4	41,2	44,3		
		N° 40	40,9	37,7	41,4	30,7	47,0	47,2	39,6	34,3	31,7		
		N° 200	25,8	31,8	28,5	20,2	27,1	27,4	24,4	23,8	19,7		
LL			32	35	35	36	35	35	34	37	37		
IP			8	9	10	10	9	9	9	8	8		
IG			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
CLASS. T.R.B.			A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4		
$D_{máx}$ (g/dm³)			1962	1940	1960	1990	2000	2040	1970	1935	1950		
h_{ot} (%)			12,10	14,0	9,20	11,90	10,00	10,50	8,40	8,80	9,60		
EXPANSÃO (%)			0,02	0,07	0,05	0,03	0,05	0,02	0,06	0,04	0,04		
ISC (%)			33,00	28,60	30,80	40,50	10,20	38,10	35,30	36,60	35,00		
Energia			PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI		
IN-SITU	**Dmáx (g/dm³)**		1910	1831	1930	1951	1942	1990	1902	1860	1900		
	hot (%)		8,1	8,2	6,8	8,0	8,0	6,8	5,4	6,8	6,8		
	GC (%)		97,3	94,3	98,4	98,0	97,1	97,5	96,5	96,1	97,4		

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151	**Energia:**	Proctor Intermediário
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)	**Obs.:**	
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente		
Camada:	Base	**Data:**	01/11/2021

ANÁLISE ESTATÍSTICA

-			N	X	s	Xmin	Xmax							
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"	21	**100,0**	0,0	100,0	100,0							
		1"	21	**98,8**	0,9	97,9	99,6							
		3/4"	21	**97,5**	1,3	96,2	98,8							
		3/8"	21	**89,5**	3,1	86,6	92,5							
		N° 4	21	**66,1**	5,2	61,2	71,1							
		N° 10	21	**48,6**	7,1	41,8	55,5							
		N° 40	21	**37,4**	6,7	31,0	43,8							
		N° 200	21	**24,0**	5,4	18,9	29,1							
LL			21	**34**	2	33	36							
IP			21	**9**	1	7	10							
IG			21	**0**	0	0	0							
CLASS. T.R.B.														
$D_{máx}$ (g/dm³)			21	**1960**	28	1933	1987							
h_{ot} (%)			21	**10,9**	1,5	9,5	12,3							
EXPANSÃO (%)			21	**0,0**	0,0	0,0	0,1							
ISC (%)			21	**36,6**	7,8	29,1	44,1							
IN-SITU	Dmáx (g/dm³)		21	1895	39	1858	1932							
	hot (%)		21	7,7	1,6	6,1	9,2							
	GC (%)		21	96,5	1,1	95,5	97,6							
Energia			PI	PI	PI	PI	PI							

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

GO INFRA

3.1.3.1 Fichas de Laboratório: Base existente

Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	26 + 4,40
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,20
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-01
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	1

Compactação

Cilindro nº	8	32	29	13	20
Água acrescentada (g)	280	400	520	640	760
Massa do cilindro (g)	4066	4576	4284	3998	4332
Volume do cilindro (cm^3)	2161	2069	2042	2115	2170
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8300	8885	8749	8650	8900
Massa do solo úmido (g)	4234	4309	4465	4652	4568
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,959	2,083	2,187	2,200	2,105

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,03%**
ISC (%):		**45,7**
Dmáx g/cm^3		**1,990**
Umidade ótima (%):		**10,4**

Teor de Umidade do Ensaio

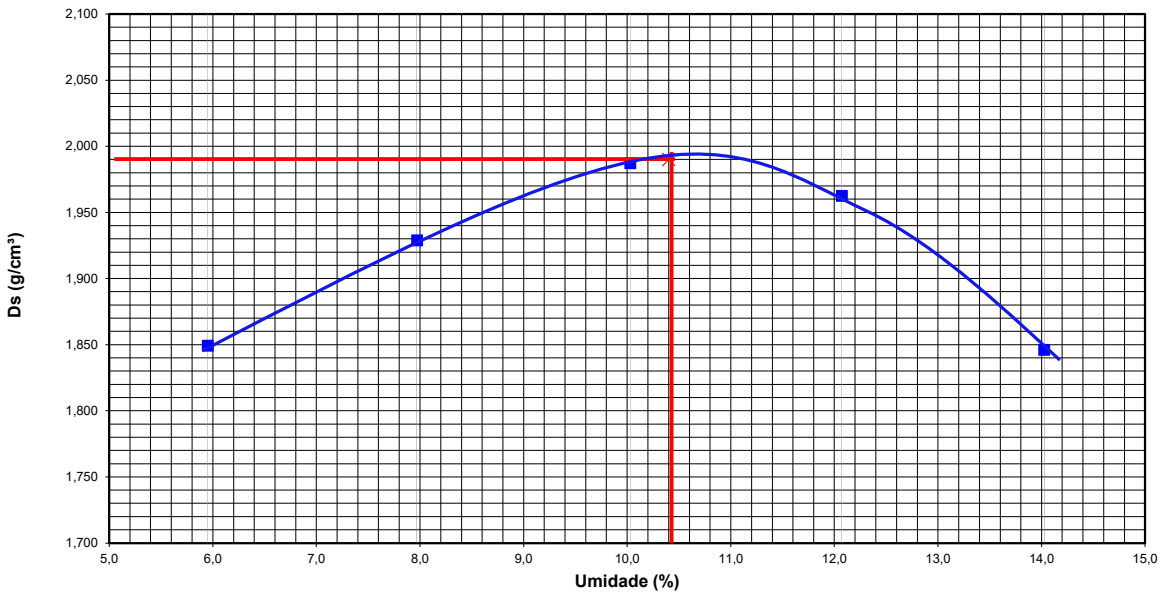
Cápsula Nº	141	223	176	286	210
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,15	65,38	65,89	63,71	66,70
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,80	62,07	61,82	59,21	61,26
Massa da água (g)	2,35	3,31	4,07	4,50	5,44
Massa da cápsula (g)	22,30	20,54	21,24	21,93	22,47
Massa do solo seco (g)	39,50	41,53	40,58	37,28	38,79
Umidade acrescentada (%)	6	8	10	12	14
Umidade real (%)	**5,9**	**8,0**	**10,0**	**12,1**	**14,0**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,849**	**1,929**	**1,987**	**1,963**	**1,846**

Um. Higroscópica

INICIAL	28	287
	98,17	108,99
	97,47	107,66
	0,70	1,33
	21,15	21,78
	76,32	85,88
	0,92	1,55
	1,23	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5927

Curva de Compactação

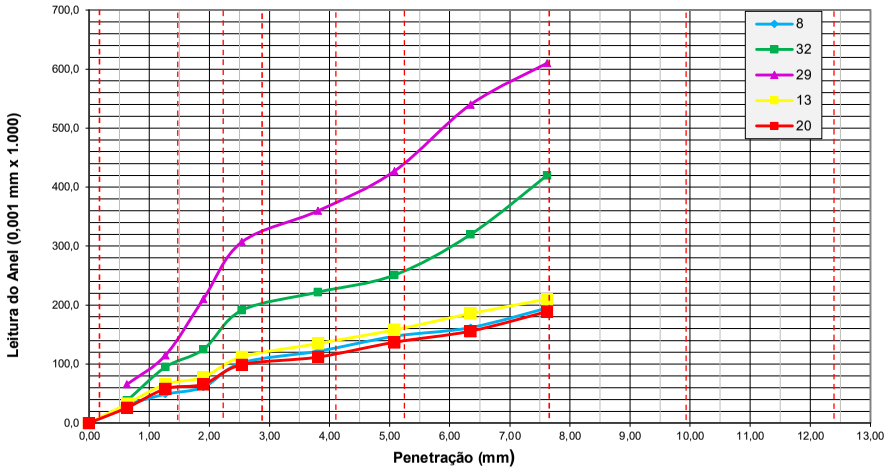


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 26 + 4,40 | **Material:** Cascalho Laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-01 | **Prof. (m)** 0,03 - 0,20 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			8				32				29				13				20			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	25/9	8:00	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,03	0,03		0,03%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	32,0	3,3			38,0	4,0			66,0	6,9			33,0	3,5			26,0	V		
	1,27	1,0	49,0	5,1			95,0	9,9			115,0	12,0			66,0	6,9			58,0	6,1		
	1,90	1,5	61,0	6,4			125,0	13,1			210,0	22,0			78,0	8,2			66,0	6,9		
	2,54	2,0	102,0	10,7	70,3	15,2	191,0	20,0	70,3	28,4	307,0	32,1	70,3	45,7	112,0	11,7	70,3	16,7	99,0	10,4	70,3	14,7
	3,81	3,0	122,0	12,8			222,0	23,2			360,0	37,6			135,0	14,1			112,0	11,7		
	5,08	4,0	147,0	15,4	105,5	14,6	251,0	26,2	105,5	24,9	427,0	44,7	105,5	42,3	158,0	16,5	105,5	15,7	137,0	14,3	105,5	13,6
	6,35	5,0	162,0	16,9			320,0	33,5			540,0	56,5			186,0	19,4			156,0	16,3		
	7,62	6,0	195,0	20,4			420,0	43,9			610,0	63,8			210,0	22,0			189,0	19,8		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	26 + 4,40
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,20
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-01
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	1

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	28	287	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	98,17	108,99	Amostra total seca (g)	1976
Massa da Cápsula + solo seco (g)	97,47	107,66	Retido nº 10 (g)	1090,89
Massa da cápsula (g)	21,15	21,78	Passando nº 10 úmida (g)	909,11
Massa da água (g)	0,70	1,33	Peso da água (g)	11,11
Massa do solo seco (g)	76,32	85,88	Passando nº 10 seca (g)	898,00
Umidade (%)	0,92	1,55	Amostra total seca (g)	1988,90
Umidade Média (%)	1,23		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,988		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,80

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	66,00	3,32	3,32	96,7
3/4"	19,0	48,00	2,41	5,73	94,3
3/8"	9,5	258,28	12,99	18,72	81,3
Nº 4	4,8	461,40	23,20	41,92	58,1
Nº 10	2,0	257,21	12,93	54,85	45,2

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida: 100,00 — Amostra parcial seca: 98,80

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	30,29	30,66	30,66	69,34	31,3
nº 200	0,074	22,92	23,20	53,86	46,14	20,9

RESUMO

Pedregulhos (%)	54,8
Areia Grossa (%)	13,90
Areia Fina (%)	10,40
Pass. Nº 200 (%)	20,90
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
93	30,79	28,45	21,15	2,34	7,30	32,1	38	0,945	34
102	29,82	27,42	20,02	2,40	7,40	32,4	32	0,967	34
134	31,30	28,90	21,95	2,40	6,95	34,5	26	0,995	35
35	28,72	26,26	19,39	2,46	6,87	35,8	21	1,022	35
200	29,64	27,18	20,60	2,46	6,58	37,4	16	1,058	35
								LL	**35**

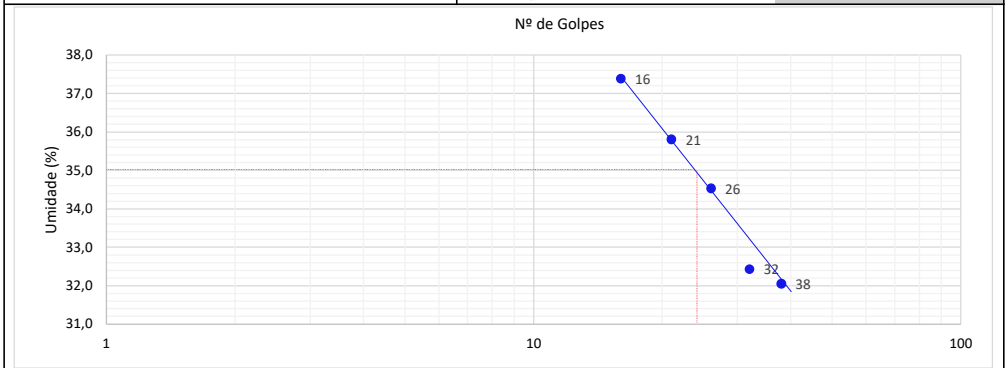
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
253	24,48	23,98	22,06	0,50	1,92	26
288	22,00	21,47	19,49	0,53	1,98	27
134	24,65	24,05	21,93	0,60	2,12	28
93	23,94	23,35	21,12	0,59	2,23	26
36	25,17	24,56	22,20	0,61	2,36	26
					LP	**27**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	27
Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	123 + 5,60
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-02
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	2

Compactação

Cilindro nº	4	46	39	51	2
Água acrescentada (g)	300	420	540	660	780
Massa do cilindro (g)	4268	4254	4480	4334	4686
Volume do cilindro (cm^3)	2050	2063	2189	2050	2069
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8000	8340	9150	8760	8910
Massa do solo úmido (g)	3732	4086	4670	4426	4224
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,820	1,981	2,133	2,159	2,042

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**42,3**
Dmáx g/cm^3		**1,940**
Umidade ótima (%):		**11,0**

Teor de Umidade do Ensaio

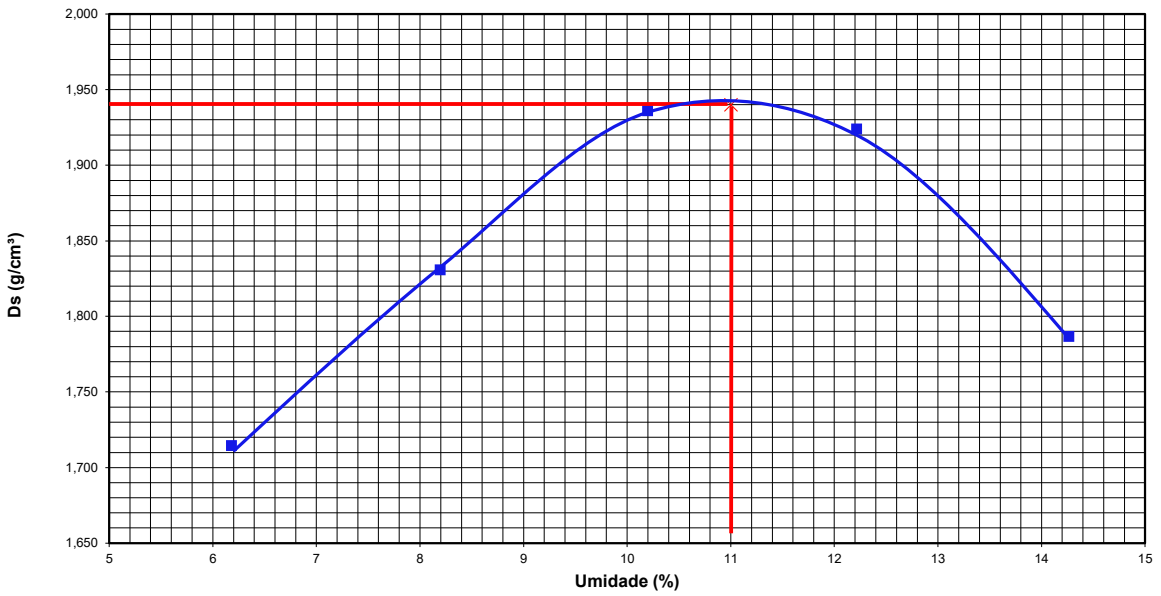
Cápsula Nº	106	152	46	300	303
Massa da cápsula + solo úmido (g)	68,71	64,87	66,49	66,81	67,24
Massa da cápsula + solo seco (g)	65,99	61,49	62,20	61,79	61,43
Massa da água (g)	2,72	3,38	4,29	5,02	5,81
Massa da cápsula (g)	21,98	20,23	20,12	20,69	20,69
Massa do solo seco (g)	44,01	41,26	42,08	41,10	40,74
Umidade acrescentada (%)	6	8	10	12	14
Umidade real (%)	**6,18**	**8,19**	**10,19**	**12,21**	**14,26**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,715**	**1,831**	**1,936**	**1,924**	**1,787**

Um. Higroscópica

INICIAL	106	141
	121,19	94,86
	120,14	94,08
	1,05	0,78
	21,98	22,30
	98,16	71,78
	1,07	1,09
	1,08	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5936

Curva de Compactação



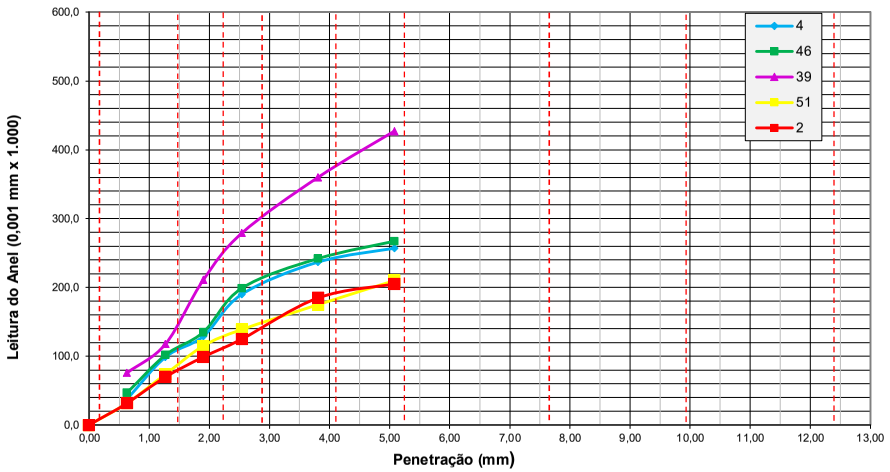
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 123 + 5,60 | **Material:** Cascalho Laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-02 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			4				46				39				51				2			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9	8:00	1,04	0,03		0,03%	1,03	0,03		0,03%	1,04	0,04		0,04%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	38,0	4,0			47,0	4,9			76,0	7,9			32,0	3,3			32,0	3,3		
	1,27	1,0	99,0	10,4			102,0	10,7			118,0	12,3			74,0	7,7			70,0	7,3		
	1,90	1,5	129,0	13,5			135,0	14,1			211,0	22,1			115,0	12,0			99,0	10,4		
	2,54	2,0	190,0	19,9	70,3	28,3	199,0	20,8	70,3	29,6	279,0	29,2	70,3	41,5	139,0	14,5	70,3	20,7	125,0	13,1	70,3	18,6
	3,81	3,0	237,0	24,8			242,0	25,3			360,0	37,6			175,0	18,3			185,0	19,3		
	5,08	4,0	257,0	26,9	105,5	25,5	267,0	27,9	105,5	26,5	427,0	44,7	105,5	42,3	210,0	22,0	105,5	20,8	205,0	21,4	105,5	20,3
	6,35	5,0	370,0	38,7			325,0	34,0			540,0	56,5			350,0	36,6			300,0	31,4		
	7,62	6,0	480,0	50,2			455,0	47,6			610,0	63,8			405,0	42,4			390,0	40,8		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**		**Estaca:**	-
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Camada (m):**	-
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	-	**Furo:**	F-02
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	-	**Registro:**	C-2

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	275	139	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	118,22	119,12	Amostra total seca (g)	1978
Massa da Cápsula + solo seco (g)	117,15	118,05	Retido nº 10 (g)	979,72
Massa da cápsula (g)	18,99	20,10	Passando nº 10 úmida (g)	1020,28
Massa da água (g)	1,07	1,07	Peso da água (g)	10,98
Massa do solo seco (g)	98,16	97,95	Passando nº 10 seca (g)	1009,30
Umidade (%)	1,09	1,09	Amostra total seca (g)	1989,00
Umidade Média (%)	1,09		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,989		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,90

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	10,00	0,50	0,50	99,5
3/4"	19,0	16,00	0,80	1,31	98,7
3/8"	9,5	149,76	7,53	8,84	91,2
Nº 4	4,8	505,11	25,40	34,23	65,8
Nº 10	2,0	298,85	15,03	49,26	50,7

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,90

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	25,83	26,12	26,12	73,88	37,5
nº 200	0,074	31,16	31,51	57,62	42,38	21,5

RESUMO

Pedregulhos (%)	49,3
Areia Grossa (%)	13,20
Areia Fina (%)	16,00
Pass. Nº 200 (%)	21,50
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
28	28,47	26,52	20,22	1,95	6,30	31,0	15	1,066	29
46	30,59	28,12	20,54	2,47	7,58	32,6	20	1,029	32
48	29,80	27,64	21,24	2,16	6,40	33,8	25	1,000	34
67	31,12	28,70	21,71	2,42	6,99	34,6	30	0,976	35
85	32,72	30,14	22,89	2,58	7,25	35,6	34	0,960	37
								LL	**33**

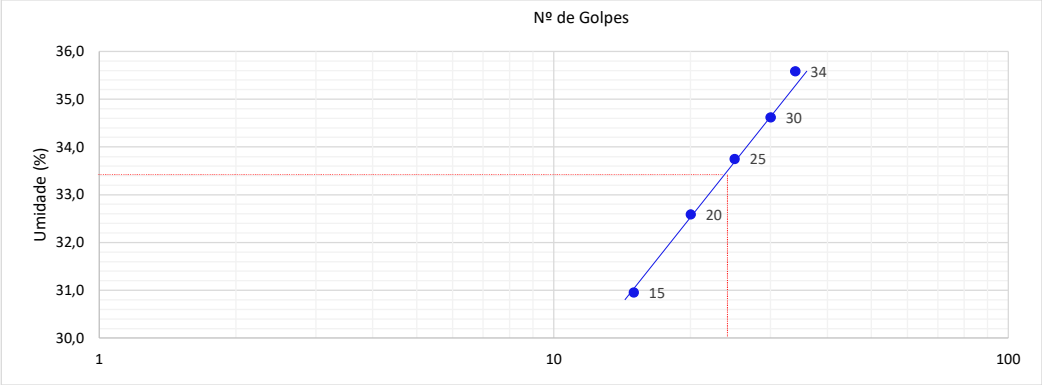
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
191	23,29	22,90	21,38	0,39	1,52	26
198	23,01	22,58	20,89	0,43	1,69	25
253	24,40	23,93	22,06	0,47	1,87	25
245	23,36	22,87	20,98	0,49	1,89	26
36	24,82	24,30	22,20	0,52	2,10	25
					LP	**25**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	33
Limite de plasticidade	**LP**	25
Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	222 + 3,02
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-03
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	3

Compactação

Cilindro nº	18	6	19	2	36
Água acrescentada (g)	400	520	640	760	880
Massa do cilindro (g)	4334	4688	4274	4686	4320
Volume do cilindro (cm^3)	2142	2069	2050	2069	2081
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8335	9025	8735	9140	8620
Massa do solo úmido (g)	4001	4337	4461	4454	4300
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,868	2,096	2,176	2,153	2,066

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,03%**
ISC (%):		**40,5**
Dmáx g/cm^3		**1,942**
Umidade ótima (%):		**12,0**

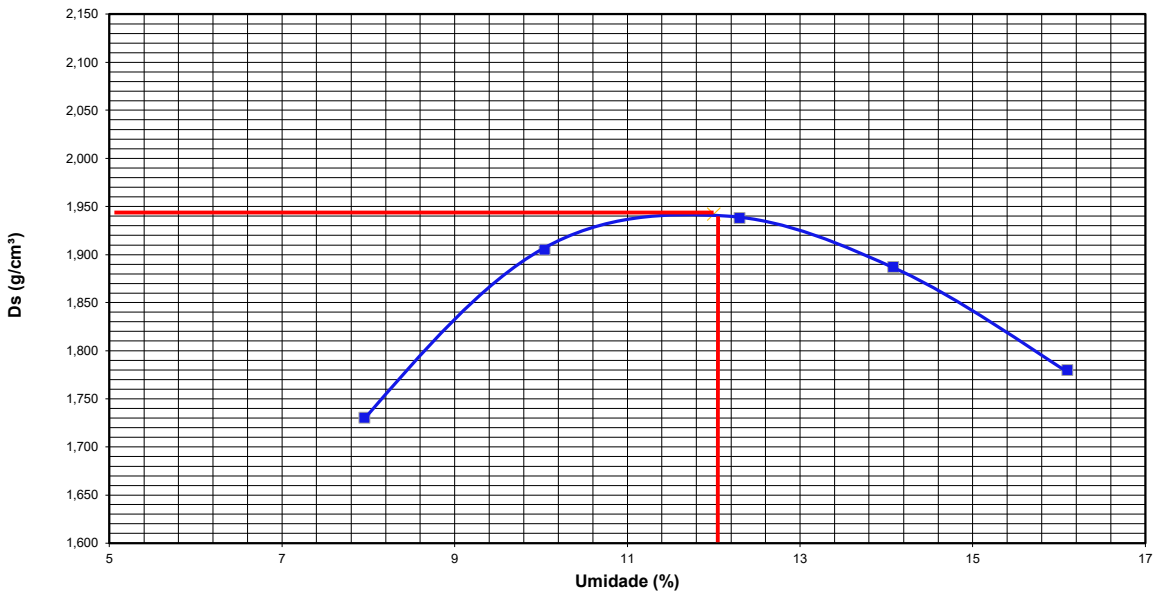
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	7	36	169	229	290
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,49	64,78	64,32	64,81	63,97
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,15	60,93	59,40	59,35	58,09
Massa da água (g)	3,34	3,85	4,92	5,46	5,88
Massa da cápsula (g)	20,14	22,58	19,39	20,57	21,55
Massa do solo seco (g)	42,01	38,35	40,01	38,78	36,54
Umidade acrescentada (%)	8	10	12	14	16
Umidade real (%)	**7,95**	**10,04**	**12,30**	**14,08**	**16,09**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,730**	**1,905**	**1,938**	**1,887**	**1,780**

Um. Higroscópica

INICIAL	19	149
	154,50	105,46
	152,49	104,67
	2,01	0,79
	21,45	20,22
	131,04	84,45
	1,53	0,94
	1,23	
Peso Material:		6000
Peso Material seco:		5927

Curva de Compactação



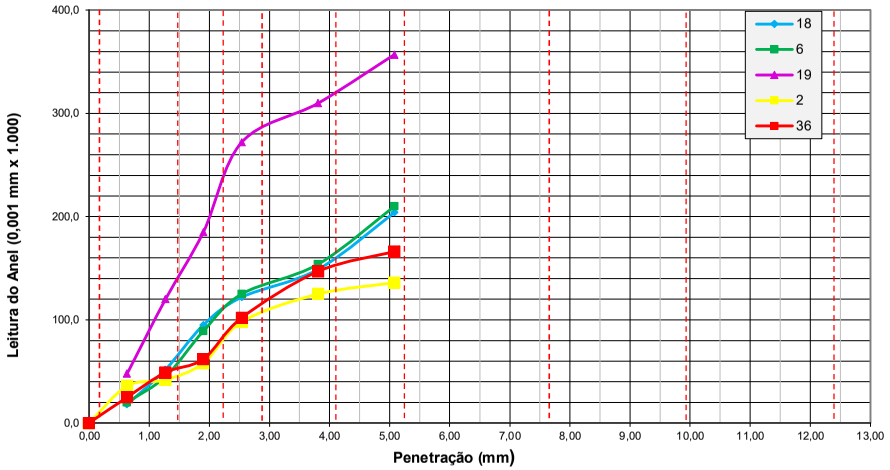
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 222 + 3,02 | **Material:** Cascalho Laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-03 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			18				6				19				2				36			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9	11:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9	11:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	22/9	11:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9	11:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9	11:00	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,03	0,03		0,03%	1,01	0,01		0,01%	1,01	0,01		0,01%
			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão		
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.
	0,63	0,5	18,0	1,9			20,0	2,1			48,0	5,0			36,0	3,8			25,0	2,6		
	1,27	1,0	52,0	5,4			45,0	4,7			120,0	12,5			42,0	4,4			49,0	5,1		
	1,90	1,5	95,0	9,9			89,0	9,3			185,0	19,3			58,0	6,1			62,0	6,5		
	2,54	2,0	122,0	12,8	70,3	18,1	125,0	13,1	70,3	18,6	272,0	28,4	70,3	40,5	98,0	10,2	70,3	14,6	102,0	10,7	70,3	15,2
	3,81	3,0	149,0	15,6			154,0	16,1			310,0	32,4			125,0	13,1			147,0	15,4		
	5,08	4,0	204,0	21,3	105,5	20,2	210,0	22,0	105,5	20,8	357,0	37,3	105,5	35,4	136,0	14,2	105,5	13,5	166,0	17,4	105,5	16,5
	6,35	5,0	272,0	28,4			266,0	27,8			420,0	43,9			147,0	15,4			190,0	19,9		
	7,62	6,0	329,0	34,4			315,0	32,9			540,0	56,5			156,0	16,3			255,0	26,7		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	222 + 3,02
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-03
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	3

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	19	149
Massa da cápsula + solo úmido (g)	154,25	106,07
Massa da Cápsula + solo seco (g)	152,25	104,77
Massa da cápsula (g)	21,45	20,22
Massa da água (g)	2,00	1,30
Massa do solo seco (g)	130,80	84,55
Umidade (%)	1,53	1,54
Umidade Média (%)	1,53	
Fator de Correção	0,985	

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra total úmida (g)	2000
Amostra total seca (g)	1970
Retido nº 10 (g)	750,99
Passando nº 10 úmida (g)	1249,01
Peso da água (g)	18,91
Passando nº 10 seca (g)	1230,10
Amostra total seca (g)	1981,10
Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,50

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	2,00	0,10	0,10	99,9
3/4"	19,0	12,00	0,61	0,71	99,3
3/8"	9,5	135,35	6,83	7,54	92,5
N° 4	4,8	322,98	16,30	23,84	76,2
N° 10	2,0	278,66	14,07	37,91	62,1

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida: 100,00 — Amostra parcial seca: 98,50

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	19,94	20,24	20,24	79,76	49,5
nº 200	0,074	25,89	26,28	46,53	53,47	33,2

RESUMO

Pedregulhos (%)	37,9
Areia Grossa (%)	12,60
Areia Fina (%)	16,30
Pass. Nº 200 (%)	33,20
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
102	29,96	27,52	20,02	2,44	7,50	32,5	37	0,949	34
4	31,74	29,32	22,42	2,42	6,90	35,1	32	0,967	36
46	29,80	27,35	20,54	2,45	6,81	36,0	28	0,985	37
93	30,17	27,65	21,15	2,52	6,50	38,8	22	1,016	38
176	33,91	30,61	22,41	3,30	8,20	40,2	17	1,050	38
								LL	**37**

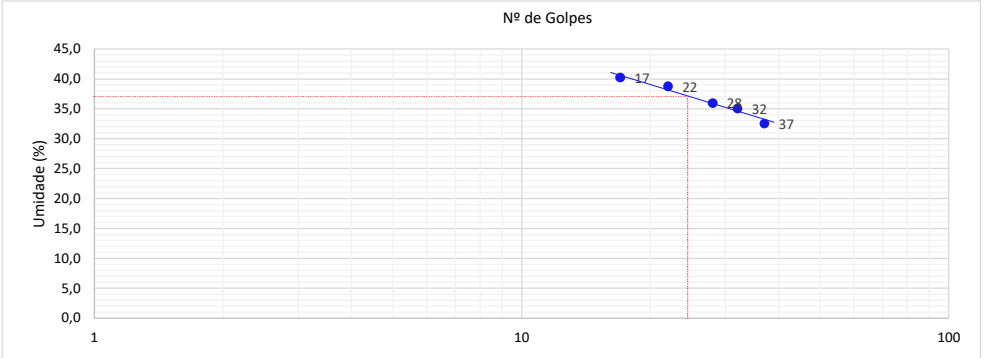
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
273	23,28	22,79	20,89	0,49	1,90	25,8
240	23,49	22,96	20,99	0,53	1,97	26,9
102	22,63	22,10	20,02	0,53	2,08	25,5
200	23,37	22,79	20,60	0,58	2,19	26,5
223	22,45	21,88	19,64	0,57	2,24	25,4
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	37
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	11



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	314 + 15,97
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,17
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-04
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	4

Compactação

Cilindro nº	35	11	62	50	18
Água acrescentada (g)	300	420	540	660	780
Massa do cilindro (g)	4294	4450	4326	4296	4334
Volume do cilindro (cm^3)	2123	2161	2050	2104	2142
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8100	8750	8700	8705	8598
Massa do solo úmido (g)	3806	4300	4374	4409	4264
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,793	1,990	2,134	2,096	1,991

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**40,5**
Dmáx g/cm^3		**1,940**
Umidade ótima (%):		**10,1**

Teor de Umidade do Ensaio

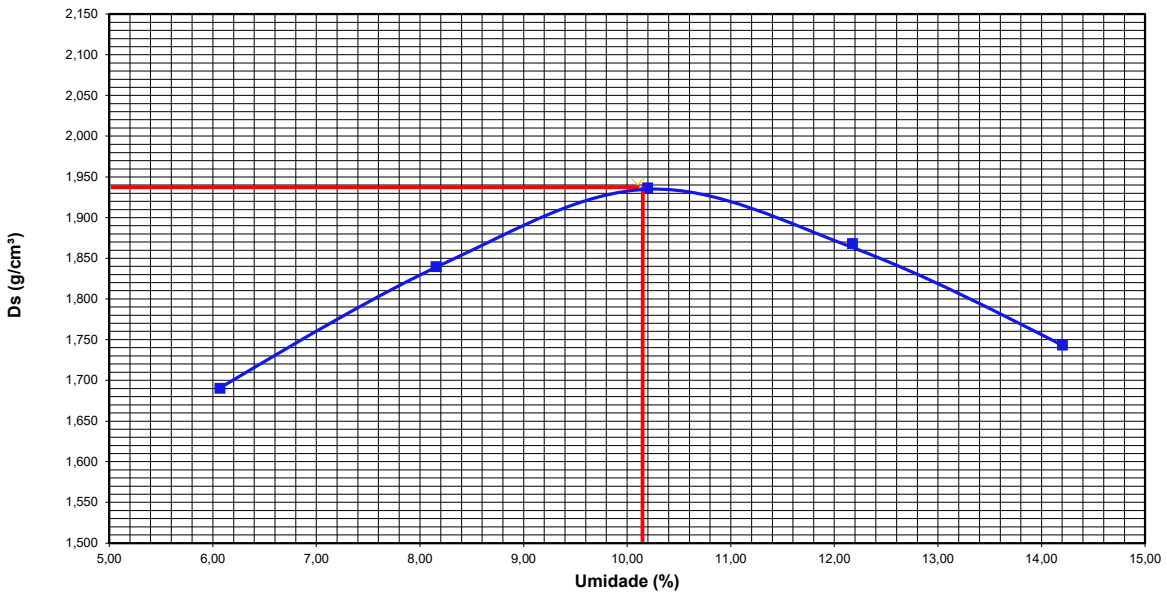
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	4	301	253	40	21	286	173
Massa da cápsula + solo úmido (g)	68,75	66,00	65,21	65,78	66,06	101,24	113,09
Massa da cápsula + solo seco (g)	66,10	62,59	61,07	60,92	60,35	100,45	112,11
Massa da água (g)	2,65	3,41	4,14	4,86	5,71	0,79	0,98
Massa da cápsula (g)	22,42	20,78	20,47	20,99	20,14	21,93	22,20
Massa do solo seco (g)	43,68	41,81	40,60	39,93	40,21	78,52	89,91
Umidade acrescentada (%)	6	8	10	12	14	1,01	1,09
Umidade real (%)	**6,07**	**8,16**	**10,20**	**12,17**	**14,20**	1,05	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,690**	**1,840**	**1,936**	**1,868**	**1,743**		

INICIAL

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5938

Curva de Compactação



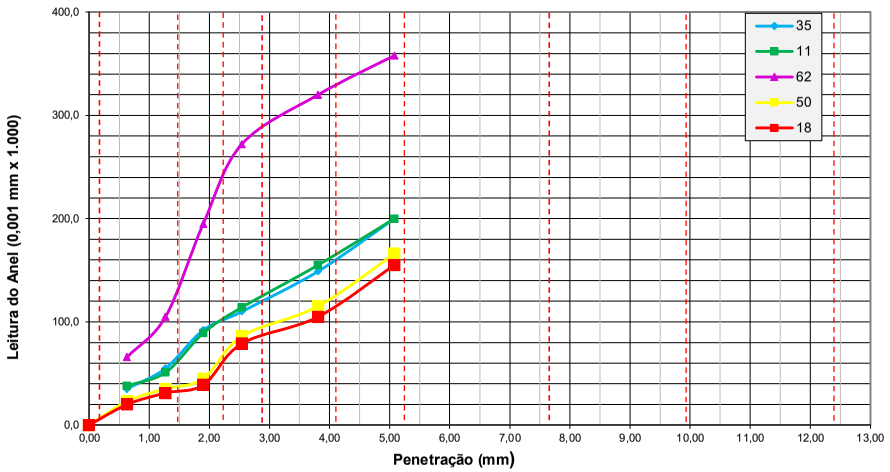
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 314 + 15,97 | **Material:** Cascalho Laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-04 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,17 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			35				11				62				50				18			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/5		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/5		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/5		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/5		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/5		1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,01	0,01		0,01%	1,01	0,01		0,01%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	35,0	3,7			38,0	4,0			66,0	6,9			23,0	2,4			20,0	2,1		
	1,27	1,0	55,0	5,8			51,0	5,3			105,0	11,0			35,0	3,7			31,0	3,2		
	1,90	1,5	92,0	9,6			89,0	9,3			195,0	20,4			45,0	4,7			39,0	4,1		
	2,54	2,0	110,0	11,5	70,3	16,4	114,0	11,9	70,3	17,0	272,0	28,4	70,3	40,5	86,0	9,0	70,3	12,8	79,0	8,3	70,3	11,7
	3,81	3,0	149,0	15,6			155,0	16,2			320,0	33,5			115,0	12,0			105,0	11,0		
	5,08	4,0	200,0	20,9	105,5	19,8	200,0	20,9	105,5	19,8	358,0	37,4	105,5	35,5	166,0	17,4	105,5	16,5	155,0	16,2	105,5	15,4
	6,35	5,0	255,0	26,7			266,0	27,8			402,0	42,0			189,0	19,8			180,0	18,8		
	7,62	6,0	305,0	31,9			320,0	33,5			475,0	49,7			222,0	23,2			200,0	20,9		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	314 + 15,9
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,17
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-04
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	4

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	236	178	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	101,24	113,09	Amostra total seca (g)	1979
Massa da Cápsula + solo seco (g)	100,45	112,11	Retido nº 10 (g)	1148,10
Massa da cápsula (g)	21,93	22,20	Passando nº 10 úmida (g)	851,90
Massa da água (g)	0,79	0,98	Peso da água (g)	8,80
Massa do solo seco (g)	78,52	89,91	Passando nº 10 seca (g)	843,10
Umidade (%)	1,01	1,09	Amostra total seca (g)	1991,20
Umidade Média (%)	1,05		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,990		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	24,00	1,21	1,21	98,8
3/4"	**19,0**	26,00	1,31	2,51	97,5
3/8"	**9,5**	254,94	12,80	15,31	84,7
N° 4	**4,8**	470,11	23,61	38,92	61,1
N° 10	**2,0**	373,05	18,73	57,66	42,3

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,00

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	32,00	32,32	32,32	67,68	28,6
nº 200	**0,074**	23,20	23,43	55,76	44,24	18,7

RESUMO

Pedregulhos (%)	57,7
Areia Grossa (%)	13,70
Areia Fina (%)	9,90
Pass. Nº 200 (%)	18,70
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
35	29,81	26,97	19,39	2,84	7,58	37,5	17	1,050	36
21	31,70	29,08	21,98	2,62	7,10	36,9	20	1,029	36
7	32,09	29,61	22,63	2,48	6,98	35,5	25	1,000	36
11	32,16	29,77	22,90	2,39	6,87	34,8	30	0,976	36
4	31,21	29,00	22,42	2,21	6,58	33,6	35	0,956	35
								LL	**36**

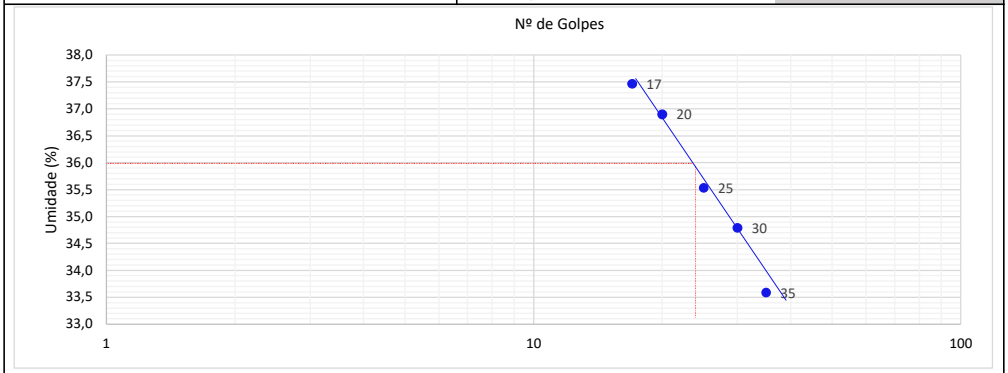
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
68	22,19	21,92	20,89	0,27	1,03	26
58	24,41	23,70	20,99	0,71	2,71	26
19	22,04	21,60	20,02	0,44	1,58	28
14	22,68	22,25	20,60	0,43	1,65	26
203	22,97	22,26	19,64	0,71	2,62	27
					LP	**27**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	36
Limite de plasticidade	**LP**	27
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	413 + 0,13
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-05
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	5

Compactação

Cilindro nº	3	43	66	37	19
Água acrescentada (g)	300	420	540	660	780
Massa do cilindro (g)	4330	4720	4428	4310	4274
Volume do cilindro (cm^3)	2069	2089	2123	2032	2050
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8180	8940	8960	8685	8598
Massa do solo úmido (g)	3850	4220	4532	4375	4324
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,861	2,020	2,135	2,153	2,109

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,05%**
ISC (%):		**45,2**
Dmáx g/cm^3		**1,935**
Umidade ótima (%):		**11,0**

Teor de Umidade do Ensaio

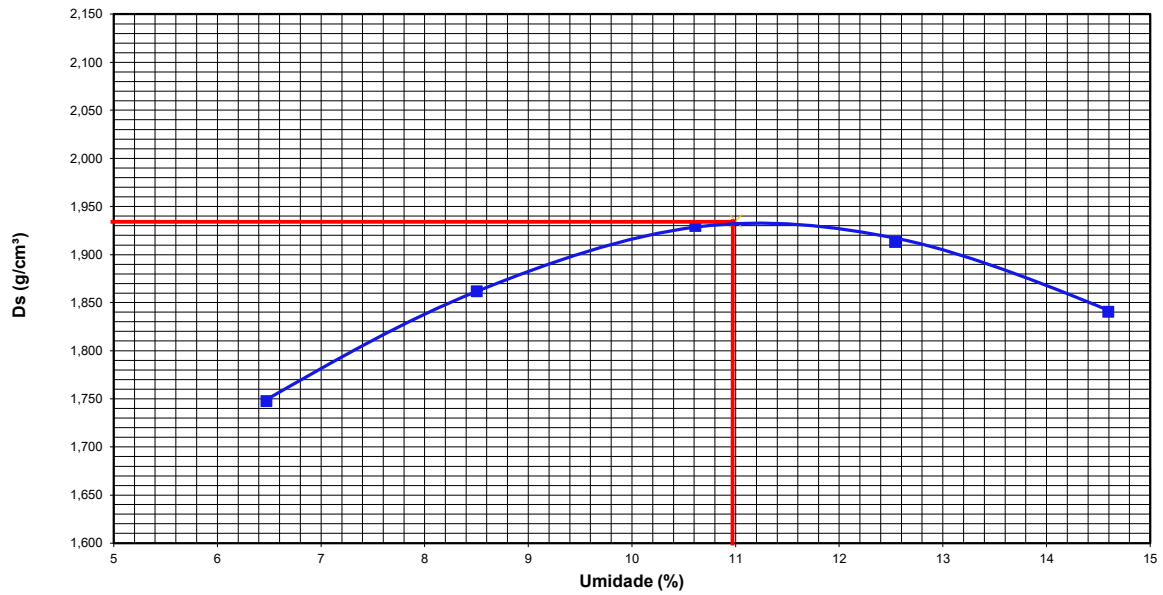
Cápsula Nº	114	149	294	93	20
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,45	65,14	64,57	65,79	65,34
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,87	61,62	60,52	60,62	59,90
Massa da água (g)	2,58	3,52	4,05	5,17	5,44
Massa da cápsula (g)	22,01	20,22	22,36	19,39	22,63
Massa do solo seco (g)	39,86	41,40	38,16	41,23	37,27
Umidade acrescentada (%)	6	9	11	13	15
Umidade real (%)	**6,47**	**8,50**	**10,61**	**12,54**	**14,60**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,748**	**1,862**	**1,930**	**1,913**	**1,841**

Um. Higroscópica

INICIAL	210	286
	83,54	65,70
	83,00	64,87
	0,54	0,83
	22,47	21,93
	60,53	42,94
	0,89	1,93
	1,41	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5916

Curva de Compactação

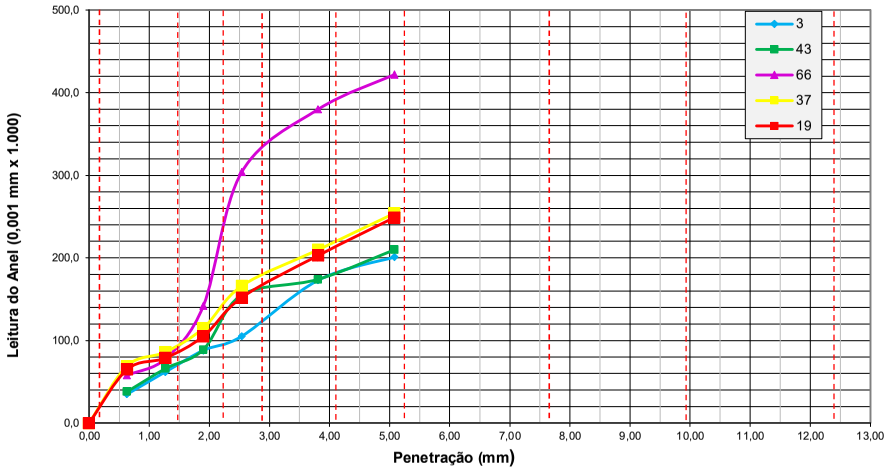


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 413 + 0,13 | **Material:** Cascalho Laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-05 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			3				43				66				37				19			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,10	0,10		0,09%	1,09	0,09		0,08%	1,06	0,06		0,05%	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%
	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	35,0	3,7			38,0	4,0			58,0	6,1			69,0	7,2			65,0	6,8		
	1,27	1,0	62,0	6,5			66,0	6,9			78,0	8,2			86,0	9,0			79,0	8,3		
	1,90	1,5	88,0	9,2			89,0	9,3			142,0	14,8			115,0	12,0			105,0	11,0		
	2,54	2,0	105,0	11,0	70,3	15,6	155,0	16,2	70,3	23,1	304,0	31,8	70,3	45,2	166,0	17,4	70,3	24,7	152,0	15,9	70,3	22,6
	3,81	3,0	173,0	18,1			174,0	18,2			380,0	39,7			210,0	22,0			203,0	21,2		
	5,08	4,0	201,0	21,0	105,5	19,9	210,0	22,0	105,5	20,8	422,0	44,1	105,5	41,8	254,0	26,6	105,5	25,2	249,0	26,0	105,5	24,7
	6,35	5,0	245,0	25,6			256,0	26,8			485,0	50,7			289,0	30,2			276,0	28,9		
	7,62	6,0	313,0	32,7			320,0	33,5			546,0	57,1			300,0	31,4			298,0	31,2		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	413 + 0,13
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-05
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	5

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	243	229	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	112,00	83,00	Amostra total seca (g)	1992
Massa da Cápsula + solo seco (g)	111,60	82,79	Retido nº 10 (g)	1319,00
Massa da cápsula (g)	21,25	20,57	Passando nº 10 úmida (g)	681,00
Massa da água (g)	0,40	0,21	Peso da água (g)	2,60
Massa do solo seco (g)	90,35	62,22	Passando nº 10 seca (g)	678,40
Umidade (%)	0,44	0,34	Amostra total seca (g)	1997,40
Umidade Média (%)	0,39		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,996		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,60

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	8,00	0,40	0,40	99,6
3/4"	**19,0**	24,00	1,20	1,60	98,4
3/8"	**9,5**	115,00	5,76	7,36	92,6
N° 4	**4,8**	724,00	36,25	43,61	56,4
N° 10	**2,0**	448,00	22,43	66,04	34,0

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,60

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	9,20	9,24	9,24	90,76	30,9
nº 200	**0,074**	26,20	26,31	35,54	64,46	21,9

RESUMO

Pedregulhos (%)	66,0
Areia Grossa (%)	3,10
Areia Fina (%)	9,00
Pass. Nº 200 (%)	21,90
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

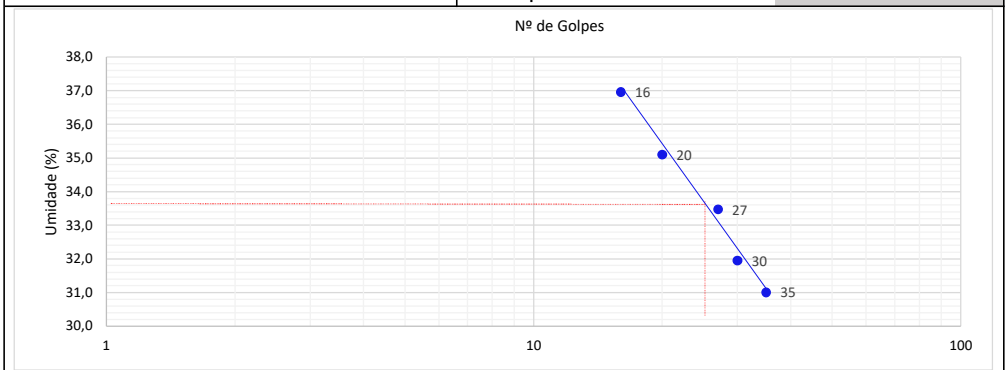
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
15	30,76	28,45	21,00	2,31	7,45	31,0	35	0,956	32
25	28,73	26,18	18,20	2,55	7,98	32,0	30	0,976	33
36	31,73	29,34	22,20	2,39	7,14	33,5	27	0,990	34
47	29,90	27,38	20,20	2,52	7,18	35,1	20	1,029	34
58	32,38	29,56	21,93	2,82	7,63	37,0	16	1,058	35
								LL	**34**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
66	22,54	22,04	20,14	0,50	1,90	26,3
74	24,50	23,97	22,00	0,53	1,97	26,9
28	22,85	22,30	20,22	0,55	2,08	26,4
36	24,98	24,40	22,20	0,58	2,20	26,4
39	21,48	20,94	18,90	0,54	2,04	26,5
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO		
Limite de liquidez	**LL**	34
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	7



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	510 + 12,16
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,23
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-06
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	6

Compactação

Cilindro nº	22	60	7	54	13
Água acrescentada (g)	420	540	660	780	900
Massa do cilindro (g)	4228	4326	4740	4460	3998
Volume do cilindro (cm^3)	2132	2081	2069	2032	2115
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8000	8560	9305	8950	8521
Massa do solo úmido (g)	3772	4234	4565	4490	4523
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,769	2,035	2,206	2,210	2,139

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,03%**
ISC (%):		**43,8**
Dmáx g/cm^3		**1,978**
Umidade ótima (%):		**12,0**

Teor de Umidade do Ensaio

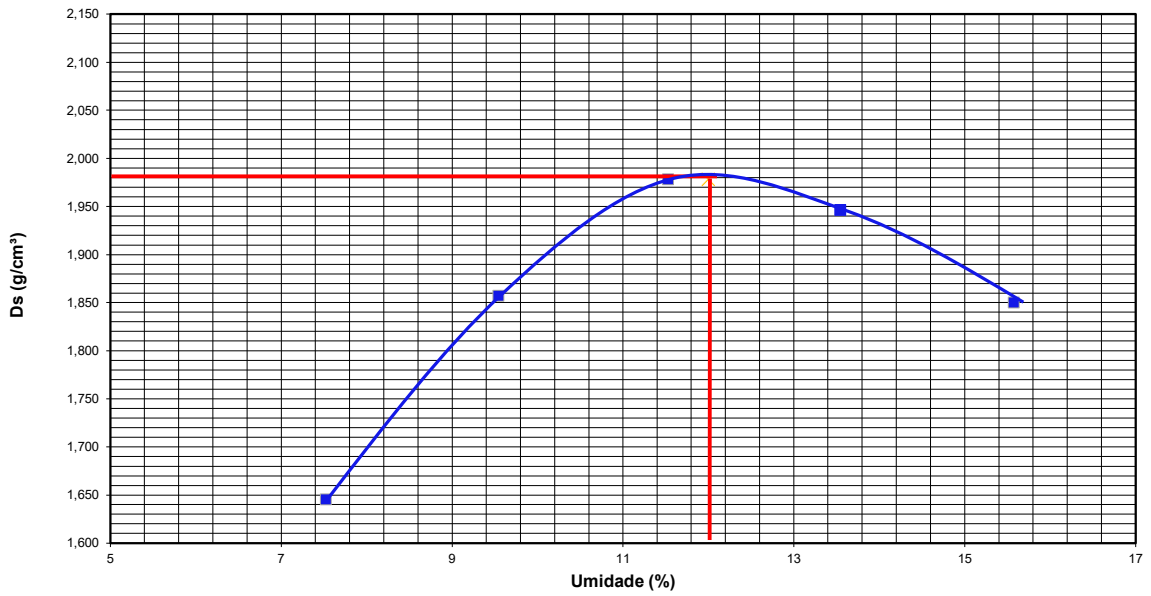
Cápsula Nº	302	135	35	168	298
Massa da cápsula + solo úmido (g)	66,30	65,58	64,99	64,14	64,22
Massa da cápsula + solo seco (g)	63,11	61,60	60,64	59,19	58,49
Massa da água (g)	3,19	3,98	4,35	4,95	5,73
Massa da cápsula (g)	20,69	19,89	22,90	22,65	21,69
Massa do solo seco (g)	42,42	41,71	37,74	36,54	36,80
Umidade acrescentada (%)	8	10	12	14	16
Umidade real (%)	**7,52**	**9,54**	**11,53**	**13,55**	**15,57**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,645**	**1,857**	**1,978**	**1,946**	**1,850**

Um. Higroscópica

INICIAL	106	176
	111,31	109,30
	110,86	108,87
	0,45	0,43
	21,98	21,24
	88,88	87,63
	0,51	0,49
	0,50	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5970

Curva de Compactação



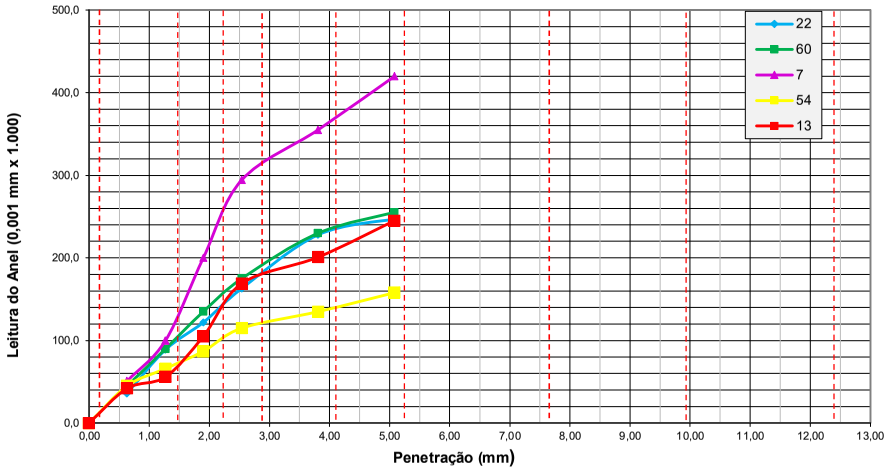
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 510 + 12,16 | **Material:** Cascalho Laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-06 | **Prof. (m)** 0,03 - 0,23 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			22				60				7				54				13			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,05	0,05		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,03	0,03		0,03%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	36,0	3,8			45,0	4,7			51,0	5,3			45,0	4,7			42,0	4,4		
	1,27	1,0	89,0	9,3			90,0	9,4			100,0	10,5			66,0	6,9			56,0	5,9		
	1,90	1,5	122,0	12,8			135,0	14,1			200,0	20,9			87,0	9,1			105,0	11,0		
	2,54	2,0	163,0	17,0	70,3	24,2	175,0	18,3	70,3	26,0	295	30,8	70,3	43,8	115,0	12,0	70,3	17,1	169,0	17,7	70,3	25,1
	3,81	3,0	228,0	23,8			230,0	24,1			355,0	37,1			135,0	14,1			201,0	21,0		
	5,08	4,0	247,0	25,8	105,5	24,5	255,0	26,7	105,5	25,3	420,0	43,9	105,5	41,6	158,0	16,5	105,5	15,7	245,0	25,6	105,5	24,3
	6,35	5,0	278,0	29,1			288,0	30,1			540,0	56,5			186,0	19,4			275,0	28,8		
	7,62	6,0	305,0	31,9			310,0	32,4			610,0	63,8			210,0	22,0			305,0	31,9		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	510 + 12,1
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,23
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-06
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	6

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	106	176	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	111,31	109,30	Amostra total seca (g)	1990
Massa da Cápsula + solo seco (g)	110,86	108,87	Retido nº 10 (g)	1013,00
Massa da cápsula (g)	21,98	21,24	Passando nº 10 úmida (g)	987,00
Massa da água (g)	0,45	0,43	Peso da água (g)	4,90
Massa do solo seco (g)	88,88	87,63	Passando nº 10 seca (g)	982,10
Umidade (%)	0,51	0,49	Amostra total seca (g)	1995,10
Umidade Média (%)	0,50		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,995		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,50

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	15,00	0,75	0,75	99,2
3/4"	**19,0**	34,00	1,70	2,46	97,5
3/8"	**9,5**	100,00	5,01	7,47	92,5
N° 4	**4,8**	421,00	21,10	28,57	71,4
N° 10	**2,0**	443,00	22,20	50,77	49,2

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,50

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	33,40	33,57	33,57	66,43	32,7
nº 200	**0,074**	20,50	20,60	54,17	45,83	22,5

RESUMO

Pedregulhos (%)	50,8
Areia Grossa (%)	16,50
Areia Fina (%)	10,20
Pass. Nº 200 (%)	22,50
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
17	30,90	28,65	21,00	2,25	7,65	29,4	35	0,956	31
30	28,90	26,38	18,20	2,52	8,18	30,8	30	0,976	32
58	31,93	29,54	22,20	2,39	7,34	32,6	25	1,000	33
43	30,28	27,58	20,20	2,70	7,38	36,6	21	1,022	36
69	32,58	29,58	21,93	3,00	7,65	39,3	15	1,066	37
								LL	**34**

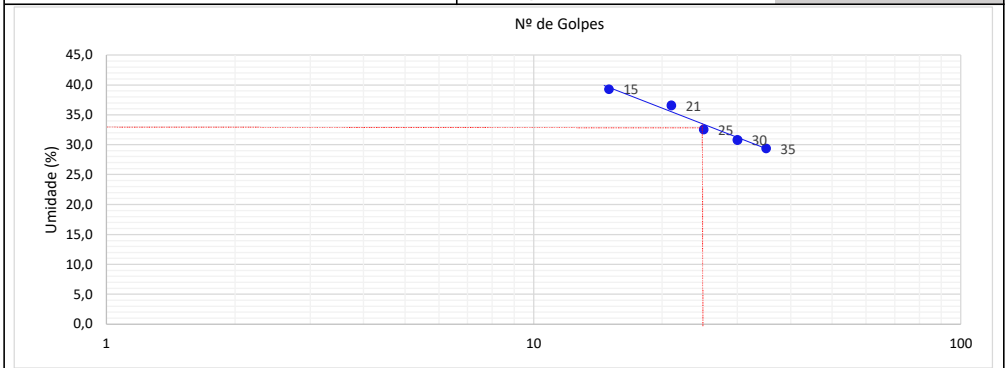
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
25	22,67	22,19	20,14	0,48	2,05	23,4
27	24,65	24,12	22,00	0,53	2,12	25,0
15	23,00	22,45	20,22	0,55	2,23	24,7
42	25,14	24,55	22,20	0,59	2,35	25,1
50	21,64	20,99	18,90	0,65	2,09	31,1
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	34
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	608 + 6,43
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,14
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-07
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	7

Compactação

Cilindro nº	54	42	53	44	21
Água acrescentada (g)	300	420	540	660	780
Massa do cilindro (g)	4460	4300	4266	4360	4648
Volume do cilindro (cm^3)	2032	2069	2032	2151	2087
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8300	8510	8655	8920	8900
Massa do solo úmido (g)	3840	4210	4389	4560	4252
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,890	2,035	2,160	2,120	2,037

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**40,3**
Dmáx g/cm^3		**1,933**
Umidade ótima (%):		**11,7**

Teor de Umidade do Ensaio

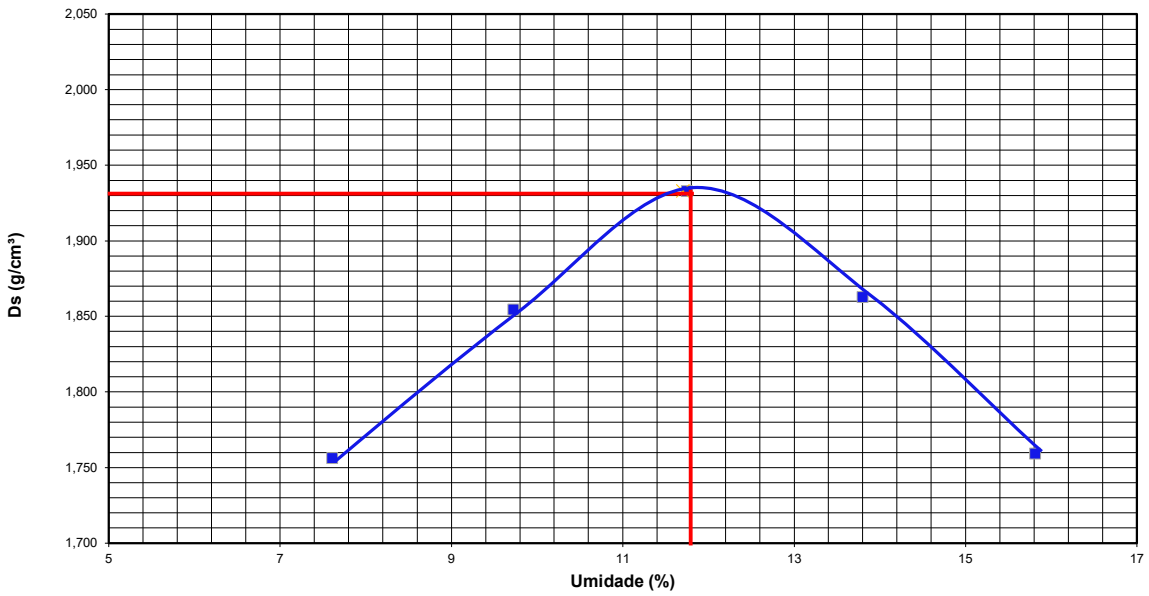
Cápsula Nº	58	11	292	230	191
Massa da cápsula + solo úmido (g)	66,99	64,36	65,24	65,94	66,12
Massa da cápsula + solo seco (g)	63,81	60,55	60,50	60,52	59,88
Massa da água (g)	3,18	3,81	4,74	5,42	6,24
Massa da cápsula (g)	22,01	21,36	20,14	21,24	20,42
Massa do solo seco (g)	41,80	39,19	40,36	39,28	39,46
Umidade acrescentada (%)	8	10	12	14	16
Umidade real (%)	**7,61**	**9,72**	**11,74**	**13,80**	**15,81**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,756**	**1,855**	**1,933**	**1,863**	**1,759**

Um. Higroscópica

INICIAL	272	19
	135,41	93,92
	132,72	92,05
	2,69	1,87
	20,14	21,45
	112,58	70,60
	2,39	2,65
	2,52	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5853

Curva de Compactação



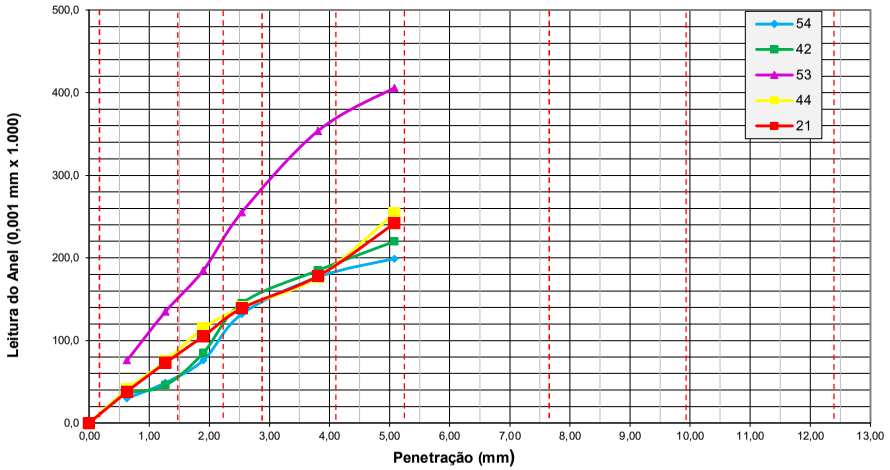
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 608 + 6,43 | **Material:** Cascalho Laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-07 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,14 | **Constante prensa:** 0,1046

			54				42				53				44				21			
Cilindros																						
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,08	0,08		0,07%	1,08	0,08		0,07%	1,05	0,05		0,04%	1,03	0,03		0,03%	1,03	0,03		0,03%
			Leitura				Leitura				Leitura				Leitura				Leitura			
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.
	0,63	0,5	30,0	3,1			36,0	3,8			76,0	7,9			41,0	4,3			38,0	4,0		
	1,27	1,0	49,0	5,1			46,0	4,8			135,0	14,1			75,0	7,8			73,0	7,6		
	1,90	1,5	76,0	7,9			85,0	8,9			185,0	19,3			115,0	12,0			105,0	11,0		
	2,54	2,0	132,0	13,8	70,3	19,6	145,0	15,2	70,3	21,6	255,0	26,7	70,3	37,9	140,0	14,6	70,3	20,8	139,0	14,5	70,3	20,7
	3,81	3,0	177,0	18,5			185,0	19,3			354,0	37,0			177,0	18,5			178,0	18,6		
	5,08	4,0	199,0	20,8	105,5	19,7	220,0	23,0	105,5	21,8	406,0	42,5	105,5	40,3	254,0	26,6	105,5	25,2	242,0	25,3	105,5	24,0
	6,35	5,0	245,0	25,6			254,0	26,6			455,0	47,6			268,0	28,0			270,0	28,2		
	7,62	6,0	298,0	31,2			300,0	31,4			502,0	52,5			305,0	31,9			310,0	32,4		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	608 + 6,43
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,14
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-07
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	7

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	272	19	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	135,41	93,92	Amostra total seca (g)	1951
Massa da Cápsula + solo seco (g)	132,72	92,05	Retido nº 10 (g)	915,18
Massa da cápsula (g)	20,14	21,45	Passando nº 10 úmida (g)	1084,82
Massa da água (g)	2,69	1,87	Peso da água (g)	26,62
Massa do solo seco (g)	112,58	70,60	Passando nº 10 seca (g)	1058,20
Umidade (%)	2,39	2,65	Amostra total seca (g)	1973,40
Umidade Média (%)	2,52		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,975		Amostra menor Nº 10 seca (g)	97,50

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	52,00	2,64	2,64	97,4
3/4"	**19,0**	34,00	1,72	4,36	95,6
3/8"	**9,5**	86,54	4,39	8,74	91,3
N° 4	**4,8**	406,51	20,60	29,34	70,7
N° 10	**2,0**	336,13	17,03	46,38	53,6

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	97,50

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	9,45	9,69	9,69	90,31	48,4
nº 200	**0,074**	27,67	28,38	38,07	61,93	33,2

RESUMO

Pedregulhos (%)	46,4
Areia Grossa (%)	5,20
Areia Fina (%)	15,20
Pass. Nº 200 (%)	33,20
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
9	29,78	27,61	19,60	2,17	8,01	27,1	36	0,952	28
14	29,65	27,57	20,12	2,08	7,45	27,9	32	0,967	29
33	32,02	29,66	22,06	2,36	7,60	31,1	24	1,005	31
96	28,85	26,69	20,04	2,16	6,65	32,5	20	1,029	32
114	28,85	26,45	19,42	2,40	7,03	34,1	16	1,058	32
								LL	**30**

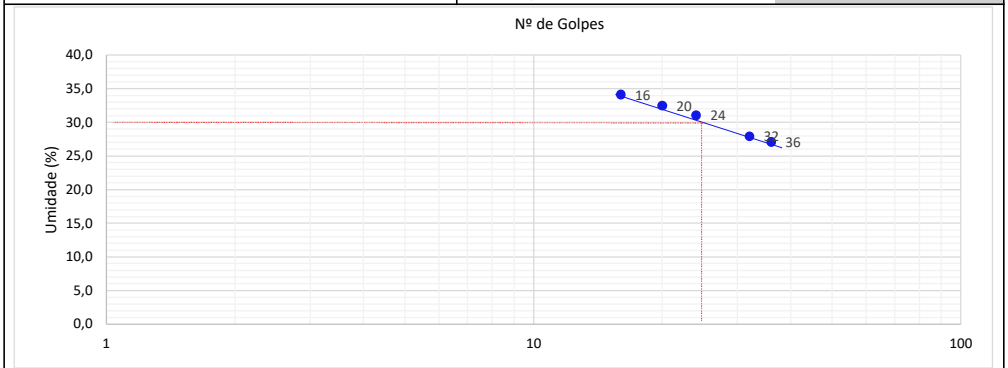
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
117	23,28	22,90	21,00	0,38	1,90	20,0
100	22,23	21,82	19,85	0,41	1,97	20,8
125	21,51	21,08	19,02	0,43	2,06	20,9
136	20,64	20,20	18,10	0,44	2,10	21,0
104	21,70	21,25	19,14	0,45	2,11	21,3
					LP	**21**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	30
Limite de plasticidade	**LP**	21
Índice de plasticidade	**IP**	10



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	705 + 4,32
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-08
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	8

Compactação

Cilindro nº	66	63	58	48	15
Água acrescentada (g)	280	400	520	640	760
Massa do cilindro (g)	4428	4702	4340	4662	4696
Volume do cilindro (cm^3)	2059	2032	2078	2050	2042
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8000	8690	8750	9030	8900
Massa do solo úmido (g)	3572	3988	4410	4368	4204
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,735	1,963	2,122	2,131	2,059

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**39,2**
Dmáx g/cm^3		**1,950**
Umidade ótima (%):		**10,0**

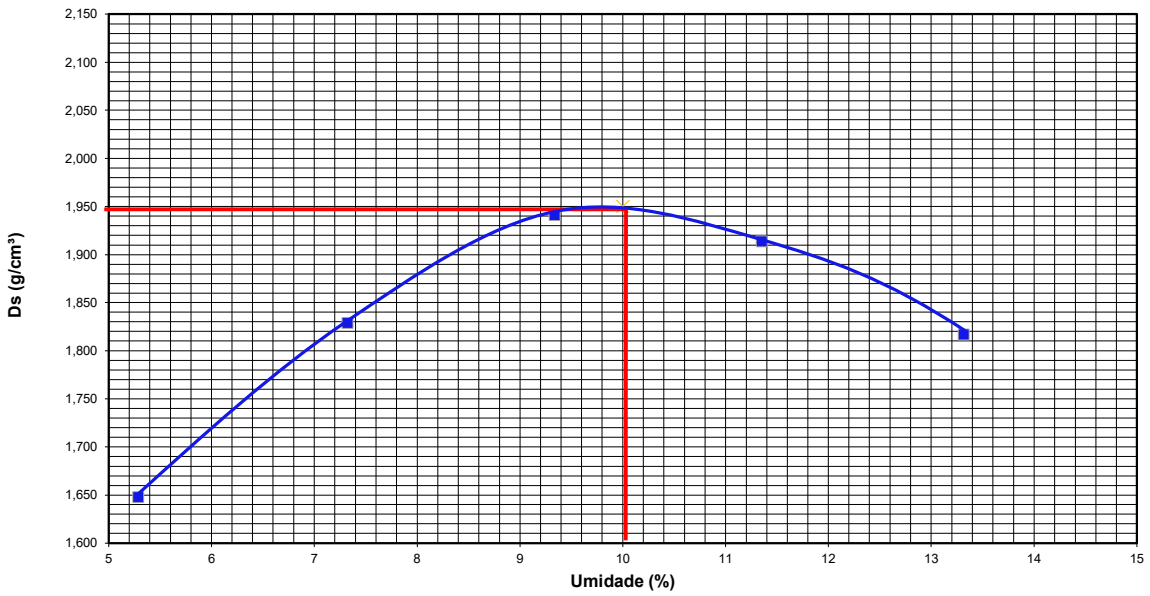
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	139	28	287	299	269
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,53	64,39	66,51	65,06	64,88
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,30	61,44	62,69	60,51	59,57
Massa da água (g)	2,23	2,95	3,82	4,55	5,31
Massa da cápsula (g)	20,10	21,15	21,78	20,42	19,69
Massa do solo seco (g)	42,20	40,29	40,91	40,09	39,88
Umidade acrescentada (%)	5	7	9	11	13
Umidade real (%)	**5,28**	**7,32**	**9,34**	**11,35**	**13,31**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,648**	**1,829**	**1,941**	**1,914**	**1,817**

Um. Higroscópica

INICIAL	149	4
	146,38	131,28
	145,65	130,66
	0,73	0,62
	20,22	22,42
	125,43	108,24
	0,58	0,57
	0,58	
Peso Material:		6000
Peso Material seco:		5966

Curva de Compactação

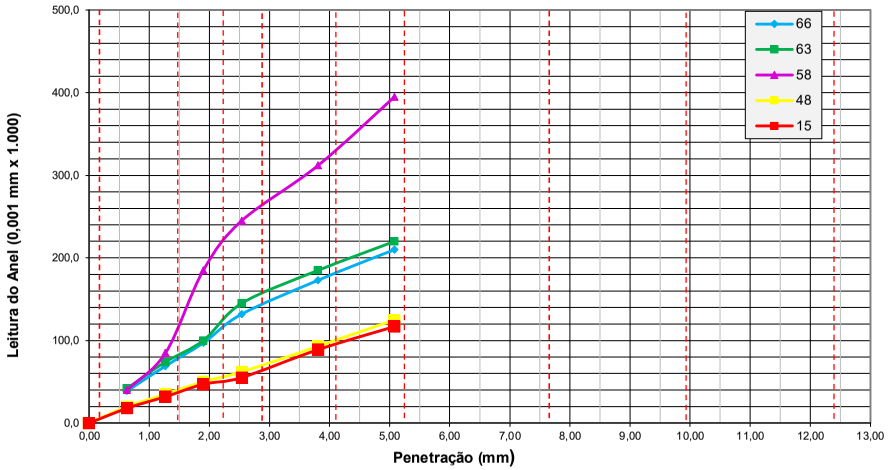


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 705 + 4,32 | **Material:** Cascalho Laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-08 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			66				63				58				48				15			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,07	0,07		0,06%	1,07	0,07		0,06%	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	39,0	4,1			42,0	4,4			40,0	4,2			20,0	2,1			18,0	1,9		
	1,27	1,0	69,0	7,2			74,0	7,7			85,0	8,9			35,0	3,7			32,0	3,3		
	1,90	1,5	97,0	10,1			100,0	10,5			185,0	19,3			50,0	5,2			47,0	4,9		
	2,54	2,0	132,0	13,8	70,3	19,6	145,0	15,2	70,3	21,6	245,0	25,6	70,3	36,4	62,0	6,5	70,3	9,2	55,0	5,8	70,3	8,2
	3,81	3,0	173,0	18,1			185,0	19,3			312,0	32,6			93,0	9,7			89,0	9,3		
	5,08	4,0	210,0	22,0	105,5	20,8	220,0	23,0	105,5	21,8	395,0	41,3	105,5	39,2	125,0	13,1	105,5	12,4	117,0	12,2	105,5	11,6
	6,35	5,0	274,0	28,7			276,0	28,9			466,0	48,7			145,0	15,2			140,0	14,6		
	7,62	6,0	299,0	31,3			310,0	32,4			512,0	53,5			166,0	17,4			175,0	18,3		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	705 + 4,32
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-08
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	8

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	272	19
Massa da cápsula + solo úmido (g)	135,41	93,92
Massa da Cápsula + solo seco (g)	132,72	92,05
Massa da cápsula (g)	20,14	21,45
Massa da água (g)	2,69	1,87
Massa do solo seco (g)	112,58	70,60
Umidade (%)	2,39	2,65
Umidade Média (%)	2,52	
Fator de Correção	0,975	

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra total úmida (g)	2000
Amostra total seca (g)	1951
Retido nº 10 (g)	750,50
Passando nº 10 úmida (g)	1249,50
Peso da água (g)	30,70
Passando nº 10 seca (g)	1218,80
Amostra total seca (g)	1969,30
Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Amostra menor Nº 10 seca (g)	97,50

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	45,50	2,31	2,31	97,7
3/4"	19,0	40,00	2,03	4,34	95,7
3/8"	9,5	142,00	7,21	11,55	88,4
N° 4	4,8	305,00	15,49	27,04	73,0
N° 10	2,0	218,00	11,07	38,11	61,9

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	97,50

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	30,20	30,97	30,97	69,03	42,7
nº 200	0,074	27,20	27,90	58,87	41,13	25,5

RESUMO

Pedregulhos (%)	38,1
Areia Grossa (%)	19,20
Areia Fina (%)	17,20
Pass. Nº 200 (%)	25,50
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
9	26,62	24,73	18,75	1,89	5,98	31,6	37	0,949	33
288	28,72	26,47	19,46	2,25	7,01	32,1	32	0,967	33
173	29,28	26,98	20,11	2,30	6,87	33,5	26	0,995	34
176	32,01	29,52	22,41	2,49	7,11	35,0	20	1,029	34
162	32,24	29,47	21,99	2,77	7,48	37,0	14	1,075	34
								LL	**34**

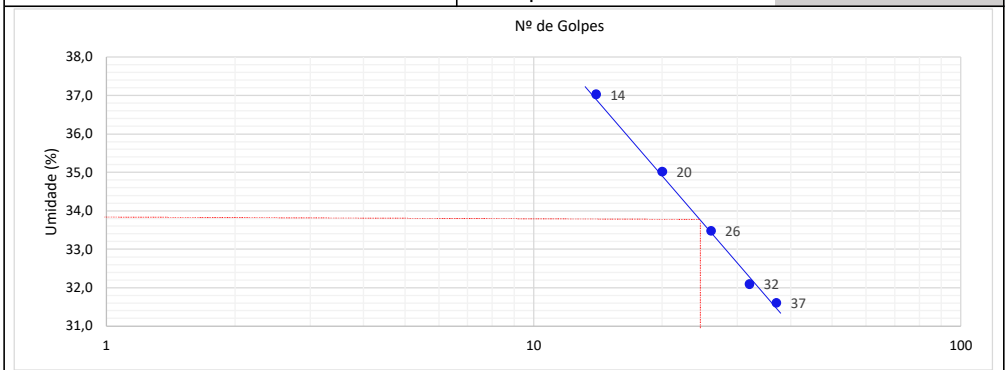
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
117	23,39	22,90	21,00	0,49	1,90	25,79
100	22,31	21,82	19,85	0,49	1,97	24,87
125	21,61	21,08	19,02	0,53	2,06	25,73
136	20,79	20,20	18,10	0,59	2,10	28,10
104	21,80	21,25	19,14	0,55	2,11	26,07
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	34
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	803 + 13,10
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-09
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	9

Compactação

Cilindro nº	33	12	38	8	40
Água acrescentada (g)	300	420	540	660	780
Massa do cilindro (g)	4094	4558	4220	4066	4330
Volume do cilindro (cm^3)	2170	2069	2170	2161	2069
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8100	8700	8805	8665	8550
Massa do solo úmido (g)	4006	4142	4585	4599	4220
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,846	2,002	2,113	2,128	2,040

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,03%**
ISC (%):		**43,3**
Dmáx g/cm^3		**1,925**
Umidade ótima (%):		**10,8**

Teor de Umidade do Ensaio

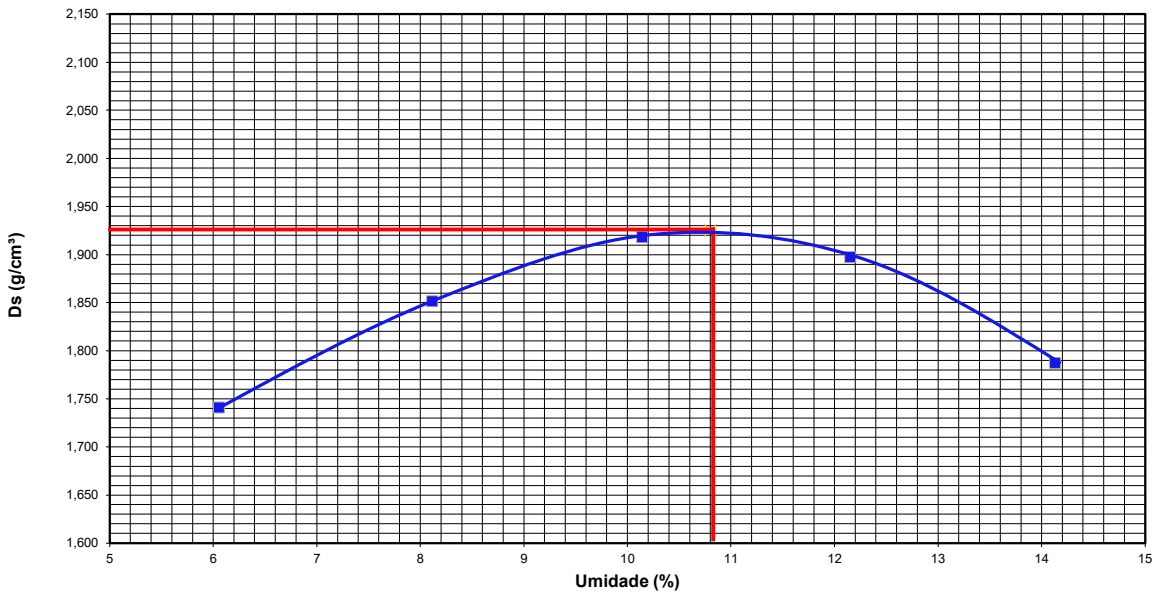
Cápsula Nº	19	173	291	293	245
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,42	63,11	64,34	66,77	63,17
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,91	60,04	60,44	61,85	58,11
Massa da água (g)	2,51	3,07	3,90	4,92	5,06
Massa da cápsula (g)	21,45	22,20	21,98	21,36	22,30
Massa do solo seco (g)	41,46	37,84	38,46	40,49	35,81
Umidade acrescentada (%)	6	8	10	12	14
Umidade real (%)	**6,05**	**8,11**	**10,14**	**12,15**	**14,13**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,741**	**1,852**	**1,918**	**1,898**	**1,787**

Um. Higroscópica

INICIAL	106	287
	95,38	104,77
	94,60	104,00
	0,78	0,77
	21,98	21,78
	72,62	82,22
	1,07	0,94
	1,01	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5940

Curva de Compactação



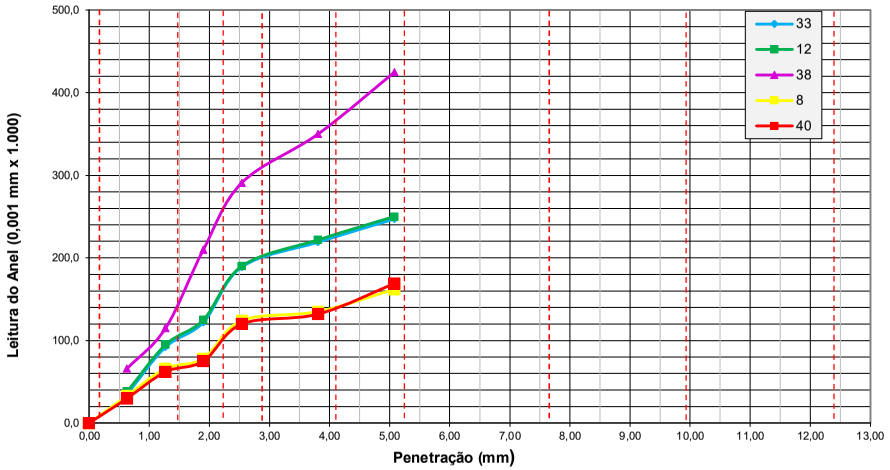
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 803 + 13,10 | **Material:** Cascalho Laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-09 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			33				12				38				8				40			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,03	0,03		0,03%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	35,0	3,7			38,0	4,0			66,0	6,9			33,0	3,5			30,0	3,1		
	1,27	1,0	92,0	9,6			95,0	9,9			115,0	12,0			66,0	6,9			62,0	6,5		
	1,90	1,5	122,0	12,8			125,0	13,1			210,0	22,0			78,0	8,2			75,0	7,8		
	2,54	2,0	189,0	19,8	70,3	28,1	190,0	19,9	70,3	28,3	291,0	30,4	70,3	43,3	124,0	13,0	70,3	18,4	120,0	12,5	70,3	17,8
	3,81	3,0	219,0	22,9			222,0	23,2			350,0	36,6			135,0	14,1			132,0	13,8		
	5,08	4,0	247,0	25,8	105,5	24,5	250,0	26,1	105,5	24,8	425,0	44,4	105,5	42,1	162,0	16,9	105,5	16,1	169,0	17,7	105,5	16,8
	6,35	5,0	302,0	31,6			320,0	33,5			540,0	56,5			186,0	19,4			192,0	20,1		
	7,62	6,0	403,0	42,1			420,0	43,9			610,0	63,8			210,0	22,0			211,0	22,1		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	803 + 13,1
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-09
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	9

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	106	287
Massa da cápsula + solo úmido (g)	95,60	104,47
Massa da Cápsula + solo seco (g)	94,57	104,00
Massa da cápsula (g)	21,98	21,78
Massa da água (g)	1,03	0,47
Massa do solo seco (g)	72,59	82,22
Umidade (%)	1,42	0,57
Umidade Média (%)	1,00	
Fator de Correção	0,990	

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra total úmida (g)	2000
Amostra total seca (g)	1980
Retido nº 10 (g)	1164,82
Passando nº 10 úmida (g)	835,18
Peso da água (g)	8,28
Passando nº 10 seca (g)	826,90
Amostra total seca (g)	1991,70
Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	8,00	0,40	0,40	99,6
3/4"	19,0	28,00	1,41	1,81	98,2
3/8"	9,5	170,85	8,58	10,39	89,6
Nº 4	4,8	574,61	28,85	39,24	60,8
Nº 10	2,0	383,36	19,25	58,48	41,5

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,00		

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	30,15	30,45	30,45	69,55	28,9
nº 200	0,074	22,95	23,18	53,64	46,36	19,2

RESUMO

Pedregulhos (%)	58,5
Areia Grossa (%)	12,60
Areia Fina (%)	9,70
Pass. Nº 200 (%)	19,20
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
243	32,23	29,91	22,25	2,32	7,66	30,3	38	0,945	32
229	30,12	27,70	20,22	2,42	7,48	32,4	30	0,976	33
102	30,92	28,36	20,67	2,56	7,69	33,3	24	1,005	33
217	29,74	27,10	19,39	2,64	7,71	34,2	20	1,029	33
106	31,18	28,18	20,47	3,00	7,71	38,9	15	1,066	36
								LL	**34**

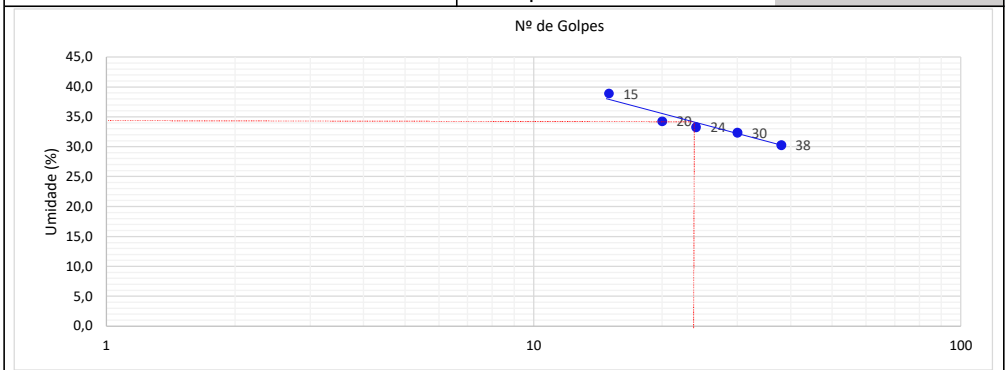
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
35	22,37	21,82	19,86	0,55	1,96	28
141	23,34	22,82	20,84	0,52	1,98	26
149	24,50	23,98	21,99	0,52	1,99	26
85	23,82	23,26	21,15	0,56	2,11	27
93	23,81	23,40	21,93	0,41	1,47	28
					LP	**27**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	34
Limite de plasticidade	**LP**	27
Índice de plasticidade	**IP**	7



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	902 + 0,39
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-10
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	10

Compactação

Cilindro nº	28	36	52	16	11
Água acrescentada (g)	300	420	540	660	780
Massa do cilindro (g)	4678	4320	4694	4712	4450
Volume do cilindro (cm^3)	2069	2032	2050	2069	2161
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8420	8450	9145	9100	8750
Massa do solo úmido (g)	3742	4130	4451	4388	4300
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,809	2,032	2,171	2,121	1,990

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**31,9**
Dmáx g/cm^3		**1,980**
Umidade ótima (%):		**10,0**

Teor de Umidade do Ensaio

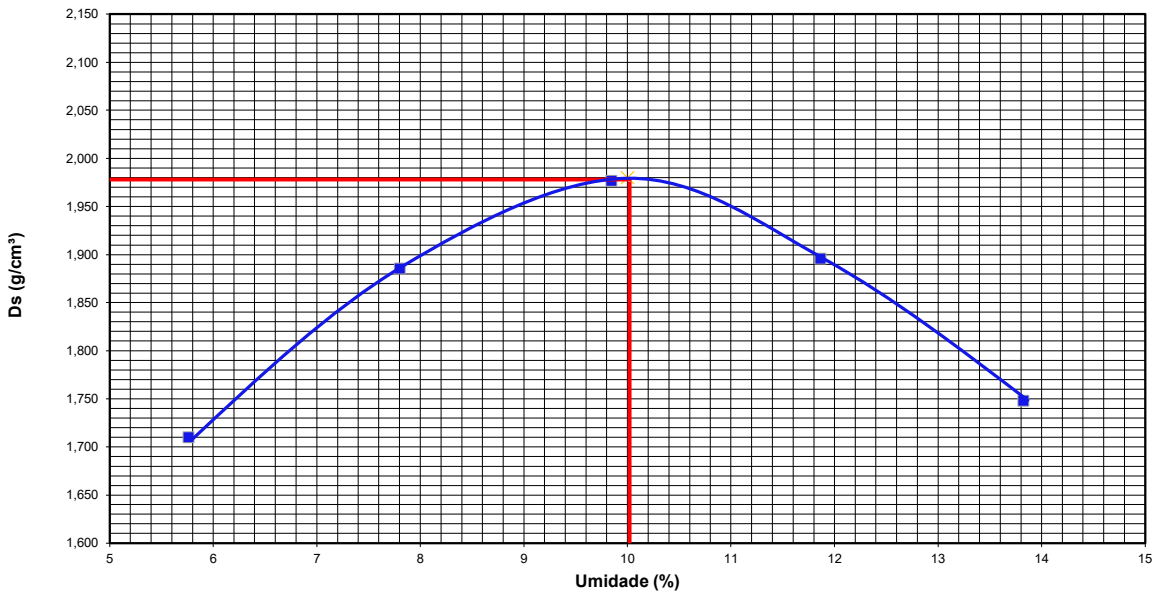
Cápsula Nº	48	156	217	289	102
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,87	65,14	66,97	64,93	65,60
Massa da cápsula + solo seco (g)	63,48	61,98	62,93	60,35	60,19
Massa da água (g)	2,39	3,16	4,04	4,58	5,41
Massa da cápsula (g)	22,00	21,47	21,89	21,74	21,05
Massa do solo seco (g)	41,48	40,51	41,04	38,61	39,14
Umidade acrescentada (%)	6	8	10	12	14
Umidade real (%)	**5,76**	**7,80**	**9,84**	**11,86**	**13,82**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,710**	**1,885**	**1,977**	**1,896**	**1,748**

Um. Higroscópica

INICIAL	245	19
	125,95	117,68
	125,13	117,00
	0,82	0,68
	22,30	21,45
	102,83	95,55
	0,80	0,71
	0,75	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5955

Curva de Compactação

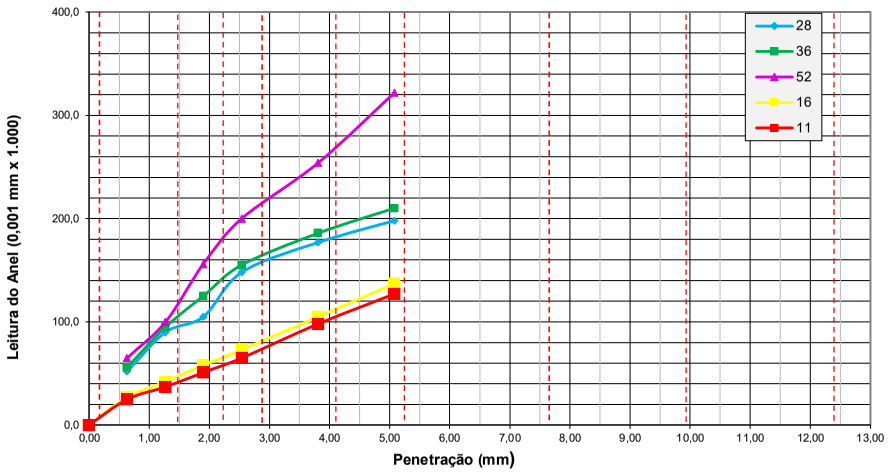


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 902 + 0,39 | **Material:** Cascalho Laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-10 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			28				36				52				16				11			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,07	0,07		0,06%	1,07	0,07		0,06%	1,05	0,05		0,04%	1,03	0,03		0,03%	1,03	0,03		0,03%
	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	52,0	5,4			56,0	5,9			65,0	6,8			27,0	2,8			25,0	2,6		
	1,27	1,0	90,0	9,4			95,0	9,9			100,0	10,5			42,0	4,4			37,0	3,9		
	1,90	1,5	105,0	11,0			125,0	13,1			156,0	16,3			58,0	6,1			51,0	5,3		
	2,54	2,0	148,0	15,5	70,3	22,0	155,0	16,2	70,3	23,1	200,0	20,9	70,3	29,7	73,0	7,6	70,3	10,9	65,0	6,8	70,3	9,7
	3,81	3,0	177,0	18,5			186,0	19,4			254,0	26,6			105,0	11,0			98,0	10,2		
	5,08	4,0	198,0	20,7	105,5	19,6	210,0	22,0	105,5	20,8	322,0	33,7	105,5	31,9	137,0	14,3	105,5	13,6	127,0	13,3	105,5	12,6
	6,35	5,0	224,0	23,4			236,0	24,7			359,0	37,5			150,0	15,7			142,0	14,8		
	7,62	6,0	247,0	25,8			255,0	26,7			400,0	41,8			166,0	17,4			172,0	18,0		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	902 + 0,39
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-10
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	10

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	245	19	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	126,10	117,68	Amostra total seca (g)	1984
Massa da Cápsula + solo seco (g)	125,14	117,00	Retido nº 10 (g)	1063,10
Massa da cápsula (g)	21,95	21,45	Passando nº 10 úmida (g)	936,90
Massa da água (g)	0,96	0,68	Peso da água (g)	7,60
Massa do solo seco (g)	103,19	95,55	Passando nº 10 seca (g)	929,30
Umidade (%)	0,93	0,71	Amostra total seca (g)	1992,40
Umidade Média (%)	0,82		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,992		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,20

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	28,00	1,41	1,41	98,6
3/4"	**19,0**	24,00	1,20	2,61	97,4
3/8"	**9,5**	142,79	7,17	9,78	90,2
N° 4	**4,8**	479,51	24,07	33,84	66,2
N° 10	**2,0**	388,80	19,51	53,36	46,6

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,20

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	30,32	30,56	30,56	69,44	32,4
nº 200	**0,074**	46,94	47,32	77,88	22,12	10,3

RESUMO

Pedregulhos (%)	53,4
Areia Grossa (%)	14,20
Areia Fina (%)	22,10
Pass. Nº 200 (%)	10,30
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
176	31,56	29,46	22,06	2,10	7,40	28,4	35	0,956	30
272	32,44	30,10	22,41	2,34	7,69	30,4	30	0,976	31
141	31,03	28,55	20,63	2,48	7,92	31,3	27	0,990	32
191	28,90	26,52	19,64	2,38	6,88	34,6	22	1,016	34
149	31,22	28,64	21,69	2,58	6,95	37,1	16	1,058	35
								LL	**33**

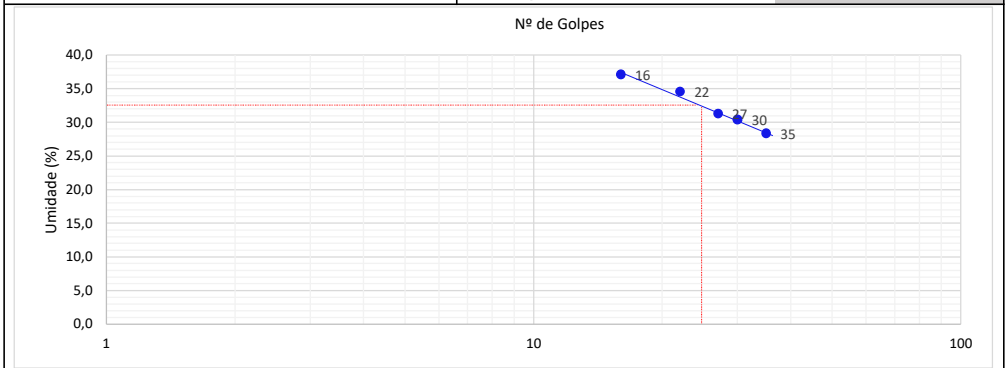
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
35	22,37	21,82	19,86	0,55	1,96	28
141	23,38	22,82	20,84	0,56	1,98	28
149	24,54	23,98	21,99	0,56	1,99	28
85	23,82	23,26	21,15	0,56	2,11	27
93	23,81	23,40	21,93	0,41	1,47	28
					LP	**28**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-1-b

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	33
Limite de plasticidade	**LP**	28
Índice de plasticidade	**IP**	5



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	996 + 4,25
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-11
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	11

Compactação

Cilindro nº	37	51	36	62	17
Água acrescentada (g)	300	420	540	660	780
Massa do cilindro (g)	4310	4334	4320	4326	4408
Volume do cilindro (cm^3)	2032	2050	2081	2081	2123
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8400	8650	8880	9000	9100
Massa do solo úmido (g)	4090	4316	4560	4674	4692
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	2,013	2,105	2,191	2,246	2,210

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,03%**
ISC (%):		**36,6**
Dmáx g/cm^3		**1,960**
Umidade ótima (%):		**14,0**

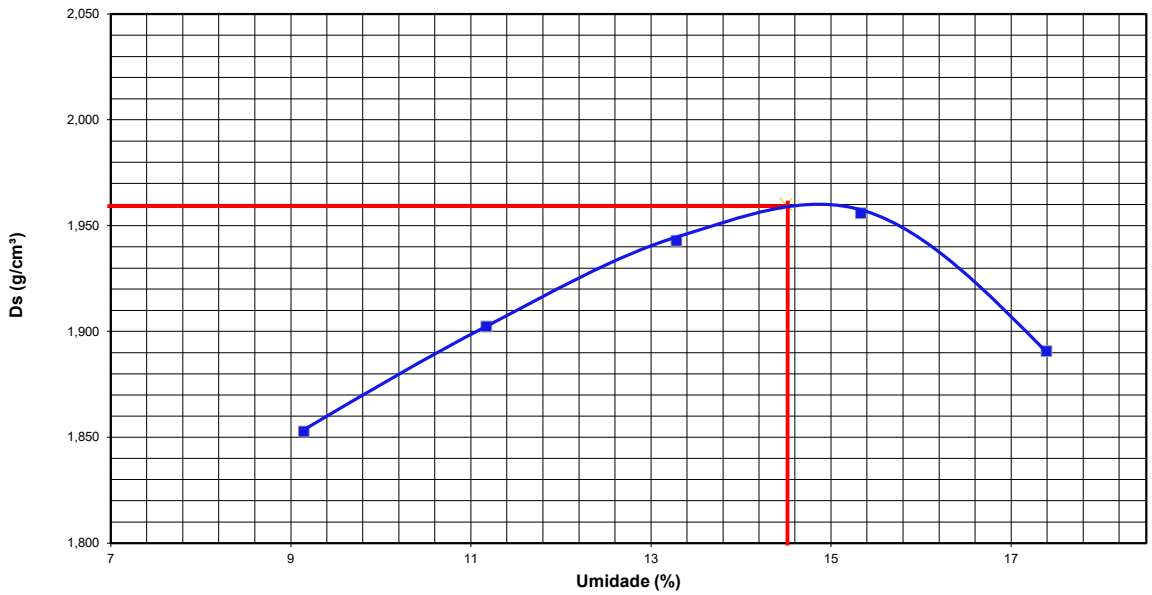
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	13	203	164	272	296
Massa da cápsula + solo úmido (g)	66,73	67,05	65,83	66,52	66,39
Massa da cápsula + solo seco (g)	63,12	62,61	60,65	60,53	60,61
Massa da água (g)	3,61	4,44	5,18	5,99	5,78
Massa da cápsula (g)	21,35	21,00	20,12	20,14	26,39
Massa do solo seco (g)	41,77	41,61	40,53	40,39	34,22
Umidade acrescentada (%)	9	11	13	15	17
Umidade real (%)	**8,64**	**10,67**	**12,78**	**14,83**	**16,89**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,853**	**1,902**	**1,943**	**1,956**	**1,891**

Um. Higroscópica

INICIAL	198	21
	121,10	116,73
	118,05	113,26
	3,05	3,47
	21,57	20,14
	96,48	93,12
	3,16	3,73
	3,44	
Peso Material:		6000
Peso Material seco:		5800

Curva de Compactação



EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

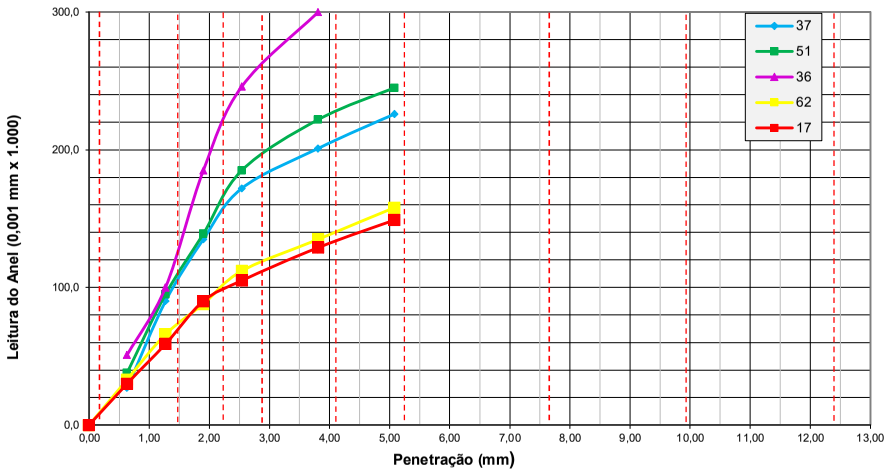
Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 996 + 4,25 | **Material:** Cascalho Laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-11 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,1046

			Cilindros	37			51			36			62			17		
			Altura Inicial (mm)	114,0			114			114			114,0			114		
EXPANSÃO	Data	Hora		Leitura	Diferença	%	Leitura	Diferença	%	Leitura	Diferença	%	Leitura	Diferença	%	Leitura	Diferença	%
	21/9			1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%
	22/9			1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	
	23/9			1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	
	24/9			1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00		1,00	0,00		1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	
	25/9			1,04	0,04	0,04%	1,04	0,04	0,04%	1,03	0,03	0,03%	1,02	0,02	0,02%	1,02	0,02	0,02%

PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	27,0	2,8			38,0	4,0			51,0	5,3			33,0	3,5			30,0	3,1		
	1,27	1,0	90,0	9,4			95,0	9,9			100,0	10,5			66,0	6,9			59,0	6,2		
	1,90	1,5	135,0	14,1			139,0	14,5			185,0	19,3			88,0	9,2			90,0	9,4		
	2,54	2,0	172,0	18,0	70,3	25,6	185,0	19,3	70,3	27,5	246,0	25,7	70,3	36,6	112,0	11,7	70,3	16,7	105,0	11,0	70,3	15,6
	3,81	3,0	201,0	21,0			222,0	23,2			300,0	31,4			135,0	14,1			129,0	13,5		
	5,08	4,0	226,0	23,6	105,5	22,4	245,0	25,6	105,5	24,3	352,0	36,8	105,5	34,9	158,0	16,5	105,5	15,7	149,0	15,6	105,5	14,8
	6,35	5,0	301,0	31,5			320,0	33,5			422,0	44,1			186,0	19,4			177,0	18,5		
	7,62	6,0	389,0	40,7			420,0	43,9			511,0	53,4			210,0	22,0			201,0	21,0		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	996 + 4,25
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-11
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	11

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	198	141	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	121,10	116,73	Amostra total seca (g)	1933
Massa da Cápsula + solo seco (g)	118,05	113,26	Retido nº 10 (g)	1119,75
Massa da cápsula (g)	21,57	22,30	Passando nº 10 úmida (g)	880,25
Massa da água (g)	3,05	3,47	Peso da água (g)	29,65
Massa do solo seco (g)	96,48	90,96	Passando nº 10 seca (g)	850,60
Umidade (%)	3,16	3,81	Amostra total seca (g)	1970,40
Umidade Média (%)	3,49		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,966		Amostra menor Nº 10 seca (g)	96,60

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	28,00	1,42	1,42	98,6
3/4"	**19,0**	42,00	2,13	3,55	96,4
3/8"	**9,5**	218,82	11,11	14,66	85,3
N° 4	**4,8**	454,04	23,04	37,70	62,3
N° 10	**2,0**	376,89	19,13	56,83	43,2

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	96,60

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	12,50	12,94	12,94	87,06	37,6
nº 200	**0,074**	28,00	28,99	41,93	58,07	25,1

RESUMO

Pedregulhos (%)	56,8
Areia Grossa (%)	5,60
Areia Fina (%)	12,50
Pass. Nº 200 (%)	25,10
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
21	31,53	29,18	21,98	2,35	7,20	32,6	37	0,949	34
2	9,95	7,45	0,00	2,50	7,45	33,6	30	0,976	34
106	31,66	29,23	22,25	2,43	6,98	34,8	25	1,000	35
114	32,16	29,65	22,80	2,51	6,85	36,6	20	1,029	36
27	32,24	29,50	22,30	2,74	7,20	38,1	15	1,066	36
								LL	**35**

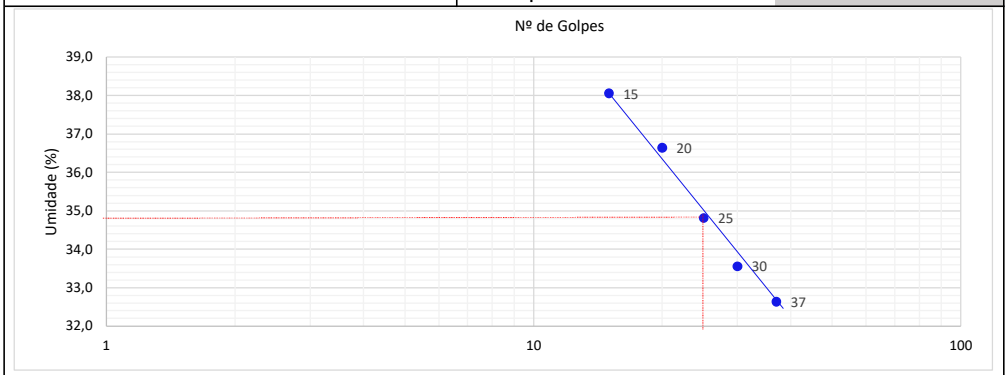
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
28	22,57	22,12	20,22	0,45	1,90	24
135	24,58	24,06	22,09	0,52	1,97	26
137	23,23	22,71	20,63	0,52	2,08	25
13	23,73	23,19	20,99	0,54	2,20	25
11	25,69	25,15	22,90	0,54	2,25	24
					LP	**25**

Índice de Grupo:	1,0
Classificação TRB:	A-2-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	25
Índice de plasticidade	**IP**	10



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Quartzo	**Estaca:**	1094 + 1,98
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-12
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	12

Compactação

Cilindro nº	12	43	3	15	22
Água acrescentada (g)	300	420	540	660	780
Massa do cilindro (g)	4558	4720	4330	4696	4228
Volume do cilindro (cm^3)	2069	2118	2069	2042	2132
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8200	8880	8750	9075	8690
Massa do solo úmido (g)	3642	4160	4420	4379	4462
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,760	1,964	2,136	2,144	2,093

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,06%**
ISC (%):		**30,8**
Dmáx g/cm^3		**1,940**
Umidade ótima (%):		**11,2**

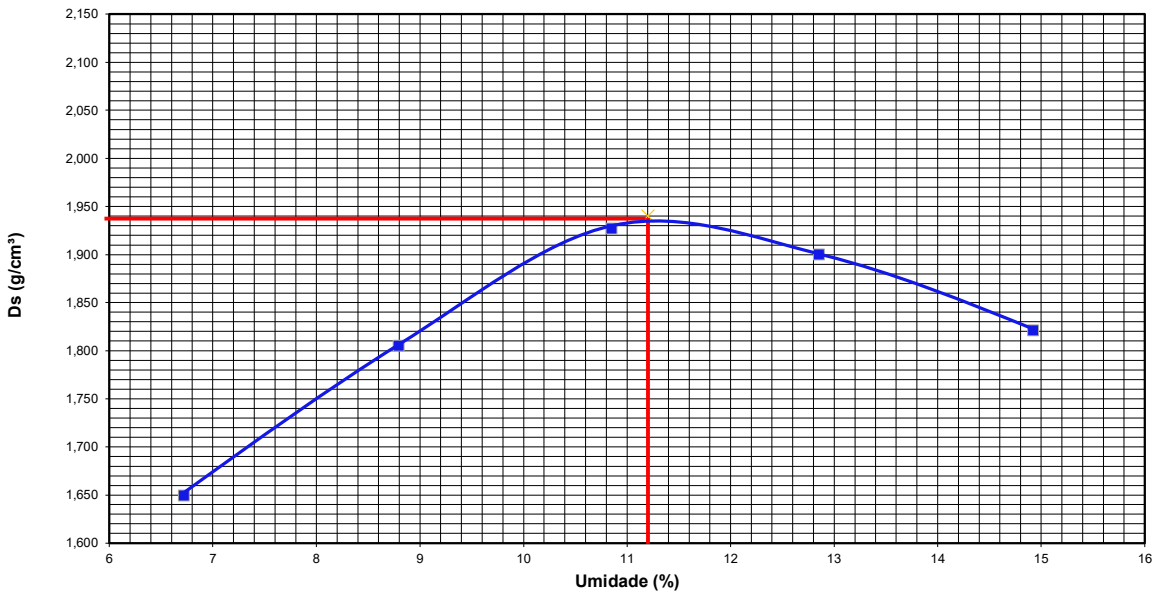
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	85	288	275	67	240
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,88	65,57	64,35	64,76	66,42
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,22	62,02	59,91	59,98	59,55
Massa da água (g)	2,66	3,55	4,44	4,78	6,87
Massa da cápsula (g)	22,63	21,65	18,99	22,78	13,50
Massa do solo seco (g)	39,59	40,37	40,92	37,20	46,05
Umidade acrescentada (%)	7	9	11	13	15
Umidade real (%)	**6,72**	**8,79**	**10,85**	**12,85**	**14,92**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,649**	**1,805**	**1,927**	**1,900**	**1,821**

Um. Higroscópica

INICIAL	106	21
	128,43	132,95
	126,68	131,07
	1,75	1,88
	21,98	20,14
	104,70	110,93
	1,67	1,69
	1,68	
Peso Material:		6000
Peso Material seco:		5901

Curva de Compactação

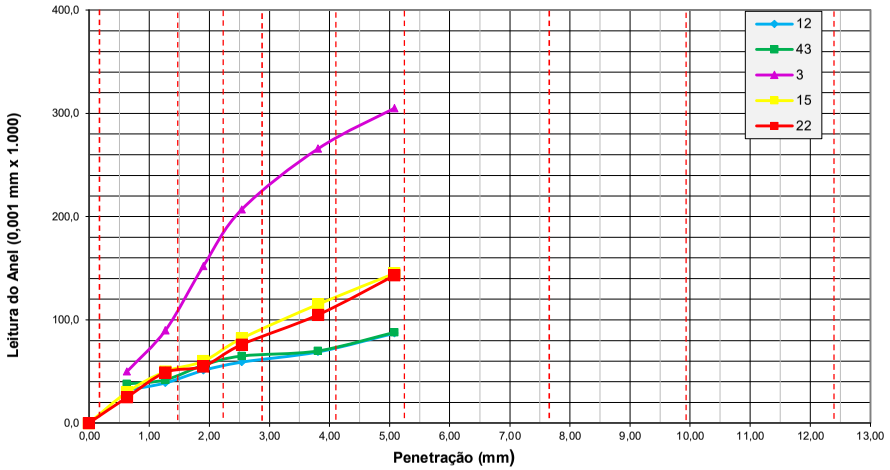


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 1094 + 1,98 | **Material:** Cascalho Quartzo
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-12 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			12				43				3				15				22			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
EXPANSÃO	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	26/9		1,09	0,09		0,08%	1,09	0,09		0,08%	1,07	0,07		0,06%	1,04	0,04		0,03%	1,04	0,04		0,03%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	32,0	3,3			38,0	4,0			50,0	5,2			30,0	3,1			25,0	2,6		
	1,27	1,0	39,0	4,1			42,0	4,4			90,0	9,4			50,0	5,2			49,0	5,1		
	1,90	1,5	51,0	5,3			56,0	5,9			152,0	15,9			60,0	6,3			55,0	5,8		
	2,54	2,0	59,0	6,2	70,3	8,8	65,0	6,8	70,3	9,7	207,0	21,6	70,3	30,8	82,0	8,6	70,3	12,2	76,0	7,9	70,3	11,3
	3,81	3,0	69,0	7,2			70,0	7,3			266,0	27,8			115,0	12,0			105,0	11,0		
	5,08	4,0	87,0	9,1	105,5	8,6	88,0	9,2	105,5	8,7	305,0	31,9	105,5	30,2	145,0	15,2	105,5	14,4	143,0	15,0	105,5	14,2
	6,35	5,0	96,0	10,0			102,0	10,7			340,0	35,6			166,0	17,4			160,0	16,7		
	7,62	6,0	105,0	11,0			125,0	13,1			355,0	37,1			174,0	18,2			171,0	17,9		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Quartzo	**Estaca:**	1094 + 1,9
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-12
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	12

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	106	21	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	128,43	132,95	Amostra total seca (g)	1967
Massa da Cápsula + solo seco (g)	126,68	131,07	Retido nº 10 (g)	1043,05
Massa da cápsula (g)	21,98	20,14	Passando nº 10 úmida (g)	956,95
Massa da água (g)	1,75	1,88	Peso da água (g)	15,85
Massa do solo seco (g)	104,70	110,93	Passando nº 10 seca (g)	941,10
Umidade (%)	1,67	1,69	Amostra total seca (g)	1984,20
Umidade Média (%)	1,68		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,983		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,30

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	28,00	1,41	1,41	98,6
3/4"	**19,0**	40,00	2,02	3,43	96,6
3/8"	**9,5**	206,74	10,42	13,85	86,2
N° 4	**4,8**	465,61	23,47	37,31	62,7
N° 10	**2,0**	302,70	15,26	52,57	47,4

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,30

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	26,36	26,82	26,82	73,18	34,7
nº 200	**0,074**	23,50	23,91	50,72	49,28	23,4

RESUMO

Pedregulhos (%)	52,6
Areia Grossa (%)	12,70
Areia Fina (%)	11,30
Pass. Nº 200 (%)	23,40
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

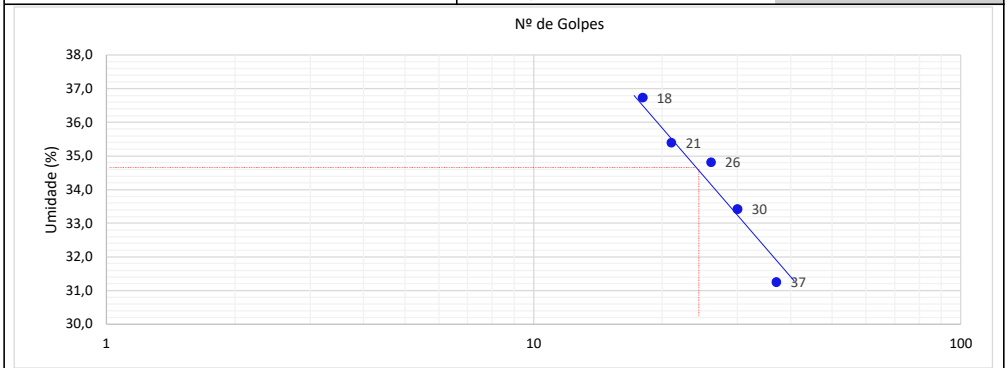
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
93	30,60	28,35	21,15	2,25	7,20	31,3	37	0,949	33
102	29,96	27,47	20,02	2,49	7,45	33,4	30	0,976	34
14	29,53	27,10	20,12	2,43	6,98	34,8	26	0,995	35
19	28,80	26,34	19,39	2,46	6,95	35,4	21	1,022	35
36	32,35	29,65	22,30	2,70	7,35	36,7	18	1,042	35
								LL	**34**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
40	22,15	21,69	19,79	0,46	1,90	24,2
169	24,00	23,51	21,54	0,49	1,97	24,9
139	23,91	23,35	21,24	0,56	2,11	26,5
220	25,20	24,62	22,32	0,58	2,30	25,2
203	23,10	22,56	20,31	0,54	2,25	24,0
					LP	**25**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO		
Limite de liquidez	**LL**	34
Limite de plasticidade	**LP**	25
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1191 + 8,06
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-13
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	13

Compactação

Cilindro nº	47	37	14	44	22
Água acrescentada (g)	420	540	660	780	900
Massa do cilindro (g)	4454	4310	4338	4360	4360
Volume do cilindro (cm^3)	2151	2032	2123	2151	2132
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8700	8560	9010	9100	8995
Massa do solo úmido (g)	4246	4250	4672	4740	4635
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,974	2,092	2,201	2,204	2,174

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,02%**
ISC (%):		**33,0**
Dmáx g/cm^3		**1,962**
Umidade ótima (%):		**12,1**

Teor de Umidade do Ensaio

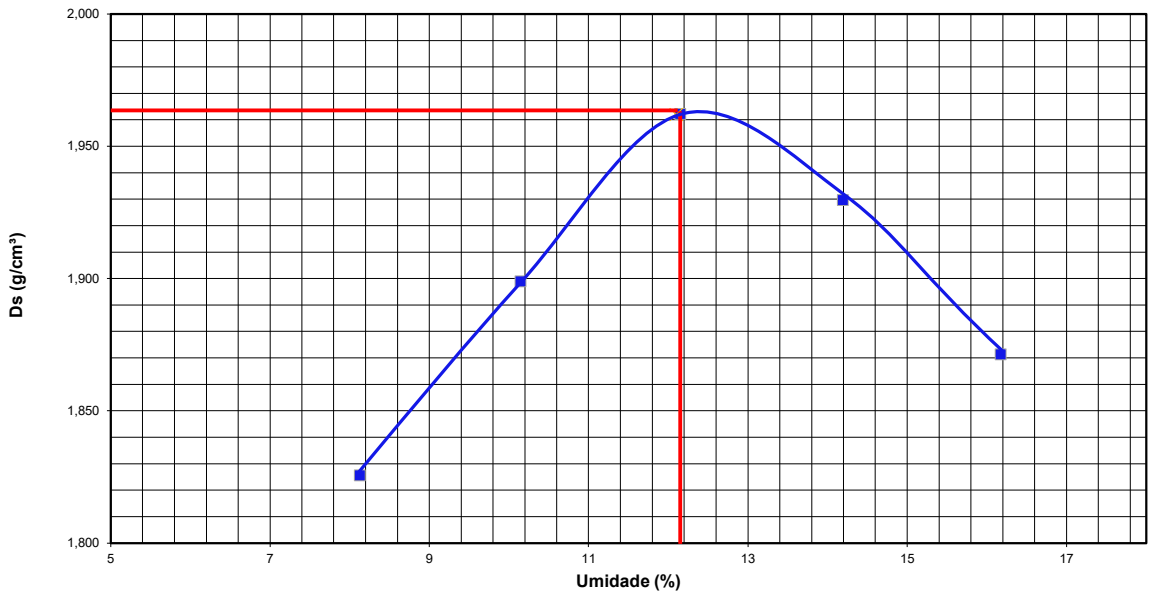
Cápsula Nº	27	134	137	198	220
Massa da cápsula + solo úmido (g)	68,67	66,55	65,86	67,52	66,20
Massa da cápsula + solo seco (g)	65,18	62,46	60,92	61,81	59,82
Massa da água (g)	3,49	4,09	4,94	5,71	6,38
Massa da cápsula (g)	22,22	22,14	20,25	21,57	20,37
Massa do solo seco (g)	42,96	40,32	40,67	40,24	39,45
Umidade acrescentada (%)	8	10	12	14	16
Umidade real (%)	**8,12**	**10,14**	**12,15**	**14,19**	**16,17**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,826**	**1,899**	**1,962**	**1,930**	**1,871**

Um. Higroscópica

INICIAL	163	19
	118,45	106,74
	117,51	105,85
	0,94	0,89
	22,14	21,45
	95,37	84,40
	0,99	1,05
	1,02	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5939

Curva de Compactação



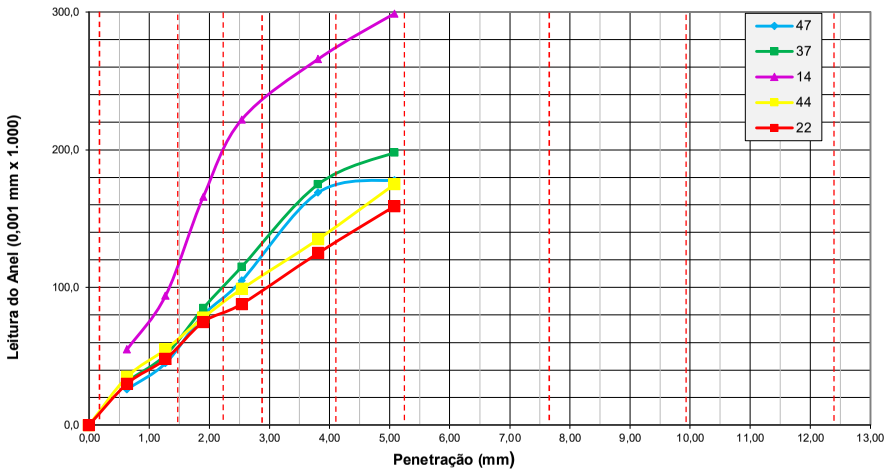
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 1191 + 8,06 | **Material:** Cascalho Laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-13 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			47				37				14				44				22			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
EXPANSÃO	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%	1,01	0,01		0,01%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	26,0	2,7			32,0	3,3			55,0	5,8			35,0	3,7			30,0	3,1		
	1,27	1,0	45,0	4,7			51,0	5,3			94,0	9,8			55,0	5,8			48,0	5,0		
	1,90	1,5	80,0	8,4			85,0	8,9			166,0	17,4			78,0	8,2			75,0	7,8		
	2,54	2,0	105,0	11,0	70,3	15,6	115,0	12,0	70,3	17,1	222,0	23,2	70,3	33,0	99,0	10,4	70,3	14,7	88,0	9,2	70,3	13,1
	3,81	3,0	169,0	17,7			175,0	18,3			266,0	27,8			135,0	14,1			125,0	13,1		
	5,08	4,0	178,0	18,6	105,5	17,6	198,0	20,7	105,5	19,6	299,0	31,3	105,5	29,6	175,0	18,3	105,5	17,4	159,0	16,6	105,5	15,8
	6,35	5,0	206,0	21,5			226,0	23,6			320,0	33,5			198,0	20,7			188,0	19,7		
	7,62	6,0	221,0	23,1			231,0	24,2			366,0	38,3			222,0	23,2			202,0	21,1		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1191 + 8,0
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-13
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	13

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	163	14	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	118,45	106,74	Amostra total seca (g)	1980
Massa da Cápsula + solo seco (g)	117,51	105,85	Retido nº 10 (g)	899,61
Massa da cápsula (g)	22,14	21,41	Passando nº 10 úmida (g)	1100,39
Massa da água (g)	0,94	0,89	Peso da água (g)	11,09
Massa do solo seco (g)	95,37	84,44	Passando nº 10 seca (g)	1089,30
Umidade (%)	0,99	1,05	Amostra total seca (g)	1988,90
Umidade Média (%)	1,02		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,990		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	40,00	2,01	2,01	98,0
3/4"	**19,0**	28,00	1,41	3,42	96,6
3/8"	**9,5**	95,91	4,82	8,24	91,8
N° 4	**4,8**	387,88	19,50	27,74	72,3
N° 10	**2,0**	347,82	17,49	45,23	54,8

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,00

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	25,05	25,30	25,30	74,70	40,9
nº 200	**0,074**	27,35	27,63	52,93	47,07	25,8

RESUMO

Pedregulhos (%)	45,2
Areia Grossa (%)	13,90
Areia Fina (%)	15,10
Pass. Nº 200 (%)	25,80
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
14	30,65	28,22	20,12	2,43	8,10	30,0	36	0,952	32
13	31,50	28,99	20,99	2,51	8,00	31,4	30	0,976	32
102	29,85	27,42	20,02	2,43	7,40	32,8	25	1,000	33
114	28,43	27,00	22,80	1,43	4,20	34,0	20	1,029	33
173	29,49	27,09	20,11	2,40	6,98	34,4	16	1,058	33
								LL	**32**

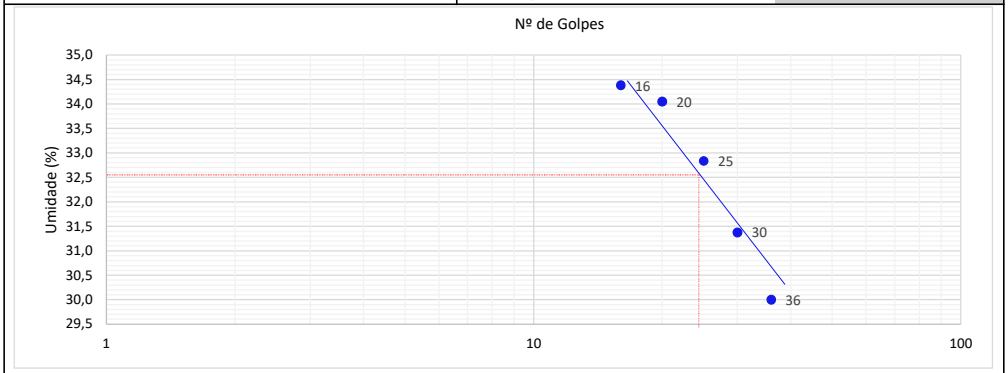
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
179	21,21	20,90	19,60	0,31	1,30	24
275	22,80	22,42	20,84	0,38	1,58	24
273	22,72	22,36	20,89	0,36	1,47	24
277	24,07	23,67	21,98	0,40	1,69	24
287	23,17	22,75	20,97	0,42	1,78	24
					LP	**24**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	32
Limite de plasticidade	**LP**	24
Índice de plasticidade	**IP**	8



EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1289 + 2,41
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-14
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	14

Compactação

Cilindro nº	60	24	53	21	13
Água acrescentada (g)	520	640	760	880	1000
Massa do cilindro (g)	4326	3898	4266	4648	3998
Volume do cilindro (cm^3)	2081	2123	2032	2087	2115
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8420	8390	8750	9200	8560
Massa do solo úmido (g)	4094	4492	4484	4552	4562
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,967	2,116	2,207	2,181	2,157

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,07%**
ISC (%):		**28,6**
Dmáx g/cm^3		**1,940**
Umidade ótima (%):		**14,0**

Teor de Umidade do Ensaio

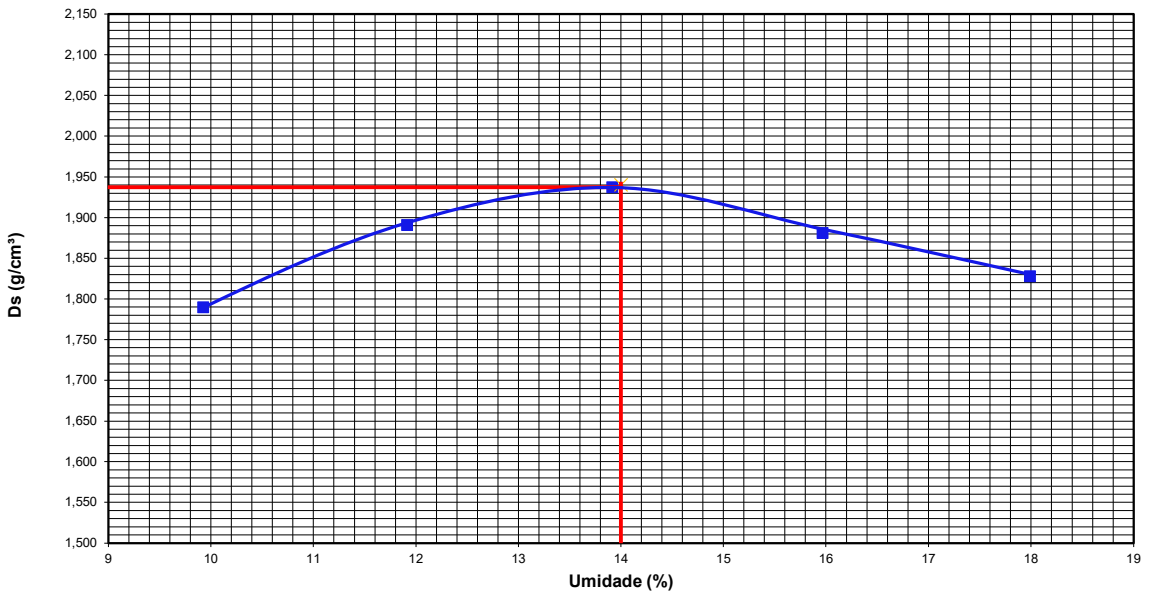
Cápsula Nº	162	273	297	277	14
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,22	65,80	64,70	66,10	64,48
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,19	60,88	60,20	59,68	57,72
Massa da água (g)	4,03	4,92	4,50	6,42	6,76
Massa da cápsula (g)	20,58	19,58	27,86	19,47	20,14
Massa do solo seco (g)	40,61	41,30	32,34	40,21	37,58
Umidade acrescentada (%)	10	12	14	16	18
Umidade real (%)	**9,92**	**11,91**	**13,91**	**15,97**	**17,99**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,790**	**1,891**	**1,937**	**1,881**	**1,828**

Um. Higroscópica

INICIAL	93	191
	103,40	126,37
	102,52	125,12
	0,88	1,25
	19,39	20,42
	83,13	104,70
	1,06	1,19
	1,13	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5933

Curva de Compactação



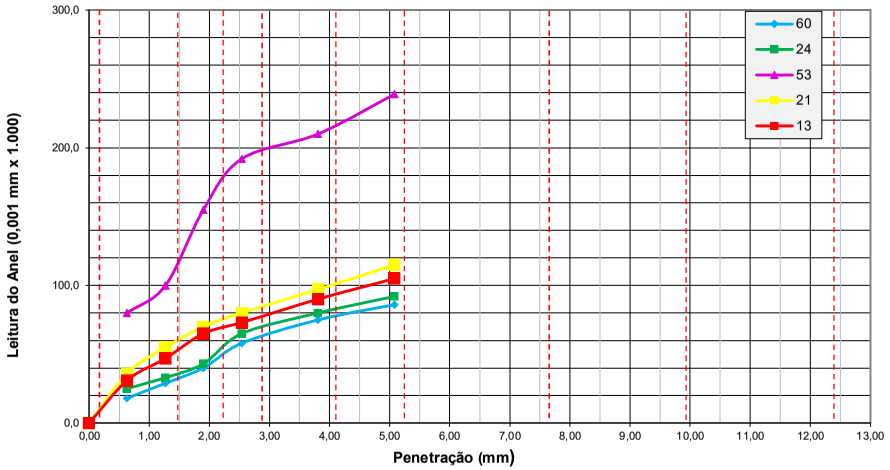
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 1289 + 2,41 | **Material:** Cascalho Laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-14 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			60				24				53				21				13			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,09	0,09		0,08%	1,09	0,09		0,08%	1,08	0,08		0,07%	1,03	0,03		0,03%	1,03	0,03		0,03%
			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão		
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.
	0,63	0,5	18,0	1,9			25,0	2,6			80,0	8,4			36,0	3,8			31,0	3,2		
	1,27	1,0	29,0	3,0			33,0	3,5			100,0	10,5			55,0	5,8			47,0	4,9		
	1,90	1,5	40,0	4,2			43,0	4,5			155,0	16,2			70,0	7,3			65,0	6,8		
	2,54	2,0	58,0	6,1	70,3	8,6	65,0	6,8	70,3	9,7	192,0	20,1	70,3	28,6	80,0	8,4	70,3	11,9	73,0	7,6	70,3	10,9
	3,81	3,0	75,0	7,8			80,0	8,4			210,0	22,0			97,0	10,1			90,0	9,4		
	5,08	4,0	86,0	9,0	105,5	8,5	92,0	9,6	105,5	9,1	239,0	25,0	105,5	23,7	115,0	12,0	105,5	11,4	105,0	11,0	105,5	10,4
	6,35	5,0	99,0	10,4			102,0	10,7			245,0	25,6			131,0	13,7			115,0	12,0		
	7,62	6,0	103,0	10,8			115,0	12,0			266,0	27,8			142,0	14,8			140,0	14,6		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1289 + 2,4
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-14
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	14

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	93	191	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	103,40	126,37	Amostra total seca (g)	1978
Massa da Cápsula + solo seco (g)	102,52	125,12	Retido nº 10 (g)	1013,37
Massa da cápsula (g)	19,39	20,42	Passando nº 10 úmida (g)	986,63
Massa da água (g)	0,88	1,25	Peso da água (g)	11,03
Massa do solo seco (g)	83,13	104,70	Passando nº 10 seca (g)	975,60
Umidade (%)	1,06	1,19	Amostra total seca (g)	1989,00
Umidade Média (%)	1,13		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,989		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,90

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	10,00	0,50	0,50	99,5
3/4"	**19,0**	16,00	0,80	1,31	98,7
3/8"	**9,5**	152,03	7,64	8,95	91,0
N° 4	**4,8**	466,47	23,45	32,40	67,6
N° 10	**2,0**	368,87	18,55	50,95	49,1

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,90

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	22,96	23,22	23,22	76,78	37,7
nº 200	**0,074**	11,81	11,94	35,16	64,84	31,8

RESUMO

Pedregulhos (%)	50,9
Areia Grossa (%)	11,40
Areia Fina (%)	5,90
Pass. Nº 200 (%)	31,80
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
200	30,26	28,11	21,51	2,15	6,60	32,6	35	0,956	34
203	31,16	28,72	21,69	2,44	7,03	34,7	30	0,976	36
173	30,22	27,67	20,59	2,55	7,08	36,0	22	1,016	35
176	30,33	27,55	20,03	2,78	7,52	37,0	18	1,042	35
35	31,13	28,35	20,99	2,78	7,36	37,8	16	1,058	36
								LL	**35**

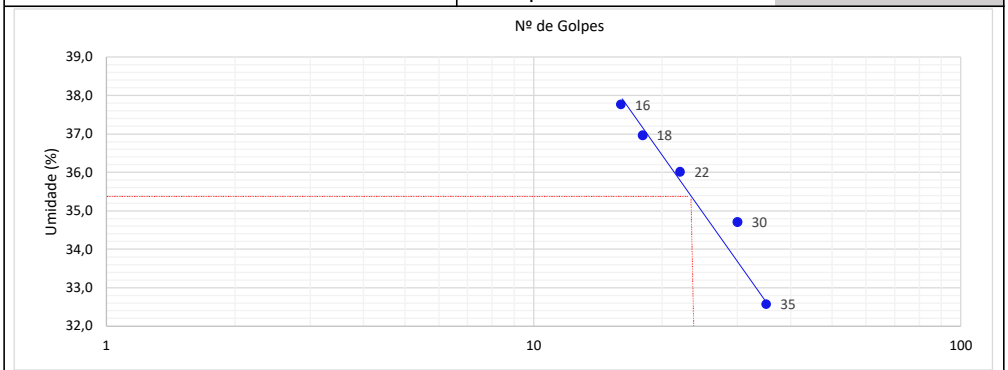
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
36	24,32	23,79	21,71	0,53	2,08	25,5
93	22,01	21,45	19,39	0,56	2,06	27,2
229	22,92	22,33	20,12	0,59	2,21	26,7
223	25,18	24,59	22,42	0,59	2,17	27,2
7	25,50	24,99	22,90	0,51	2,09	24,4
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1385 + 15,03
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-15
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	15

Compactação

Cilindro nº	14	42	63	16	23
Água acrescentada (g)	200	320	440	560	680
Massa do cilindro (g)	4338	4300	4702	4712	4358
Volume do cilindro (cm^3)	2123	2069	2032	2069	2069
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8200	8500	9035	9160	8650
Massa do solo úmido (g)	3862	4200	4333	4448	4292
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,819	2,030	2,132	2,150	2,074

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,05%**
ISC (%):		**30,8**
Dmáx g/cm^3		**1,960**
Umidade ótima (%):		**9,2**

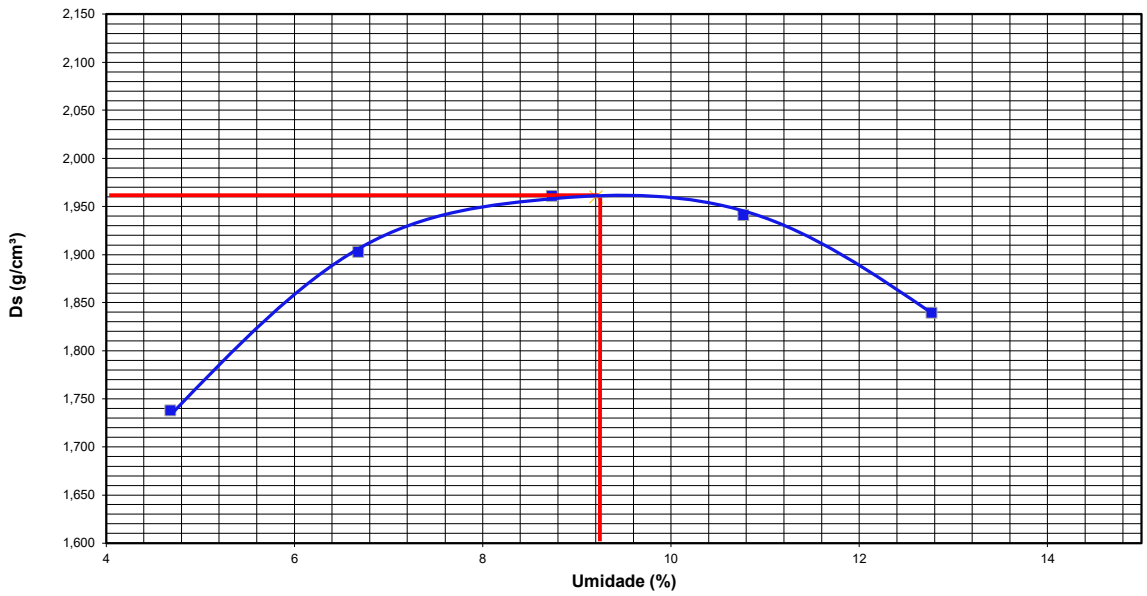
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	243	295	163	200	213
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,51	63,90	64,85	64,44	64,22
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,62	61,26	61,42	60,10	59,48
Massa da água (g)	1,89	2,64	3,43	4,34	4,74
Massa da cápsula (g)	21,25	21,71	22,14	19,79	22,36
Massa do solo seco (g)	40,37	39,55	39,28	40,31	37,12
Umidade acrescentada (%)	5	7	9	11	13
Umidade real (%)	**4,68**	**6,68**	**8,73**	**10,77**	**12,77**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,738**	**1,903**	**1,961**	**1,941**	**1,840**

Um. Higroscópica

INICIAL	191	163
	111,13	117,70
	110,00	116,46
	1,13	1,24
	20,42	22,14
	89,58	94,32
	1,26	1,31
	1,29	
Peso Material:		6000
Peso Material seco:		5924

Curva de Compactação



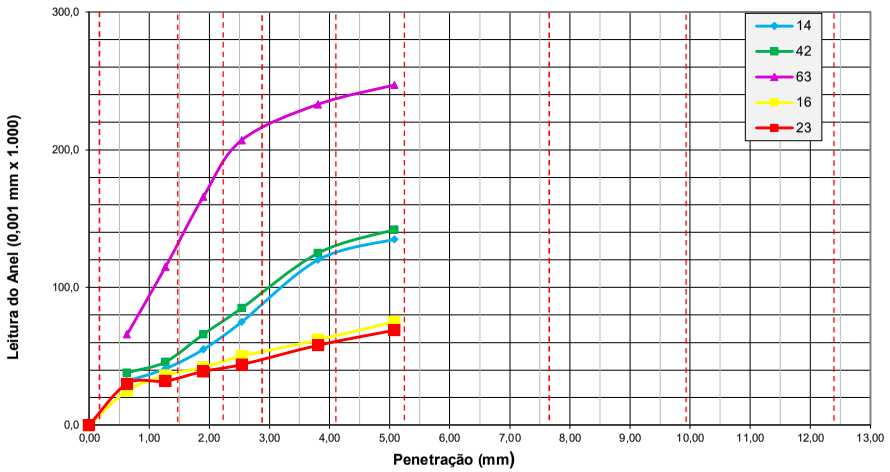
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 1385 + 15,03 | **Material:** Cascalho Laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-15 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			14				42				63				16				23			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,08	0,08		0,07%	1,08	0,08		0,07%	1,06	0,06		0,05%	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	1,08			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	32,0	3,3			38,0	4,0			66,0	6,9			25,0	2,6			30,0	3,1		
	1,27	1,0	41,0	4,3			46,0	4,8			115,0	12,0			36,0	3,8			32,0	3,3		
	1,90	1,5	55,0	5,8			66,0	6,9			166,0	17,4			42,0	4,4			39,0	4,1		
	2,54	2,0	75,0	7,8	70,3	11,2	85,0	8,9	70,3	12,6	207,0	21,6	70,3	30,8	50,0	5,2	70,3	7,4	44,0	4,6	70,3	6,5
	3,81	3,0	120,0	12,5			125,0	13,1			233,0	24,4			62,0	6,5			58,0	6,1		
	5,08	4,0	135,0	14,1	105,5	13,4	142,0	14,8	105,5	14,1	247,0	25,8	105,5	24,5	75,0	7,8	105,5	7,4	69,0	7,2	105,5	6,8
	6,35	5,0	149,0	15,6			166,0	17,4			268,0	28,0			98,0	10,2			88,0	9,2		
	7,62	6,0	170,0	17,8			178,0	18,6			289,0	30,2			115,0	12,0			99,0	10,4		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1385 + 15,(
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-15
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	15

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	191	163	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	111,72	117,70	Amostra total seca (g)	1968
Massa da Cápsula + solo seco (g)	110,00	116,46	Retido nº 10 (g)	970,41
Massa da cápsula (g)	20,42	22,14	Passando nº 10 úmida (g)	1029,59
Massa da água (g)	1,72	1,24	Peso da água (g)	16,39
Massa do solo seco (g)	89,58	94,32	Passando nº 10 seca (g)	1013,20
Umidade (%)	1,92	1,31	Amostra total seca (g)	1983,60
Umidade Média (%)	1,62		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,984		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,40

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	36,00	1,81	1,81	98,2
3/4"	**19,0**	10,00	0,50	2,32	97,7
3/8"	**9,5**	124,14	6,26	8,58	91,4
N° 4	**4,8**	440,76	22,22	30,80	69,2
N° 10	**2,0**	359,51	18,12	48,92	51,1

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,40

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	18,64	18,94	18,94	81,06	41,4
nº 200	**0,074**	24,84	25,24	44,19	55,81	28,5

RESUMO

Pedregulhos (%)	48,9
Areia Grossa (%)	9,70
Areia Fina (%)	12,90
Pass. Nº 200 (%)	28,50
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
28	30,91	28,32	20,22	2,59	8,10	32,0	35	0,956	33
149	32,53	29,81	21,81	2,72	8,00	34,0	26	0,995	34
139	31,23	28,64	21,24	2,59	7,40	35,0	22	1,016	34
203	26,19	24,61	20,31	1,58	4,30	36,7	18	1,042	35
220	31,95	29,30	22,32	2,65	6,98	38,0	15	1,066	36
								LL	**35**

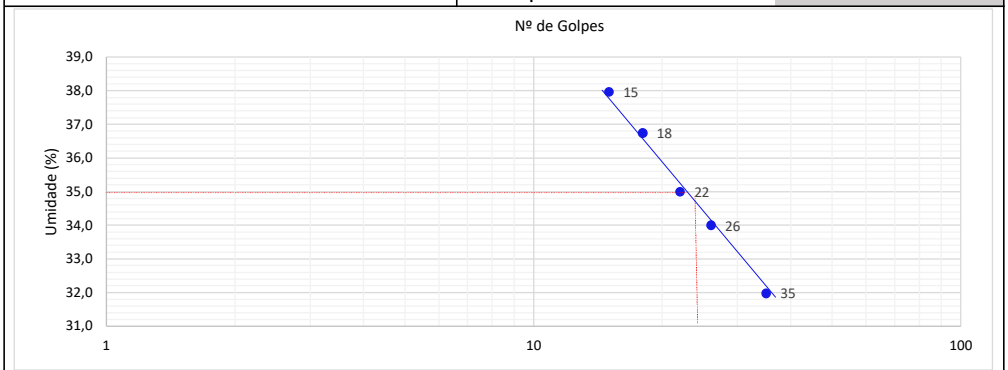
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
269	22,69	22,37	21,07	0,32	1,30	25
240	22,97	22,57	20,99	0,40	1,58	25
21	23,82	23,45	21,98	0,37	1,47	25
40	21,90	21,48	19,79	0,42	1,69	25
114	25,03	24,58	22,80	0,45	1,78	25
					LP	**25**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	25
Índice de plasticidade	**IP**	10



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1484 + 2,09
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,21
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-16
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	16

Compactação

Cilindro nº	36	13	56	28	29
Água acrescentada (g)	400	520	640	760	880
Massa do cilindro (g)	4320	3998	4160	4678	4284
Volume do cilindro (cm^3)	2081	2115	2123	2069	2042
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8400	8600	8880	9350	8850
Massa do solo úmido (g)	4080	4602	4720	4672	4566
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,961	2,176	2,223	2,258	2,236

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,03%**
ISC (%):		**35,8**
Dmáx g/cm^3		**1,990**
Umidade ótima (%):		**11,9**

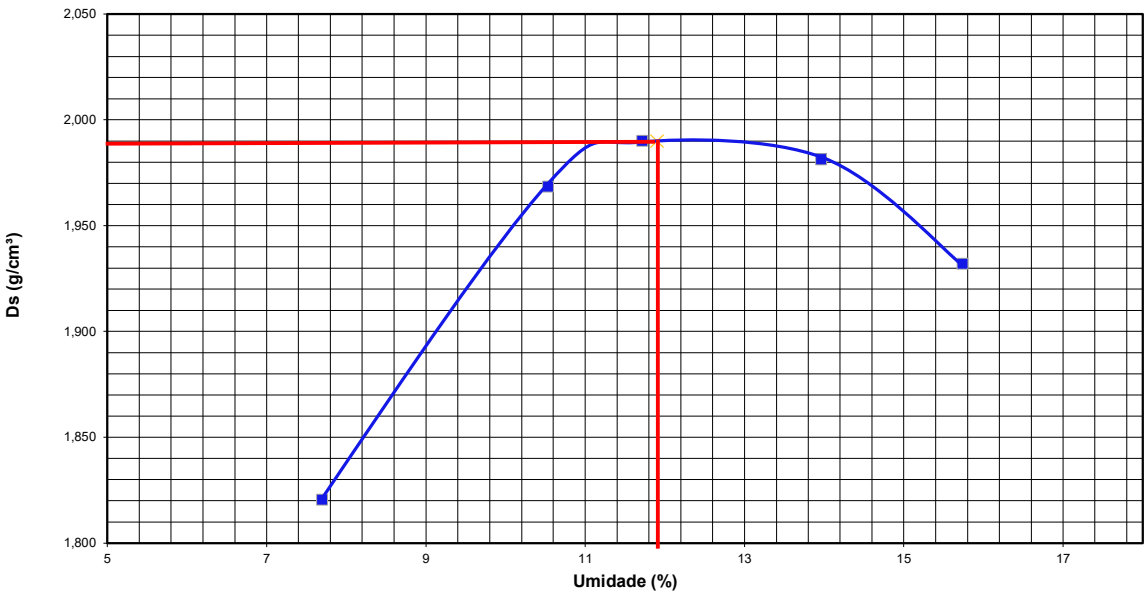
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	200	173	210	298	20
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,70	64,81	65,01	65,20	64,92
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,42	60,75	60,55	59,87	59,17
Massa da água (g)	3,28	4,06	4,46	5,33	5,75
Massa da cápsula (g)	19,79	22,20	22,47	21,69	22,63
Massa do solo seco (g)	42,63	38,55	38,08	38,18	36,54
Umidade acrescentada (%)	8	11	12	14	16
Umidade real (%)	**7,69**	**10,53**	**11,71**	**13,96**	**15,74**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,821**	**1,969**	**1,990**	**1,981**	**1,932**

Um. Higroscópica

INICIAL	273	141
	103,06	106,49
	102,58	105,43
	0,48	1,06
	19,58	22,30
	83,00	83,13
	0,58	1,28
	0,93	
Peso Material:		6000
Peso Material seco:		5945

Curva de Compactação



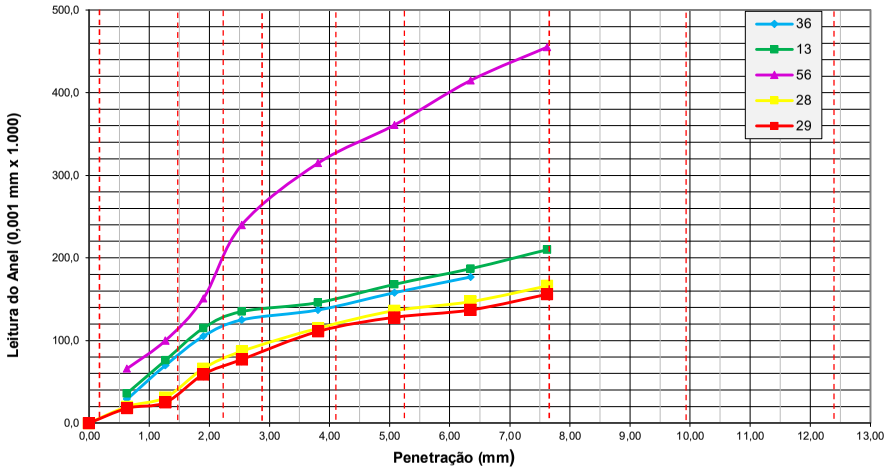
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 1484 + 2,09 | **Material:** Cascalho Laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-16 | **Prof. (m)** 0,03 - 0,21 | **Constante prensa:** 0,1046

			36				13				56				28				29			
Cilindros																						
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	26/9		1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,03	0,03		0,03%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	29,0	3,0			36,0	3,8			66,0	6,9			20,0	2,1			18,0	1,9		
	1,27	1,0	70,0	7,3			76,0	7,9			100,0	10,5			31,0	3,2			25,0	2,6		
	1,90	1,5	105,0	11,0			115,0	12,0			151,0	15,8			66,0	6,9			59,0	6,2		
	2,54	2,0	125,0	13,1	70,3	18,6	135,0	14,1	70,3	20,1	240,0	25,1	70,3	35,7	87,0	9,1	70,3	12,9	77,0	8,1	70,3	11,5
	3,81	3,0	137,0	14,3			146,0	15,3			315,0	32,9			115,0	12,0			111,0	11,6		
	5,08	4,0	158,0	16,5	105,5	15,7	168,0	17,6	105,5	16,7	361,0	37,7	105,5	35,8	136,0	14,2	105,5	13,5	128,0	13,4	105,5	12,7
	6,35	5,0	177,0	18,5			187,0	19,6			415,0	43,4			147,0	15,4			137,0	14,3		
	7,62	6,0	199,0	20,8			210,0	22,0			455,0	47,6			166,0	17,4			156,0	16,3		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1484 + 2,0
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,21
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-16
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	16

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	273	141	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	105,80	106,15	Amostra total seca (g)	1982
Massa da Cápsula + solo seco (g)	105,00	105,94	Retido nº 10 (g)	1151,81
Massa da cápsula (g)	19,58	83,19	Passando nº 10 úmida (g)	848,19
Massa da água (g)	0,80	0,21	Peso da água (g)	7,79
Massa do solo seco (g)	85,42	22,75	Passando nº 10 seca (g)	840,40
Umidade (%)	0,94	0,92	Amostra total seca (g)	1992,20
Umidade Média (%)	0,93		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,991		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,10

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	14,00	0,70	0,70	99,3
3/4"	19,0	16,00	0,80	1,51	98,5
3/8"	9,5	161,33	8,10	9,60	90,4
N° 4	4,8	522,69	26,24	35,84	64,2
N° 10	2,0	437,79	21,98	57,82	42,2

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,10

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	27,06	27,31	27,31	72,69	30,7
nº 200	0,074	24,60	24,82	52,13	47,87	20,2

RESUMO

Pedregulhos (%)	57,8
Areia Grossa (%)	11,50
Areia Fina (%)	10,50
Pass. Nº 200 (%)	20,20
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
269	30,78	28,39	21,07	2,39	7,32	32,7	37	0,949	34
253	31,36	29,03	22,06	2,33	6,97	33,4	32	0,967	35
245	30,61	28,02	20,98	2,59	7,04	36,8	22	1,016	36
169	31,39	28,68	21,54	2,71	7,14	38,0	18	1,042	36
173	31,31	28,17	20,11	3,14	8,06	39,0	14	1,075	36
								LL	**36**

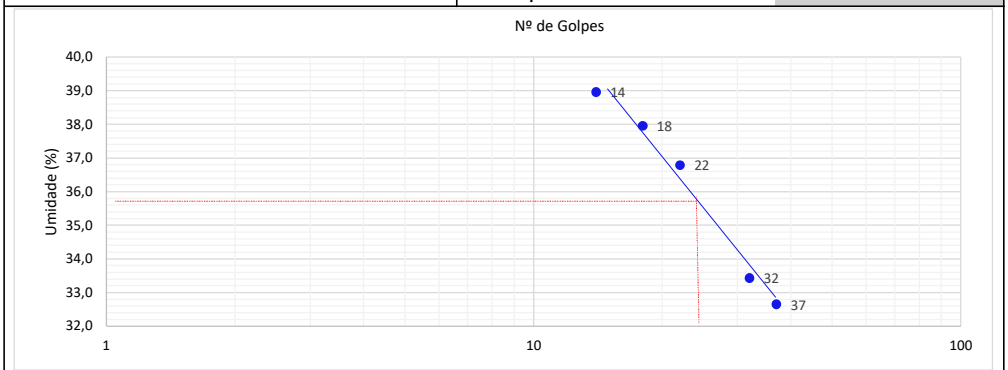
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
137	23,20	22,68	20,63	0,52	2,05	25
141	24,61	24,07	21,97	0,54	2,10	26
152	24,26	23,73	21,69	0,53	2,04	26
156	24,32	23,74	21,51	0,58	2,23	26
93	23,36	22,92	21,15	0,44	1,77	25
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	36
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	10



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1589 + 13,81
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,23
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-17
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	17

Compactação

Cilindro nº	6	41	19	55	38
Água acrescentada (g)	280	400	520	640	760
Massa do cilindro (g)	4688	4660	4274	4674	4220
Volume do cilindro (cm^3)	2069	2069	2050	2050	2170
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8540	8965	8750	9200	8900
Massa do solo úmido (g)	3852	4305	4476	4526	4680
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,862	2,081	2,183	2,208	2,157

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,05%**
ISC (%):		**40,2**
Dmáx g/cm^3		**2,000**
Umidade ótima (%):		**10,0**

Teor de Umidade do Ensaio

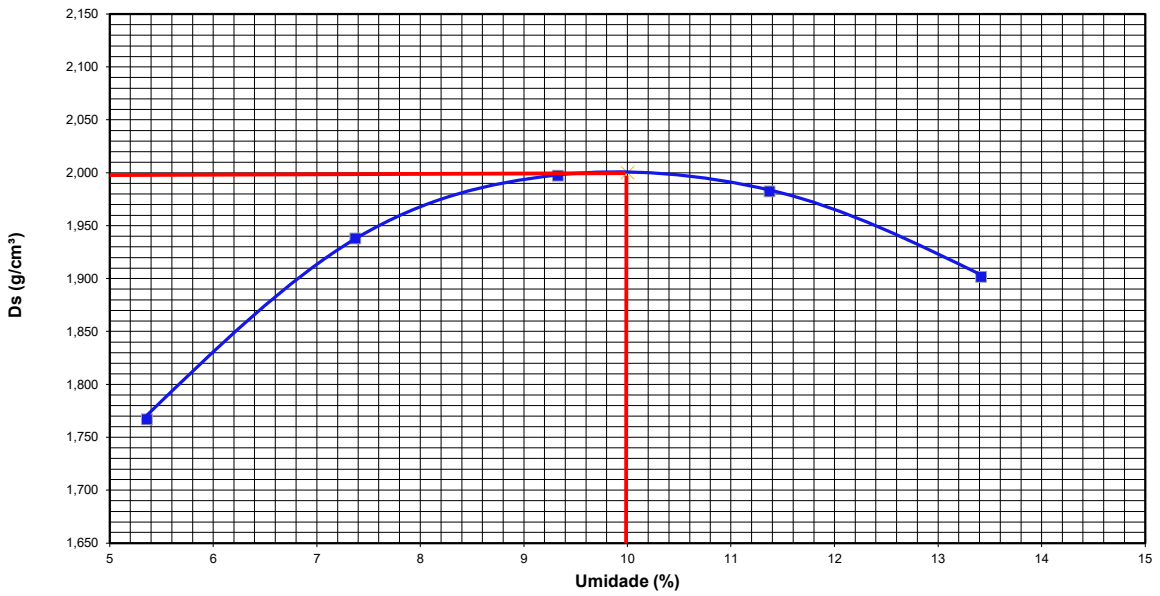
Cápsula Nº	287	93	85	40	243
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,84	65,13	64,71	64,77	65,22
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,65	61,99	61,12	60,30	60,02
Massa da água (g)	2,19	3,14	3,59	4,47	5,20
Massa da cápsula (g)	21,78	19,39	22,63	20,99	21,25
Massa do solo seco (g)	40,87	42,60	38,49	39,31	38,77
Umidade acrescentada (%)	5	7	9	11	13
Umidade real (%)	**5,36**	**7,37**	**9,33**	**11,37**	**13,41**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,767**	**1,938**	**1,997**	**1,982**	**1,902**

Um. Higroscópica

INICIAL	176	164
	108,33	104,71
	107,94	104,00
	0,39	0,71
	21,24	20,12
	86,70	83,88
	0,45	0,85
	0,65	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5961

Curva de Compactação

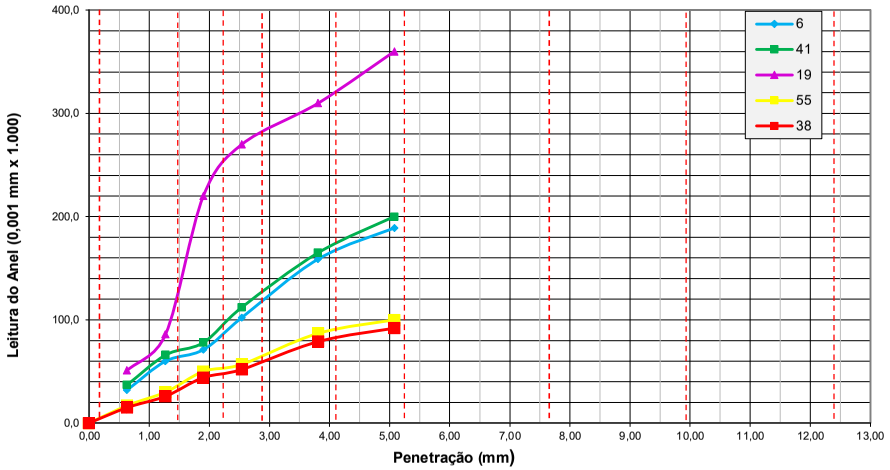


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA	**Rodovia:** GO-151	**Estudo:** Base	**Estaca:** 1589 + 13,81	**Material:** Cascalho Laterita	
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR	**Extensão:** 40,54 km	**Furo:** F-17	**Prof. (m) 0,03 - 0,23**	**Constante prensa:**	0,1046

Cilindros			6				41				19				55				38			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	26/9		1,08	0,08		0,07%	1,08	0,08		0,07%	1,06	0,06		0,05%	1,05	0,05		0,04%	1,05	0,05		0,04%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	32,0	3,3			37,0	3,9			51,0	5,3			17,0	1,8			15,0	1,6		
	1,27	1,0	60,0	6,3			66,0	6,9			86,0	9,0			30,0	3,1			26,0	2,7		
	1,90	1,5	71,0	7,4			78,0	8,2			220,0	23,0			50,0	5,2			44,0	4,6		
	2,54	2,0	102,0	10,7	70,3	15,2	112,0	11,7	70,3	16,7	270,0	28,2	70,3	40,2	57,0	6,0	70,3	8,5	52,0	5,4	70,3	7,7
	3,81	3,0	159,0	16,6			165,0	17,3			310,0	32,4			87,0	9,1			79,0	8,3		
	5,08	4,0	189,0	19,8	105,5	18,7	200,0	20,9	105,5	19,8	360,0	37,6	105,5	35,7	100,0	10,5	105,5	9,9	92,0	9,6	105,5	9,1
	6,35	5,0	260,0	27,2			266,0	27,8			400,0	41,8			115,0	12,0			105,0	11,0		
	7,62	6,0	290,0	30,3			300,0	31,4			435,0	45,5			125,0	13,1			110,0	11,5		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1589 + 13,(
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,23
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-17
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	17

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	176	164	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	108,33	104,71	Amostra total seca (g)	1987
Massa da Cápsula + solo seco (g)	107,94	104,00	Retido nº 10 (g)	889,68
Massa da cápsula (g)	21,24	20,10	Passando nº 10 úmida (g)	1110,32
Massa da água (g)	0,39	0,71	Peso da água (g)	7,12
Massa do solo seco (g)	86,70	83,90	Passando nº 10 seca (g)	1103,20
Umidade (%)	0,45	0,85	Amostra total seca (g)	1992,90
Umidade Média (%)	0,65		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,994		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,40

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	40,00	2,01	2,01	98,0
3/4"	**19,0**	10,00	0,50	2,51	97,5
3/8"	**9,5**	152,94	7,67	10,18	89,8
N° 4	**4,8**	454,58	22,81	32,99	67,0
N° 10	**2,0**	232,16	11,65	44,64	55,4

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,40

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	15,07	15,16	15,16	84,84	47,0
nº 200	**0,074**	35,66	35,88	51,04	48,96	27,1

RESUMO

Pedregulhos (%)	44,6
Areia Grossa (%)	8,40
Areia Fina (%)	19,90
Pass. Nº 200 (%)	27,10
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
269	30,78	28,39	21,07	2,39	7,32	32,7	37	0,949	34
253	31,36	29,03	22,06	2,33	6,97	33,4	32	0,967	35
245	30,59	28,02	20,98	2,57	7,04	36,5	21	1,022	36
169	31,37	28,68	21,54	2,69	7,14	37,7	18	1,042	36
173	31,30	28,17	20,11	3,13	8,06	38,8	15	1,066	36
								LL	**35**

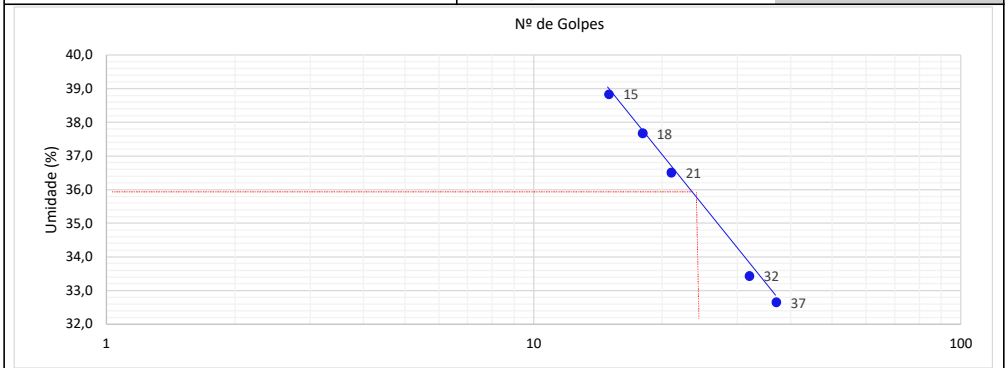
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
137	23,20	22,68	20,63	0,52	2,05	25
141	24,61	24,07	21,97	0,54	2,10	26
152	24,26	23,73	21,69	0,53	2,04	26
156	24,32	23,74	21,51	0,58	2,23	26
93	23,40	22,92	21,15	0,48	1,77	27
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1695 + 5,09
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,23
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-18
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	18

Compactação

Cilindro nº	3	9	15	14	18
Água acrescentada (g)	280	400	520	640	760
Massa do cilindro (g)	4330	4700	4696	4338	4334
Volume do cilindro (cm^3)	2069	2114	2042	2123	2142
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8100	8950	9200	9100	8750
Massa do solo úmido (g)	3770	4250	4504	4762	4416
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,822	2,010	2,206	2,243	2,062

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**38,1**
Dmáx g/cm^3		**2,040**
Umidade ótima (%):		**10,5**

Teor de Umidade do Ensaio

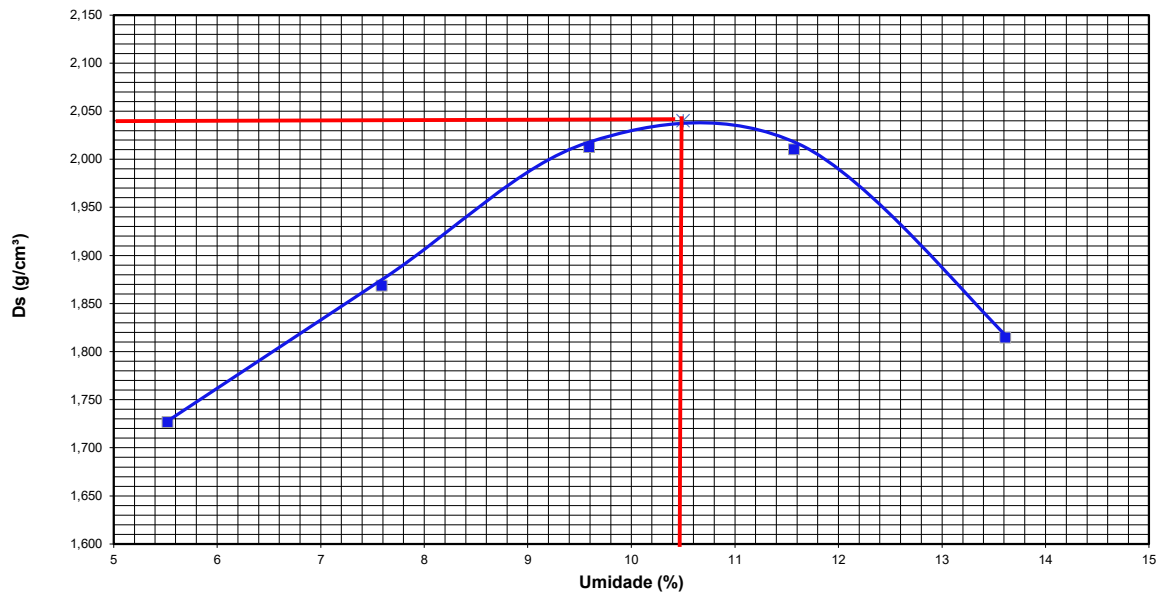
Cápsula Nº	191	302	152	102	245
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,62	64,78	64,45	64,92	63,79
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,36	61,67	60,58	60,37	58,82
Massa da água (g)	2,26	3,11	3,87	4,55	4,97
Massa da cápsula (g)	20,42	20,69	20,23	21,05	22,30
Massa do solo seco (g)	40,94	40,98	40,35	39,32	36,52
Umidade acrescentada (%)	6	8	10	12	14
Umidade real (%)	**5,52**	**7,59**	**9,59**	**11,57**	**13,61**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,727**	**1,869**	**2,013**	**2,010**	**1,815**

Um. Higroscópica

INICIAL	93	102
	86,51	97,58
	85,98	96,94
	0,53	0,64
	19,39	21,05
	66,59	75,89
	0,80	0,84
	0,82	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5951

Curva de Compactação

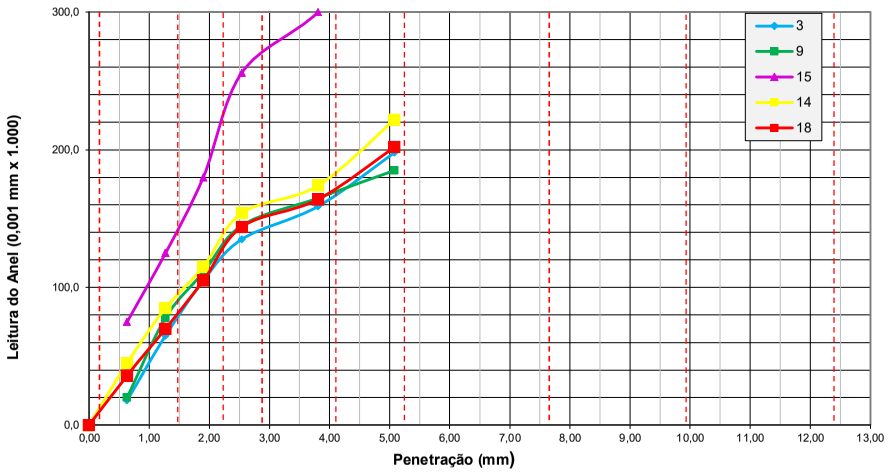


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 1695 + 5,09 | **Material:** Cascalho Laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-18 | **Prof. (m)** 0,03 - 0,23 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			3				9				15				14				18			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	26/9		1,08	0,08		0,07%	1,08	0,08		0,07%	1,05	0,05		0,04%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	18,0	1,9			20,0	2,1			75,0	7,8			45,0	4,7			36,0	3,8		
	1,27	1,0	65,0	6,8			78,0	8,2			125,0	13,1			85,0	8,9			70,0	7,3		
	1,90	1,5	105,0	11,0			111,0	11,6			180,0	18,8			115,0	12,0			105,0	11,0		
	2,54	2,0	135,0	14,1	70,3	20,1	145,0	15,2	70,3	21,6	256,0	26,8	70,3	38,1	154,0	16,1	70,3	22,9	144,0	15,1	70,3	21,4
	3,81	3,0	159,0	16,6			165,0	17,3			300,0	31,4			174,0	18,2			164,0	17,1		
	5,08	4,0	198,0	20,7	105,5	19,6	185,0	19,3	105,5	18,3	361,0	37,7	105,5	35,8	222,0	23,2	105,5	22,0	202,0	21,1	105,5	20,0
	6,35	5,0	211,0	22,1			220,0	23,0			698,0	73,0			254,0	26,6			234,0	24,5		
	7,62	6,0	236,0	24,7			256,0	26,8			445,0	46,5			265,0	27,7			255,0	26,7		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1695 + 5,0
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,23
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-18
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	18

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	93	102	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	86,51	114,06	Amostra total seca (g)	1984
Massa da Cápsula + solo seco (g)	85,98	113,28	Retido nº 10 (g)	856,98
Massa da cápsula (g)	19,39	21,05	Passando nº 10 úmida (g)	1143,02
Massa da água (g)	0,53	0,78	Peso da água (g)	9,32
Massa do solo seco (g)	66,59	92,23	Passando nº 10 seca (g)	1133,70
Umidade (%)	0,80	0,85	Amostra total seca (g)	1990,70
Umidade Média (%)	0,82		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,992		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,20

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	35,00	1,76	1,76	98,2
3/4"	19,0	31,00	1,56	3,32	96,7
3/8"	9,5	178,69	8,98	12,29	87,7
N° 4	4,8	356,69	17,92	30,21	69,8
N° 10	2,0	255,60	12,84	43,05	57,0

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,20

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	17,00	17,14	17,14	82,86	47,2
nº 200	0,074	34,50	34,78	51,92	48,08	27,4

RESUMO

Pedregulhos (%)	43,0
Areia Grossa (%)	9,80
Areia Fina (%)	19,80
Pass. Nº 200 (%)	27,40
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
269	30,78	28,39	21,07	2,39	7,32	32,7	35	0,956	34
253	31,41	29,03	22,06	2,38	6,97	34,1	26	0,995	34
245	30,61	28,02	20,98	2,59	7,04	36,8	22	1,016	36
169	31,35	28,68	21,54	2,67	7,14	37,4	18	1,042	36
173	31,32	28,17	20,11	3,15	8,06	39,1	15	1,066	37
								LL	**35**

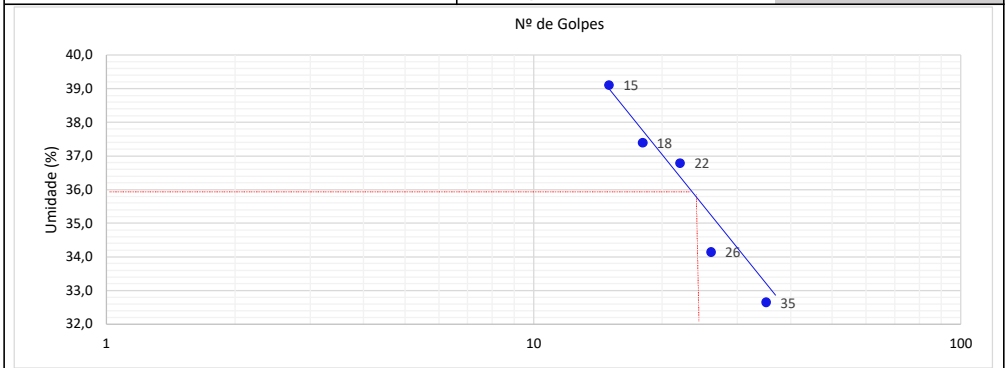
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
137	23,20	22,68	20,63	0,52	2,05	25
141	24,61	24,07	21,97	0,54	2,10	26
152	24,26	23,73	21,69	0,53	2,04	26
156	24,32	23,74	21,51	0,58	2,23	26
93	23,40	22,92	21,15	0,48	1,77	27
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	scalho Laterita	**Estaca:**	**1773 + 12,14** Mudar
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	**0,03 - 0,23**
Trecho:	lis) - Entr. BR-153/GO-244/353 (Pora	**Lado:**	LD	**Furo:**	**F-19**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**19**

Compactação

Cilindro nº	3	58	32	62	18
a acrescentada (g)	160	280	400	520	640
ssa do cilindro (g)	4330	4340	4576	4326	4334
me do cilindro (cm^3)	2069	2078	2069	2081	2142
cilindro + solo úmido (g)	8000	8450	8950	8800	8930
a do solo úmido (g)	3670	4110	4374	4474	4596
e do solo úmido (g/cm^3)	1,774	1,978	2,114	2,150	2,146

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,06%**
ISC (%):		**35,3**
)máx g/cm³		**1,970**
dade ótima (%):		**8,4**

Teor de Umidade do Ensaio

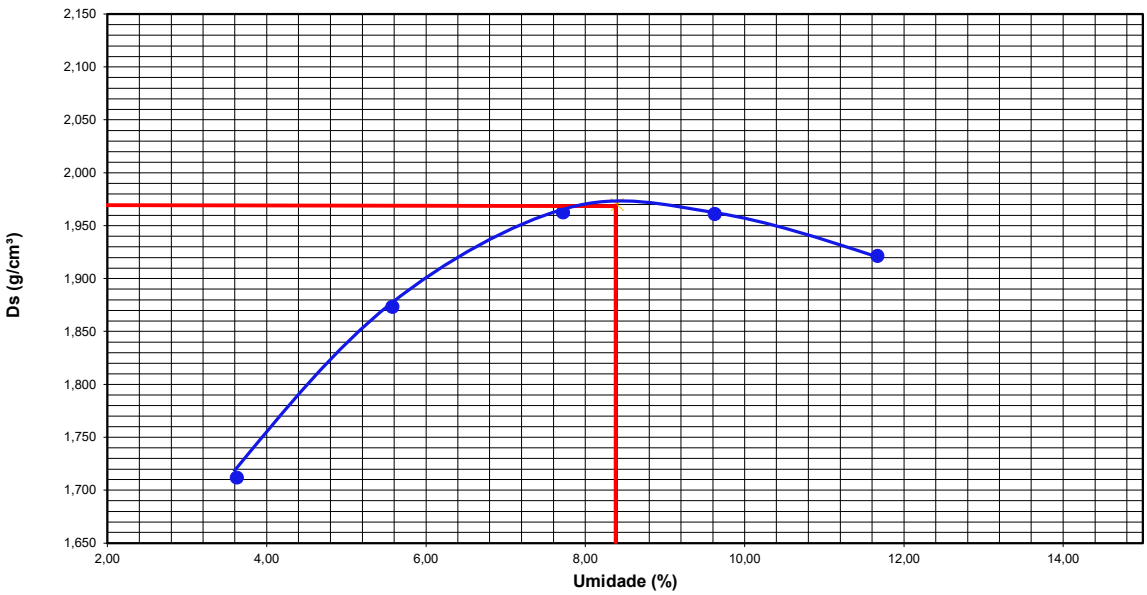
Cápsula Nº	275	21	229	291	303
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,86	65,19	64,53	65,61	64,52
Massa da cápsula + solo seco (g)	64,22	62,81	61,38	61,78	59,94
Massa da água (g)	1,64	2,38	3,15	3,83	4,58
Massa da cápsula (g)	18,99	20,14	20,57	21,98	20,69
Massa do solo seco (g)	45,23	42,67	40,81	39,80	39,25
Umidade acrescentada (%)	4	6	8	10	12
Umidade real (%)	**3,63**	**5,58**	**7,72**	**9,62**	**11,67**
de do solo seco (g/cm^3)	**1,712**	**1,873**	**1,963**	**1,961**	**1,921**

Um. Higroscópica

INICIAL	19	198
	128,13	140,97
	127,06	140,00
	1,07	0,97
	21,45	21,57
	105,61	118,43
	1,01	0,82
	0,92	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5946

Curva de Compactação



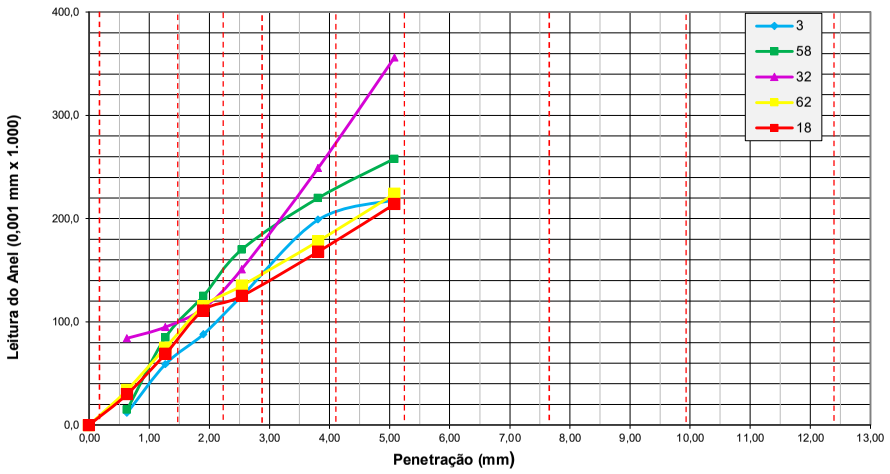
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 1773 + 12,14 | **Material:** Cascalho Laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-19 | **Prof. (m)** 0,03 - 0,23 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			3				58				32				62				18			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	26/9		1,09	0,09		0,08%	1,09	0,09		0,08%	1,07	0,07		0,06%	1,03	0,03		0,03%	1,03	0,03		0,03%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	12,0	1,3			15,0	1,6			84,0	8,8			34,0	3,6			30,0	3,1		
	1,27	1,0	59,0	6,2			85,0	8,9			95,0	9,9			75,0	7,8			69,0	7,2		
	1,90	1,5	88,0	9,2			125,0	13,1			113,0	11,8			115,0	12,0			111,0	11,6		
	2,54	2,0	125,0	13,1	70,3	18,6	170,0	17,8	70,3	25,3	151,0	15,8	70,3	22,5	135,0	14,1	70,3	20,1	125,0	13,1	70,3	18,6
	3,81	3,0	199,0	20,8			220,0	23,0			249,0	26,0			178,0	18,6			168,0	17,6		
	5,08	4,0	218,0	22,8	105,5	21,6	258,0	27,0	105,5	25,6	356,0	37,2	105,5	35,3	224,0	23,4	105,5	22,2	214,0	22,4	105,5	21,2
	6,35	5,0	259,0	27,1			300,0	31,4			320,0	33,5			268,0	28,0			254,0	26,6		
	7,62	6,0	287,0	30,0			324,0	33,9			420,0	43,9			288,0	30,1			278,0	29,1		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1773 + 12,
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,23
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-19
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	19

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	163	93	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	132,74	145,03	Amostra total seca (g)	1985
Massa da Cápsula + solo seco (g)	132,00	144,00	Retido nº 10 (g)	1028,01
Massa da cápsula (g)	22,14	19,39	Passando nº 10 úmida (g)	971,99
Massa da água (g)	0,74	1,03	Peso da água (g)	7,19
Massa do solo seco (g)	109,86	124,61	Passando nº 10 seca (g)	964,80
Umidade (%)	0,67	0,83	Amostra total seca (g)	1992,80
Umidade Média (%)	0,75		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,993		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,30

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	4,00	0,20	0,20	99,8
3/4"	**19,0**	12,00	0,60	0,80	99,2
3/8"	**9,5**	115,64	5,80	6,61	93,4
N° 4	**4,8**	522,43	26,22	32,82	67,2
N° 10	**2,0**	373,94	18,76	51,59	48,4

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,30

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	18,16	18,29	18,29	81,71	39,5
nº 200	**0,074**	31,08	31,30	49,59	50,41	24,4

RESUMO

Pedregulhos (%)	51,6
Areia Grossa (%)	8,90
Areia Fina (%)	15,10
Pass. Nº 200 (%)	24,40
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
15	28,83	27,00	21,00	1,83	6,00	30,5	33	0,963	32
22	29,97	27,56	20,36	2,41	7,20	33,5	29	0,980	34
36	33,79	30,80	22,20	2,99	8,60	34,8	24	1,005	35
45	31,62	28,54	20,14	3,08	8,40	36,7	20	1,029	36
11	34,22	31,10	22,90	3,12	8,20	38,0	15	1,066	36
								LL	**34**

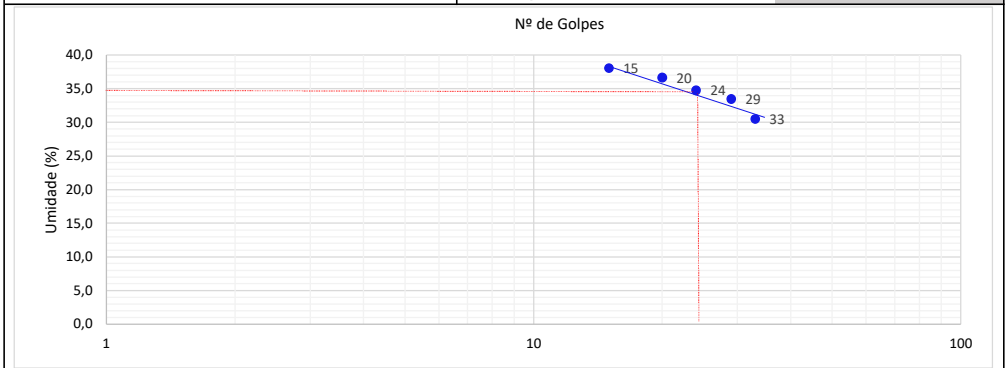
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
10	22,81	22,32	20,36	0,49	1,96	25
19	21,87	21,37	19,39	0,50	1,98	25
22	23,82	23,37	21,50	0,45	1,87	24
26	21,45	21,08	19,54	0,37	1,54	24
31	21,52	21,12	19,58	0,40	1,54	26
					LP	**25**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	34
Limite de plasticidade	**LP**	25
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1871 + 15,66
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,23
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-20
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	20

Compactação

Cilindro nº	23	45	34	66	18
Água acrescentada (g)	180	300	420	540	660
Massa do cilindro (g)	4358	4318	4298	4200	4334
Volume do cilindro (cm^3)	2069	2050	2161	2032	2142
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8050	8410	8850	8450	8450
Massa do solo úmido (g)	3692	4092	4552	4250	4116
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,784	1,996	2,106	2,092	1,922

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**36,6**
Dmáx g/cm^3		**1,935**
Umidade ótima (%):		**8,8**

Teor de Umidade do Ensaio

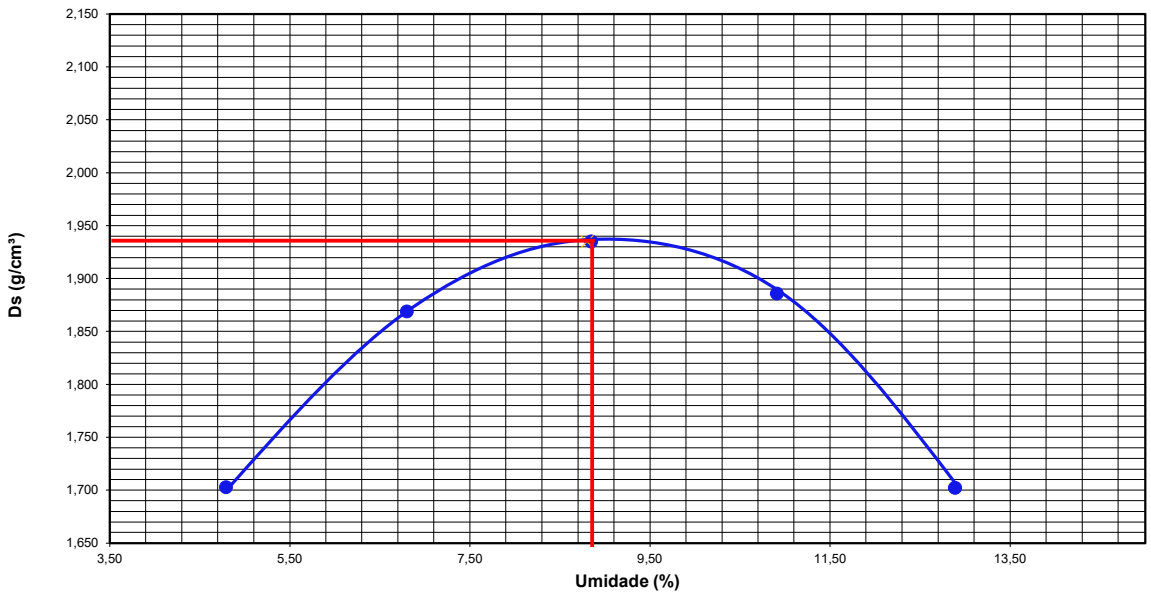
Cápsula Nº	7	230	217	269	141
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,77	65,37	64,58	64,63	65,05
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,73	62,56	61,11	60,21	60,17
Massa da água (g)	2,04	2,81	3,47	4,42	4,88
Massa da cápsula (g)	20,14	21,24	21,89	19,69	22,30
Massa do solo seco (g)	42,59	41,32	39,22	40,52	37,87
Umidade acrescentada (%)	5	7	9	11	13
Umidade real (%)	**4,79**	**6,80**	**8,85**	**10,91**	**12,89**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,703**	**1,869**	**1,935**	**1,886**	**1,702**

Um. Higroscópica

INICIAL	67	164
	115,87	84,83
	115,01	83,24
	0,86	1,59
	22,78	20,12
	92,23	63,12
	0,93	2,52
	1,73	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5898

Curva de Compactação



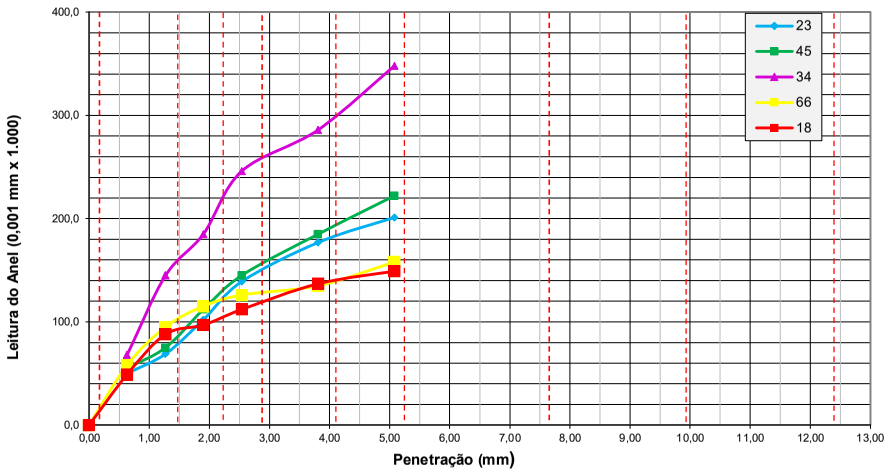
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 1871 + 15,66 | **Material:** Cascalho Laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-20 | **Prof. (m)** 0,03 - 0,23 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			23				45				34				66				18			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	26/9		1,08	0,08		0,07%	1,08	0,08		0,07%	1,05	0,05		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	50,0	5,2			55,0	5,8			68,0	7,1			58,0	6,1			49,0	5,1		
	1,27	1,0	69,0	7,2			75,0	7,8			145,0	15,2			95,0	9,9			88,0	9,2		
	1,90	1,5	102,0	10,7			112,0	11,7			185,0	19,3			115,0	12,0			97,0	10,1		
	2,54	2,0	139,0	14,5	70,3	20,7	145,0	15,2	70,3	21,6	246,0	25,7	70,3	36,6	126,0	13,2	70,3	18,7	112,0	11,7	70,3	16,7
	3,81	3,0	177,0	18,5			185,0	19,3			286,0	29,9			135,0	14,1			137,0	14,3		
	5,08	4,0	201,0	21,0	105,5	19,9	222,0	23,2	105,5	22,0	348,0	36,4	105,5	34,5	158,0	16,5	105,5	15,7	149,0	15,6	105,5	14,8
	6,35	5,0	236,0	24,7			245,0	25,6			420,0	43,9			186,0	19,4			176,0	18,4		
	7,62	6,0	269,0	28,1			285,0	29,8			468,0	48,9			210,0	22,0			206,0	21,5		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1871 + 15,(
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,23
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-20
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	20

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	67	164
Massa da cápsula + solo úmido (g)	116,21	84,98
Massa da Cápsula + solo seco (g)	114,95	83,65
Massa da cápsula (g)	22,78	20,12
Massa da água (g)	1,26	1,33
Massa do solo seco (g)	92,17	63,53
Umidade (%)	1,37	2,09
Umidade Média (%)	1,73	
Fator de Correção	0,983	

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra total úmida (g)	2000
Amostra total seca (g)	1966
Retido nº 10 (g)	1168,00
Passando nº 10 úmida (g)	832,00
Peso da água (g)	14,20
Passando nº 10 seca (g)	817,80
Amostra total seca (g)	1985,80
Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,30

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	2,00	0,10	0,10	99,9
3/4"	19,0	12,00	0,60	0,71	99,3
3/8"	9,5	168,00	8,46	9,17	90,8
N° 4	4,8	490,00	24,68	33,84	66,2
N° 10	2,0	496,00	24,98	58,82	41,2

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,30

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	16,48	16,77	16,77	83,23	34,3
nº 200	0,074	25,08	25,51	42,28	57,72	23,8

RESUMO

Pedregulhos (%)	58,8
Areia Grossa (%)	6,90
Areia Fina (%)	10,50
Pass. Nº 200 (%)	23,80
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
102	30,03	27,52	20,02	2,51	7,50	33,5	33	0,963	35
4	31,75	29,32	22,42	2,43	6,90	35,2	29	0,980	36
46	29,90	27,35	20,54	2,55	6,81	37,4	24	1,005	37
93	30,16	27,65	21,15	2,51	6,50	38,6	20	1,029	38
176	33,80	30,45	22,41	3,35	8,04	41,7	17	1,050	40
								LL	**37**

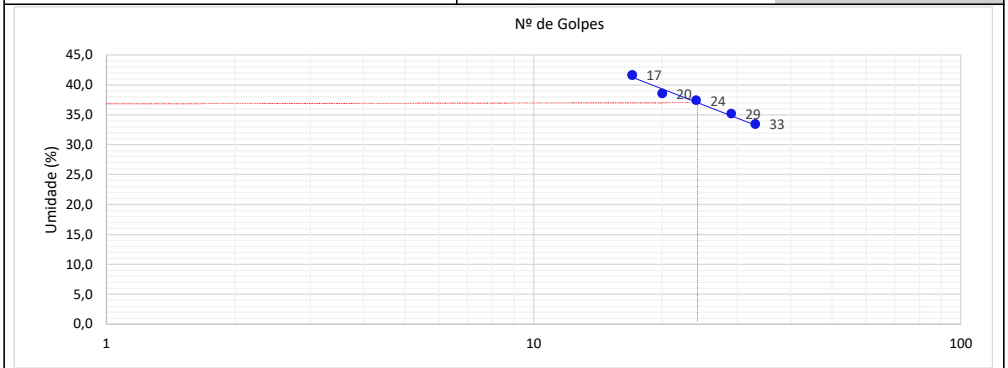
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
273	23,32	22,79	20,89	0,53	1,90	28
240	23,50	22,96	20,99	0,54	1,97	27
102	22,65	22,06	20,02	0,59	2,04	29
200	23,32	22,70	20,60	0,62	2,10	30
223	22,74	21,99	19,64	0,75	2,35	32
					LP	**29**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	37
Limite de plasticidade	**LP**	29
Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1966 + 4,68
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-21
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	21

Compactação

Cilindro nº	13	55	66	19	60
Água acrescentada (g)	250	370	490	610	730
Massa do cilindro (g)	3998	4674	4428	4274	4326
Volume do cilindro (cm^3)	2115	2050	2059	2050	2081
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8100	8890	8800	8680	8650
Massa do solo úmido (g)	4102	4216	4372	4406	4324
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,939	2,057	2,123	2,149	2,078

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**35,0**
Dmáx g/cm^3		**1,950**
Umidade ótima (%):		**9,6**

Teor de Umidade do Ensaio

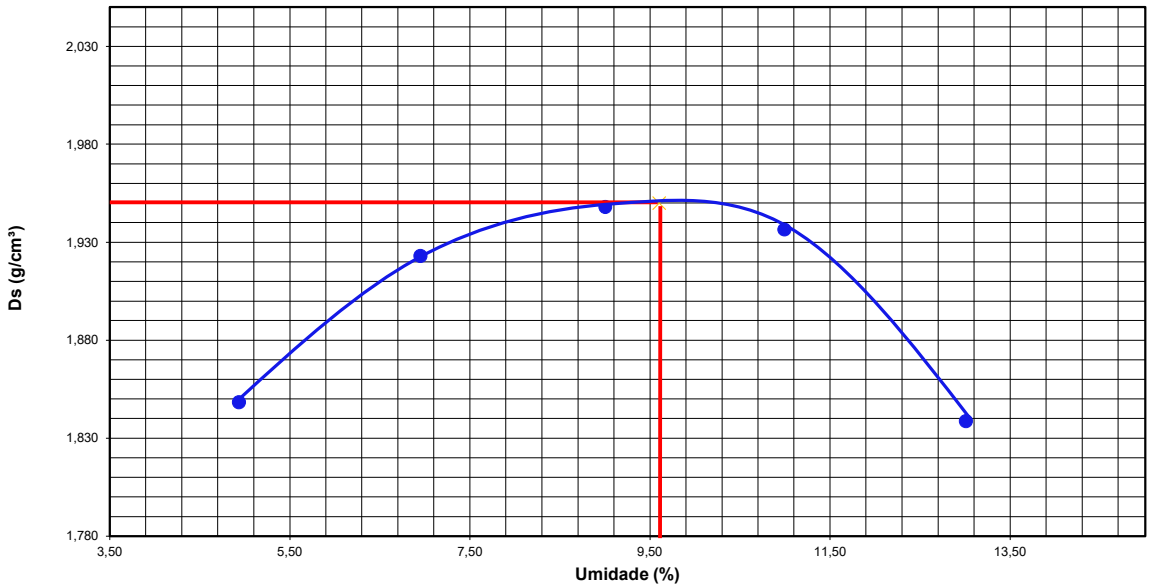
Cápsula Nº	173	28	156	253	277
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,96	64,85	65,30	64,60	64,73
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,95	62,01	61,68	60,23	59,52
Massa da água (g)	2,01	2,84	3,62	4,37	5,21
Massa da cápsula (g)	22,20	21,15	21,47	20,47	19,47
Massa do solo seco (g)	40,75	40,86	40,21	39,76	40,05
Umidade acrescentada (%)	5	7	9	11	13
Umidade real (%)	**4,93**	**6,95**	**9,00**	**10,99**	**13,01**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,848**	**1,923**	**1,948**	**1,936**	**1,839**

Um. Higroscópica

INICIAL	213	149
	132,42	103,35
	131,84	102,54
	0,58	0,81
	22,36	20,22
	109,48	82,32
	0,53	0,98
	0,76	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5955

Curva de Compactação

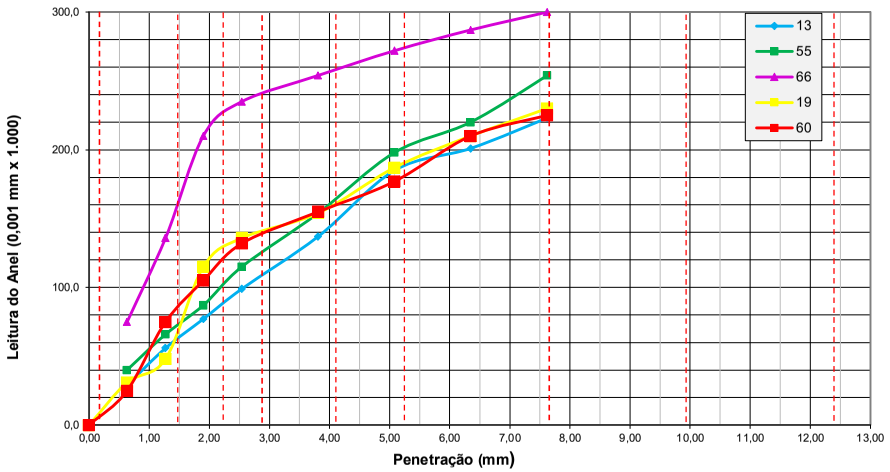


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base | **Estaca:** 1966 + 4,68 | **Material:** Cascalho Laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-21 | **Prof. (m)** 0,03 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			13				55				66				19				60			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	26/9		1,08	0,08		0,07%	1,08	0,08		0,07%	1,05	0,05		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	29,0	3,0			40,0	4,2			75,0	7,8			31,0	3,2			25,0	2,6		
	1,27	1,0	56,0	5,9			66,0	6,9			136,0	14,2			48,0	5,0			75,0	7,8		
	1,90	1,5	77,0	8,1			87,0	9,1			210,0	22,0			115,0	12,0			105,0	11,0		
	2,54	2,0	99,0	10,4	70,3	14,7	115,0	12,0	70,3	17,1	235,0	24,6	70,3	35,0	136,0	14,2	70,3	20,2	132,0	13,8	70,3	19,6
	3,81	3,0	137,0	14,3			154,0	16,1			254,0	26,6			154,0	16,1			155,0	16,2		
	5,08	4,0	185,0	19,3	105,5	18,3	198,0	20,7	105,5	19,6	272,0	28,4	105,5	27,0	187,0	19,6	105,5	18,5	177,0	18,5	105,5	17,6
	6,35	5,0	201,0	21,0			220,0	23,0			287,0	30,0			210,0	22,0			210,0	22,0		
	7,62	6,0	223,0	23,3			254,0	26,6			300,0	31,4			230,0	24,1			225,0	23,5		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1966 + 4,6
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base	**Prof. (m):**	0,03 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-21
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	21

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	213	149	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	132,38	103,35	Amostra total seca (g)	1984
Massa da Cápsula + solo seco (g)	131,10	102,99	Retido nº 10 (g)	1110,67
Massa da cápsula (g)	22,36	20,22	Passando nº 10 úmida (g)	889,33
Massa da água (g)	1,28	0,36	Peso da água (g)	7,13
Massa do solo seco (g)	108,74	82,77	Passando nº 10 seca (g)	882,20
Umidade (%)	1,18	0,43	Amostra total seca (g)	1992,90
Umidade Média (%)	0,81		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,992		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,20

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	26,00	1,30	1,30	98,7
3/4"	19,0	20,00	1,00	2,31	97,7
3/8"	9,5	191,79	9,62	11,93	88,1
Nº 4	4,8	546,43	27,42	39,35	60,6
Nº 10	2,0	326,45	16,38	55,73	44,3

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,20

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	28,13	28,36	28,36	71,64	31,7
nº 200	0,074	26,90	27,12	55,47	44,53	19,7

RESUMO

Pedregulhos (%)	55,7
Areia Grossa (%)	12,60
Areia Fina (%)	12,00
Pass. Nº 200 (%)	19,70
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

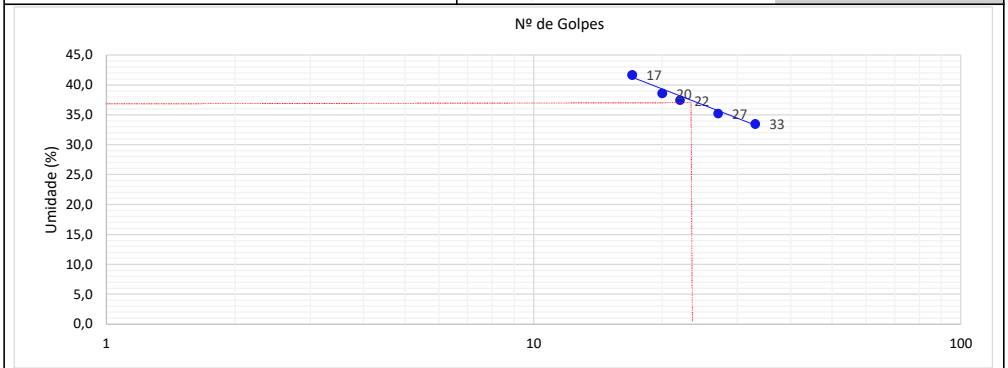
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
102	30,03	27,52	20,02	2,51	7,50	33,5	33	0,963	35
4	31,75	29,32	22,42	2,43	6,90	35,2	27	0,990	36
46	29,90	27,35	20,54	2,55	6,81	37,4	22	1,016	37
93	30,16	27,65	21,15	2,51	6,50	38,6	20	1,029	38
176	33,80	30,45	22,41	3,35	8,04	41,7	17	1,050	40
								LL	**37**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
273	23,32	22,79	20,89	0,53	1,90	28
240	23,52	22,96	20,99	0,56	1,97	28
102	22,65	22,06	20,02	0,59	2,04	29
200	23,40	22,75	20,60	0,65	2,15	30
223	22,70	21,99	19,64	0,71	2,35	30
					LP	**29**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO		
Limite de liquidez	**LL**	37
Limite de plasticidade	**LP**	29
Índice de plasticidade	**IP**	8



3.1.4 Quadro Resumo de Ensaios: Sub-base

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151						**Energia:**	Proctor Intermediário					
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO.244/353(Porangatu)						**Obs.:**						
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente												
Camada:	Sub-base						**Data:**	01/11/2021					
ESTACA			26 + 4,40	123 + 5,60	222 + 3,02	314 + 15,97	413 + 0,13	608 + 6,43	705 + 4,32	803 + 13,10	902 + 0,39	996 + 4,25	1191 + 8,06	1289 + 2,41
PONTO GPS			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FURO			F-01	F-02	F-03	F-04	F-05	F-07	F-08	F-09	F-10	F-11	F-13	F-14
CAMADA (cm)			20 - 40	22 - 32	42 - 85	17 - 32	20 - 42	14 - 26	22 - 37	22 - 39	22 - 40	22 - 40	22 - 40	22 - 40
POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO			LE	LD	LE	LD	LE	LE	LD	LE	LD	LE	LE	LD
AFASTAMENTO DO EIXO (m)			3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
GRANULOMETRIA	**% PASSANDO NAS PENEIRAS**	**2"**	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		1"	100,00	99,20	98,7	98,8	99,6	98,3	99,0	99,5	98,60	88,10	99,00	100,00
		3/4"	100,00	98,60	97,1	96,7	98,4	97,1	97,7	97,3	97,40	82,50	97,60	99,70
		3/8"	99,60	74,00	89,9	93,2	92,6	93,1	90,7	92,6	93,20	70,40	90,40	95,50
		N° 4	95,90	58,30	72,2	80,8	56,4	72,8	74,5	84,3	79,60	51,21	66,50	77,20
		N° 10	87,89	43,30	60,9	69,0	34,0	56,0	63,4	76,5	67,00	48,80	51,80	66,20
		N° 40	78,00	33,10	51,2	51,2	30,9	50,2	43,5	65,7	44,40	37,2	38,90	55,20
		N° 200	44,00	24,00	33,6	28,6	21,1	34,1	27,7	49,4	26,00	21,0	30,63	37,90
LL			37	32	35	33	37	35	34	36	33	35	37	35
IP			10	8	11	9	10	11	8	8	9	8	9	7
IG			2,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,0
CLASS. T.R.B.			A-4	A-2-4	A-2-6	A-2-4	A-2-4	A-2-6	A-2-4	A-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-4
$D_{máx}$ (g/m³)			1947	1920	1920	1940	1970	1960	1900	1835	1931	1940	1970	1900
h_{ot} (%)			9,00	11,40	12,80	11,40	9,00	11,20	10,00	14,20	8,00	11,8	10,00	13,8
EXPANSÃO (%)			0,04	0,03	0,04	0,06	0,06	0,03	0,06	0,06	0,05	0,02	0,04	0,06
ISC (%)			33,70	43,30	43,3	43,70	44,10	38,80	31,70	35,90	31,60	32,10	31,40	20,50
Energia			PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI
IN-SITU	**Dmáx (g/dm³)**		1900	1830	1890	1845	1840	1900	1830	1800	2	2	1930	1850
	hot (%)		5,6	7,6	10,0	8,6	6,9	8,6	8,6	10,4	6,8	10,2	6,8	9,6
	GC (%)		97,5	95,3	98,4	95,1	95,6	97,0	96,8	98,0	97,8	95,0	97,0	97,3

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151							**Energia:**	Proctor Intermediário				
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO.244/353(Porangatu)							**Obs.:**					
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente												
Camada:	Sub-base							**Data:**	01/11/2021				
ESTACA			1385 + 15,03	1484 + 2,09	1589 + 13,81	1695 + 5,09	1773 + 12,14	1871 + 15,66					
PONTO GPS			-	-	-	-	-	-					
FURO			F-15	F-16	F-17	F-18	F-19	F-20					
CAMADA (cm)			20 - 39	21 - 39	23 - 43	23 - 43	23 - 43	23 - 43					
POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO			LD	LE	LD	LE	LD	LE					
AFASTAMENTO DO EIXO (m)			3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500					
GRANULOMETRIA	**% PASSANDO NAS PENEIRAS**	**2"**	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					
		1"	98,10	99,40	99,70	98,00	92,40	99,50					
		3/4"	96,00	98,70	98,90	95,90	85,40	98,20					
		3/8"	81,00	92,90	93,90	87,40	69,20	89,60					
		N° 4	58,00	69,70	73,10	68,00	55,40	59,40					
		N° 10	45,00	52,00	59,00	56,50	49,20	36,40					
		N° 40	31,10	39,40	50,70	46,60	36,10	29,5					
		N° 200	21,80	26,30	27,60	27,90	18,50	19,67					
LL			35	34	34	35	37	34					
IP			9	10	9	9	8	8					
IG			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
CLASS. T.R.B.			A-1-a	A-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4					
$D_{máx}$ (g/m³)			1995	1950	1980	1980	1980	1940					
h_{ot} (%)			9,20	12,00	9,20	10,80	13,60	12,20					
EXPANSÃO (%)			0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04					
ISC (%)			33,70	31,60	33,70	35,20	36,60	36,60					
Energia			PI	PI	PI	PI	PI	PI					
IN-SITU	**Dmáx (g/dm³)**		1880	1900	1930	1930	1900	1870					
	hot (%)		6,8	8,0	6,8	6,8	10,0	8,6					
	GC (%)		94,2	97,4	97,4	97,4	96,0	95,5					

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151	**Energia:**	**Proctor Intermediário**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO.244/353(Porangatu)	**Obs.:**	
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente		
Camada:	Sub-base	**Data:**	01/11/2021

ANÁLISE ESTATÍSTICA

-			N	X	s	Xmin	Xmax							
GRANULOMETRIA	**% PASSANDO NAS PENEIRAS**	**2"**	18	**100,0**	0,0	100,0	100,0							
		1"	18	**98,1**	3,0	95,1	101,1							
		3/4"	18	**96,3**	4,7	91,7	100,9							
		3/8"	18	**88,3**	8,7	79,7	96,9							
		N° 4	18	**69,6**	11,7	58,1	81,2							
		N° 10	18	**56,8**	13,7	43,4	70,3							
		N° 40	18	**45,2**	12,7	32,7	57,7							
		N° 200	18	**28,9**	8,4	20,6	37,1							
LL			18	**34,9**	1,5	33,4	36,3							
IP			18	**8,9**	1,1	7,9	10,0							
CLASS. T.R.B.														
$D_{máx}$ (g/m³)			18	**1942**	39	1904	1980							
h_{ot} (%)			18	**11,1**	1,8	9,3	12,9							
EXPANSÃO (%)			18	**0,0**	0,0	0,0	0,1							
ISC (%)			18	**35,4**	5,9	29,7	41,2							
Energia			PI	PI	PI	PI	PI							
IN-SITU	**Dmáx (g/dm³)**		18	**1668**	607	1071	2266							
	hot (%)		18	**8,1**	1,5	6,7	9,6							
	GC (%)		18	**96,6**	1,2	95,4	97,8							

3.1.4.1 Fichas de Laboratório: Sub-base existente

Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela c/ pedregulho	**Estaca:**	**26 + 4,40**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	**0,20-0,40**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	**F-01**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**1**

Compactação

Cilindro nº	38	49	36	28	5
Água acrescentada (g)	180	300	420	540	660
Massa do cilindro (g)	4220	4478	4320	4678	5324
Volume do cilindro (cm^3)	2170	2032	2081	2069	2101
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8235	8590	8750	9000	9600
Massa do solo úmido (g)	4015	4112	4430	4322	4276
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,850	2,024	2,129	2,089	2,035

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	**x**
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**33,7**
Dmáx g/cm^3		**1,947**
Umidade ótima (%):		**9,0**

Teor de Umidade do Ensaio

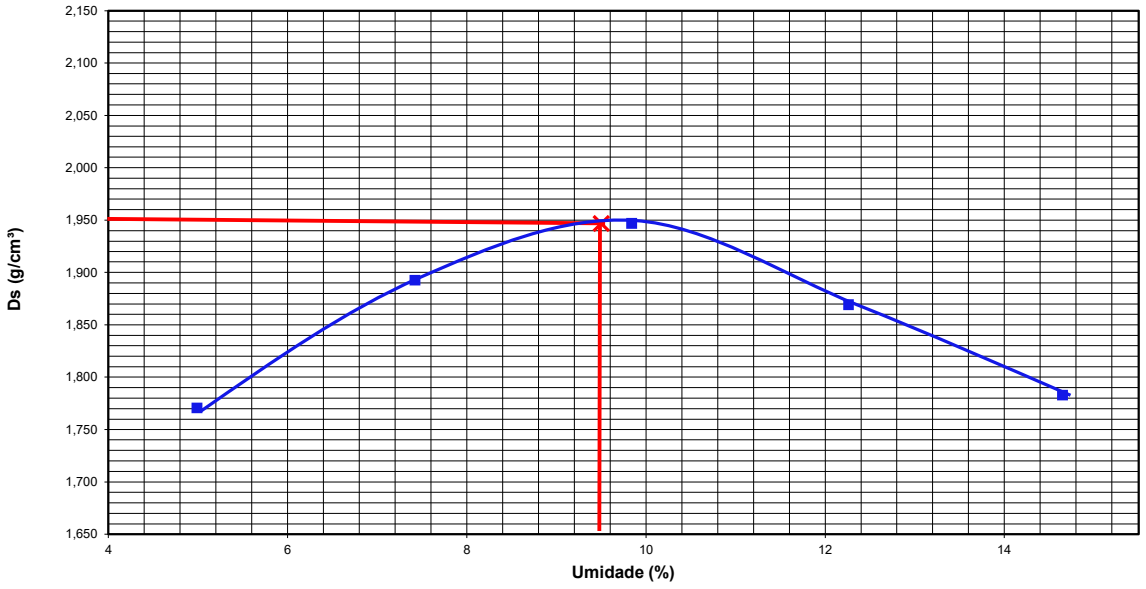
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	4	27	114	168	240	163	27
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,86	65,32	64,27	64,37	65,61	101,29	140,53
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,08	62,53	60,66	59,98	59,15	100,64	139,50
Massa da água (g)	1,78	2,79	3,61	4,39	6,46	0,65	1,03
Massa da cápsula (g)	22,42	22,22	22,01	22,65	13,50	22,14	22,22
Massa do solo seco (g)	39,66	40,31	38,65	37,33	45,65	78,50	117,28
Umidade (%)	4	7	9	12	14	0,83	0,88
Umidade adotada (%)	**4,49**	**6,92**	**9,34**	**11,76**	**14,15**	0,85	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,771**	**1,893**	**1,947**	**1,869**	**1,783**		

INICIAL

Peso Material:	5000
Peso Material seco:	4958

Curva de Compactação

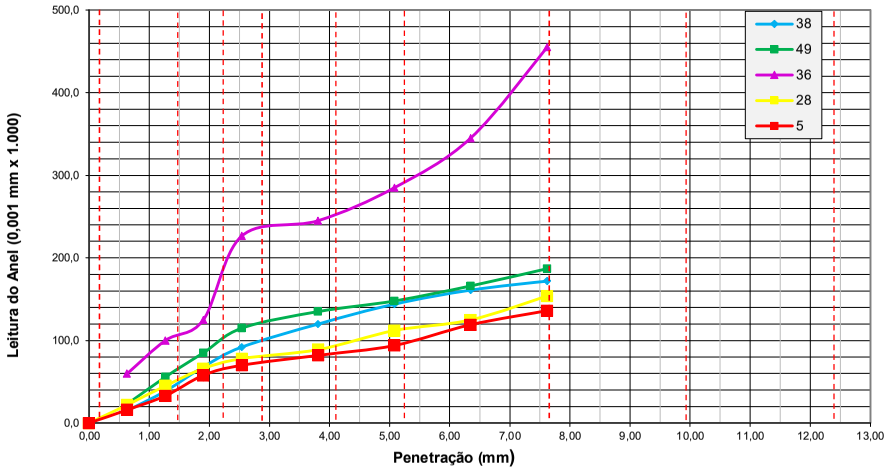


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 26 + 4,40 | **Material:** Argila amarela c/ pedregulho
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-01 | **Prof. (m)** 0,20-0,40 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			38				49				36				28				5					
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114					
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%		
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%		
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00				
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00				
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00				
	24/9		1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,05	0,05		0,04%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%		
			Leitura				Leitura				Leitura				Leitura				Leitura					
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.		
	0,63	0,5	15,0	1,6			23,0	2,4			60	6,3			22,0	2,3			16,0	1,7				
	1,27	1,0	39,0	4,1			56,0	5,9			100	10,5			45,0	4,7			33,0	3,5				
	1,90	1,5	68,0	7,1			85,0	8,9			125	13,1			66,0	6,9			58,0	6,1				
	2,54	2,0	92,0	9,6	70,3	13,7	115,0	12,0	70,3	17,1	227	23,7	70,3	33,7	78,0	8,2	70,3	11,6	70,0	7,3	70,3	10,4		
	3,81	3,0	120,0	12,5			135,0	14,1			245	25,6			89,0	9,3			82,0	8,6				
	5,08	4,0	144,0	15,1	105,5	14,3	148,0	15,5	105,5	14,7	285	29,8	105,5	28,3	112,0	11,7	105,5	11,1	94,0	9,8	105,5	9,3		
	6,35	5,0	161,0	16,8			166,0	17,4			345	36,1			125,0	13,1			119,0	12,4				
	7,62	6,0	172,0	18,0			187,0	19,6			455	47,6			154,0	16,1			136,0	14,2				



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela c/ pedregulho	**Estaca:**	26 + 4,40
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,20-0,40
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-01
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	1

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	163	27	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	101,28	140,53	Amostra total seca (g)	992
Massa da Cápsula + solo seco (g)	100,64	139,5	Retido nº 10 (g)	119,68
Massa da cápsula (g)	22,14	22,22	Passando nº 10 úmida (g)	880,32
Massa da água (g)	0,64	1,03	Peso da água (g)	7,42
Massa do solo seco (g)	78,50	117,28	Passando nº 10 seca (g)	872,90
Umidade (%)	0,82	0,88	Amostra total seca (g)	992,60
Umidade Média (%)	0,85		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,992		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,20

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,5	4,11	0,41	0,41	99,60
N° 4	4,8	36,74	3,70	4,12	95,90
N° 10	2,0	78,83	7,94	12,06	87,90

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,20

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	11,17	11,26	11,26	88,74	78,0
nº 200	0,074	38,38	38,69	49,95	50,05	44,0

RESUMO

Pedregulhos (%)	12,1
Areia Grossa (%)	9,90
Areia Fina (%)	34,00
Pass. Nº 200 (%)	44,00
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

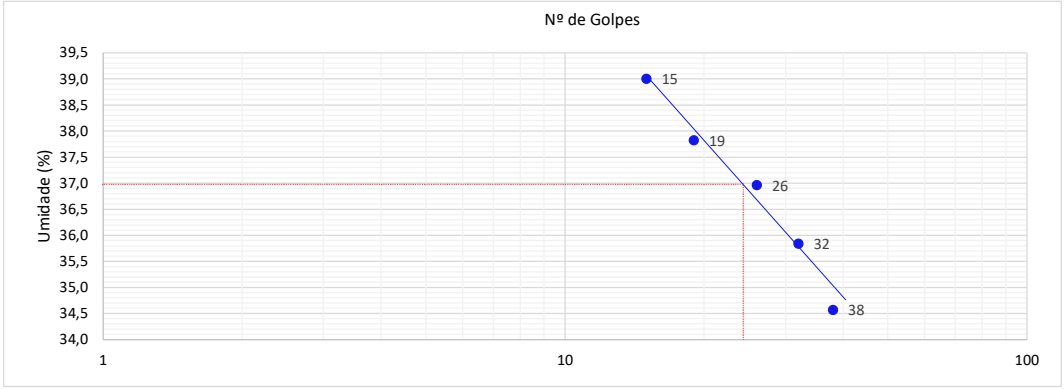
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
14	30,08	27,52	20,12	2,56	7,40	34,6	38	0,945	37
106	33,09	30,23	22,25	2,86	7,98	35,8	32	0,967	37
135	31,65	29,07	22,09	2,58	6,98	37,0	26	0,995	37
21	32,11	29,33	21,98	2,78	7,35	37,8	19	1,035	37
27	32,60	29,71	22,30	2,89	7,41	39,0	15	1,066	37
								LL	**37**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
169	23,95	23,44	21,54	0,51	1,90	27
141	24,43	23,94	21,97	0,49	1,97	25
149	24,41	23,89	21,81	0,52	2,08	25
35	22,24	21,59	19,39	0,65	2,20	30
48	24,08	23,49	21,24	0,59	2,25	26
					LP	**26**

Índice de Grupo:	2,0
Classificação TRB:	A-4

RESUMO		
Limite de liquidez	**LL**	37
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	10



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	123 + 5,60
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,22-0,32
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-02
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	2

Compactação

Cilindro nº	20	15	29	36	47
Água acrescentada (g)	320	440	560	680	800
Massa do cilindro (g)	4332	4696	4284	4320	4454
Volume do cilindro (cm^3)	2170	2042	2042	2081	2032
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8320	8750	8600	8750	8620
Massa do solo úmido (g)	3988	4054	4316	4430	4166
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,838	1,985	2,114	2,129	2,050

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,03%**
ISC (%):		**43,3**
Dmáx g/cm^3		**1,920**
Umidade ótima (%):		**11,4**

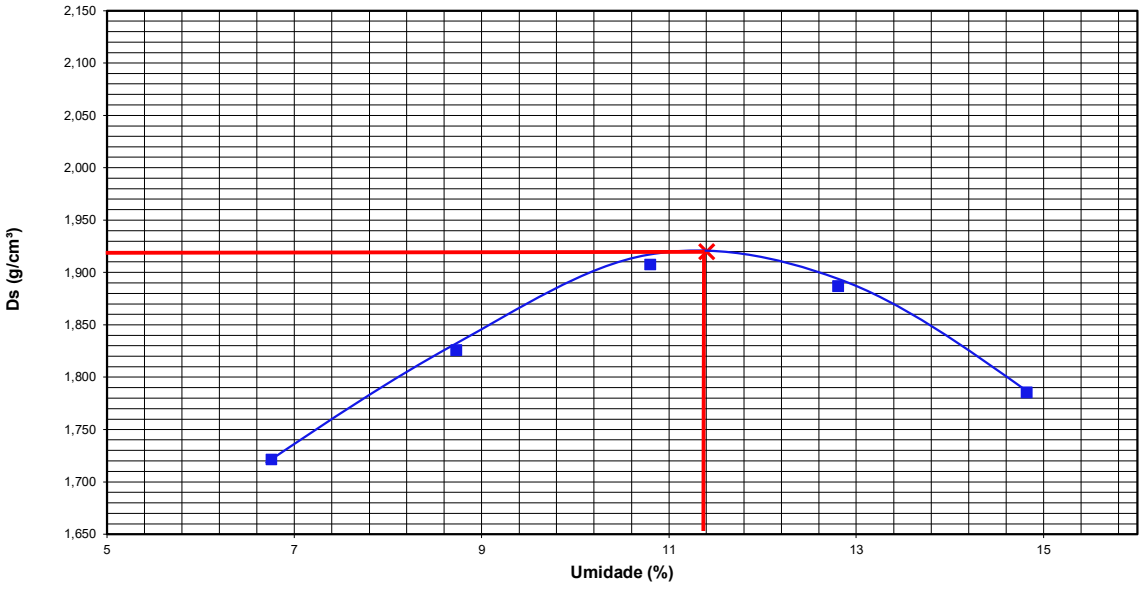
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	13	40	200	288	297
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,30	63,60	65,04	63,76	63,74
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,52	60,18	60,63	58,98	59,11
Massa da água (g)	2,78	3,42	4,41	4,78	4,63
Massa da cápsula (g)	21,35	20,99	19,79	21,65	27,86
Massa do solo seco (g)	41,17	39,19	40,84	37,33	31,25
Umidade (%)	7	9	11	13	15
Umidade adotada (%)	**6,75**	**8,73**	**10,80**	**12,80**	**14,82**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,722**	**1,826**	**1,908**	**1,887**	**1,786**

Um. Higroscópica

INICIAL	46	114
	98,60	90,00
	97,70	89,02
	0,90	0,98
	20,12	22,01
	77,58	67,01
	1,16	1,46
	1,31	
Peso Material:		6000
Peso Material seco:		5922

Curva de Compactação



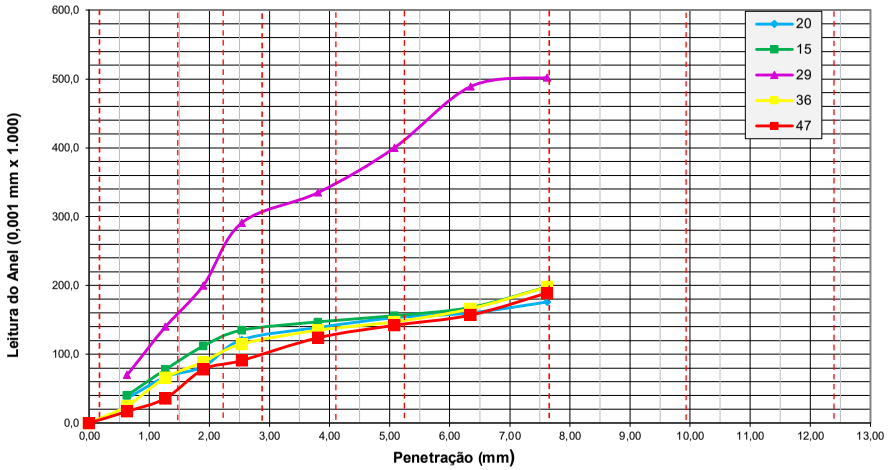
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 123 + 5,60 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-02 | **Prof. (m)** 0,22-0,32 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			20				15				29				36				47			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
EXPANSÃO	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,03	0,03		0,03%	1,03	0,03		0,03%	1,03	0,03		0,03%	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	36,0	3,76			40,0	4,2			70,0	7,3			25,0	4,65			17,0	1,8		
	1,27	1,0	67,0	7,0			78,0	8,2			140,0	14,6			66,0	10,6			36,0	3,8		
	1,90	1,5	82,0	8,6			112,0	11,7			200,0	20,9			89,0	13,7			78,0	8,2		
	2,54	2,0	121,0	12,7	70,3	18,0	135,0	14,1	70,3	20,1	291,0	30,4	70,3	43,3	115,0	20,0	70,3	28,5	91,0	9,5	70,3	13,5
	3,81	3,0	139,0	14,5			147,0	15,4			335,0	35,0			135,0	23,9			124,0	13,0		
	5,08	4,0	153,0	16,0	105,5	15,2	156,0	16,3	105,5	15,5	400,0	41,8	105,5	39,7	147,0	26,3	105,5	24,9	142,0	14,8	105,5	14,1
	6,35	5,0	160,0	16,7			168,0	17,6			489,0	51,1			166,0	34,1			157,0	16,4		
	7,62	6,0	176,0	18,4			198,0	20,7			502,0	52,5			198,0	44,6			189,0	19,8		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	123 + 5,60
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,22-0,32
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-02
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	2

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	46	114	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	98,6	90	Amostra total seca (g)	1974
Massa da Cápsula + solo seco (g)	97,7	89,02	Retido nº 10 (g)	1128,13
Massa da cápsula (g)	20,12	22,01	Passando nº 10 úmida (g)	871,87
Massa da água (g)	0,90	0,98	Peso da água (g)	11,27
Massa do solo seco (g)	77,58	67,01	Passando nº 10 seca (g)	860,60
Umidade (%)	1,16	1,46	Amostra total seca (g)	1988,70
Umidade Média (%)	1,31		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,987		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,70

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	**20,4**	15,00	0,75	0,75	99,20
3/4"	**19,0**	12,40	0,62	1,38	98,60
3/8"	**9,5**	489,52	24,62	25,99	74,00
N° 4	**4,8**	312,36	15,71	41,70	58,30
N° 10	**2,0**	298,85	15,03	56,73	43,30

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,70

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	23,24	23,55	23,55	76,45	33,1
nº 200	**0,074**	20,85	21,12	44,67	55,33	24,0

RESUMO

Pedregulhos (%)	56,7
Areia Grossa (%)	10,20
Areia Fina (%)	9,10
Pass. Nº 200 (%)	24,00
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

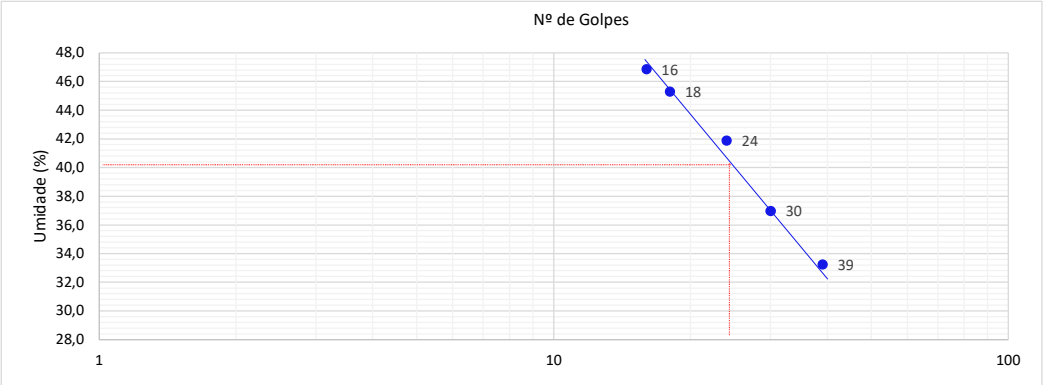
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
134	31,05	28,78	21,95	2,27	6,83	33,2	39	1,107	30,03
135	31,65	29,07	22,09	2,58	6,98	37,0	30	1,107	33,40
162	32,90	29,68	21,99	3,22	7,69	41,9	24	1,419	29,51
220	34,22	30,51	22,32	3,71	8,19	45,3	18	1,419	31,92
176	32,94	29,58	22,41	3,36	7,17	46,9	16	1,419	33,02
								LL	**32**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
169	23,95	23,49	21,54	0,46	1,95	24
141	24,43	23,94	21,97	0,49	1,97	25
149	24,41	23,91	21,81	0,50	2,10	24
35	22,24	21,70	19,39	0,54	2,31	23
48	24,08	23,52	21,24	0,56	2,28	25
					LP	**24**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO		
Limite de liquidez	**LL**	32
Limite de plasticidade	**LP**	24
Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	222 + 3,02
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,42-0,85
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-03
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	3

Compactação

Cilindro nº	36	39	14	16	21
Água acrescentada (g)	380	500	620	740	860
Massa do cilindro (g)	4320	4480	4338	4712	4648
Volume do cilindro (cm^3)	2081	2189	2123	2069	2087
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8300	8935	8900	9200	8950
Massa do solo úmido (g)	3980	4455	4562	4488	4302
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,913	2,035	2,149	2,169	2,061

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**43,3**
Dmáx g/cm^3		**1,920**
Umidade ótima (%):		**12,8**

Teor de Umidade do Ensaio

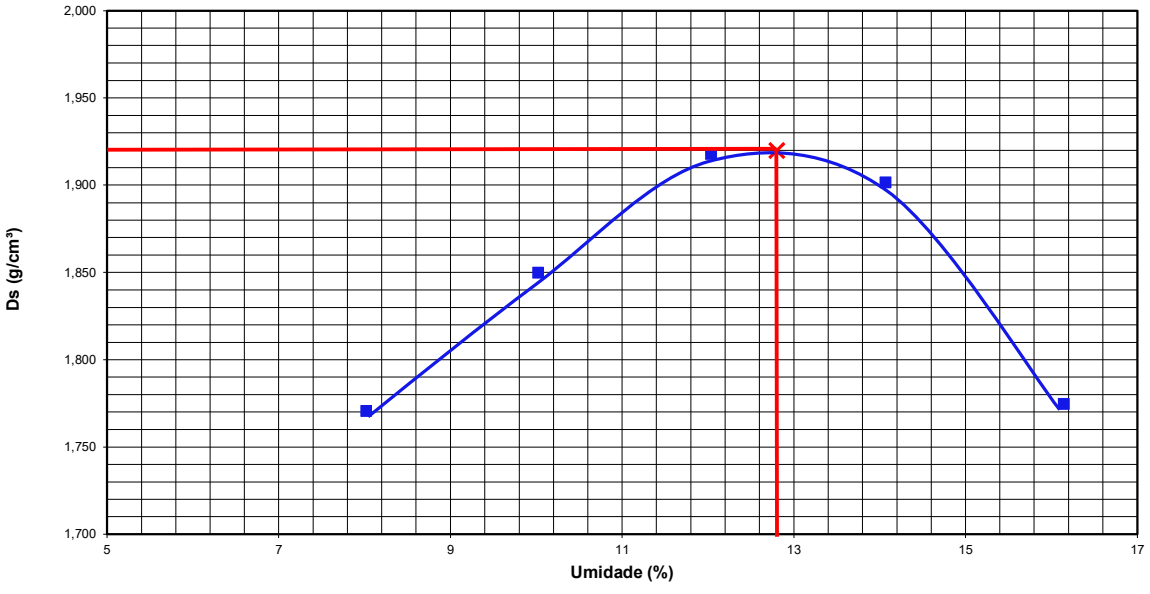
Cápsula Nº	85	14	303	163	139
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,13	63,63	64,44	63,82	64,85
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,05	59,67	59,74	58,68	58,63
Massa da água (g)	3,08	3,96	4,70	5,14	6,22
Massa da cápsula (g)	22,63	20,14	20,69	22,14	20,10
Massa do solo seco (g)	38,42	39,53	39,05	36,54	38,53
Umidade (%)	8	10	12	14	16
Umidade adotada (%)	**8,02**	**10,02**	**12,04**	**14,07**	**16,14**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,771**	**1,850**	**1,918**	**1,902**	**1,775**

Um. Higroscópica

INICIAL	35	102
	89,63	90,32
	88,75	89,12
	0,88	1,20
	22,90	21,05
	65,85	68,07
	1,34	1,76
	1,55	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5908

Curva de Compactação



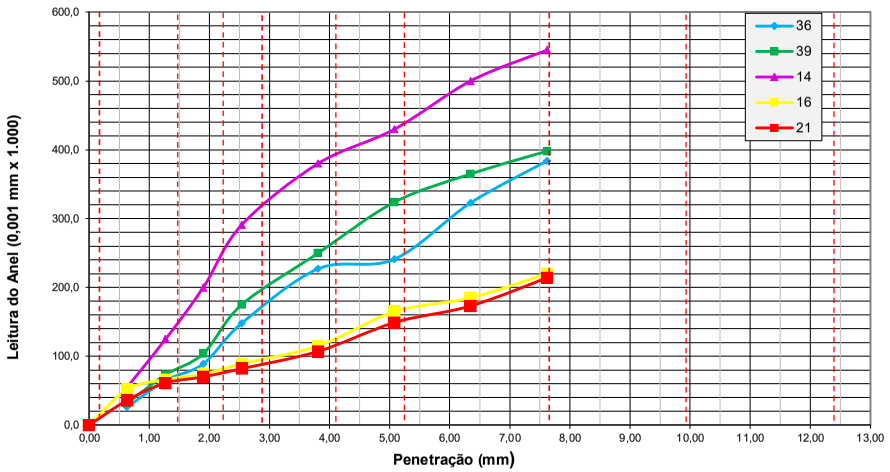
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 222 + 3,02 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-03 | **Prof. (m)** 0,42-0,85 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			36				39				14				16				21			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,05	0,05		0,04%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	26,0	2,72			32,0	3,3			55,0	5,8			52,0	5,4			36,0	3,8		
	1,27	1,0	65,0	6,8			73,0	7,6			125,0	13,1			66,0	6,9			61,0	6,4		
	1,90	1,5	89,0	9,3			104,0	10,9			200,0	20,9			74,0	7,7			70,0	7,3		
	2,54	2,0	148,0	15,5	70,3	22,0	175,0	18,3	70,3	26,0	291,0	30,4	70,3	43,3	89,0	9,3	70,3	13,2	82,0	8,6	70,3	12,2
	3,81	3,0	227,0	23,7			250,0	26,1			380,0	39,7			115,0	12,0			107,0	11,2		
	5,08	4,0	241,0	25,2	105,5	23,9	324,0	33,9	105,5	32,1	430,0	45,0	105,5	42,6	165,0	17,3	105,5	16,4	149,0	15,6	105,5	14,8
	6,35	5,0	323,0	33,8			365,0	38,2			500,0	52,3			185,0	19,3			173,0	18,1		
	7,62	6,0	384,0	40,2			398,0	41,6			545,0	57,0			220,0	23,0			214,0	22,4		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	222 + 3,02
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,42-0,85
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-03
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	3

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	35	102	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	89,58	90,32	Amostra total seca (g)	1970
Massa da Cápsula + solo seco (g)	88,71	89,12	Retido nº 10 (g)	774,98
Massa da cápsula (g)	22,9	21,5	Passando nº 10 úmida (g)	1225,02
Massa da água (g)	0,87	1,20	Peso da água (g)	18,72
Massa do solo seco (g)	65,81	67,62	Passando nº 10 seca (g)	1206,30
Umidade (%)	1,32	1,77	Amostra total seca (g)	1981,30
Umidade Média (%)	1,55		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,985		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,50

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	**20,4**	25,00	1,26	1,26	98,70
3/4"	**19,0**	32,00	1,62	2,88	97,10
3/8"	**9,5**	142,36	7,19	10,06	89,90
N° 4	**4,8**	354,26	17,88	27,94	72,10
N° 10	**2,0**	221,36	11,17	39,11	60,90

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,50

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	15,63	15,87	15,87	84,13	51,2
nº 200	**0,074**	28,56	28,99	44,86	55,14	33,6

RESUMO

Pedregulhos (%)	39,1
Areia Grossa (%)	9,66
Areia Fina (%)	17,64
Pass. Nº 200 (%)	33,60
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
93	30,15	27,95	21,15	2,20	6,80	32,4	35	0,956	34
58	31,83	29,33	21,93	2,50	7,40	33,8	32	0,967	35
67	32,69	29,81	21,71	2,88	8,10	35,6	29	0,980	36
20	31,96	29,05	21,05	2,91	8,00	36,4	22	1,016	36
102	31,65	28,49	20,02	3,16	8,47	37,3	16	1,058	35
								LL	**35**

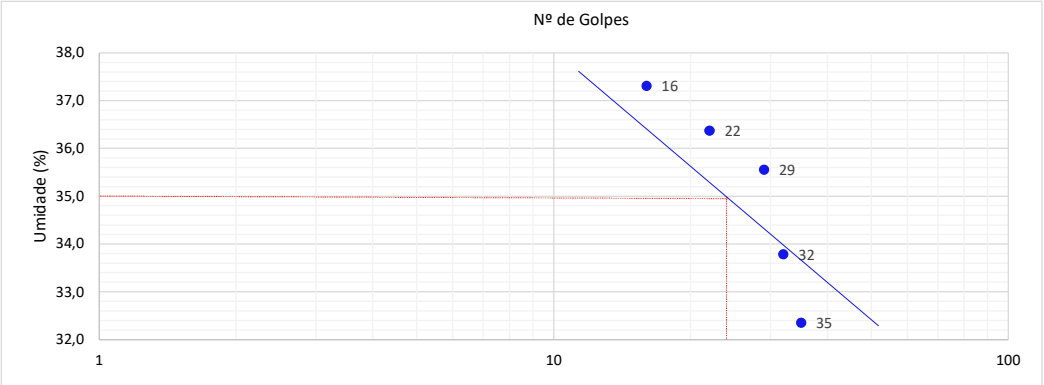
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
253	24,41	23,95	22,06	0,46	1,89	24
58	24,39	23,91	21,93	0,48	1,98	24
223	22,20	21,69	19,64	0,51	2,05	25
14	22,57	22,11	20,12	0,46	1,99	23
223	21,93	21,49	19,64	0,44	1,85	24
					LP	**24**

Índice de Grupo:	1,0
Classificação TRB:	A-2-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	24
Índice de plasticidade	**IP**	11



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	314 + 15,97
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,17-0,32
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-04
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	4

Compactação

Cilindro nº	38	26	57	52	21
Água acrescentada (g)	400	520	640	760	880
Massa do cilindro (g)	4220	3930	4496	4694	4648
Volume do cilindro (cm^3)	2170	2123	2050	2050	2087
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8410	8335	8930	9115	8950
Massa do solo úmido (g)	4190	4405	4434	4421	4302
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,931	2,075	2,163	2,157	2,061

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,06%**
ISC (%):		**43,7**
Dmáx g/cm^3		**1,940**
Umidade ótima (%):		**11,4**

Teor de Umidade do Ensaio

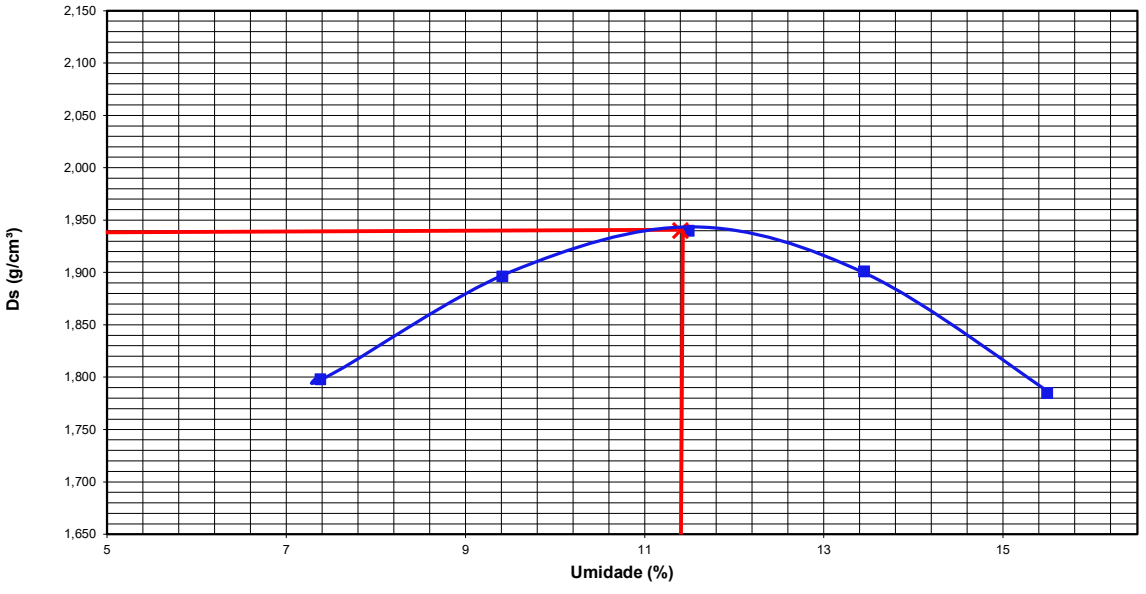
Cápsula Nº	275	300	20	176	217
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,95	65,45	65,70	64,77	64,38
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,86	61,60	61,26	59,61	58,68
Massa da água (g)	3,09	3,85	4,44	5,16	5,70
Massa da cápsula (g)	18,99	20,69	22,63	21,24	21,89
Massa do solo seco (g)	41,87	40,91	38,63	38,37	36,79
Umidade (%)	7	9	11	13	15
Umidade adotada (%)	**7,38**	**9,41**	**11,49**	**13,45**	**15,49**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,798**	**1,896**	**1,940**	**1,901**	**1,785**

Um. Higroscópica

INICIAL	245	213
	105,45	103,52
	104,85	102,97
	0,60	0,55
	22,30	22,36
	82,55	80,61
	0,73	0,68
	0,70	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5958

Curva de Compactação

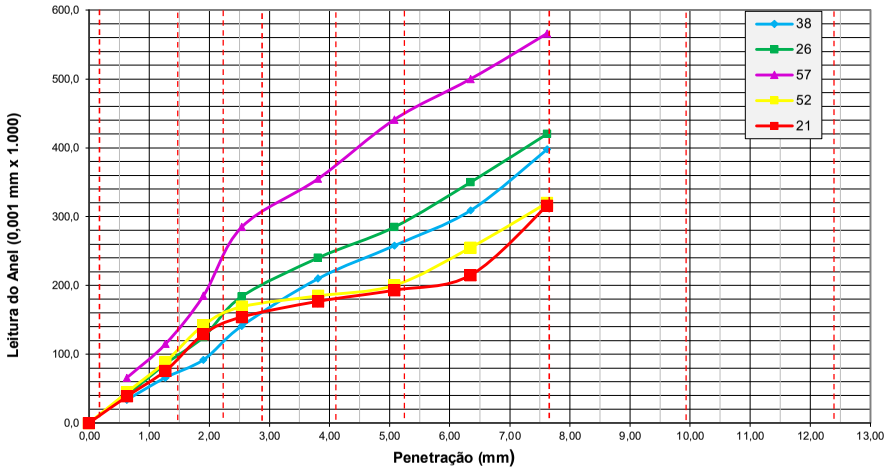


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 314 + 15,97 | **Material:** Cascalho laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-04 | **Prof. (m)** 0,17-0,32 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			38				26				57				52				21			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,07	0,07		0,06%	1,07	0,07		0,06%	1,07	0,07		0,06%	1,03	0,03		0,03%	1,03	0,03		0,03%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	34,0	3,56			40,0	4,2			66,0	6,9			45,0	4,7			39,0	4,1		
	1,27	1,0	66,0	6,9			86,0	9,0			115,0	12,0			89,0	9,3			76,0	7,9		
	1,90	1,5	92,0	9,6			125,0	13,1			185,0	19,3			142,0	14,8			129,0	13,5		
	2,54	2,0	141,0	14,7	70,3	21,0	184,0	19,2	70,3	27,4	285,0	29,8	70,3	42,4	169,0	17,7	70,3	25,1	154,0	16,1	70,3	22,9
	3,81	3,0	210,0	22,0			240,0	25,1			355,0	37,1			185,0	19,3			177,0	18,5		
	5,08	4,0	258,0	27,0	105,5	25,6	285,0	29,8	105,5	28,3	441,0	46,1	105,5	43,7	200,0	20,9	105,5	19,8	193,0	20,2	105,5	19,1
	6,35	5,0	309,0	32,3			350,0	36,6			500,0	52,3			255,0	26,7			215,0	22,5		
	7,62	6,0	398,0	41,6			420,0	43,9			566,0	59,2			320,0	33,5			316,0	33,0		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	314 + 15,9
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,17-0,32
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-04
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	4

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	245	213	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	105,46	103,52	Amostra total seca (g)	1986
Massa da Cápsula + solo seco (g)	104,85	102,97	Retido nº 10 (g)	617,59
Massa da cápsula (g)	22,30	22,36	Passando nº 10 úmida (g)	1382,41
Massa da água (g)	0,61	0,55	Peso da água (g)	9,71
Massa do solo seco (g)	82,55	80,61	Passando nº 10 seca (g)	1372,70
Umidade (%)	0,74	0,68	Amostra total seca (g)	1990,30
Umidade Média (%)	0,71		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,993		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,30

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	**20,4**	26,00	1,31	1,31	98,70
3/4"	**19,0**	40,00	2,01	3,32	96,70
3/8"	**9,5**	68,70	3,45	6,77	93,20
N° 4	**4,8**	246,73	12,40	19,16	80,80
N° 10	**2,0**	236,16	11,87	31,03	69,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,30

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	25,64	25,82	25,82	74,18	51,2
nº 200	**0,074**	32,44	32,67	58,49	41,51	28,6

RESUMO

Pedregulhos (%)	31,0
Areia Grossa (%)	17,82
Areia Fina (%)	22,58
Pass. Nº 200 (%)	28,60
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

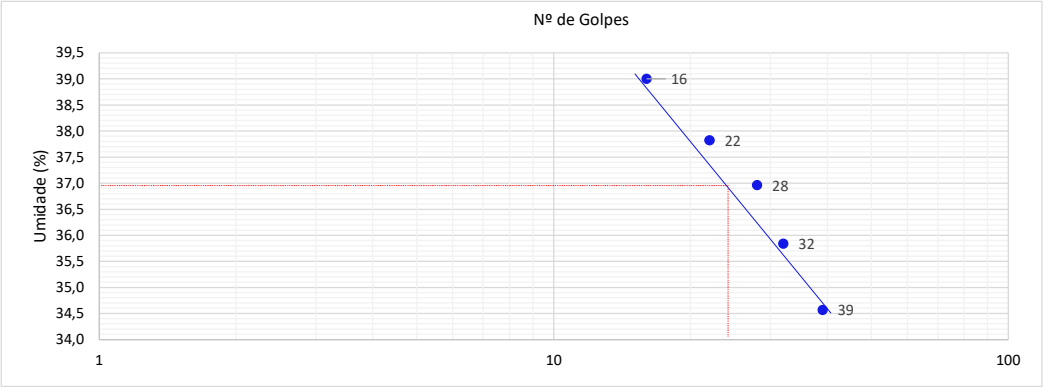
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
93	31,01	28,65	21,15	2,36	7,50	31,5	39	0,942	33
102	29,13	26,92	20,02	2,21	6,90	32,0	32	0,967	33
169	30,60	28,35	21,54	2,25	6,81	33,0	28	0,985	34
168	30,35	28,14	21,64	2,21	6,50	34,0	22	1,016	33
156	32,58	29,71	21,51	2,87	8,20	35,0	16	1,058	33
								LL	**33**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
152	24,03	23,59	21,69	0,44	1,90	23
139	23,66	23,21	21,24	0,45	1,97	23
137	23,26	22,71	20,63	0,55	2,08	26
48	23,97	23,44	21,24	0,53	2,20	24
46	23,31	22,79	20,54	0,52	2,25	23
					LP	**24**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO		
Limite de liquidez	**LL**	33
Limite de plasticidade	**LP**	24
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita c/ umidade alta	**Estaca:**	413 + 0,13
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,20-0,42
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-05
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	5

Compactação

Cilindro nº	20	61	65	21	50
Água acrescentada (g)	180	300	420	540	660
Massa do cilindro (g)	4332	4662	4200	4648	4296
Volume do cilindro (cm^3)	2170	2081	2032	2087	2032
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8100	8750	8490	9145	8450
Massa do solo úmido (g)	3768	4088	4290	4497	4154
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,736	1,964	2,111	2,155	2,044

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,06%**
ISC (%):		**44,1**
Dmáx g/cm^3		**1,970**
Umidade ótima (%):		**9,0**

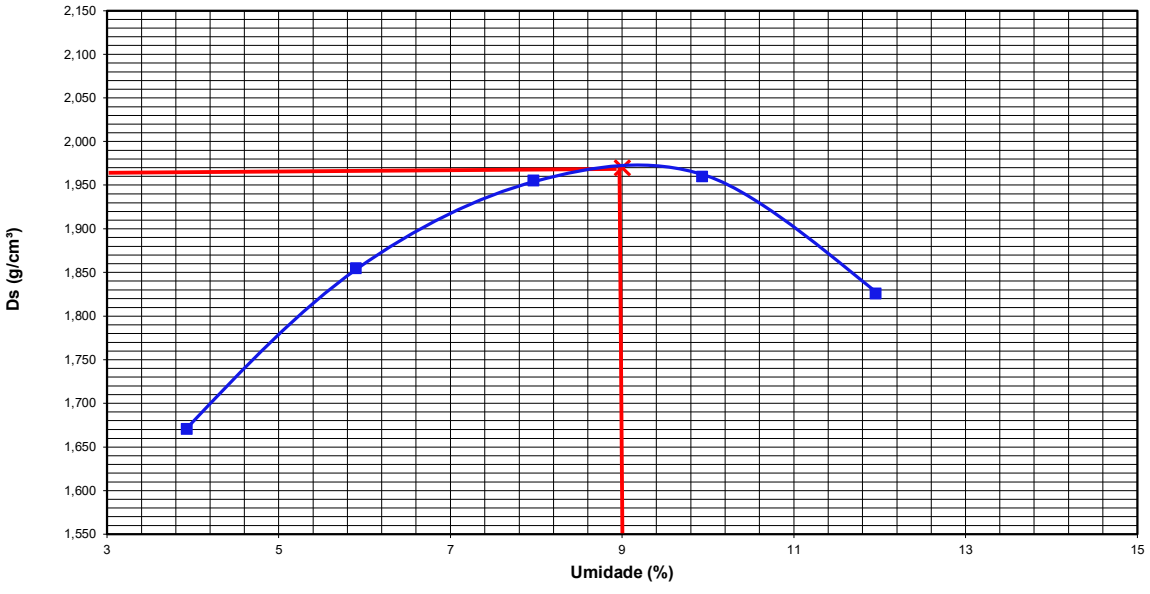
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	135	223	293	298	253
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,10	63,81	63,65	64,75	64,31
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,43	61,40	60,53	60,86	59,63
Massa da água (g)	1,67	2,41	3,12	3,89	4,68
Massa da cápsula (g)	19,89	20,54	21,36	21,69	20,47
Massa do solo seco (g)	42,54	40,86	39,17	39,17	39,16
Umidade (%)	4	6	8	10	12
Umidade adotada (%)	**3,93**	**5,90**	**7,97**	**9,93**	**11,95**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,671**	**1,855**	**1,955**	**1,960**	**1,826**

Um. Higroscópica

INICIAL	149	287
	95,18	88,08
	94,81	87,27
	0,37	0,81
	20,22	21,78
	74,59	65,49
	0,50	1,24
	0,87	
Peso Material:		6000
Peso Material seco:		5948

Curva de Compactação

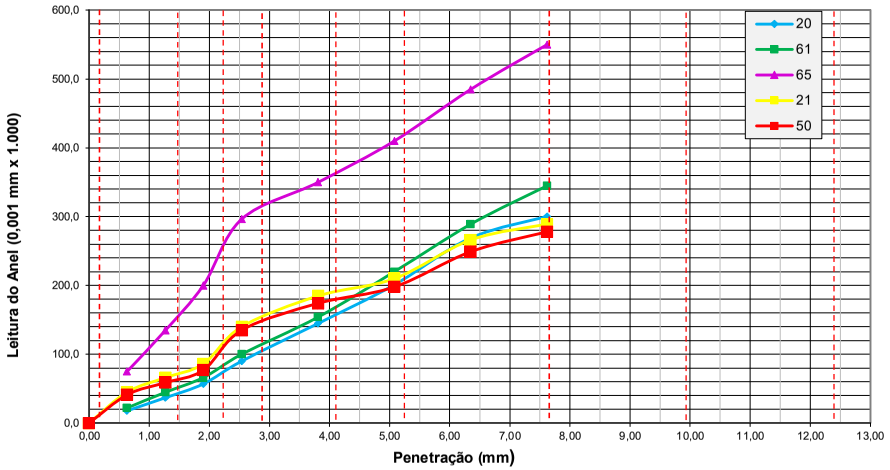


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 413 + 0,13 | **Material:** Cascalho laterita c/ umidade a
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-05 | **Prof. (m)** 0,20-0,42 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			20				61				65				21				50			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,70	0,70		0,61%	1,70	0,70		0,61%	1,07	0,07		0,06%	1,03	0,03		0,03%	1,03	0,03		0,03%
	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	18,0	1,9			22,0	2,3			75	7,8			45,0	4,7			41,0	4,3		
	1,27	1,0	37,0	3,9			45,0	4,7			135	14,1			66,0	6,9			59,0	6,2		
	1,90	1,5	57,0	6,0			66,0	6,9			200	20,9			86,0	9,0			77,0	8,1		
	2,54	2,0	90,0	9,4	70,3	14,9	100,0	10,5	70,3	14,9	297	31,0	70,3	44,1	140,0	14,6	70,3	20,8	135,0	14,1	70,3	20,8
	3,81	3,0	145,0	15,2			154,0	16,1			350	36,6			185,0	19,3			174,0	18,2		
	5,08	4,0	201,0	21,0	105,5	21,8	220,0	23,0	105,5	21,8	410	42,9	105,5	40,7	210,0	22,0	105,5	20,8	198,0	20,7	105,5	20,8
	6,35	5,0	269,0	28,1			289,0	30,2			485	50,7			266,0	27,8			249,0	26,0		
	7,62	6,0	300,0	31,4			345,0	36,1			550	57,5			289,0	30,2			278,0	29,1		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita c/ umidade alta	**Estaca:**	413 + 0,13
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,20-0,42
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-05
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	5

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	210	246	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	83,54	65,70	Amostra total seca (g)	1972
Massa da Cápsula + solo seco (g)	83,00	64,87	Retido nº 10 (g)	1313,76
Massa da cápsula (g)	22,47	21,93	Passando nº 10 úmida (g)	686,24
Massa da água (g)	0,54	0,83	Peso da água (g)	9,54
Massa do solo seco (g)	60,53	42,94	Passando nº 10 seca (g)	676,70
Umidade (%)	0,89	1,93	Amostra total seca (g)	1990,50
Umidade Média (%)	1,41		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,986		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,60

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	20,4	8,00	0,40	0,40	99,60
3/4"	19,0	24,00	1,21	1,61	98,40
3/8"	9,5	115,31	5,79	7,40	92,60
N° 4	4,8	721,45	36,24	43,65	56,40
N° 10	2,0	445,00	22,36	66,00	34,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,60

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	8,91	9,04	9,04	90,96	30,9
nº 200	0,074	26,13	26,50	35,54	64,46	21,9

RESUMO

Pedregulhos (%)	66,0
Areia Grossa (%)	3,07
Areia Fina (%)	9,03
Pass. Nº 200 (%)	21,90
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

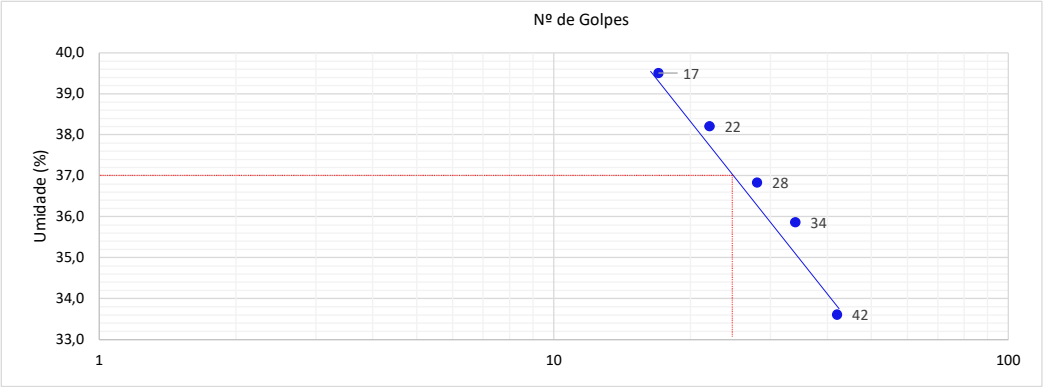
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
13	30,77	28,31	20,99	2,46	7,32	33,6	42	0,932	36
85	32,36	29,86	22,89	2,50	6,97	35,9	34	0,960	37
93	30,92	28,29	21,15	2,63	7,14	36,8	28	0,985	37
134	31,97	29,20	21,95	2,77	7,25	38,2	22	1,016	38
169	32,84	29,64	21,54	3,20	8,10	39,5	17	1,050	38
								LL	**37**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
176	25,00	24,46	22,41	0,54	2,05	26
58	24,59	24,03	21,93	0,56	2,10	27
67	24,30	23,75	21,71	0,55	2,04	27
46	23,37	22,77	20,54	0,60	2,23	27
48	23,59	23,09	21,24	0,50	1,85	27
					LP	**27**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO		
Limite de liquidez	**LL**	37
Limite de plasticidade	**LP**	27
Índice de plasticidade	**IP**	10



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	608 + 6,43
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,14-0,26
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-07
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	7

Compactação

Cilindro nº	26	34	14	25	29
Água acrescentada (g)	300	420	540	660	780
Massa do cilindro (g)	3930	4298	4338	4260	4284
Volume do cilindro (cm^3)	2123	2161	2123	2024	2042
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7980	8750	8950	8650	8350
Massa do solo úmido (g)	4050	4452	4612	4390	4066
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,908	2,060	2,172	2,169	1,991

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,03%**
ISC (%):		**38,8**
Dmáx g/cm^3		**1,960**
Umidade ótima (%):		**11,2**

Teor de Umidade do Ensaio

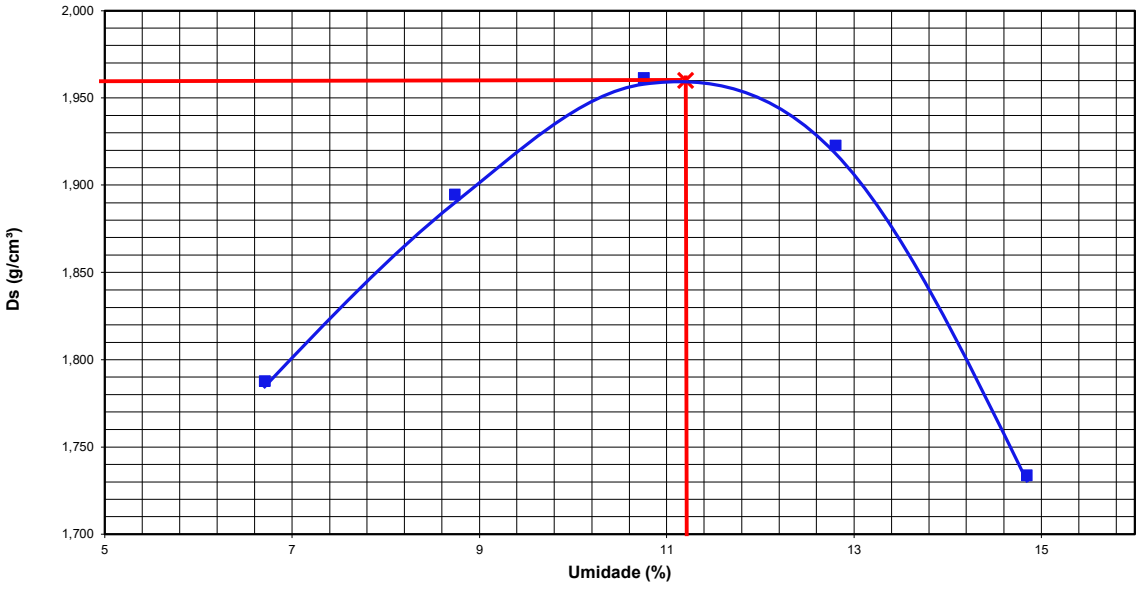
Cápsula Nº	21	169	272	290	302
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,25	64,95	63,81	64,46	63,40
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,54	61,29	59,57	59,59	57,88
Massa da água (g)	2,71	3,66	4,24	4,87	5,52
Massa da cápsula (g)	20,14	19,39	20,14	21,55	20,69
Massa do solo seco (g)	40,40	41,90	39,43	38,04	37,19
Umidade (%)	7	9	11	13	15
Umidade adotada (%)	**6,71**	**8,74**	**10,75**	**12,80**	**14,84**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,788**	**1,895**	**1,961**	**1,923**	**1,734**

Um. Higroscópica

INICIAL	35	36
	98,63	80,25
	97,66	79,14
	0,97	1,11
	22,90	22,58
	74,76	56,56
	1,30	1,96
	1,63	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5904

Curva de Compactação

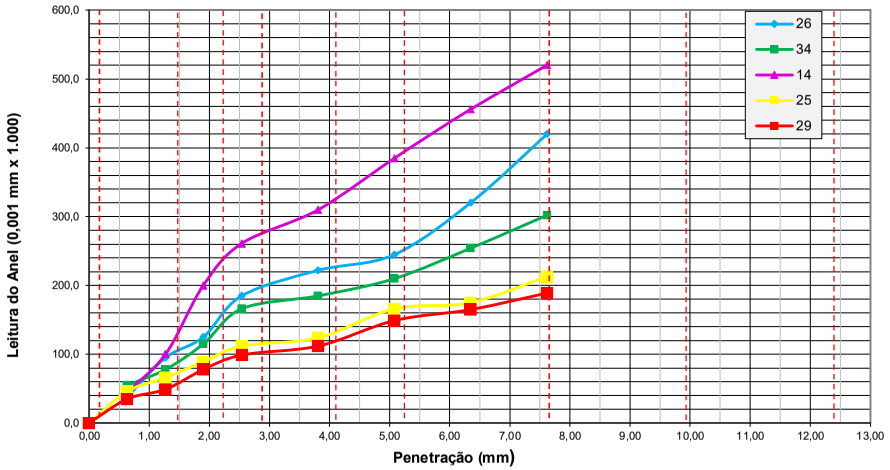


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 608 + 6,43 | **Material:** Cascalho laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-07 | **Prof. (m)** 0,14-0,26 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			26				34				14				25				29			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,05	0,05		0,04%	1,05	0,05		0,04%	1,03	0,03		0,03%	1,01	0,01		0,01%	1,01	0,01		0,01%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	38,0	4,0			55,0	5,8			45,0	4,7			46,0	4,8			35,0	3,7		
	1,27	1,0	95,0	9,9			78,0	8,2			100,0	10,5			66,0	6,9			49,0	5,1		
	1,90	1,5	125,0	13,1			115,0	12,0			200,0	20,9			89,0	9,3			78,0	8,2		
	2,54	2,0	185,0	19,3	70,3	27,5	166,0	17,4	70,3	24,7	261,0	27,3	70,3	38,8	112,0	11,7	70,3	16,7	99,0	10,4	70,3	14,7
	3,81	3,0	222,0	23,2			185,0	19,3			310,0	32,4			124,0	13,0			112,0	11,7		
	5,08	4,0	245,0	25,6	105,5	24,3	210,0	22,0	105,5	20,8	385,0	40,3	105,5	38,2	166,0	17,4	105,5	16,5	149,0	15,6	105,5	14,8
	6,35	5,0	320,0	33,5			254,0	26,6			456,0	47,7			175,0	18,3			165,0	17,3		
	7,62	6,0	420,0	43,9			302,0	31,6			520,0	54,4			213,0	22,3			189,0	19,8		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	608 + 6,43
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,14-0,26
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-07
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	7

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	35	36	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	98,63	80,25	Amostra total seca (g)	1968
Massa da Cápsula + solo seco (g)	97,66	79,14	Retido nº 10 (g)	871,26
Massa da cápsula (g)	22,90	22,58	Passando nº 10 úmida (g)	1128,74
Massa da água (g)	0,97	1,11	Peso da água (g)	18,14
Massa do solo seco (g)	74,76	56,56	Passando nº 10 seca (g)	1110,60
Umidade (%)	1,30	1,96	Amostra total seca (g)	1981,90
Umidade Média (%)	1,63		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,984		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,40

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	**20,4**	33,20	1,68	1,68	98,30
3/4"	**19,0**	24,60	1,24	2,92	97,10
3/8"	**9,5**	78,50	3,96	6,88	93,10
Nº 4	**4,8**	402,36	20,30	27,18	72,80
Nº 10	**2,0**	332,60	16,78	43,96	56,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,40

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	10,23	10,40	10,40	89,60	50,2
nº 200	**0,074**	28,30	28,76	39,16	60,84	34,1

RESUMO

Pedregulhos (%)	44,0
Areia Grossa (%)	5,82
Areia Fina (%)	16,08
Pass. Nº 200 (%)	34,10
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

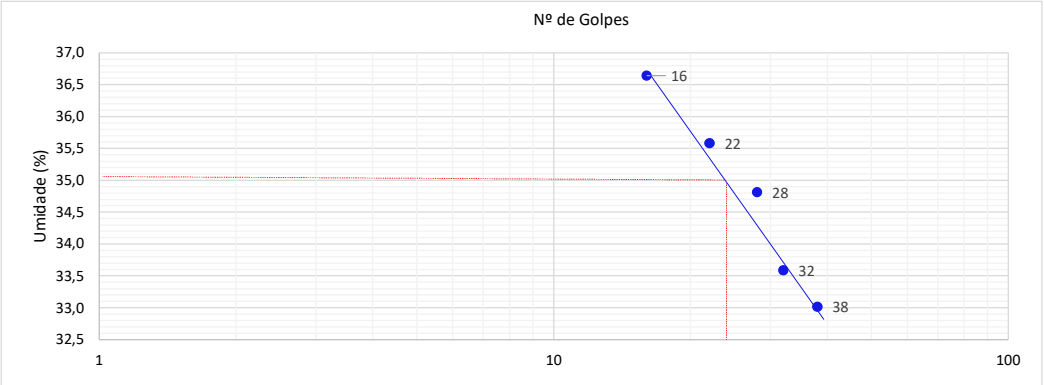
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
7	63,75	61,67	55,37	2,08	6,30	33,0	38	0,945	35
14	62,41	60,22	53,70	2,19	6,52	33,6	32	0,967	35
102	61,26	58,91	52,16	2,35	6,75	34,8	28	0,985	35
106	61,11	58,79	52,27	2,32	6,52	35,6	22	1,016	35
85	63,78	61,27	54,42	2,51	6,85	36,6	16	1,058	35
								LL	**35**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
67	61,35	60,75	58,25	0,60	2,50	24
58	63,20	62,57	59,97	0,63	2,60	24
277	63,42	62,82	60,42	0,60	2,40	25
148	61,88	61,27	58,72	0,61	2,55	24
149	63,56	63,33	62,40	0,23	0,93	25
					LP	**24**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO		
Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	24
Índice de plasticidade	**IP**	11



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	**705 + 4,32**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	**0,22-0,37**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	**F-08**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**8**

Compactação

Cilindro nº	5	18	22	21	26
Água acrescentada (g)	280	400	520	640	760
Massa do cilindro (g)	5324	4334	4228	4648	3930
Volume do cilindro (cm^3)	2101	2142	2132	2087	2123
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8950	8600	8700	9000	8200
Massa do solo úmido (g)	3626	4266	4472	4352	4270
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,726	1,992	2,098	2,085	2,011

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	**x**
	Normal	
Exp.(%):		**0,06%**
ISC (%):		**31,7**
Dmáx g/cm^3		**1,900**
Umidade ótima (%):		**10,0**

Teor de Umidade do Ensaio

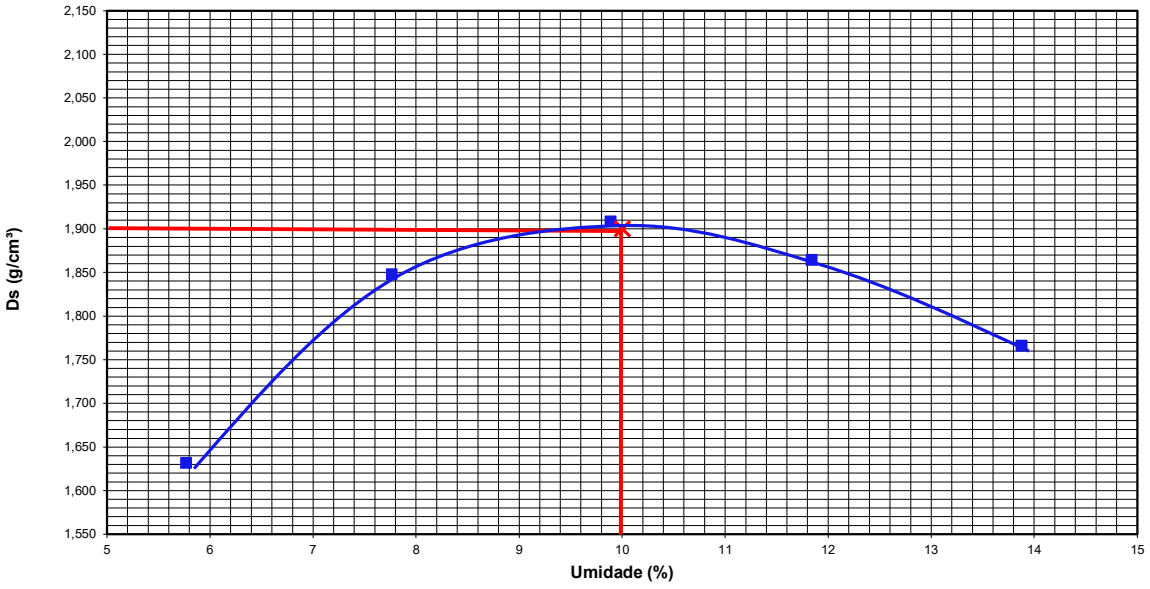
Cápsula Nº	58	152	295	19	210
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,93	64,10	64,84	63,40	64,57
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,59	60,94	60,96	58,96	59,44
Massa da água (g)	2,34	3,16	3,88	4,44	5,13
Massa da cápsula (g)	22,01	20,23	21,71	21,45	22,47
Massa do solo seco (g)	40,58	40,71	39,25	37,51	36,97
Umidade (%)	6	8	10	12	14
Umidade adotada (%)	**5,77**	**7,76**	**9,89**	**11,84**	**13,88**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,632**	**1,848**	**1,909**	**1,865**	**1,766**

Um. Higroscópica

INICIAL	36	28
	108,70	105,12
	108,00	104,04
	0,70	1,08
	22,58	21,15
	85,42	82,89
	0,82	1,30
	1,06	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5937

Curva de Compactação



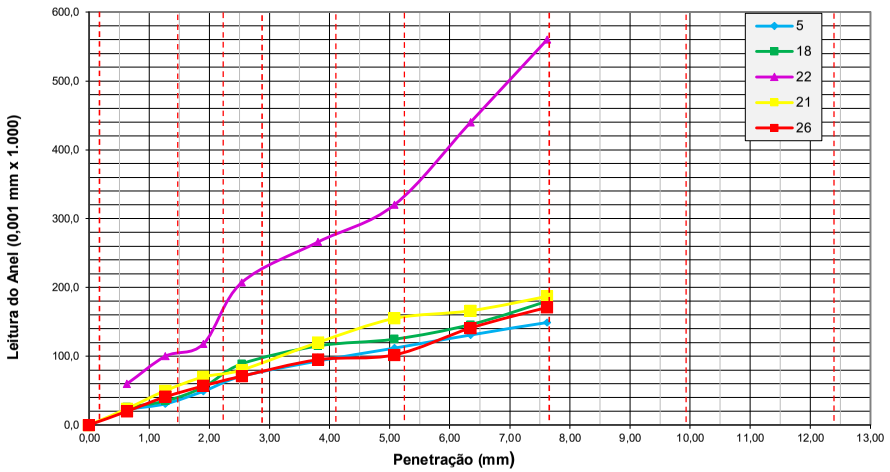
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 705 + 4,32 | **Material:** Cascalho laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-08 | **Prof. (m)** 0,22-0,37 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			5				18				22				21				26			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,09	0,09		0,08%	1,09	0,09		0,08%	1,07	0,07		0,06%	1,03	0,03		0,03%	1,03	0,03		0,03%

			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão		
	PEN.	Tempo Min.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	23,0	2,41			26,0	2,7			60,0	6,3			24,0	2,5			20,0	2,1		
	1,27	1,0	31,0	3,2			35,0	3,7			100,0	10,5			50,0	5,2			41,0	4,3		
	1,90	1,5	49,0	5,1			55,0	5,8			118,0	12,3			70,0	7,3			57,0	6,0		
	2,54	2,0	71,0	7,4	70,3	10,6	89,0	9,3	70,3	13,2	207,0	21,6	70,3	30,8	80,0	8,4	70,3	11,9	71,0	7,4	70,3	10,6
	3,81	3,0	93,0	9,7			115,0	12,0			266,0	27,8			120,0	12,5			95,0	9,9		
	5,08	4,0	112,0	11,7	105,5	11,1	125,0	13,1	105,5	12,4	320,0	33,5	105,5	31,7	155,0	16,2	105,5	15,4	102,0	10,7	105,5	10,1
	6,35	5,0	131,0	13,7			146,0	15,3			440,0	46,0			166,0	17,4			141,0	14,7		
	7,62	6,0	149,0	15,6			180,0	18,8			560,0	58,6			187,0	19,6			171,0	17,9		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	705 + 4,32
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,22-0,37
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-08
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	8

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	85	272	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	108	105,87	Amostra total seca (g)	1982
Massa da Cápsula + solo seco (g)	107,63	104,7	Retido nº 10 (g)	727,07
Massa da cápsula (g)	22,63	20,14	Passando nº 10 úmida (g)	1272,93
Massa da água (g)	0,37	1,17	Peso da água (g)	11,43
Massa do solo seco (g)	85,00	84,56	Passando nº 10 seca (g)	1261,50
Umidade (%)	0,44	1,38	Amostra total seca (g)	1988,60
Umidade Média (%)	0,91		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,991		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,10

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	**20,4**	20,00	1,01	1,01	99,00
3/4"	**19,0**	25,00	1,26	2,26	97,70
3/8"	**9,5**	139,62	7,02	9,28	90,70
N° 4	**4,8**	322,30	16,21	25,49	74,50
N° 10	**2,0**	220,15	11,07	36,56	63,40

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,10		**RESUMO**	
Peneiras		Material retido		% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total	Pedregulhos (%)	36,6
						Areia Grossa (%)	19,96
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		Areia Fina (%)	15,74
nº 40	**0,42**	31,20	31,48	31,48	68,52	43,4	Pass. Nº 200 (%)	27,70
nº 200	**0,074**	24,56	24,78	56,27	43,73	27,7	TOTAL (%)	100,0

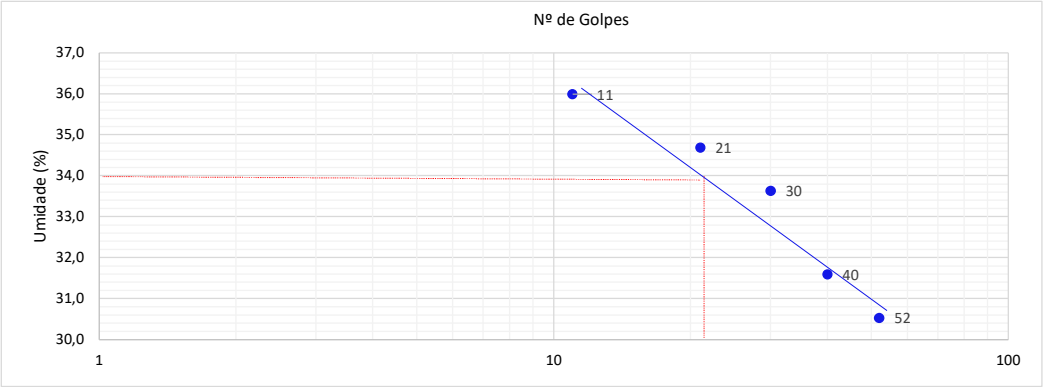
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
115	29,44	27,12	19,52	2,32	7,60	30,5	52	0,904	34
162	31,82	29,46	21,99	2,36	7,47	31,6	40	0,938	34
164	30,12	27,77	20,79	2,35	6,98	33,6	30	0,976	34
114	31,42	29,20	22,80	2,22	6,40	34,7	21	1,022	34
134	31,66	29,09	21,95	2,57	7,14	36,0	11	1,107	33
								LL	**34**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
40	22,23	21,75	19,79	0,48	1,96	24
460	20,93	20,46	18,58	0,47	1,88	25
36	24,39	23,94	22,20	0,45	1,74	26
35	21,77	21,29	19,39	0,48	1,90	25
19	21,92	21,40	19,39	0,52	2,01	26
					LP	**25**

		RESUMO		
Índice de Grupo:	0,0	**Limite de liquidez**	**LL**	34
Classificação TRB:	A-2-4	**Limite de plasticidade**	**LP**	25
		Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	803 + 13,10
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,22-0,39
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-09
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	9

Compactação

Cilindro nº	29	17	9	41	13
Água acrescentada (g)	500	620	740	860	980
Massa do cilindro (g)	4284	4408	4700	4660	3998
Volume do cilindro (cm^3)	2042	2123	2114	2069	2115
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7950	8550	9100	9020	8420
Massa do solo úmido (g)	3666	4142	4400	4360	4422
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,795	1,951	2,081	2,107	2,091

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,06%**
ISC (%):		**35,9**
Dmáx g/cm^3		**1,835**
Umidade ótima (%):		**14,2**

Teor de Umidade do Ensaio

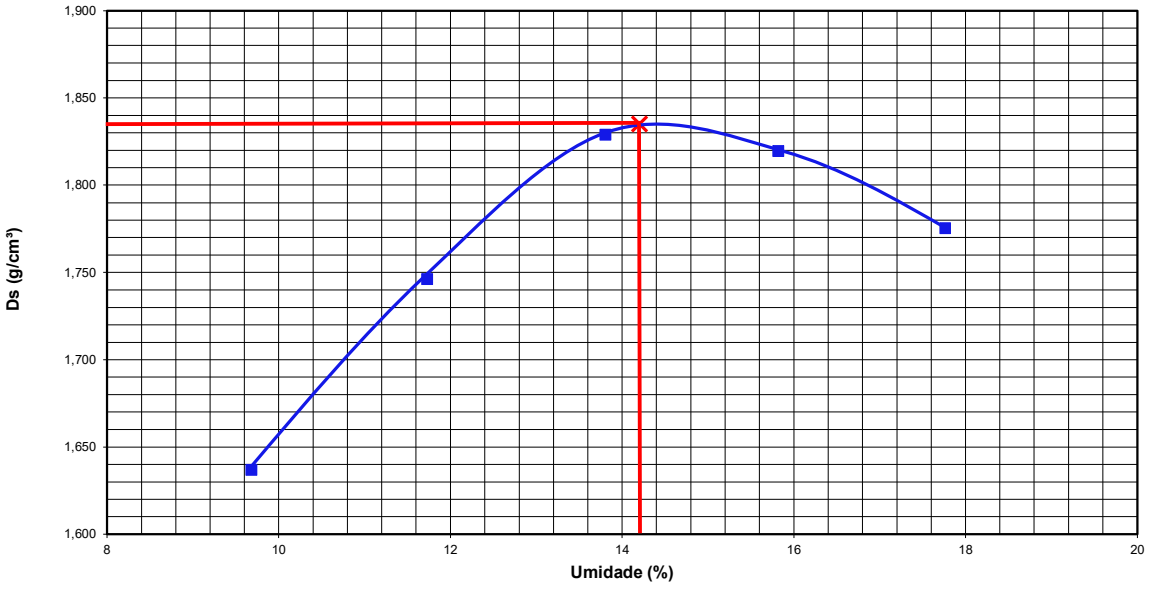
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	106	269	286	35	243	164	273
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,81	63,61	64,97	65,74	64,48	98,25	113,69
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,03	59,00	59,75	59,89	57,96	97,20	112,62
Massa da água (g)	3,78	4,61	5,22	5,85	6,52	1,05	1,07
Massa da cápsula (g)	21,98	19,69	21,93	22,90	21,25	20,12	19,58
Massa do solo seco (g)	39,05	39,31	37,82	36,99	36,71	77,08	93,04
Umidade (%)	10	12	14	16	18	1,36	1,15
Umidade adotada (%)	**9,68**	**11,73**	**13,80**	**15,82**	**17,76**	1,26	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,637**	**1,746**	**1,829**	**1,820**	**1,775**		

INICIAL

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5926

Curva de Compactação



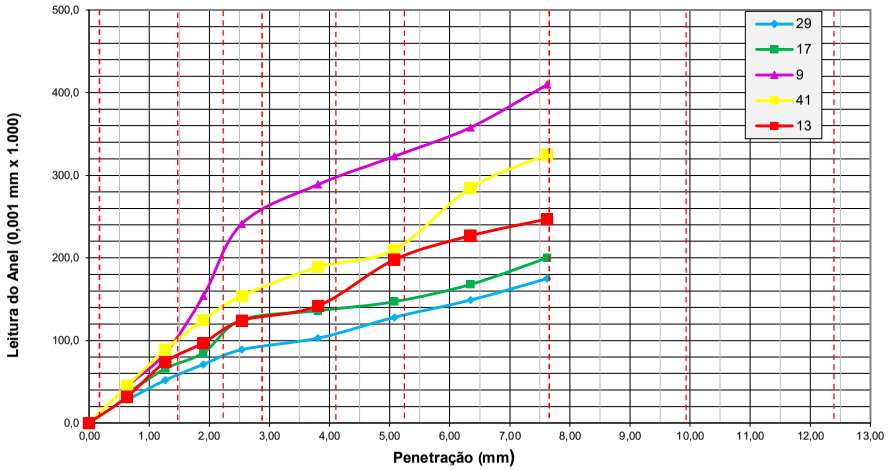
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 803 + 13,10 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-09 | **Prof. (m)** 0,22-0,39 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			29				17				9				41				13			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,08	0,08		0,07%	1,08	0,08		0,07%	1,07	0,07		0,06%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	28,0	2,93			36,0	3,8			45,0	4,7			45,0	4,7			32,0	3,3		
	1,27	1,0	52,0	5,4			66,0	6,9			85,0	8,9			89,0	9,3			74,0	7,7		
	1,90	1,5	71,0	7,4			85,0	8,9			154,0	16,1			125,0	13,1			97,0	10,1		
	2,54	2,0	89,0	9,3	70,3	13,2	125,0	13,1	70,3	18,6	241	25,2	70,3	35,9	154,0	16,1	70,3	22,9	124,0	13,0	70,3	18,4
	3,81	3,0	103,0	10,8			136,0	14,2			289,0	30,2			189,0	19,8			142,0	14,8		
	5,08	4,0	128,0	13,4	105,5	12,7	147,0	15,4	105,5	14,6	323,0	33,8	105,5	32,0	210,0	22,0	105,5	20,8	198,0	20,7	105,5	19,6
	6,35	5,0	149,0	15,6			168,0	17,6			358,0	37,4			285,0	29,8			227,0	23,7		
	7,62	6,0	175,0	18,3			200,0	20,9			410,0	42,9			325,0	34,0			247,0	25,8		



EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	803 + 13,1
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,22-0,39
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-09
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	9

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	168	273	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	98,25	113,69	Amostra total seca (g)	1975
Massa da Cápsula + solo seco (g)	97,2	112,62	Retido nº 10 (g)	466,14
Massa da cápsula (g)	20,12	19,58	Passando nº 10 úmida (g)	1533,86
Massa da água (g)	1,05	1,07	Peso da água (g)	19,06
Massa do solo seco (g)	77,08	93,04	Passando nº 10 seca (g)	1514,80
Umidade (%)	1,36	1,15	Amostra total seca (g)	1980,90
Umidade Média (%)	1,26		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,988		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,80

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	20,4	10,00	0,50	0,50	99,50
3/4"	19,0	44,00	2,22	2,73	97,30
3/8"	9,5	91,69	4,63	7,35	92,60
N° 4	4,8	165,91	8,38	15,73	84,30
N° 10	2,0	154,54	7,80	23,53	76,50

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,80

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	13,92	14,09	14,09	85,91	65,7
nº 200	0,074	21,07	21,33	35,41	64,59	49,4

RESUMO

Pedregulhos (%)	23,5
Areia Grossa (%)	10,78
Areia Fina (%)	16,32
Pass. Nº 200 (%)	49,40
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
285	30,00	27,52	20,02	2,48	7,50	33,1	50	0,909	36
40	31,67	29,32	22,42	2,35	6,90	34,1	40	0,938	36
46	29,80	27,35	20,54	2,45	6,81	36,0	30	0,976	37
173	30,06	27,65	21,15	2,41	6,50	37,1	20	1,029	36
162	33,81	30,61	22,41	3,20	8,20	39,0	10	1,119	35
								LL	**36**

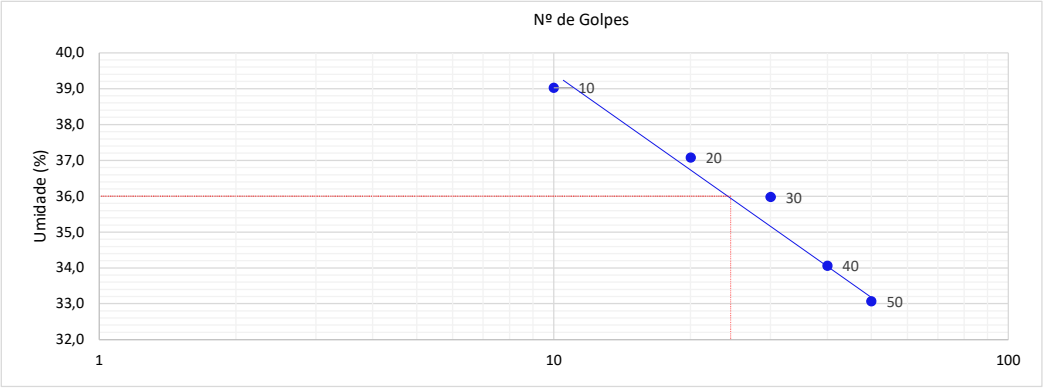
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
223	23,31	22,76	20,89	0,55	1,87	29
13	23,52	22,96	20,99	0,56	1,97	28
11	22,68	22,10	20,02	0,58	2,08	28
58	23,41	22,80	20,60	0,61	2,20	28
67	22,50	21,89	19,64	0,61	2,25	27
					LP	**28**

Índice de Grupo:	3,0
Classificação TRB:	A-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	36
Limite de plasticidade	**LP**	28
Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	902 + 0,39
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,22-0,40
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-10
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	10

Compactação

Cilindro nº	34	49	50	16	29
Água acrescentada (g)	180	300	420	540	660
Massa do cilindro (g)	4298	4478	4296	4712	4284
Volume do cilindro (cm^3)	2161	2032	2104	2069	2042
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8235	8450	8670	9025	8450
Massa do solo úmido (g)	3937	3972	4374	4313	4166
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,822	1,955	2,079	2,085	2,040

Resumo

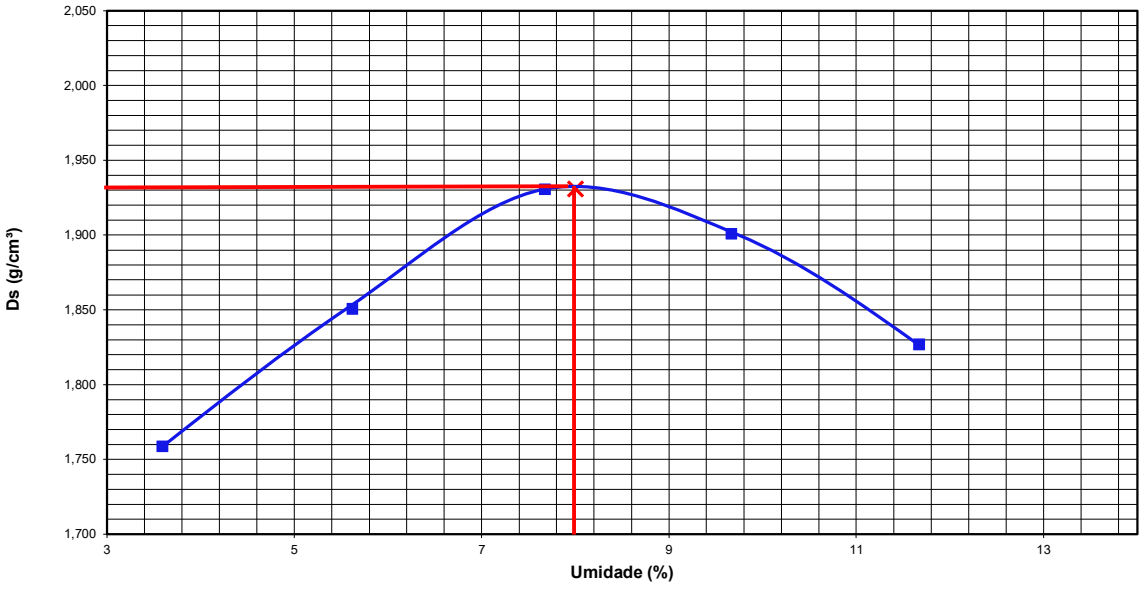
ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,05%**
ISC (%):		**31,6**
Dmáx g/cm^3		**1,931**
Umidade ótima (%):		**8,0**

Teor de Umidade do Ensaio

Um. Higroscópica

Cápsula Nº	11	191	273	294	301	INICIAL	213	286
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,78	64,61	63,36	64,46	63,84		103,88	97,68
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,31	62,26	60,24	60,75	59,34		103,40	97,25
Massa da água (g)	1,47	2,35	3,12	3,71	4,50		0,48	0,43
Massa da cápsula (g)	21,36	20,42	19,58	22,36	20,78		22,36	21,93
Massa do solo seco (g)	40,95	41,84	40,66	38,39	38,56		81,04	75,32
Umidade (%)	4	6	8	10	12		0,59	0,57
Umidade adotada (%)	**3,59**	**5,62**	**7,67**	**9,66**	**11,67**		0,58	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,759**	**1,851**	**1,931**	**1,901**	**1,827**	**Peso Material:**		6000
						Peso Material seco:		5965

Curva de Compactação



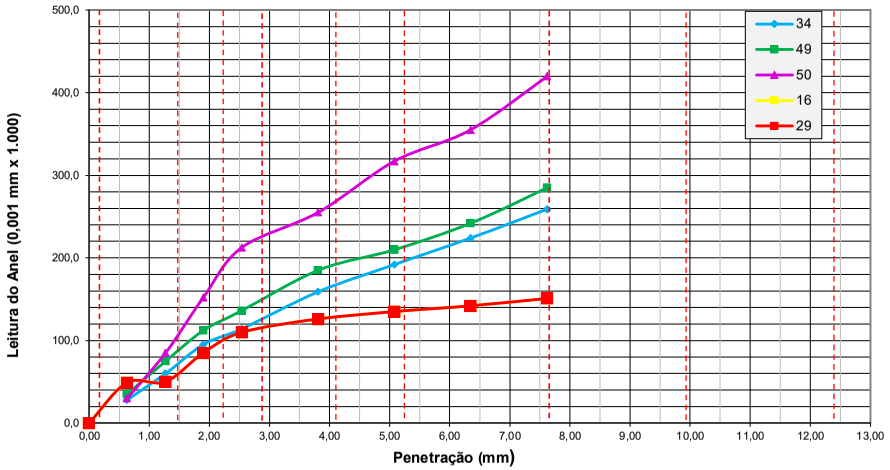
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 902 + 0,39 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-10 | **Prof. (m)** 0,22-0,40 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			34				49				50				16				29			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,03	0,03		0,03%	1,03	0,03		0,03%
			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão		
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.
	0,63	0,5	28,0	2,9			35,0	3,7			30	3,1			49,0	5,1			49,0	5,1		
	1,27	1,0	60,0	6,3			75,0	7,8			85	8,9			50,0	5,2			50,0	5,2		
	1,90	1,5	95,0	9,9			112,0	11,7			152	15,9			85,0	8,9			85,0	8,9		
	2,54	2,0	114,0	11,9	70,3	17,0	136,0	14,2	70,3	20,2	213	22,2	70,3	31,6	110,0	11,5	70,3	16,4	110,0	11,5	70,3	16,4
	3,81	3,0	159,0	16,6			185,0	19,3			255	26,7			126,0	13,2			126,0	13,2		
	5,08	4,0	192,0	20,1	105,5	19,0	210,0	22,0	105,5	20,8	317	33,1	105,5	31,4	135,0	14,1	105,5	13,4	135,0	14,1	105,5	13,4
	6,35	5,0	224,0	23,4			242,0	25,3			355	37,1			142,0	14,8			142,0	14,8		
	7,62	6,0	259,0	27,1			285,0	29,8			420	43,9			151,0	15,8			151,0	15,8		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	902 + 0,39
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,22-0,40
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-10
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	10

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	213	236	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	104,3	97,68	Amostra total seca (g)	1989
Massa da Cápsula + solo seco (g)	103,9	97,25	Retido nº 10 (g)	657,00
Massa da cápsula (g)	23,8	21,93	Passando nº 10 úmida (g)	1343,00
Massa da água (g)	0,40	0,43	Peso da água (g)	7,10
Massa do solo seco (g)	80,10	75,32	Passando nº 10 seca (g)	1335,90
Umidade (%)	0,50	0,57	Amostra total seca (g)	1992,90
Umidade Média (%)	0,54		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,995		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,50

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	20,4	28,00	1,40	1,40	98,60
3/4"	19,0	24,00	1,20	2,61	97,40
3/8"	9,5	83,56	4,19	6,80	93,20
N° 4	4,8	270,05	13,55	20,35	79,60
N° 10	2,0	251,39	12,61	32,97	67,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,50		RESUMO	
Peneiras		Material retido		% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total	Pedregulhos (%)	33,0
						Areia Grossa (%)	22,60
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		Areia Fina (%)	18,40
nº 40	0,42	33,56	33,73	33,73	66,27	44,4	Pass. Nº 200 (%)	26,00
nº 200	0,074	27,38	27,52	61,25	38,75	26,0	TOTAL (%)	100,0

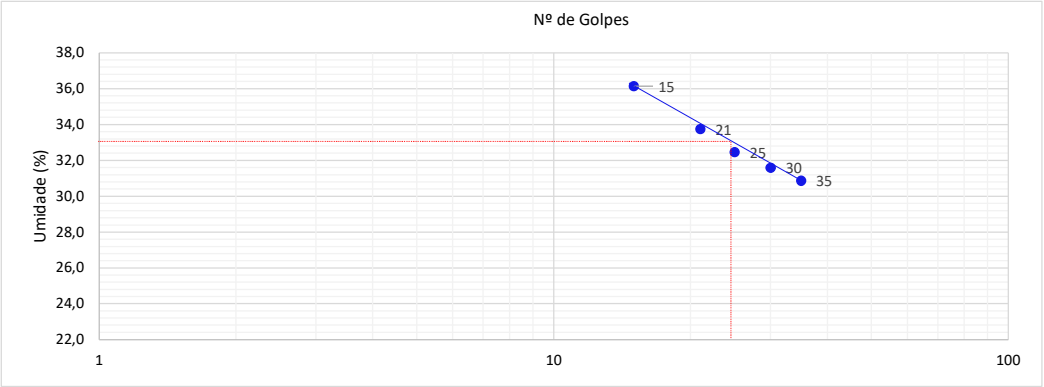
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
223	29,70	26,62	16,64	3,08	9,98	30,9	35	0,956	32
4	30,71	28,72	22,42	1,99	6,30	31,6	30	0,976	32
258	10,04	7,58	0,00	2,46	7,58	32,5	25	1,000	32
58	30,49	28,33	21,93	2,16	6,40	33,8	21	1,022	33
35	29,26	26,64	19,39	2,62	7,25	36,1	15	1,066	34
								LL	**33**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
28	22,11	21,74	20,22	0,37	1,52	24,3
46	22,64	22,23	20,54	0,41	1,69	24,3
48	23,57	23,11	21,24	0,46	1,87	24,6
11	25,25	24,79	22,90	0,46	1,89	24,3
13	23,60	23,09	20,99	0,51	2,10	24,3
					LP	**24**

		RESUMO		
Índice de Grupo:	0,0	**Limite de liquidez**	**LL**	33
Classificação TRB:	A-2-4	**Limite de plasticidade**	**LP**	24
		Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	996 + 4,25
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,22-0,40
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-11
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	11

Compactação

Cilindro nº	19	9	26	51	42
Água acrescentada (g)	400	520	640	760	880
Massa do cilindro (g)	4274	4700	3930	4334	4300
Volume do cilindro (cm^3)	2050	2114	2123	2023	2069
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8000	8895	8500	8670	8598
Massa do solo úmido (g)	3726	4195	4570	4336	4298
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,818	1,984	2,153	2,143	2,077

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,02%**
ISC (%):		**32,1**
Dmáx g/cm^3		**1,940**
Umidade ótima (%):		**11,8**

Teor de Umidade do Ensaio

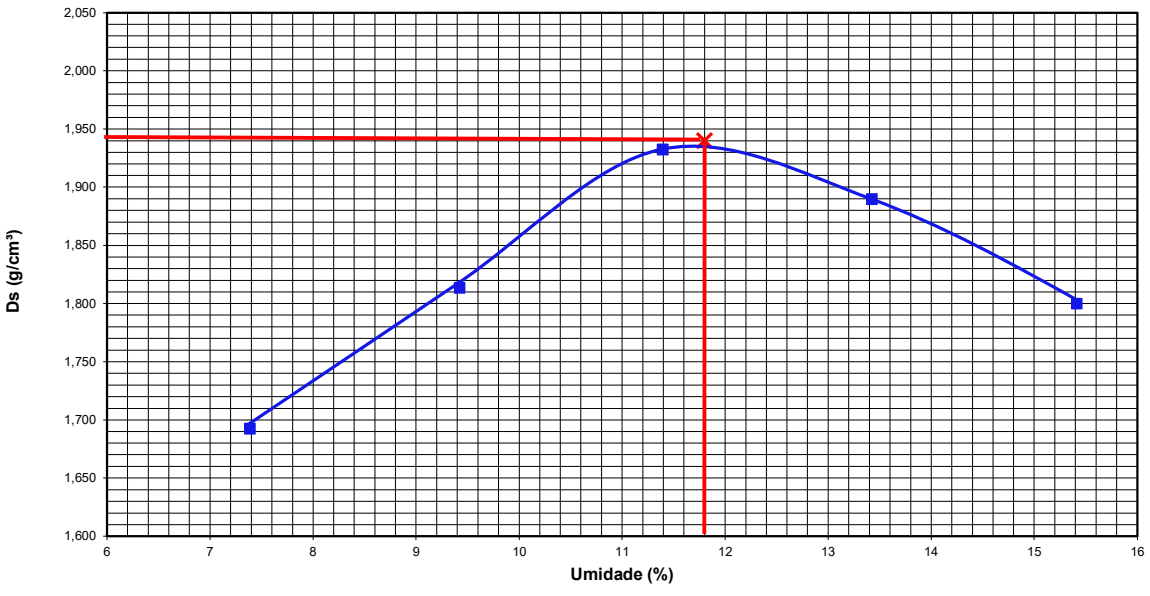
Cápsula Nº	156	291	296	46	93
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,35	64,26	63,45	64,90	64,92
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,47	60,62	59,66	59,60	58,84
Massa da água (g)	2,88	3,64	3,79	5,30	6,08
Massa da cápsula (g)	21,47	21,98	26,39	20,12	19,39
Massa do solo seco (g)	39,00	38,64	33,27	39,48	39,45
Umidade (%)	7	9	11	13	15
Umidade adotada (%)	**7,38**	**9,42**	**11,39**	**13,42**	**15,41**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,693**	**1,814**	**1,932**	**1,890**	**1,800**

Um. Higroscópica

INICIAL	293	21
	114,73	128,78
	114,35	127,82
	0,38	0,96
	21,36	20,14
	92,99	107,68
	0,41	0,89
	0,65	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5961

Curva de Compactação



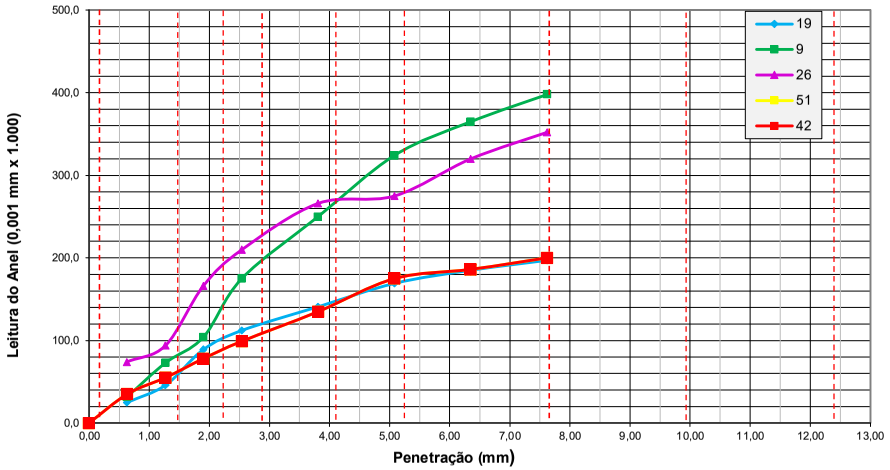
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 996 + 4,25 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-11 | **Prof. (m)** 0,22-0,40 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			19				9				26				51				42			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/5		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/5		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/5		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/5		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/5		1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,05	0,05		0,04%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	25,0	2,6			32,0	3,3			74,0	7,7			35,0	3,7			35,0	3,7		
	1,27	1,0	46,0	4,8			73,0	7,6			94,0	9,8			55,0	5,8			55,0	5,8		
	1,90	1,5	89,0	9,3			104,0	10,9			166,0	17,4			78,0	8,2			78,0	8,2		
	2,54	2,0	112,0	11,7	70,3	16,7	175,0	18,3	70,3	26,0	210,0	22,0	70,3	31,2	99,0	10,4	70,3	14,7	99,0	10,4	70,3	14,7
	3,81	3,0	141,0	14,7			250,0	26,1			266,0	27,8			135,0	14,1			135,0	14,1		
	5,08	4,0	169,0	17,7	105,5	16,8	324,0	33,9	105,5	32,1	275,0	28,8	105,5	27,3	175,0	18,3	105,5	17,4	175,0	18,3	105,5	17,4
	6,35	5,0	185,0	19,3			365,0	38,2			320,0	33,5			186,0	19,4			186,0	19,4		
	7,62	6,0	197,0	20,6			398,0	41,6			352,0	36,8			200,0	20,9			200,0	20,9		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	996 + 4,25
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,22-0,40
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-11
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	11

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	243	229	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	111,82	83,2	Amostra total seca (g)	1992
Massa da Cápsula + solo seco (g)	111,73	82,78	Retido nº 10 (g)	1021,97
Massa da cápsula (g)	21,25	20,57	Passando nº 10 úmida (g)	978,03
Massa da água (g)	0,09	0,42	Peso da água (g)	3,73
Massa do solo seco (g)	90,48	62,21	Passando nº 10 seca (g)	974,30
Umidade (%)	0,10	0,68	Amostra total seca (g)	1996,30
Umidade Média (%)	0,39		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,996		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,60

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	20,4	238,00	11,92	11,92	88,10
3/4"	19,0	112,00	5,61	17,53	82,50
3/8"	9,5	239,97	12,02	29,55	70,40
N° 4	4,8	5,00	0,25	29,80	70,20
N° 10	2,0	427,00	21,39	51,19	48,80

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,60

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	23,71	23,81	23,81	76,19	37,2
nº 200	0,074	33,11	33,24	57,05	42,95	21,0

RESUMO

Pedregulhos (%)	51,2
Areia Grossa (%)	11,62
Areia Fina (%)	16,18
Pass. Nº 200 (%)	21,00
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
164	8,75	6,60	0,00	2,15	6,60	32,6	35	0,956	34
163	9,32	6,98	0,00	2,34	6,98	33,5	28	0,985	34
240	9,20	6,78	0,00	2,42	6,78	35,7	20	1,029	35
164	9,55	6,99	0,00	2,56	6,99	36,7	18	1,042	35
102	8,83	6,42	0,00	2,41	6,42	37,5	15	1,066	35
								LL	**35**

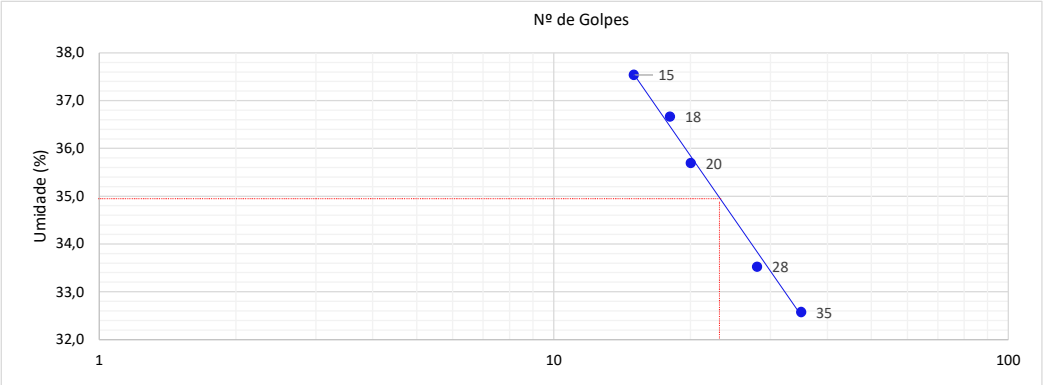
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
106	2,51	1,98	0,00	0,53	1,98	27
21	2,55	2,02	0,00	0,53	2,02	26
27	2,71	2,14	0,00	0,57	2,14	27
40	2,68	2,13	0,00	0,55	2,13	26
46	2,58	2,04	0,00	0,54	2,04	26
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1191 + 8,06
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,22-0,40
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-13
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	13

Compactação

Cilindro nº	12	40	54	59	14
Água acrescentada (g)	260	380	500	620	740
Massa do cilindro (g)	4558	4330	4460	4710	4338
Volume do cilindro (cm^3)	2069	2069	2032	2068	2123
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8540	8580	8850	9130	8598
Massa do solo úmido (g)	3982	4250	4390	4420	4260
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,925	2,054	2,160	2,137	2,007

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**31,4**
Dmáx g/cm^3		**1,970**
Umidade ótima (%):		**10,0**

Teor de Umidade do Ensaio

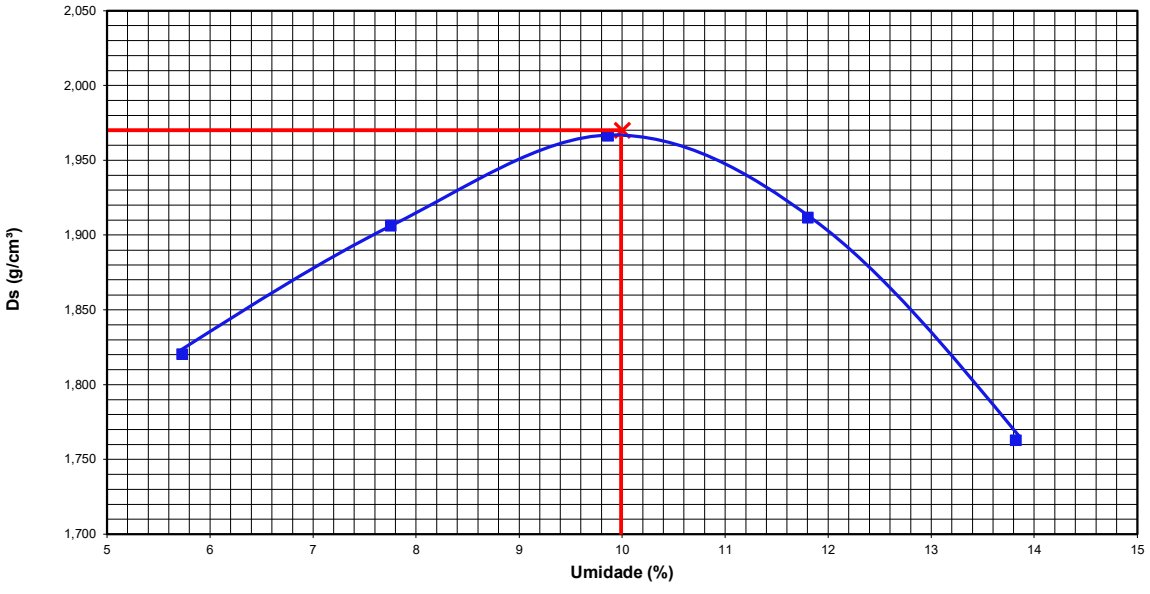
Cápsula Nº	28	230	289	299	137
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,25	64,74	64,30	64,47	65,79
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,97	61,61	60,48	59,82	60,26
Massa da água (g)	2,28	3,13	3,82	4,65	5,53
Massa da cápsula (g)	21,15	21,24	21,74	20,42	20,25
Massa do solo seco (g)	39,82	40,37	38,74	39,40	40,01
Umidade (%)	6	8	10	12	14
Umidade adotada (%)	**5,73**	**7,75**	**9,86**	**11,80**	**13,82**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,820**	**1,906**	**1,967**	**1,912**	**1,763**

Um. Higroscópica

INICIAL	13	85
	118,81	128,70
	117,52	127,31
	1,29	1,39
	21,35	22,63
	96,17	104,68
	1,34	1,33
	1,33	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5921

Curva de Compactação



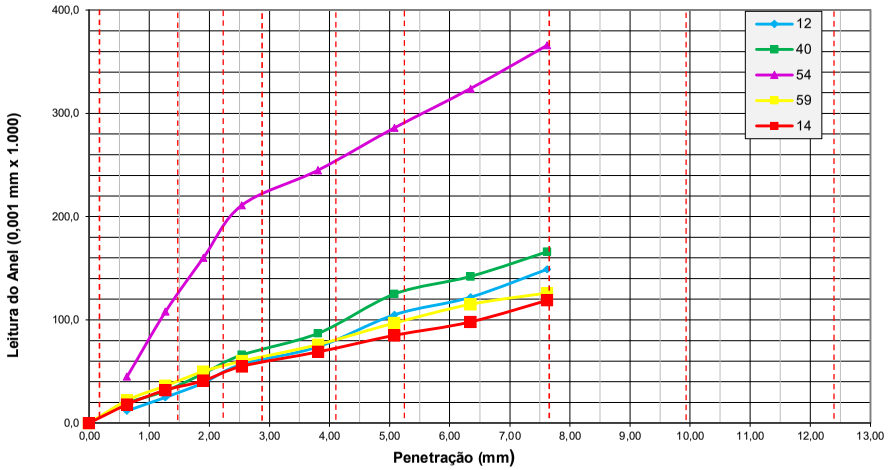
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 1191 + 8,06 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-13 | **Prof. (m)** 0,22-0,40 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			12				40				54				59				14			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,05	0,05		0,04%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	12,0	1,3			20,0				45,0	4,7			22,0	2,3			18,0	1,9		
	1,27	1,0	25,0	2,6			31,0				108,0	11,3			36,0	3,8			32,0	3,3		
	1,90	1,5	39,0	4,1			48,0				160,0	16,7			50,0	5,2			41,0	4,3		
	2,54	2,0	57,0	6,0	70,3	8,5	66,0		70,3	0,0	211,0	22,1	70,3	31,4	60,0	6,3	70,3	8,9	55,0	5,8	70,3	8,2
	3,81	3,0	74,0	7,7			87,0				245,0	25,6			76,0	7,9			69,0	7,2		
	5,08	4,0	105,0	11,0	105,5	10,4	125,0		105,5	0,0	286,0	29,9	105,5	28,4	97,0	10,1	105,5	9,6	85,0	8,9	105,5	8,4
	6,35	5,0	122,0	12,8			142,0				324,0	33,9			115,0	12,0			98,0	10,2		
	7,62	6,0	149,0	15,6			166,0				366,0	38,3			126,0	13,2			119,0	12,4		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1191 + 8,0
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,22-0,40
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-13
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	13

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	13	85	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	118,81	128,7	Amostra total seca (g)	1974
Massa da Cápsula + solo seco (g)	117,52	127,31	Retido nº 10 (g)	957,61
Massa da cápsula (g)	21,35	22,63	Passando nº 10 úmida (g)	1042,39
Massa da água (g)	1,29	1,39	Peso da água (g)	13,69
Massa do solo seco (g)	96,17	104,68	Passando nº 10 seca (g)	1028,70
Umidade (%)	1,34	1,33	Amostra total seca (g)	1986,30
Umidade Média (%)	1,33		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,987		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,70

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	20,4	20,00	1,01	1,01	99,00
3/4"	19,0	28,00	1,41	2,42	97,60
3/8"	9,5	142,40	7,17	9,59	90,40
N° 4	4,8	474,87	23,91	33,49	66,50
N° 10	2,0	292,34	14,72	48,21	51,80

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,70

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	22,67	22,97	22,97	77,03	39,9
nº 200	0,074	17,65	17,88	40,85	59,15	30,6

RESUMO

Pedregulhos (%)	48,2
Areia Grossa (%)	11,90
Areia Fina (%)	9,30
Pass. Nº 200 (%)	30,60
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
93	29,93	27,75	21,15	2,18	6,60	33,0	35	0,956	35
102	29,41	27,00	20,02	2,41	6,98	34,5	32	0,967	36
134	31,29	28,73	21,95	2,56	6,78	37,8	25	1,000	38
137	30,37	27,61	20,63	2,76	6,98	39,5	20	1,029	38
173	29,10	26,53	20,11	2,57	6,42	40,0	15	1,066	38
								LL	**37**

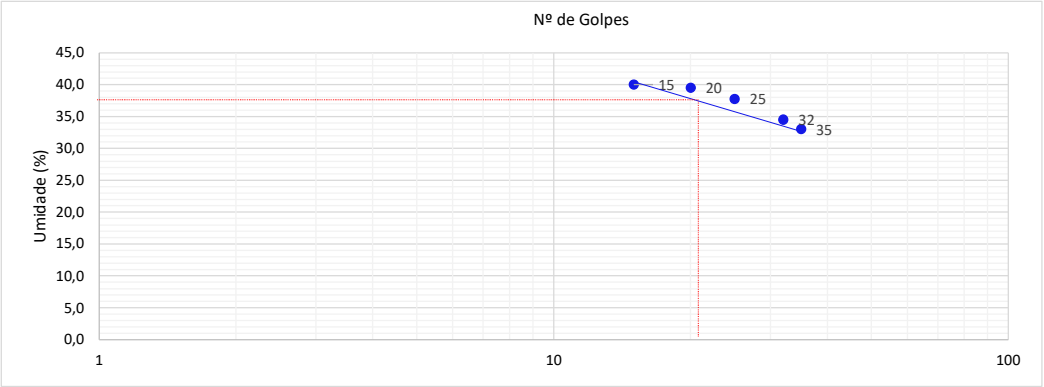
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
48	23,75	23,22	21,24	0,53	1,98	26,8
200	23,20	22,62	20,60	0,58	2,02	28,7
2003	23,03	22,45	20,31	0,58	2,14	27,1
213	22,60	22,02	19,89	0,58	2,13	27,2
11	25,51	24,94	22,90	0,57	2,04	27,9
					LP	**28**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	37
Limite de plasticidade	**LP**	28
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1289 + 2,41
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,22-0,40
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-14
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	14

Compactação

Cilindro nº	15	61	31	10	18
Água acrescentada (g)	480	600	720	840	960
Massa do cilindro (g)	4696	4662	4708	5576	4334
Volume do cilindro (cm^3)	2042	2037	2042	2032	2142
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8750	8905	9105	9990	9000
Massa do solo úmido (g)	4054	4243	4397	4414	4666
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,985	2,083	2,153	2,172	2,178

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,06%**
ISC (%):		**20,5**
Dmáx g/cm^3		**1,900**
Umidade ótima (%):		**13,8**

Teor de Umidade do Ensaio

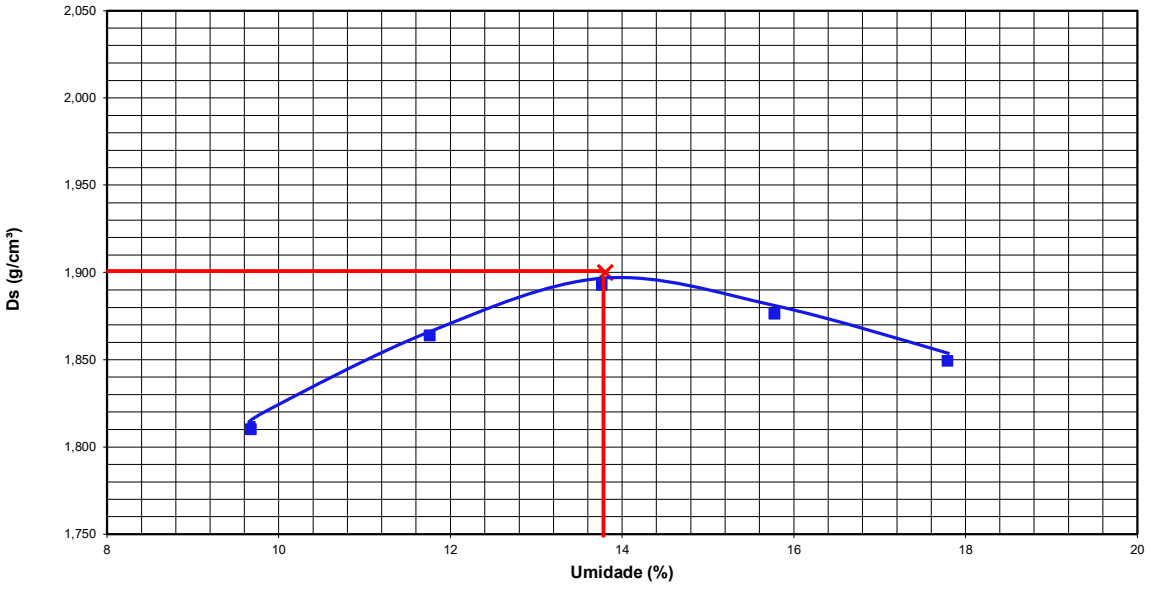
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	173	245	277	287	213	164	176
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,17	64,32	63,78	63,11	63,02	121,57	124,27
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,38	59,90	58,42	57,48	56,88	120,19	122,48
Massa da água (g)	3,79	4,42	5,36	5,63	6,14	1,38	1,79
Massa da cápsula (g)	22,20	22,30	19,47	21,78	22,36	20,12	21,24
Massa do solo seco (g)	39,18	37,60	38,95	35,70	34,52	100,07	101,24
Umidade (%)	10	12	14	16	18	1,38	1,77
Umidade adotada (%)	**9,67**	**11,76**	**13,76**	**15,77**	**17,79**	1,57	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,810**	**1,864**	**1,893**	**1,876**	**1,849**		

INICIAL

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5907

Curva de Compactação



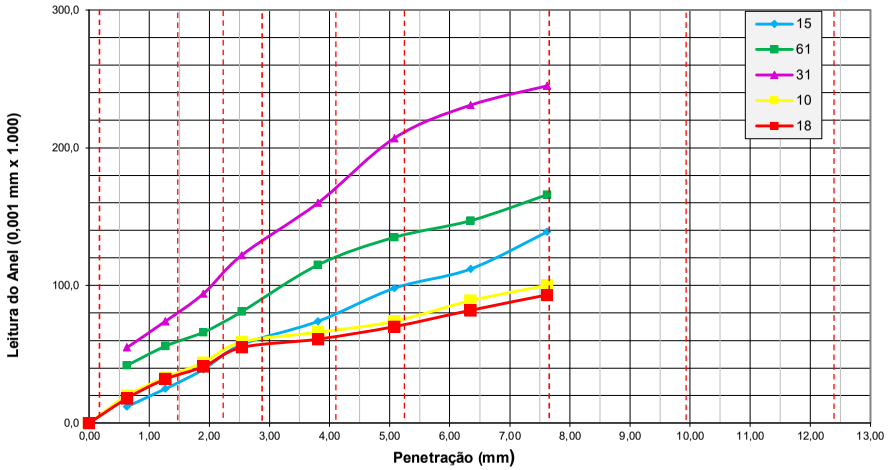
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 1289 + 2,41 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-14 | **Prof. (m)** 0,22-0,40 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			15				61				31				10				18			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,08	0,08		0,07%	1,08	0,08		0,07%	1,07	0,07		0,06%	1,05	0,05		0,04%	1,05	0,05		0,04%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	12,0	1,3			42,0	4,4			55,0	5,8			20,0	2,1			18,0	1,9		
	1,27	1,0	25,0	2,6			56,0	5,9			74,0	7,7			33,0	3,5			32,0	3,3		
	1,90	1,5	39,0	4,1			66,0	6,9			94,0	9,8			44,0	4,6			41,0	4,3		
	2,54	2,0	57,0	6,0	70,3	8,5	81,0	8,5	70,3	12,0	122,0	12,8	70,3	18,1	59,0	6,2	70,3	8,8	55,0	5,8	70,3	8,2
	3,81	3,0	74,0	7,7			115,0	12,0			160,0	16,7			66,0	6,9			61,0	6,4		
	5,08	4,0	98,0	10,2	105,5	9,7	135,0	14,1	105,5	13,4	207,0	21,6	105,5	20,5	74,0	7,7	105,5	7,3	70,0	7,3	105,5	6,9
	6,35	5,0	112,0	11,7			147,0	15,4			231,0	24,2			89,0	9,3			82,0	8,6		
	7,62	6,0	139,0	14,5			166,0	17,4			245,0	25,6			100,0	10,5			93,0	9,7		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1289 + 2,4
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,22-0,40
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-14
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	14

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	164	176	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	121,9	124,27	Amostra total seca (g)	1969
Massa da Cápsula + solo seco (g)	120,2	122,78	Retido nº 10 (g)	740,77
Massa da cápsula (g)	20,12	21,24	Passando nº 10 úmida (g)	1259,23
Massa da água (g)	1,70	1,49	Peso da água (g)	19,63
Massa do solo seco (g)	100,08	101,54	Passando nº 10 seca (g)	1239,60
Umidade (%)	1,70	1,47	Amostra total seca (g)	1980,40
Umidade Média (%)	1,58		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,984		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,40

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	6,00	0,30	0,30	99,70
3/8"	9,5	83,85	4,23	4,54	95,50
N° 4	4,8	362,59	18,31	22,85	77,20
N° 10	2,0	288,33	14,56	37,41	62,60

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,40

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	11,58	11,77	11,77	88,23	55,2
nº 200	0,074	27,30	27,74	39,51	60,49	37,9

RESUMO

Pedregulhos (%)	37,4
Areia Grossa (%)	7,37
Areia Fina (%)	17,33
Pass. Nº 200 (%)	37,90
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
149	29,76	27,63	21,05	2,13	6,58	32,4	35	0,956	34
152	29,81	27,50	20,63	2,31	6,87	33,6	28	0,985	34
40	30,39	27,97	20,99	2,42	6,98	34,7	23	1,010	34
46	31,63	29,03	21,93	2,60	7,10	36,6	18	1,042	35
93	31,53	27,58	17,04	3,95	10,54	37,5	15	1,066	35
								LL	**35**

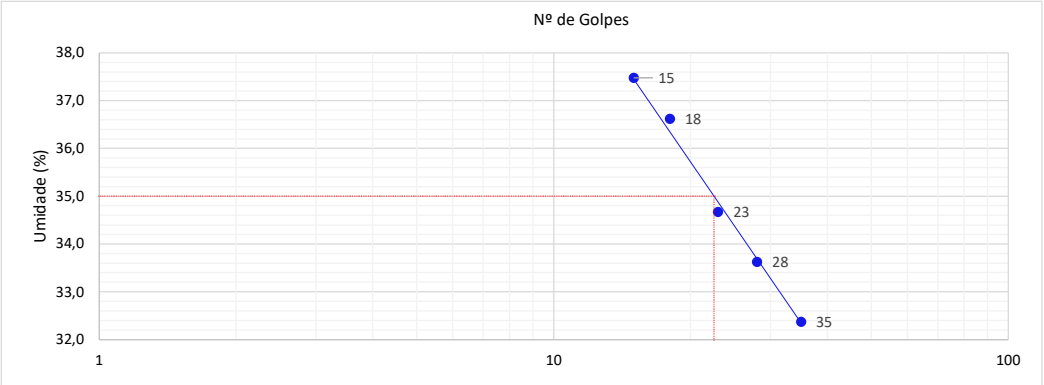
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
85	23,35	22,87	21,07	0,48	1,80	26,7
277	24,47	23,94	21,98	0,53	1,96	27,0
223	23,27	22,71	20,63	0,56	2,08	26,9
162	23,19	22,63	20,60	0,56	2,03	27,6
48	23,04	22,46	20,31	0,58	2,15	27,0
					LP	**27**

Índice de Grupo:	1,0
Classificação TRB:	A-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	27
Índice de plasticidade	**IP**	7



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1385 + 15,03
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,20-0,39
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-15
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	15

Compactação

Cilindro nº	14	20	17	64	33
Água acrescentada (g)	200	320	440	560	680
Massa do cilindro (g)	4338	4332	4408	4254	4094
Volume do cilindro (cm^3)	2123	2170	2123	2032	2170
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8200	8648	8920	8690	8780
Massa do solo úmido (g)	3862	4316	4512	4436	4686
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,819	1,989	2,125	2,183	2,159

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,07%**
ISC (%):		**33,7**
Dmáx g/cm^3		**1,995**
Umidade ótima (%):		**9,2**

Teor de Umidade do Ensaio

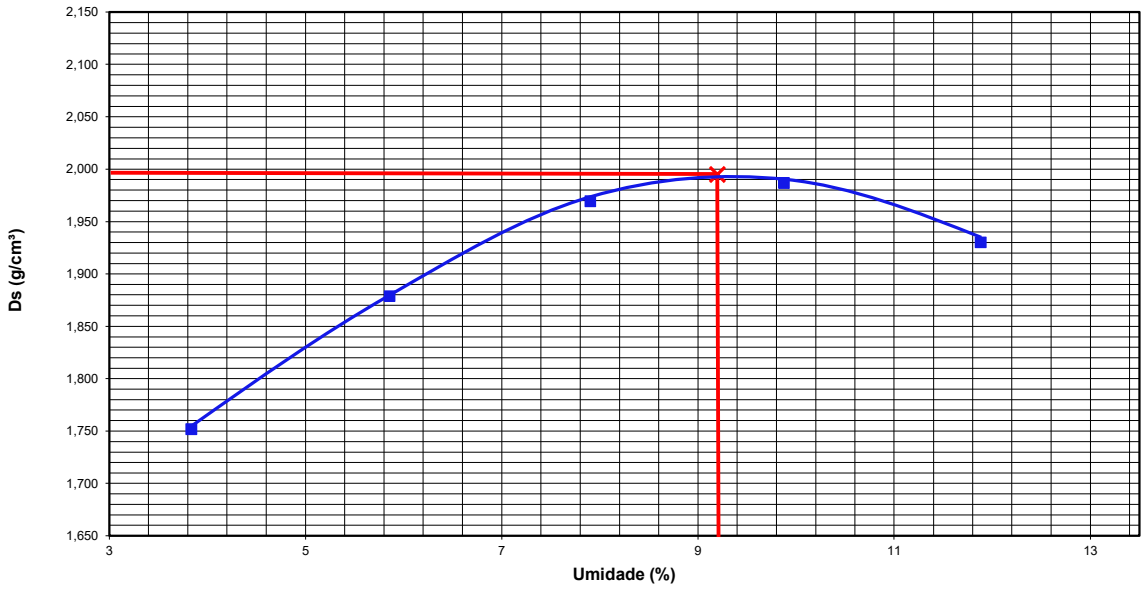
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	7	141	220	292	67	176	67
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,26	65,32	64,60	65,20	64,40	130,55	115,20
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,63	62,94	61,36	61,15	59,98	130,04	114,74
Massa da água (g)	1,63	2,38	3,24	4,05	4,42	0,51	0,46
Massa da cápsula (g)	20,14	22,30	20,37	20,14	22,78	21,24	22,78
Massa do solo seco (g)	42,49	40,64	40,99	41,01	37,20	108,80	91,96
Umidade (%)	4	6	8	10	12	0,47	0,50
Umidade adotada (%)	**3,84**	**5,86**	**7,90**	**9,88**	**11,88**	0,48	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,752**	**1,879**	**1,970**	**1,987**	**1,930**		

INICIAL

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5971

Curva de Compactação

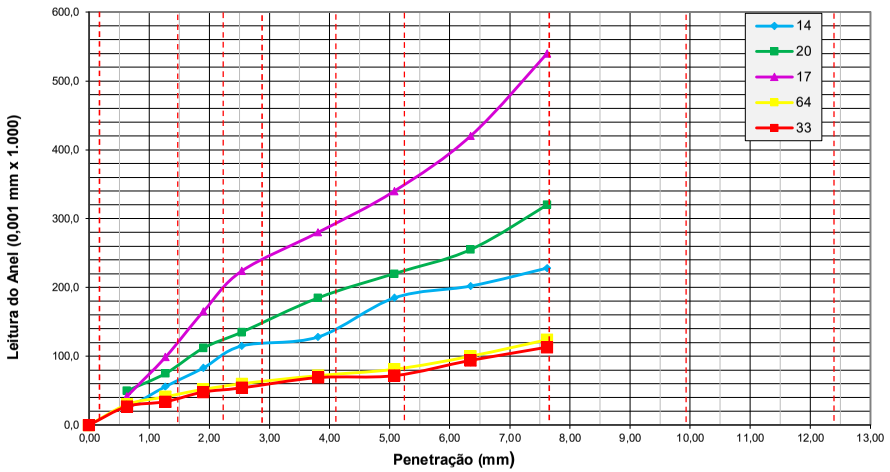


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 1385 + 15,03 | **Material:** Cascalho laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-15 | **Prof. (m)** 0,20-0,39 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			14				20				17				64				33			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,10	0,10		0,09%	1,10	0,10		0,09%	1,08	0,08		0,07%	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	24,0	2,5			50,0	5,2			42,0	4,4			30,0	3,1			27,0	2,8		
	1,27	1,0	56,0	5,9			75,0	7,8			99,0	10,4			41,0	4,3			34,0	3,6		
	1,90	1,5	83,0	8,7			112,0	11,7			165,0	17,3			52,0	5,4			48,0	5,0		
	2,54	2,0	115,0	12,0	70,3	17,1	135,0	14,1	70,3	20,1	224,0	23,4	70,3	33,3	60,0	6,3	70,3	8,9	54,0	5,6	70,3	8,0
	3,81	3,0	128,0	13,4			185,0	19,3			280,0	29,3			72,0	7,5			69,0	7,2		
	5,08	4,0	185,0	19,3	105,5	18,3	220,0	23,0	105,5	21,8	340,0	35,6	105,5	33,7	81,0	8,5	105,5	8,0	72,0	7,5	105,5	7,1
	6,35	5,0	202,0	21,1			255,0	26,7			420,0	43,9			100,0	10,5			94,0	9,8		
	7,62	6,0	228,0	23,8			320,0	33,5			540,0	56,5			124,0	13,0			113,0	11,8		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1385 + 15,(
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,20-0,39
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-15
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	15

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	176	162	
Massa da cápsula + solo úmido (g)	131,84	121,78	
Massa da Cápsula + solo seco (g)	130,83	120,92	
Massa da cápsula (g)	21,24	20,58	
Massa da água (g)	1,01	0,86	
Massa do solo seco (g)	109,59	100,34	
Umidade (%)	0,92	0,86	
Umidade Média (%)	0,89		
Fator de Correção	0,991		

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra total úmida (g)	2000
Amostra total seca (g)	1982
Retido nº 10 (g)	1095,33
Passando nº 10 úmida (g)	904,67
Peso da água (g)	7,97
Passando nº 10 seca (g)	896,70
Amostra total seca (g)	1992,00
Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,10

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	**20,4**	38,00	1,91	1,91	98,10
3/4"	**19,0**	42,00	2,11	4,02	96,00
3/8"	**9,5**	297,73	14,95	18,96	81,00
N° 4	**4,8**	459,41	23,06	42,03	58,00
N° 10	**2,0**	258,19	12,96	54,99	45,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,10

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	30,71	30,99	30,99	69,01	31,1
nº 200	**0,074**	20,47	20,66	51,64	48,36	21,8

RESUMO

Pedregulhos (%)	55,0
Areia Grossa (%)	13,95
Areia Fina (%)	9,25
Pass. Nº 200 (%)	21,80
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
28	32,44	30,01	22,41	2,43	7,60	32,0	35	0,956	33
35	31,56	29,16	22,06	2,40	7,10	33,8	32	0,967	35
40	29,06	26,62	19,64	2,44	6,98	35,0	25	1,000	35
46	31,22	28,66	21,69	2,56	6,97	36,7	20	1,029	36
21	31,03	28,11	20,63	2,92	7,48	39,0	15	1,066	37
								LL	**35**

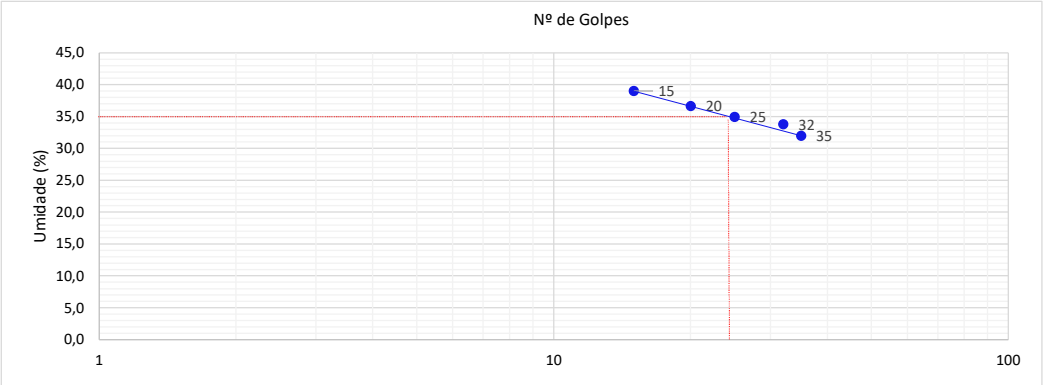
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
114	22,23	21,72	19,79	0,51	1,93	26
106	23,57	23,09	21,24	0,48	1,85	26
19	23,05	22,55	20,54	0,50	2,01	25
20	23,65	23,09	20,99	0,56	2,10	27
11	25,51	24,95	22,90	0,56	2,05	27
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-1-a

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1484 + 2,09
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,21-0,39
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-16
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	16

Compactação

Cilindro nº	33	48	52	9	41
Água acrescentada (g)	400	520	640	760	880
Massa do cilindro (g)	4094	4662	4694	4700	4660
Volume do cilindro (cm^3)	2170	2059	2050	2114	2069
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8000	8800	9105	9300	8756
Massa do solo úmido (g)	3906	4138	4411	4600	4096
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,800	2,010	2,152	2,176	1,980

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,05%**
ISC (%):		**31,6**
Dmáx g/cm^3		**1,950**
Umidade ótima (%):		**12,0**

Teor de Umidade do Ensaio

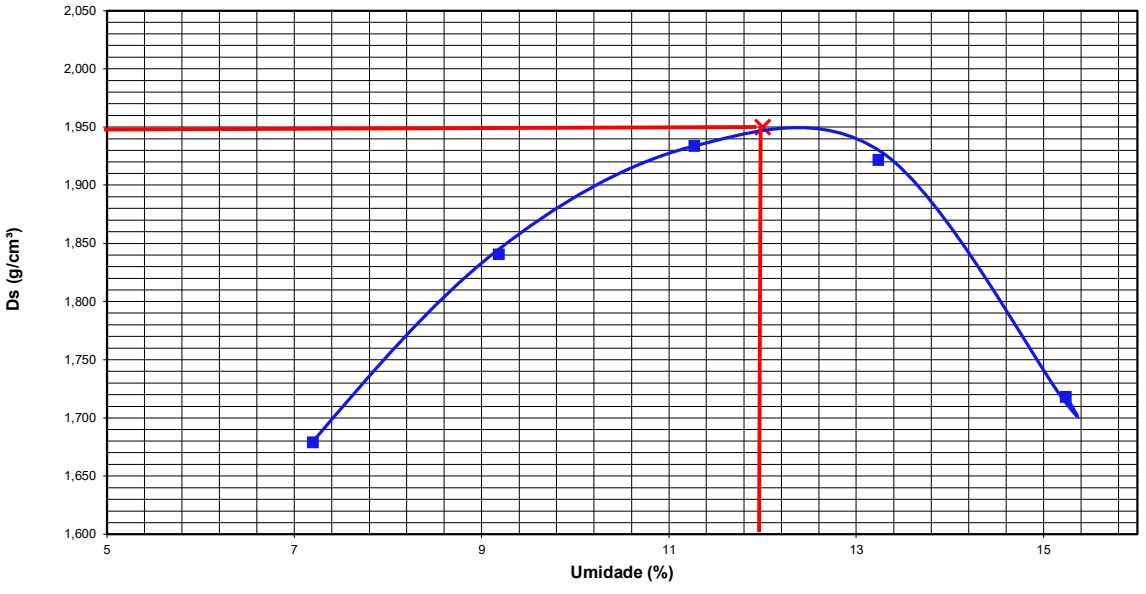
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	36	48	102	134	149	287	149
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,88	64,45	63,21	65,95	64,77	118,70	125,25
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,04	60,88	58,94	60,83	58,88	118,24	124,74
Massa da água (g)	2,84	3,57	4,27	5,12	5,89	0,46	0,51
Massa da cápsula (g)	22,58	22,00	21,05	22,14	20,22	21,78	20,22
Massa do solo seco (g)	39,46	38,88	37,89	38,69	38,66	96,46	104,52
Umidade (%)	7	9	11	13	15	0,48	0,49
Umidade adotada (%)	**7,20**	**9,18**	**11,27**	**13,23**	**15,24**	0,48	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,679**	**1,841**	**1,934**	**1,922**	**1,718**		

INICIAL

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5971

Curva de Compactação



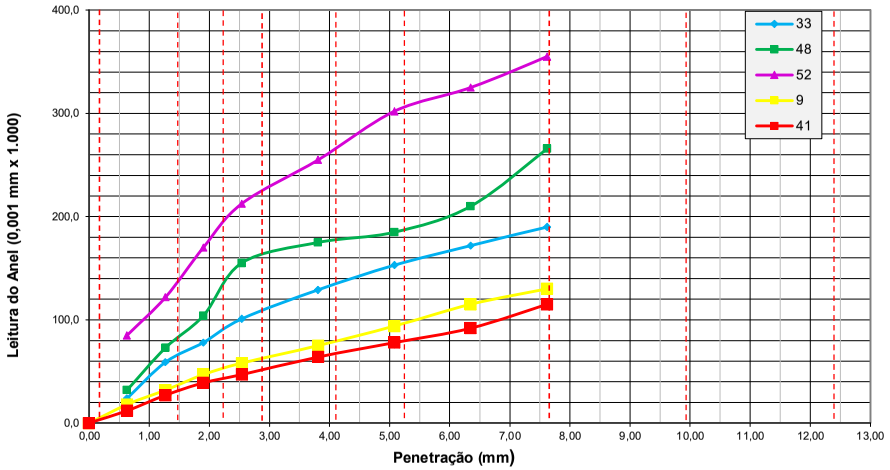
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 1484 + 2,09 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-16 | **Prof. (m)** 0,21-0,39 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			33				48				52				9				41			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,08	0,08		0,07%	1,08	0,08		0,07%	1,06	0,06		0,05%	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	24	2,5			32	3,3			85	8,9			18	1,9			12	1,3		
	1,27	1,0	59	6,2			73	7,6			122	12,8			32	3,3			27	2,8		
	1,90	1,5	78	8,2			104	10,9			170	17,8			47	4,9			39	4,1		
	2,54	2,0	101	10,6	70,3	15,0	155	16,2	70,3	23,1	213	22,2	70,3	31,6	58	6,1	70,3	8,6	47	4,9	70,3	7,0
	3,81	3,0	129	13,5			175	18,3			255	26,7			75	7,8			64	6,7		
	5,08	4,0	153	16,0	105,5	15,2	185	19,3	105,5	18,3	302	31,6	105,5	29,9	94	9,8	105,5	9,3	78	8,2	105,5	7,7
	6,35	5,0	172	18,0			210	22,0			325	34,0			115	12,0			92	9,6		
	7,62	6,0	190	19,9			266	27,8			355	37,1			130	13,6			115	12,0		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1484 + 2,0
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,21-0,39
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-16
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	16

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	287	149	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	118,72	125,25	Amostra total seca (g)	1990
Massa da Cápsula + solo seco (g)	118,24	124,74	Retido nº 10 (g)	957,21
Massa da cápsula (g)	21,78	20,22	Passando nº 10 úmida (g)	1042,79
Massa da água (g)	0,48	0,51	Peso da água (g)	5,09
Massa do solo seco (g)	96,46	104,52	Passando nº 10 seca (g)	1037,70
Umidade (%)	0,50	0,49	Amostra total seca (g)	1994,90
Umidade Média (%)	0,49		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,995		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,50

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	20,4	12,00	0,60	0,60	99,40
3/4"	19,0	14,00	0,70	1,30	98,70
3/8"	9,5	115,82	5,81	7,11	92,90
N° 4	4,8	462,58	23,19	30,30	69,70
N° 10	2,0	352,81	17,69	47,98	52,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,50		RESUMO	
Peneiras		Material retido		% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total	Pedregulhos (%)	48,0
						Areia Grossa (%)	12,64
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		Areia Fina (%)	13,06
nº 40	0,42	24,18	24,30	24,30	75,70	39,4	Pass. Nº 200 (%)	26,30
nº 200	0,074	25,09	25,22	49,52	50,48	26,3	TOTAL (%)	100,0

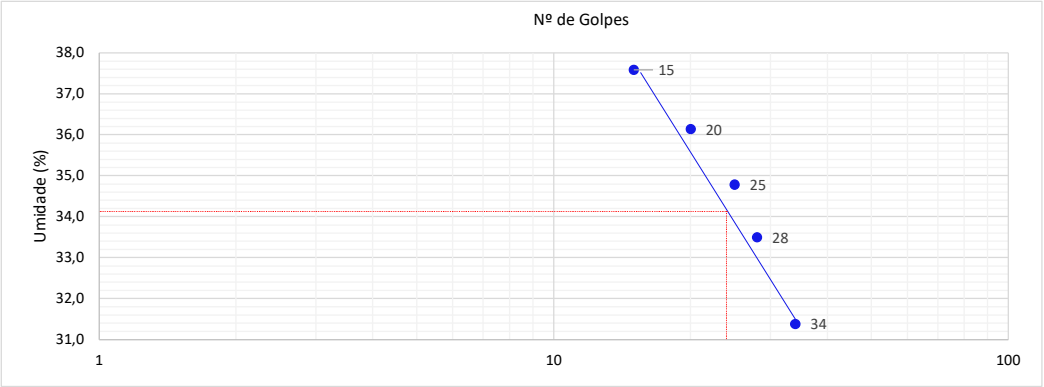
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
58	27,25	25,43	19,63	1,82	5,80	31,4	34	0,960	33
67	29,41	27,30	21,00	2,11	6,30	33,5	28	0,985	34
223	29,30	26,90	20,00	2,40	6,90	34,8	25	1,000	35
229	28,81	26,75	21,05	2,06	5,70	36,1	20	1,029	35
27	28,28	26,10	20,30	2,18	5,80	37,6	15	1,066	35
								LL	**34,4**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
21	23,32	23,06	21,98	0,26	1,08	24,1
106	23,60	23,34	22,25	0,26	1,09	23,9
114	22,82	22,55	21,47	0,27	1,08	25,0
287	23,59	23,33	22,30	0,26	1,03	25,2
273	22,42	22,14	21,00	0,28	1,14	24,6
					LP	**25**

		RESUMO		
Índice de Grupo:	0,0	**Limite de liquidez**	**LL**	34
Classificação TRB:	A-4	**Limite de plasticidade**	**LP**	25
		Índice de plasticidade	**IP**	10



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1589 + 13,81
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,23-0,43
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-17
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	17

Compactação

Cilindro nº	5	1	6	8	7
Água acrescentada (g)	180	300	420	540	660
Massa do cilindro (g)	5324	4314	4688	4066	4740
Volume do cilindro (cm^3)	2101	2050	2069	2161	2069
Massa do cilindro + solo úmido (g)	9300	8500	9100	8750	9100
Massa do solo úmido (g)	3976	4186	4412	4684	4360
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,892	2,042	2,132	2,168	2,107

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**33,7**
Dmáx g/cm^3		**1,980**
Umidade ótima (%):		**9,2**

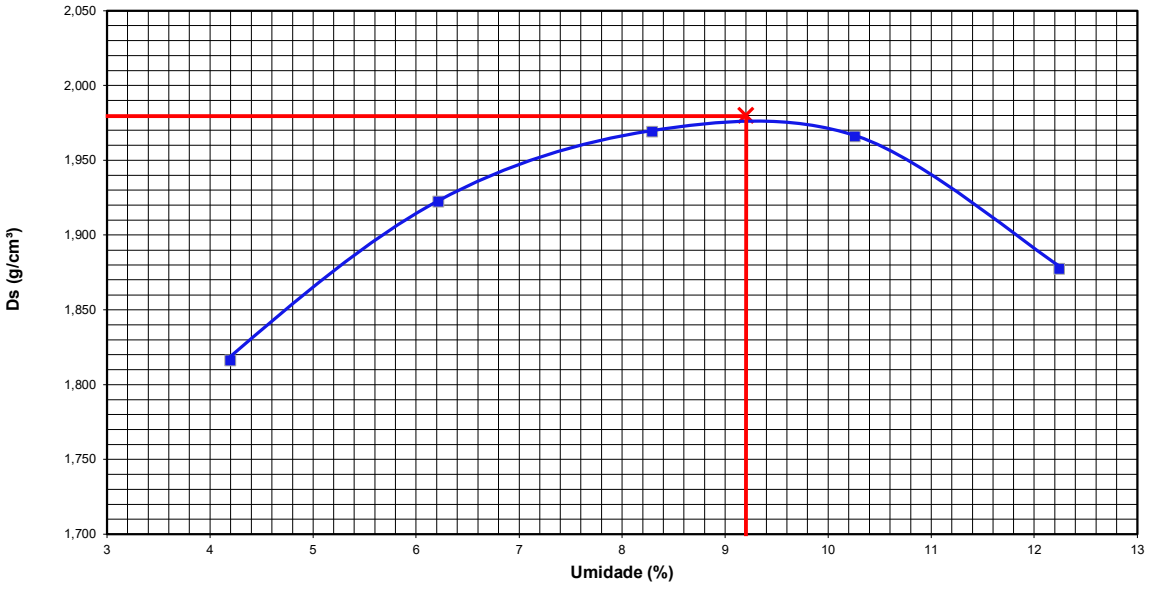
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	162	164	198	203	229
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,30	65,23	64,80	64,86	63,30
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,58	62,59	61,49	60,78	58,64
Massa da água (g)	1,72	2,64	3,31	4,08	4,66
Massa da cápsula (g)	20,58	20,12	21,57	21,00	20,57
Massa do solo seco (g)	41,00	42,47	39,92	39,78	38,07
Umidade (%)	4	6	8	10	12
Umidade adotada (%)	**4,20**	**6,22**	**8,29**	**10,26**	**12,24**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,816**	**1,922**	**1,969**	**1,966**	**1,877**

Um. Higroscópica

INICIAL	106	229
	110,52	119,23
	109,48	118,11
	1,04	1,12
	21,98	20,57
	87,50	97,54
	1,19	1,15
	1,17	
Peso Material:		6000
Peso Material seco:		5931

Curva de Compactação



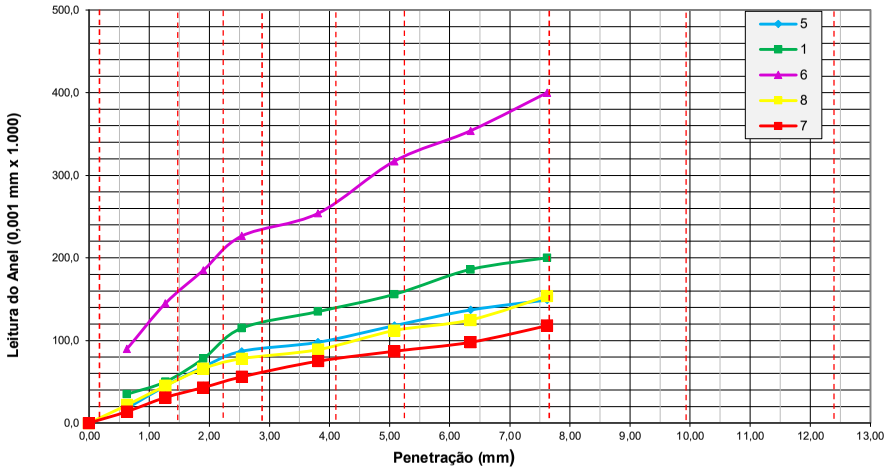
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 1589 + 13,81 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-17 | **Prof. (m)** 0,23-0,43 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			5				1				6				8				7			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,05	0,05		0,04%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	18	1,9			35,0	3,7			90	9,4			22	2,3			14	1,5		
	1,27	1,0	45	4,7			50,0	5,2			145	15,2			45	4,7			31	3,2		
	1,90	1,5	68	7,1			78,0	8,2			185	19,3			66	6,9			43	4,5		
	2,54	2,0	87	9,1	70,3	12,9	115,0	12,0	70,3	17,1	227	23,7	70,3	33,7	78	8,2	70,3	11,6	56	5,9	70,3	8,3
	3,81	3,0	98	10,2			135,0	14,1			254	26,6			89	9,3			75	7,8		
	5,08	4,0	118	12,3	105,5	11,7	156,0	16,3	105,5	15,5	317	33,1	105,5	31,4	112	11,7	105,5	11,1	87	9,1	105,5	8,6
	6,35	5,0	137	14,3			186,0	19,4			354	37,0			125	13,1			98	10,2		
	7,62	6,0	149	15,6			200,0	20,9			400	41,8			154	16,1			118	12,3		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1589 + 13,(
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,23-0,43
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-17
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	17

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	106	236	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	110,52	119,23	Amostra total seca (g)	1977
Massa da Cápsula + solo seco (g)	109,48	118,11	Retido nº 10 (g)	815,31
Massa da cápsula (g)	21,98	20,57	Passando nº 10 úmida (g)	1184,69
Massa da água (g)	1,04	1,12	Peso da água (g)	13,69
Massa do solo seco (g)	87,50	97,54	Passando nº 10 seca (g)	1171,00
Umidade (%)	1,19	1,15	Amostra total seca (g)	1986,30
Umidade Média (%)	1,17		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,988		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,80

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	20,4	6,00	0,30	0,30	99,70
3/4"	19,0	16,00	0,81	1,11	98,90
3/8"	9,5	98,73	4,97	6,08	93,90
N° 4	4,8	413,42	20,81	26,89	73,10
N° 10	2,0	281,16	14,15	41,05	59,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,80

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	13,92	14,09	14,09	85,91	50,7
nº 200	0,074	38,61	39,08	53,17	46,83	27,6

RESUMO

Pedregulhos (%)	41,0
Areia Grossa (%)	8,31
Areia Fina (%)	23,09
Pass. Nº 200 (%)	27,60
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
102	29,53	27,32	20,02	2,21	7,30	30,3	35	0,956	32
114	32,01	29,80	22,80	2,21	7,00	31,6	30	0,976	32
93	29,50	27,35	21,15	2,15	6,20	34,7	25	1,000	35
65	8,34	6,14	0,00	2,20	6,14	35,8	20	1,029	35
85	31,58	29,24	22,89	2,34	6,35	36,9	15	1,066	35
								LL	**34**

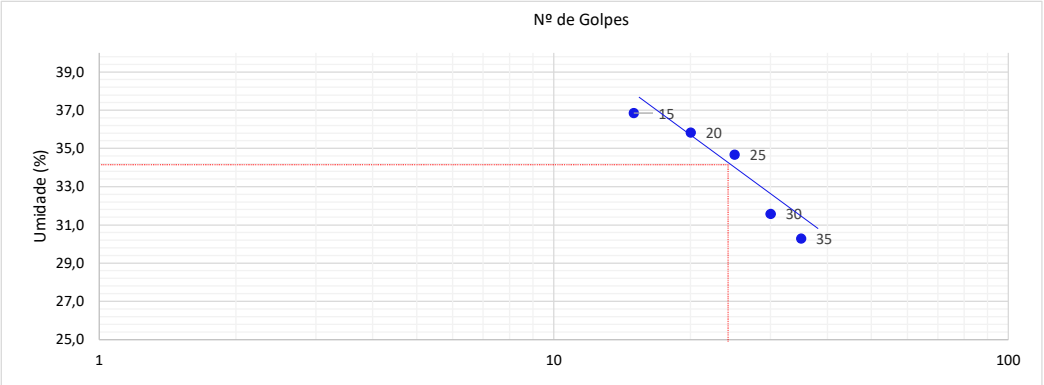
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
137	22,12	21,83	20,63	0,29	1,20	24
230	22,76	22,46	21,22	0,30	1,24	24
35	20,95	20,64	19,39	0,31	1,25	25
36	23,90	23,56	22,20	0,34	1,36	25
288	21,21	20,88	19,49	0,33	1,39	24
					LP	**24**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	34
Limite de plasticidade	**LP**	24
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1695 + 5,09
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,23-0,43
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-18
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	18

Compactação

Cilindro nº	12	25	26	2	14
Água acrescentada (g)	400	520	640	760	880
Massa do cilindro (g)	4558	4260	3930	4686	4338
Volume do cilindro (cm^3)	2069	2024	2123	2069	2123
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8245	8525	8600	9160	8600
Massa do solo úmido (g)	3687	4265	4670	4474	4262
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,782	2,107	2,200	2,162	2,008

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**35,2**
Dmáx g/cm^3		**1,980**
Umidade ótima (%):		**10,8**

Teor de Umidade do Ensaio

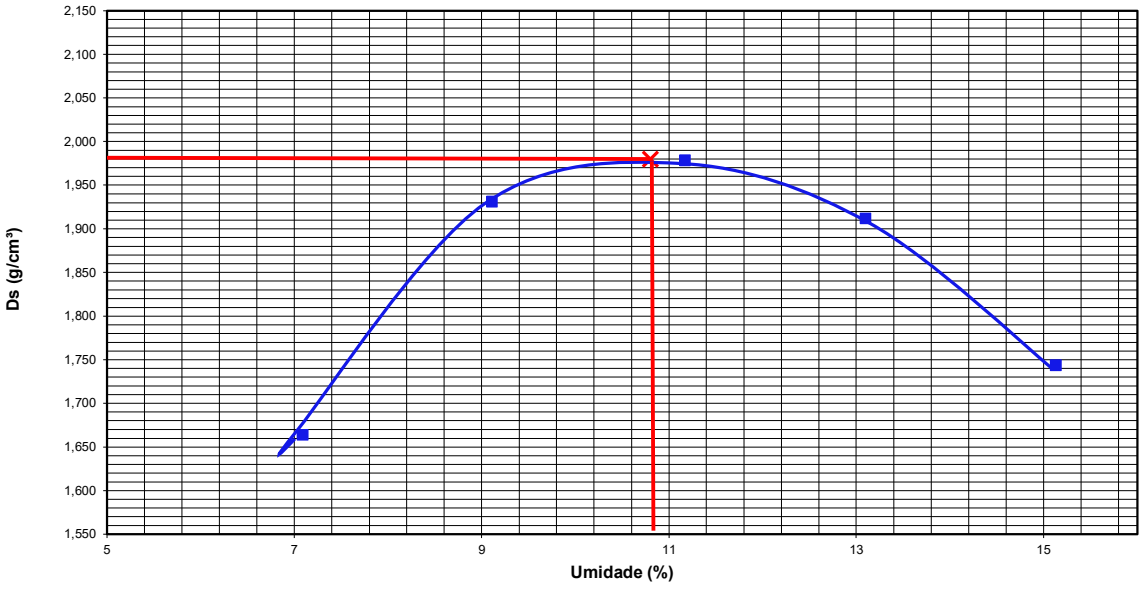
Cápsula Nº	20	168	273	295	301
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,27	65,42	65,96	63,42	63,85
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,58	61,85	61,30	58,59	58,19
Massa da água (g)	2,69	3,57	4,66	4,83	5,66
Massa da cápsula (g)	22,63	22,65	19,58	21,71	20,78
Massa do solo seco (g)	37,95	39,20	41,72	36,88	37,41
Umidade (%)	7	9	11	13	15
Umidade adotada (%)	**7,09**	**9,11**	**11,17**	**13,10**	**15,13**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,664**	**1,931**	**1,979**	**1,912**	**1,744**

Um. Higroscópica

INICIAL	141	191
	143,35	126,55
	143,00	126,00
	0,35	0,55
	22,30	20,42
	120,70	105,58
	0,29	0,52
	0,41	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5976

Curva de Compactação



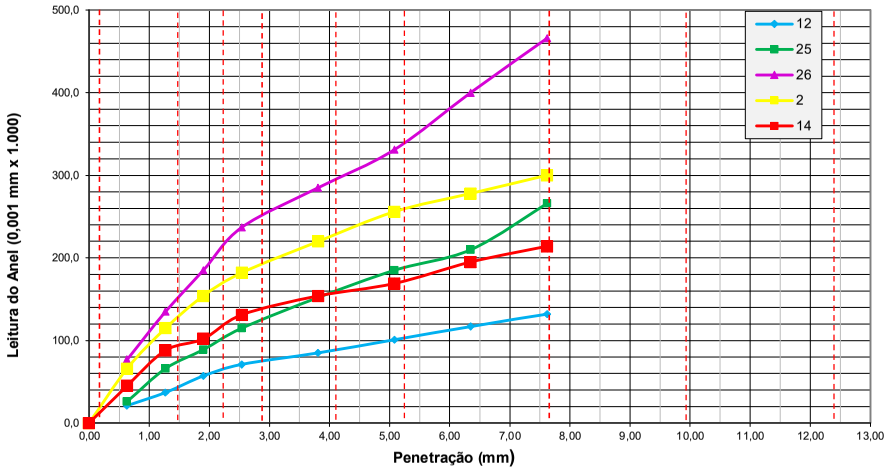
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 1695 + 5,09 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-18 | **Prof. (m)** 0,23-0,43 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			12				25				26				2				14			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,05	0,05		0,04%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	21	2,2			26,0	2,7			77,0	8,1			66,0	6,9			45	4,7		
	1,27	1,0	37	3,9			66,0	6,9			135,0	14,1			115,0	12,0			88	9,2		
	1,90	1,5	57	6,0			89,0	9,3			185,0	19,3			154,0	16,1			102	10,7		
	2,54	2,0	71	7,4	70,3	10,6	115,0	12,0	70,3	17,1	237,0	24,8	70,3	35,2	182,0	19,0	70,3	27,1	131	13,7	70,3	19,5
	3,81	3,0	85	8,9			152,0	15,9			285,0	29,8			220,0	23,0			154	16,1		
	5,08	4,0	101	10,6	105,5	10,0	185,0	19,3	105,5	18,3	331,0	34,6	105,5	32,8	256,0	26,8	105,5	25,4	169	17,7	105,5	16,8
	6,35	5,0	117	12,2			210,0	22,0			400,0	41,8			278,0	29,1			195	20,4		
	7,62	6,0	132	13,8			266,0	27,8			466,0	48,7			300,0	31,4			214	22,4		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1695 + 5,0
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,23-0,43
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-18
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	18

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	141	191	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	143,35	126,55	Amostra total seca (g)	1992
Massa da Cápsula + solo seco (g)	143,00	126,00	Retido nº 10 (g)	867,25
Massa da cápsula (g)	22,30	20,42	Passando nº 10 úmida (g)	1132,75
Massa da água (g)	0,35	0,55	Peso da água (g)	4,55
Massa do solo seco (g)	120,70	105,58	Passando nº 10 seca (g)	1128,20
Umidade (%)	0,29	0,52	Amostra total seca (g)	1995,50
Umidade Média (%)	0,41		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,996		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,60

AMOSTRA TOTAL SECA

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	**20,4**	40,00	2,00	2,00	98,00
3/4"	**19,0**	42,00	2,10	4,11	95,90
3/8"	**9,5**	168,63	8,45	12,56	87,40
N° 4	**4,8**	388,69	19,48	32,04	68,00
N° 10	**2,0**	227,93	11,42	43,46	56,50

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:		100,00	Amostra parcial seca:		99,60		Pedregulhos (%)	43,5
Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total	Areia Grossa (%)	9,89
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada			Areia Fina (%)	18,71
nº 40	**0,42**	17,43	17,50	17,50	82,50	46,61	Pass. Nº 200 (%)	27,90
nº 200	**0,074**	32,90	33,03	50,53	49,47	27,90	TOTAL (%)	100,0

RESUMO

LIMITE DE LIQUIDEZ

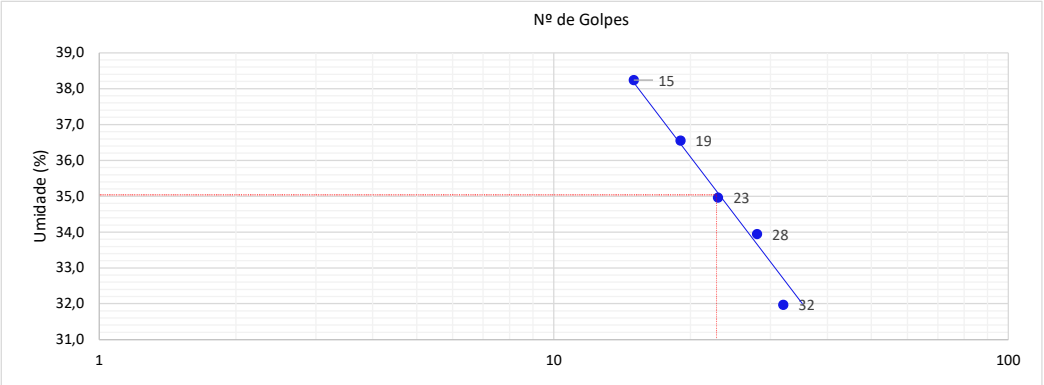
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
11	32,93	30,50	22,90	2,43	7,60	32,0	32	0,967	33
14	29,63	27,22	20,12	2,41	7,10	33,9	28	0,985	34
35	28,81	26,37	19,39	2,44	6,98	35,0	23	1,010	35
27	31,79	29,25	22,30	2,54	6,95	36,5	19	1,035	35
210	31,01	28,15	20,67	2,86	7,48	38,2	15	1,066	36
								LL	**35**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
213	22,33	21,82	19,89	0,51	1,93	26
19	21,70	21,24	19,39	0,46	1,85	25
176	24,94	24,42	22,41	0,52	2,01	26
245	23,64	23,08	20,98	0,56	2,10	27
256	24,62	24,11	22,06	0,51	2,05	25
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO		
Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1773 + 12,14
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,23-0,43
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-19
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	19

Compactação

Cilindro nº	35	36	50	18	28
Água acrescentada (g)	400	500	600	700	800
Massa do cilindro (g)	4294	4320	4296	4334	4678
Volume do cilindro (cm^3)	2123	2081	2104	2142	2069
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8300	8600	8950	9100	8910
Massa do solo úmido (g)	4006	4280	4654	4766	4232
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,887	2,057	2,212	2,225	2,045

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**36,6**
Dmáx g/cm^3		**1,980**
Umidade ótima (%):		**13,6**

Teor de Umidade do Ensaio

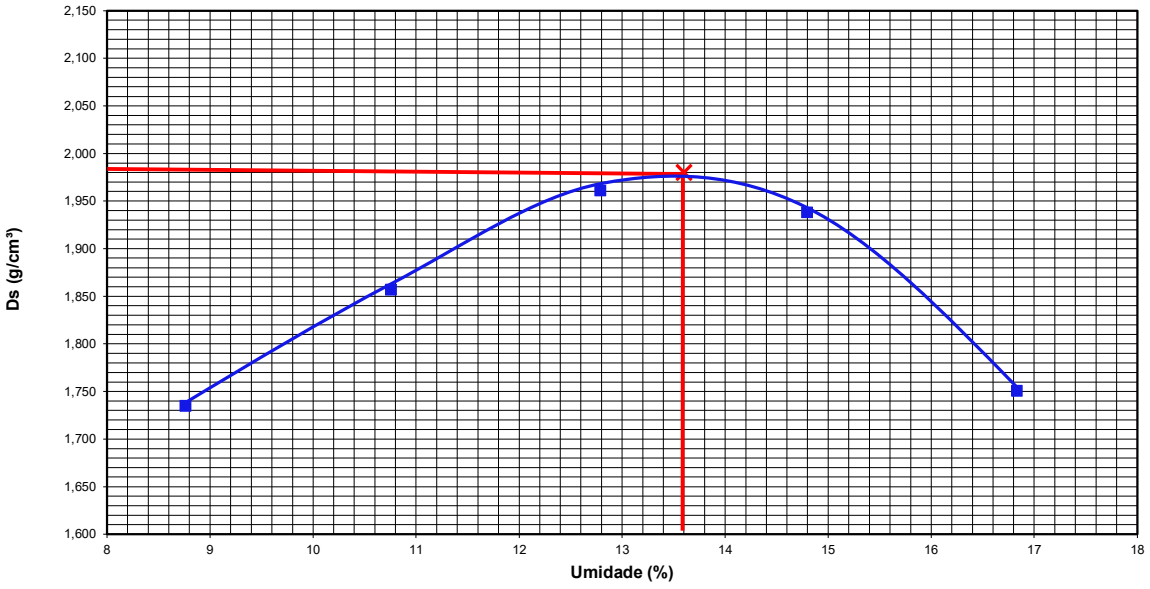
Cápsula Nº	48	135	200	288	303
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,95	63,24	65,75	63,16	63,73
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,41	59,03	60,54	57,81	57,53
Massa da água (g)	3,54	4,21	5,21	5,35	6,20
Massa da cápsula (g)	22,00	19,89	19,79	21,65	20,69
Massa do solo seco (g)	40,41	39,14	40,75	36,16	36,84
Umidade (%)	9	11	13	15	17
Umidade adotada (%)	**8,76**	**10,76**	**12,79**	**14,80**	**16,83**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,735**	**1,857**	**1,961**	**1,938**	**1,751**

Um. Higroscópica

INICIAL	163	93
	132,74	145,03
	132,09	144,00
	0,65	1,03
	22,14	19,39
	109,95	124,61
	0,59	0,83
	0,71	

Peso Material:	5000
Peso Material seco:	4965

Curva de Compactação

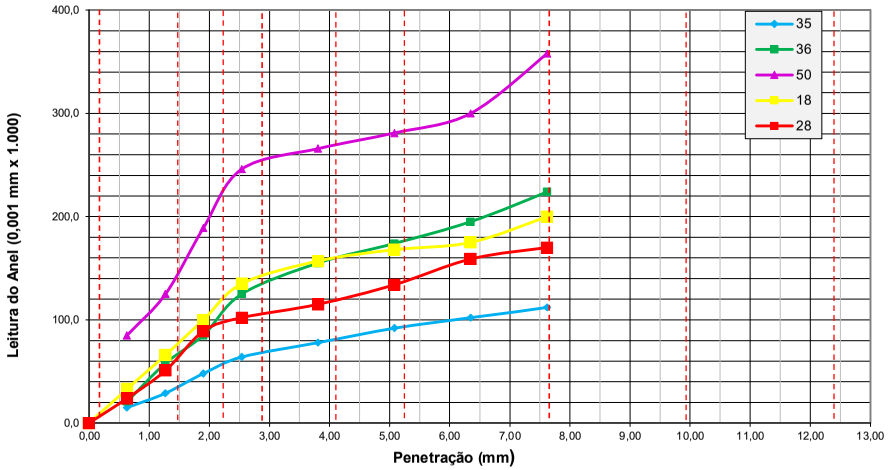


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 1773 + 12,14 | **Material:** Cascalho laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-19 | **Prof. (m)** 0,23-0,43 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			35				36				50				18				28			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,05	0,05		0,04%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	15	1,6			21	2,2			85	8,9			33	3,5			24	2,5		
	1,27	1,0	29	3,0			58	6,1			125	13,1			66	6,9			51	5,3		
	1,90	1,5	48	5,0			85	8,9			189	19,8			100	10,5			89	9,3		
	2,54	2,0	64	6,7	70,3	9,5	125	13,1	70,3	18,6	246	25,7	70,3	36,6	135	14,1	70,3	20,1	102	10,7	70,3	15,2
	3,81	3,0	78	8,2			155	16,2			266	27,8			157	16,4			115	12,0		
	5,08	4,0	92	9,6	105,5	9,1	174	18,2	105,5	17,3	281	29,4	105,5	27,9	168	17,6	105,5	16,7	134	14,0	105,5	13,3
	6,35	5,0	102	10,7			195	20,4			300	31,4			175	18,3			159	16,6		
	7,62	6,0	112	11,7			224	23,4			358	37,4			200	20,9			170	17,8		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1773 + 12,
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,23-0,43
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-19
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	19

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	11	19	
Massa da cápsula + solo úmido (g)	120,96	108,1	
Massa da Cápsula + solo seco (g)	120,69	107,86	
Massa da cápsula (g)	21,36	21,45	
Massa da água (g)	0,27	0,24	
Massa do solo seco (g)	99,33	86,41	
Umidade (%)	0,27	0,28	
Umidade Média (%)	0,27		
Fator de Correção	0,997		

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra total úmida (g)	2000
Amostra total seca (g)	1995
Retido nº 10 (g)	1014,72
Passando nº 10 úmida (g)	985,28
Peso da água (g)	2,68
Passando nº 10 seca (g)	982,60
Amostra total seca (g)	1997,30
Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,70

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	20,4	152,00	7,61	7,61	92,40
3/4"	19,0	140,00	7,01	14,62	85,40
3/8"	9,5	323,70	16,21	30,83	69,20
N° 4	4,8	275,51	13,79	44,62	55,40
N° 10	2,0	123,51	6,18	50,80	49,20

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,70			
Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	26,62	26,70	26,70	73,30	36,1
nº 200	0,074	35,66	35,77	62,47	37,53	18,5

RESUMO

Pedregulhos (%)	50,8
Areia Grossa (%)	13,14
Areia Fina (%)	17,56
Pass. Nº 200 (%)	18,50
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
28	28,70	26,52	20,22	2,18	6,30	34,6	36	0,952	36
46	30,83	28,12	20,54	2,71	7,58	35,8	28	0,985	36
48	29,96	27,61	21,24	2,35	6,37	36,9	23	1,010	37
67	31,34	28,69	21,71	2,65	6,98	38,0	20	1,029	37
85	33,01	30,14	22,89	2,87	7,25	39,6	15	1,066	37
								LL	**37**

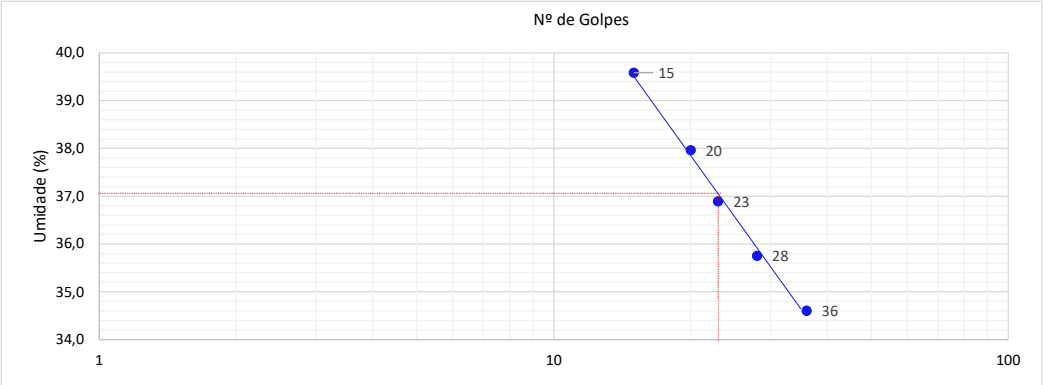
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
191	23,33	22,90	21,38	0,43	1,52	28
198	23,06	22,58	20,89	0,48	1,69	28
253	24,47	23,93	22,06	0,54	1,87	29
245	23,40	22,87	20,98	0,53	1,89	28
36	24,90	24,30	22,20	0,60	2,10	29
					LP	**28**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	37
Limite de plasticidade	**LP**	28
Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1773 + 12,14
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Sub-base	**Prof.(m):**	0,23-0,43
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-19
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	19

Compactação

Cilindro nº	15	30	24	18	21
Água acrescentada (g)	200	320	440	560	680
Massa do cilindro (g)	4696	4300	3898	4334	4648
Volume do cilindro (cm^3)	2042	2123	2123	2142	2087
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8560	8550	8400	9000	8950
Massa do solo úmido (g)	3864	4250	4502	4666	4302
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,892	2,002	2,121	2,178	2,061

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**36,6**
Dmáx g/cm^3		**1,940**
Umidade ótima (%):		**12,2**

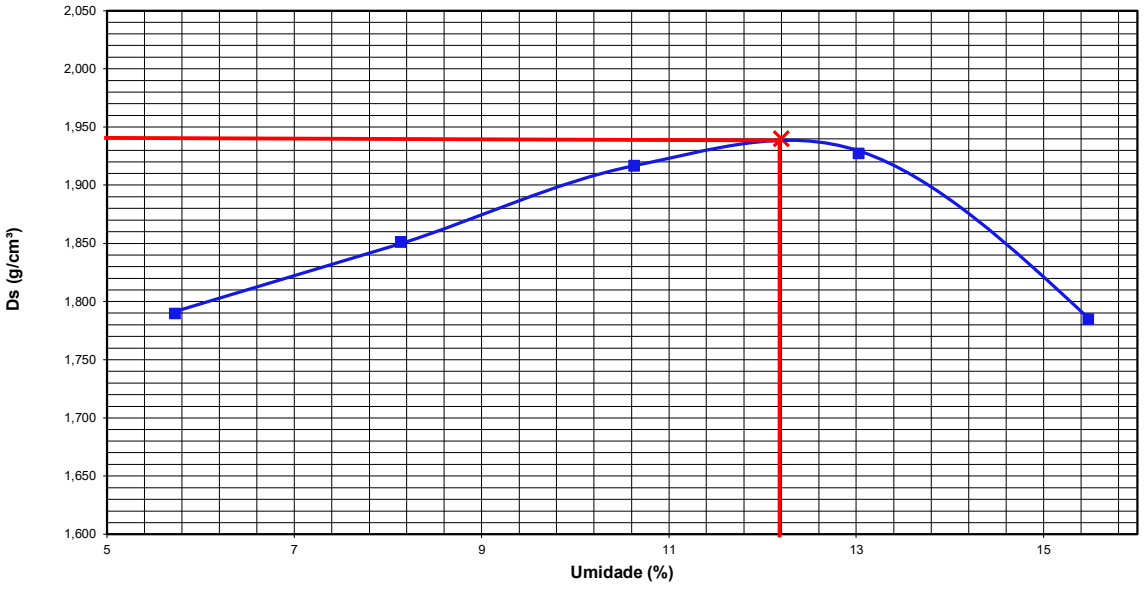
Teor de Umidade do Ensaio

Um. Higroscópica

Cápsula Nº	11	93	152	240	297	INICIAL	48	93
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,03	64,19	64,27	64,88	63,60		97,99	101,92
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,72	60,82	60,04	58,96	58,81		96,65	100,71
Massa da água (g)	2,31	3,37	4,23	5,92	4,79		1,34	1,21
Massa da cápsula (g)	21,36	19,39	20,23	13,50	27,86		22,00	19,39
Massa do solo seco (g)	40,36	41,43	39,81	45,46	30,95		74,65	81,32
Umidade (%)	6	8	11	13	15		1,80	1,49
Umidade adotada (%)	**5,72**	**8,13**	**10,63**	**13,02**	**15,48**		1,64	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,790**	**1,851**	**1,917**	**1,927**	**1,785**			

Peso Material:	5000
Peso Material seco:	4919

Curva de Compactação



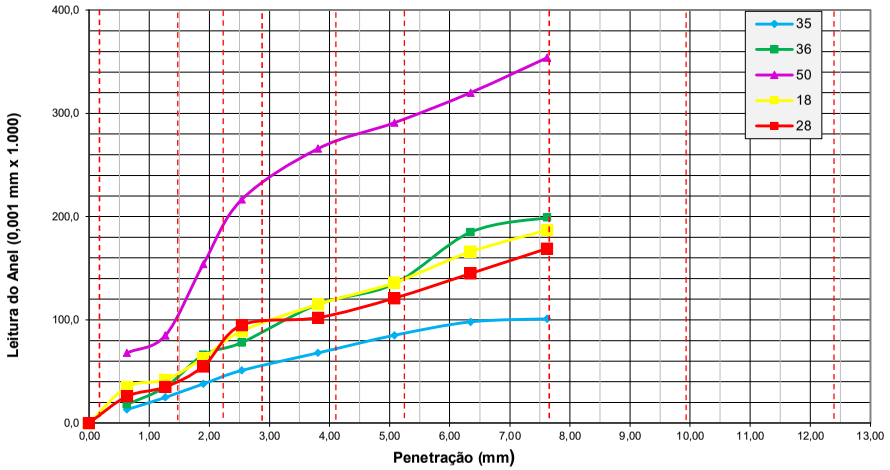
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Sub-base | **Estaca:** 1871 + 15,66 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-20 | **Prof. (m)** 0,23-0,43 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			35				36				50				18				28			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	25/9		1,09	0,09		0,08%	1,09	0,09		0,08%	1,07	0,07		0,06%	1,02	0,02		0,02%	1,02	0,02		0,02%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	13	1,4			18	1,9			68	7,1			35	3,7			26	2,7		
	1,27	1,0	25	2,6			35	3,7			85	8,9			42	4,4			35	3,7		
	1,90	1,5	38	4,0			66	6,9			154	16,1			63	6,6			55	5,8		
	2,54	2,0	51	5,3	70,3	7,6	78	8,2	70,3	11,6	217	22,6	70,3	32,2	89	9,3	70,3	13,2	95	9,9	70,3	14,1
	3,81	3,0	68	7,1			115	12,0			266	27,8			115	12,0			102	10,7		
	5,08	4,0	85	8,9	105,5	8,4	135	14,1	105,5	13,4	291	30,4	105,5	28,9	136	14,2	105,5	13,5	121	12,7	105,5	12,0
	6,35	5,0	98	10,2			185	19,3			320	33,5			166	17,4			145	15,2		
	7,62	6,0	101	10,6			199	20,8			354	37,0			187	19,6			169	17,7		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1773 + 12,
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Sub-base	**Camada (m):**	0,23-0,43
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutun	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-19
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	19

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	48	93	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	97,09	101,2	Amostra total seca (g)	1988
Massa da Cápsula + solo seco (g)	96,65	100,71	Retido nº 10 (g)	1264,62
Massa da cápsula (g)	22,00	19,39	Passando nº 10 úmida (g)	735,38
Massa da água (g)	0,44	0,49	Peso da água (g)	4,38
Massa do solo seco (g)	74,65	81,32	Passando nº 10 seca (g)	731,00
Umidade (%)	0,59	0,60	Amostra total seca (g)	1995,60
Umidade Média (%)	0,60		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,994		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,40

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	**20,4**	10,00	0,50	0,50	99,50
3/4"	**19,0**	25,30	1,27	1,77	98,20
3/8"	**9,5**	172,36	8,64	10,41	89,60
Nº 4	**4,8**	598,60	30,00	40,40	59,60
Nº 10	**2,0**	458,36	22,97	63,37	36,60

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,40

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	18,63	18,74	18,74	81,26	29,7
nº 200	**0,074**	26,58	26,74	45,48	54,52	20,0

RESUMO

Pedregulhos (%)	63,4
Areia Grossa (%)	6,86
Areia Fina (%)	9,74
Pass. Nº 200 (%)	20,00
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
58	30,63	28,53	21,93	2,10	6,60	31,8	10	1,119	28
223	28,90	26,62	19,64	2,28	6,98	32,7	20	1,029	32
217	29,30	27,03	20,25	2,27	6,78	33,5	30	0,976	34
213	29,25	26,87	19,89	2,38	6,98	34,1	40	0,938	36
40	28,47	26,21	19,79	2,26	6,42	35,2	50	0,909	39
								LL	**34**

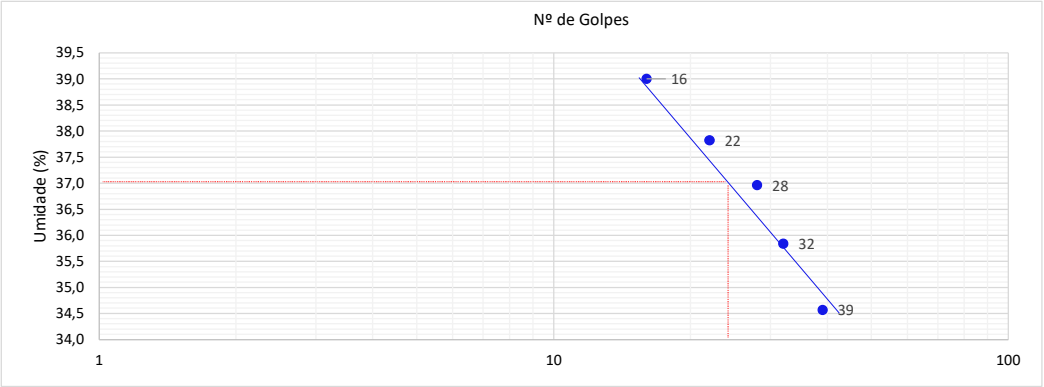
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
21	24,48	23,96	21,98	0,52	1,98	26
20	23,60	23,07	21,05	0,53	2,02	26
21	24,66	24,12	21,98	0,54	2,14	25
168	24,32	23,77	21,64	0,55	2,13	26
169	24,09	23,58	21,54	0,51	2,04	25
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	34
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	8



3.1.5 Quadro Resumo de Ensaios: Subleito

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151						**Energia:**	Proctor Intermediário						
Trecho:	Entr. GO.239(Amaralina) - Entr. BR-153/GO-244-353(Porangatu)						**Obs.:**							
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente													
Camada:	Subleito						**Data:**	01/11/2021						
ESTACA			222 + 3,02	413 + 0,13	510 + 12,16	902 + 0,39	1191 + 8,06	1484 + 2,09	1589 + 13,81					
ENERGIA			PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI					
FURO			F-03	F-05	F-06	F-10	F-13	F-16	F-17					
CAMADA (cm)			42 - 85	42 - 120	23 - 110	40 - 108	40 - 108	39 - 109	43 - 100					
POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO			LE	LE	LD	LD	LE	LE	LD					
AFASTAMENTO DO EIXO (m)			3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500					
GRANULOMETRIA	**% PASSANDO NAS PENEIRAS**	**2"**	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00					
		1"	97,40	98,50	100,00	98,60	99,90	100,00	98,90					
		3/4"	96,70	97,60	100,00	97,10	99,60	99,70	97,70					
		3/8"	89,40	89,40	100,00	85,00	94,20	92,70	92,30					
		N° 4	73,50	68,90	98,60	63,40	69,10	75,50	79,00					
		N° 10	62,20	53,90	85,23	43,90	52,60	61,90	68,60					
		N° 40	50,51	44,1	55,23	33,92	44,10	50,92	59,1					
		N° 200	33,13	25,51	22,50	21,55	31,16	33,24	37,58					
LL			36,20	35,00	35,50	33,00	35,50	33,50	36,00					
IP			9,61	10,50	13,18	7,34	9,06	9,56	9,02					
IG			0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0					
CLASS. T.R.B.			A-2-4	A-2-6	A-2-6	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-4					
$D_{máx}$ (g/m³)			1920	1960	1742	1960	1935	1910	1930					
h_{ot} (%)			11,20	11,20	17,20	8,40	12,00	12,00	13,60					
EXPANSÃO (%)			0,03	0,03	0,31	0,03	0,04	0,03	0,11					
ISC (%)			44,00	40,50	8,50	32,10	30,70	27,80	30,70					
Energia			PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI					
IN-SITU	**Dmáx (g/dm³)**		1860	1890	1680	1870	1880	1856	1840					
	hot (%)		10,0	7,8	12,3	5,2	8,2	8,0	12,8					
	GC (%)		96,8	96,4	96,4	95,4	97,1	97,1	95,0					

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151	**Energia:**	**Proctor Intermediário**
Trecho:	Entr. GO.239(Amaralina) - Entr. BR-153/GO-244-353(Porangatu)	**Obs.:**	
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente		
Camada:	Subleito	**Data:**	01/11/2021

ANÁLISE ESTATÍSTICA

-			N	X	s	Xmin	Xmax							
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"	7	**100,0**	0,0	100,0	100,0							
		1"	7	**99,0**	1,0	97,9	100,2							
		3/4"	7	**98,3**	1,4	96,7	100,0							
		3/8"	7	**91,9**	4,7	86,4	97,3							
		N° 4	7	**75,4**	11,4	62,1	88,8							
		N° 10	7	**61,2**	13,3	45,7	76,7							
		N° 40	7	**48,3**	8,4	38,5	58,0							
		N° 200	7	**29,2**	6,1	22,1	36,4							
LL			7	**35,0**	1,2	33,5	36,4							
IP			7	**9,8**	1,8	7,7	11,8							
IG														
CLASS. T.R.B.														
$D_{máx}$ (g/m³)			7	**1908**	76	1820	1996							
h_{ot} (%)			7	**12,2**	2,7	9,1	15,4							
EXPANSÃO (%)			7	**0,1**	0,1	0,0	0,2							
ISC (%)			7	**30,6**	11,4	17,3	43,9							
IN-SITU	Dmáx (g/dm³)		7	**1839**	72	1755	1924							
	hot (%)		7	**9,2**	2,7	6,0	12,3							
	GC (%)		7	**96,3**	0,8	95,4	97,3							
Energia			PI	PI	PI	PI	PI							

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151						**Energia:**	Proctor Normal					
Trecho:	Entr. GO.239(Amaralina) - Entr. BR-153/GO-244-353(Porangatu)						**Obs.:**						
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente												
Camada:	Subleito						**Data:**	01/11/2021					
ESTACA			26 + 4,40	123 + 5,60	314 + 15,97	608 + 6,43	705 + 4,32	803 + 13,10	996 + 4,25	1094 + 1,98	1289 + 2,41	1385 + 15,03	1695 + 5,09	1773 + 12,14
ENERGIA			PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN
FURO			F-01	F-02	F-04	F-07	F-08	F-09	F-11	F-12	F-14	F-15	F-18	F-19
CAMADA (cm)			40 - 100	32 - 100	32 - 120	26 - 30	37 - 100	39 - 100	40 - 108	22 - 60	40 - 108	39 - 108	43 - 100	43,3 - 105
POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO			LE	LD	LD	LE	LD	LE	LE	LD	LD	LD	LE	LD
AFASTAMENTO DO EIXO (m)			3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
GRANULOMETRIA	**% PASSANDO NAS PENEIRAS**	**2"**												
		1"												
		3/4"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
		3/8"	96,80	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	97,80	100,00	99,30	99,00	100,00	100,00
		N° 4	84,60	99,10	99,50	97,90	92,80	98,30	92,40	98,40	93,50	85,50	99,40	99,20
		N° 10	69,70	96,50	98,30	90,90	80,10	90,30	88,50	89,70	85,60	66,90	97,50	97,50
		N° 40	61,03	87,61	75,75	82,68	63,94	81,53	76,67	78,08	67,08	54,61	91,10	90,96
		N° 200	36,78	62,21	41,90	58,46	45,58	59,39	51,2	53,11	54,32	35,27	37,42	39,53
LL			36,50	40,50	39,50	38,50	36,90	38,50	38,00	38,00	37,50	37,40	30,00	39,20
IP			9,72	14,70	12,50	13,42	13,86	13,42	10,80	14,78	11,50	10,93	13,10	13,70
IG			1,0	8,0	3,0	7,0	4,0	7,0	4,0	6,0	5,0	1,0	2,0	2,0
CLASS. T.R.B.			A-4	A-7-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6
$D_{máx}$ (g/m³)			1920	1640	1640	1580	1590	1600	1780	1580	1700	1820	1775	1800
h_{ot} (%)			11,80	15,20	13,00	18,00	17,80	21,60	16,00	19,00	17,20	14,00	13,40	13,00
EXPANSÃO (%)			0,14	0,28	0,33	0,31	0,32	0,37	0,16	0,32	0,08	0,07	0,22	0,26
ISC (%)			34,80	9,50	9,10	7,40	8,40	9,80	27,70	6,80	15,80	34,70	7,40	8,50
Energia			PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN
IN-SITU	**Dmáx (g/dm³)**		1850	1580	1580	1540	1530	1560	1685	1500	1710	1780	1690	1800
	hot (%)		6,8	10,3	9,2	14,0	14,0	15,4	14,0	12,2	9,6	12,0	1,8	10,0
	GC (%)		96,4	96,6	96,3	97,4	96,2	97,5	94,6	96,2	96,6	97,8	95,2	96,6

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151						**Energia:**	Proctor Normal						
Trecho:	Entr. GO.239(Amaralina) - Entr. BR-153/GO-244-353(Porangatu)						**Obs.:**							
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente													
Camada:	Subleito						**Data:**	01/11/2021						
ESTACA			1871 + 15,66	1966 + 4,68										
PONTO GPS			PN	PN										
FURO			F-20	F-21										
CAMADA (cm)			43 - 110	22 - 63										
POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO			LE	LE										
AFASTAMENTO DO EIXO (m)			3,500	3,500										
GRANULOMETRIA	**% PASSANDO NAS PENEIRAS**	**2"**												
		1"												
		3/4"	100,00	100,00										
		3/8"	100,00	100,00										
		N° 4	98,70	98,90										
		N° 10	95,80	94,50										
		N° 40	77,74	72,48										
		N° 200	39,65	51,88										
LL			38,00	40,50										
IP			12,26	13,00										
IG			2,0	5,0										
CLASS. T.R.B.			A-6	A-7-6										
$D_{máx}$ (g/m³)			1730	1717										
h_{ot} (%)			15,20	21,00										
EXPANSÃO (%)			0,35	0,29										
ISC (%)			8,60	9,10										
Energia			PN	PN										
IN-SITU	**Dmáx (g/dm³)**		1700	1680										
	hot (%)		12,0	16,5										
	GC (%)		97,1	97,8										

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151	**Energia:**	Proctor Normal
Trecho:	Entr. GO.239(Amaralina) - Entr. BR-153/GO-244-353(Porangatu)	**Obs.:**	
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente		
Camada:	Subleito	**Data:**	01/11/2021

ANÁLISE ESTATÍSTICA

-			N	X	s	Xmin	Xmax							
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"												
		1"												
		3/4"	14	**100,0**	0,0	100,0	100,0							
		3/8"	14	**99,5**	1,0	98,5	100,5							
		N° 4	14	**95,6**	5,1	90,3	100,8							
		N° 10	14	**88,7**	10,1	78,4	99,0							
		N° 40	14	**75,8**	11,1	64,5	87,1							
		N° 200	14	**47,6**	9,3	38,1	57,1							
LL			14	**37,8**	2,5	35,2	40,4							
IP			14	**12,7**	1,5	11,2	14,2							
IG			14	**4,1**	2,3	1,7	6,5							
CLASS. T.R.B.														
$D_{máx}$ (g/m³)			14	**1705**	105	1597	1813							
h_{ot} (%)			14	**16,2**	3,1	13,0	19,3							
EXPANSÃO (%)			14	**0,3**	0,1	0,2	0,4							
ISC (%)			14	**14,1**	10,3	3,6	24,6							
IN-SITU	Dmáx (g/dm³)		14	**1656**	109	1544	1768							
	hot (%)		14	**11,3**	3,8	7,4	15,2							
	GC (%)		14	**96,6**	0,9	95,7	97,5							
Energia			PN	PN	PN	PN	PN							

3.1.5.1 Fichas de Laboratório: Subleito existente

Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela c/ pedregulho	**Estaca:**	26 + 4,40
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	0,40-1,00
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-01
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	1

Compactação

Cilindro nº	11	1	23	9	15
Água acrescentada (g)	300	400	500	600	700
Massa do cilindro (g)	4450	4314	4358	4700	4696
Volume do cilindro (cm^3)	2161	2050	2069	2114	2042
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8600	8500	8790	9200	8800
Massa do solo úmido (g)	4150	4186	4432	4500	4104
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,920	2,042	2,142	2,129	2,010

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	
	Normal	x
Exp.(%):		**0,14%**
ISC (%):		**34,8**
Dmáx g/cm^3		**1,920**
Umidade ótima (%):		**11,8**

Teor de Umidade do Ensaio

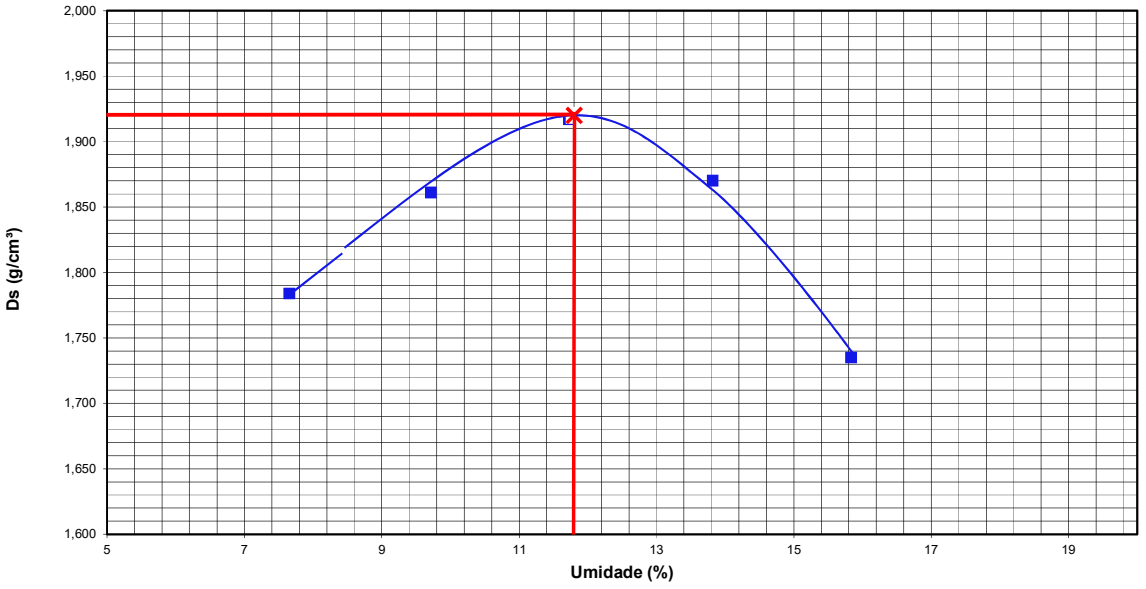
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	14	102	169	269	296	200	273
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,04	64,75	64,75	63,27	63,48	115,06	125,72
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,92	60,88	59,99	57,98	58,41	114,35	123,21
Massa da água (g)	3,12	3,87	4,76	5,29	5,07	0,71	2,51
Massa da cápsula (g)	20,14	21,05	19,39	19,69	26,39	19,79	19,58
Massa do solo seco (g)	40,78	39,83	40,60	38,29	32,02	94,56	103,63
Umidade (%)	8	10	12	14	16	0,75	2,42
Umidade adotada (%)	**7,65**	**9,72**	**11,72**	**13,82**	**15,83**	1,59	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,784**	**1,861**	**1,917**	**1,870**	**1,735**		

INICIAL

Peso Material:	5000
Peso Material seco:	4922

Curva de Compactação

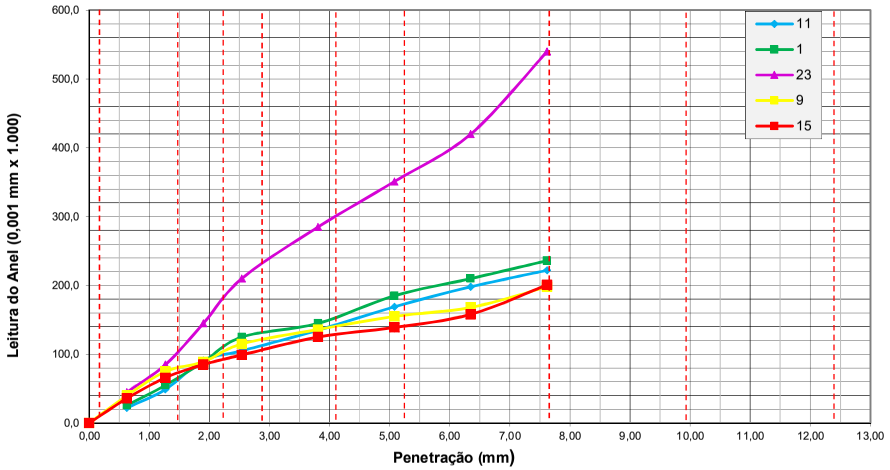


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 26 + 4,40 | **Material:** Argila amarela c/ pedregulho
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-01 | **Prof. (m)** 0,40-1,00 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			11				1				23				9				15			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,20	0,20		0,18%	1,20	0,20		0,18%	1,16	0,16		0,14%	1,12	0,12		0,11%	1,12	0,12		0,11%
	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	22,0	2,3			26,0	2,7			45,0	4,7			40,0	4,2			36,0	3,8		
	1,27	1,0	49,0	5,1			55,0	5,8			85,0	8,9			75,0	7,8			66,0	6,9		
	1,90	1,5	91,0	9,5			89,0	9,3			145,0	15,2			89,0	9,3			85,0	8,9		
	2,54	2,0	105,0	11,0	70,3	15,6	125,0	13,1	70,3	18,6	210,0	22,0	70,3	31,2	115,0	12,0	70,3	17,1	99,0	10,4	70,3	14,7
	3,81	3,0	135,0	14,1			145,0	15,2			285,0	29,8			136,0	14,2			125,0	13,1		
	5,08	4,0	169,0	17,7	105,5	16,8	185,0	19,3	105,5	18,3	351,0	36,7	105,5	34,8	155,0	16,2	105,5	15,4	139,0	14,5	105,5	13,8
	6,35	5,0	198,0	20,7			210,0	22,0			420,0	43,9			168,0	17,6			158,0	16,5		
	7,62	6,0	222,0	23,2			236,0	24,7			540,0	56,5			198,0	20,7			201,0	21,0		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela c/ pedregulho	**Estaca:**	26 + 4,40
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,40-1,00
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-01
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	1

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	200	273	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	115,06	125,72	Amostra total seca (g)	984
Massa da Cápsula + solo seco (g)	114,35	123,21	Retido nº 10 (g)	299,43
Massa da cápsula (g)	19,79	19,58	Passando nº 10 úmida (g)	700,57
Massa da água (g)	0,71	2,51	Peso da água (g)	10,97
Massa do solo seco (g)	94,56	103,63	Passando nº 10 seca (g)	689,60
Umidade (%)	0,75	2,42	Amostra total seca (g)	989,00
Umidade Média (%)	1,59		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,984		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,40

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	31,85	3,22	3,22	96,8
Nº 4	4,8	120,00	12,13	15,35	84,6
Nº 10	2,0	147,58	14,92	30,28	69,7

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida: 100,00 — Amostra parcial seca: 98,40

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	12,28	12,48	12,48	87,52	61,0
nº 200	0,074	34,24	34,80	47,28	52,72	36,7

RESUMO

Pedregulhos (%)	15,4
Areia Grossa (%)	23,60
Areia Fina (%)	24,30
Pass. Nº 200 (%)	36,70
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

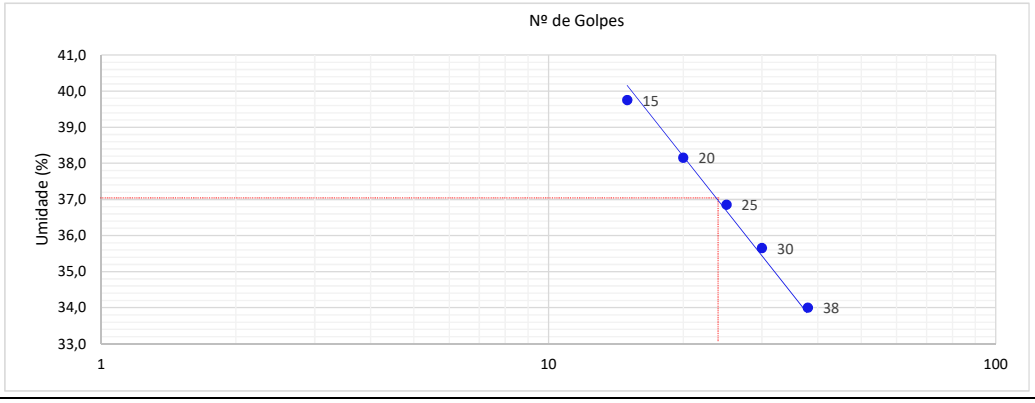
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
93	32,61	29,35	21,15	3,26	8,20	39,8	15	1,066	37
116	28,58	26,10	19,60	2,48	6,50	38,2	20	1,029	37
36	31,52	29,01	22,20	2,51	6,81	36,9	25	1,000	37
240	30,35	27,89	20,99	2,46	6,90	35,7	30	0,976	37
230	31,27	28,72	21,22	2,55	7,50	34,0	38	0,945	36
								LL	**37**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
48	23,65	23,14	21,24	0,51	1,90	27
253	24,56	24,03	22,06	0,53	1,97	27
273	23,52	22,97	20,89	0,55	2,08	26
269	23,86	23,27	21,07	0,59	2,20	27
240	23,85	23,24	20,99	0,61	2,25	27
					LP	**27**

Índice de Grupo:	1,0
Classificação TRB:	A-4

RESUMO		
Limite de liquidez	**LL**	37
Limite de plasticidade	**LP**	27
Índice de plasticidade	**IP**	10



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	**123 + 5,60**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,32-1,00**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	**F-02**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**2**

Compactação

Cilindro nº	51	31	27	34	25
Água acrescentada (g)	500	600	700	800	900
Massa do cilindro (g)	4334	4708	4630	4298	4260
Volume do cilindro (cm^3)	2023	2042	2069	2161	2024
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7600	8200	8500	8350	7890
Massa do solo úmido (g)	3266	3492	3870	4052	3630
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,614	1,710	1,870	1,875	1,793

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	
	Normal	**x**
Exp.(%):		**0,28%**
ISC (%):		**9,5**
Dmáx g/cm^3		**1,640**
Umidade ótima (%):		**15,2**

Teor de Umidade do Ensaio

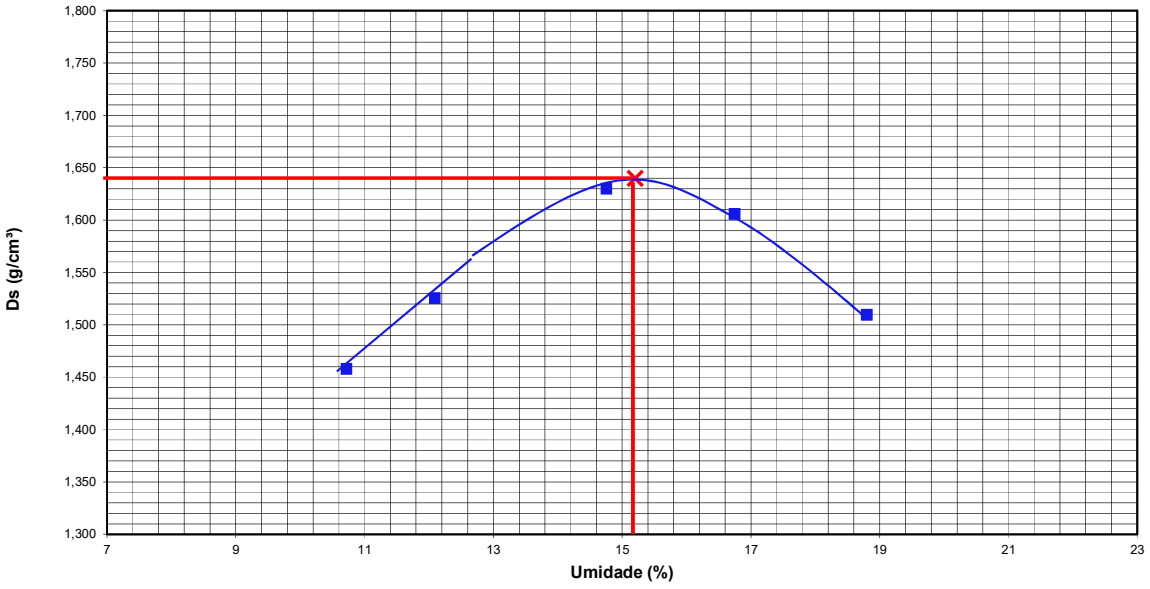
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	35	139	210	294	300	7	19
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,95	64,88	63,93	64,68	64,36	115,63	111,16
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,88	60,05	58,60	58,61	57,45	115,01	110,54
Massa da água (g)	4,07	4,83	5,33	6,07	6,91	0,62	0,62
Massa da cápsula (g)	22,90	20,10	22,47	22,36	20,69	20,14	21,45
Massa do solo seco (g)	37,98	39,95	36,13	36,25	36,76	94,87	89,09
Umidade (%)	11	12	15	17	19	0,65	0,70
Umidade adotada (%)	**10,72**	**12,09**	**14,75**	**16,74**	**18,80**	0,67	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,458**	**1,526**	**1,630**	**1,606**	**1,510**		

INICIAL

Peso Material:	5000
Peso Material seco:	4966

Curva de Compactação

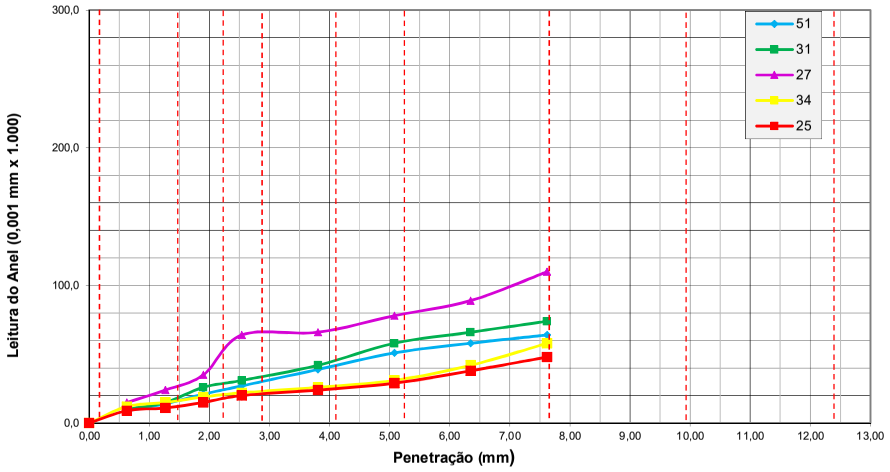


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 123 + 5,60 | **Material:** Argila amarela
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-02 | **Prof. (m)** 0,32-1,00 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			51				31				27				34				25			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,45	0,45		0,39%	1,45	0,45		0,39%	1,32	0,32		0,28%	1,25	0,25		0,22%	1,25	0,25		0,22%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	9,0	0,9			10,0	1,0			15,0	1,6			12,0	1,3			9,0	0,9		
	1,27	1,0	14,0	1,5			15,0	1,6			24,0	2,5			15,0	1,6			11,0	1,2		
	1,90	1,5	21,0	2,2			26,0	2,7			35,0	3,7			19,0	2,0			15,0	1,6		
	2,54	2,0	27,0	2,8	70,3	4,0	31,0	3,2	70,3	4,6	64,0	6,7	70,3	9,5	22,0	2,3	70,3	3,3	20,0	2,1	70,3	3,0
	3,81	3,0	39,0	4,1			42,0	4,4			66,0	6,9			26,0	2,7			24,0	2,5		
	5,08	4,0	51,0	5,3	105,5	5,1	58,0	6,1	105,5	5,8	78,0	8,2	105,5	7,7	31,0	3,2	105,5	3,1	29,0	3,0	105,5	2,9
	6,35	5,0	58,0	6,1			66,0	6,9			89,0	9,3			42,0	4,4			38,0	4,0		
	7,62	6,0	64,0	6,7			74,0	7,7			110,0	11,5			58,0	6,1			48,0	5,0		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	123 + 5,60
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,32-1,00
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-02
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	2

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	7	19	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	115,63	111,16	Amostra total seca (g)	993
Massa da Cápsula + solo seco (g)	115,01	110,54	Retido nº 10 (g)	35,26
Massa da cápsula (g)	20,14	21,45	Passando nº 10 úmida (g)	964,74
Massa da água (g)	0,62	0,62	Peso da água (g)	6,44
Massa do solo seco (g)	94,87	89,09	Passando nº 10 seca (g)	958,30
Umidade (%)	0,65	0,70	Amostra total seca (g)	993,60
Umidade Média (%)	0,67		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,993		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,30

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,00	100,0
Nº 4	4,8	9,10	0,92	0,92	99,1
Nº 10	2,0	26,16	2,63	3,55	96,5

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,30

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	9,10	9,16	9,16	90,84	87,7
nº 200	0,074	26,16	26,34	35,51	64,49	62,2

RESUMO

Pedregulhos (%)	0,9
Areia Grossa (%)	11,40
Areia Fina (%)	25,50
Pass. Nº 200 (%)	62,20
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
106	28,93	26,11	18,45	2,82	7,66	36,8	36	0,952	39
28	29,27	26,38	18,90	2,89	7,48	38,6	30	0,976	40
35	29,60	26,53	18,82	3,07	7,71	39,8	27	0,990	40
272	32,19	28,81	20,96	3,38	7,85	43,1	19	1,035	42
210	32,50	29,25	21,93	3,25	7,32	44,4	15	1,066	42
								LL	**40**

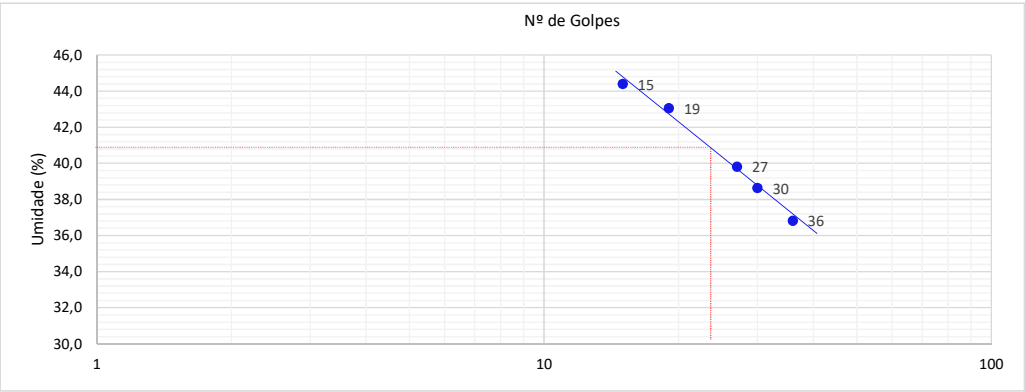
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
213	23,55	23,04	21,11	0,51	1,93	26,42
275	23,68	23,18	21,20	0,50	1,98	25,25
162	24,33	23,82	21,83	0,51	1,99	25,68
93	23,44	22,92	20,91	0,52	2,01	25,87
58	23,13	22,69	21,22	0,44	1,47	29,93
					LP	**27**

Índice de Grupo:	8,0
Classificação TRB:	A-7-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	40
Limite de plasticidade	**LP**	27
Índice de plasticidade	**IP**	14



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	222 + 3,02
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	0,42-0,85
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-03
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	3

Compactação

Cilindro nº	15	26	34	12	18
Água acrescentada (g)	300	420	540	660	780
Massa do cilindro (g)	4696	3930	4298	4558	4334
Volume do cilindro (cm^3)	2042	2123	2161	2069	2142
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8400	8120	8850	8950	8600
Massa do solo úmido (g)	3704	4190	4552	4392	4266
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,814	1,974	2,106	2,123	1,992

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.		
	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	

Exp.(%):	**0,03%**
ISC (%):	**44,0**
Dmáx g/cm^3	**1,920**
Umidade ótima (%):	**11,2**

Teor de Umidade do Ensaio

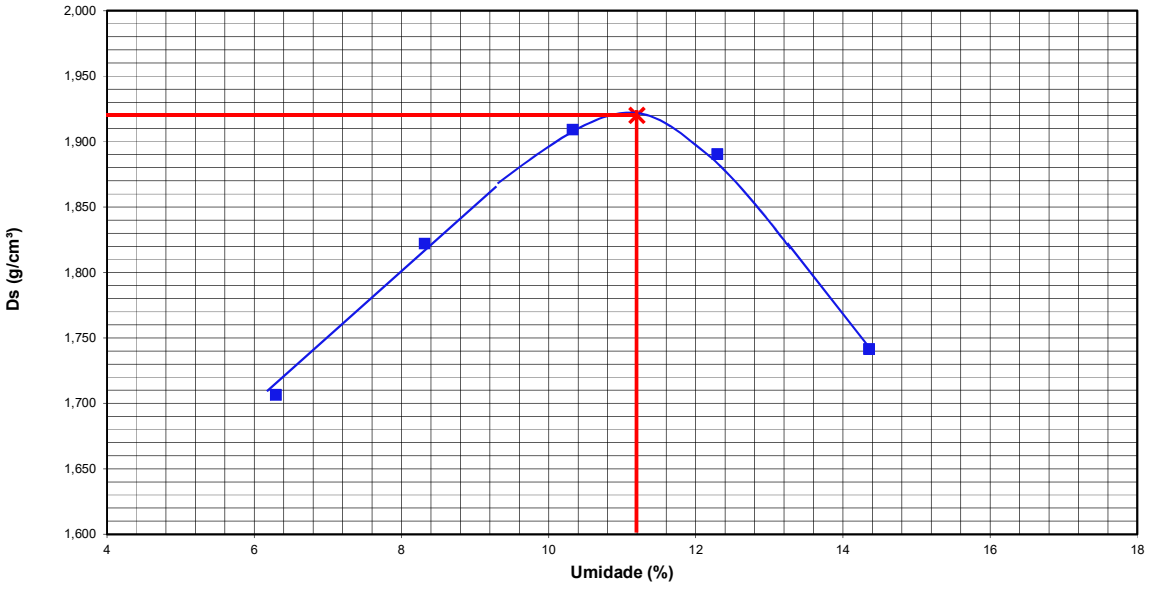
Cápsula Nº	7	48	162	230	289
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,73	63,56	64,82	65,83	63,64
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,15	60,37	60,68	60,95	58,38
Massa da água (g)	2,58	3,19	4,14	4,88	5,26
Massa da cápsula (g)	20,14	22,00	20,58	21,24	21,74
Massa do solo seco (g)	41,01	38,37	40,10	39,71	36,64
Umidade (%)	6	8	10	12	14
Umidade adotada (%)	**6,29**	**8,31**	**10,32**	**12,29**	**14,36**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,707**	**1,822**	**1,909**	**1,890**	**1,742**

Um. Higroscópica

INICIAL		
	21	27
	100,00	98,63
	99,36	97,42
	0,64	1,21
	20,14	22,22
	79,22	75,20
	0,81	1,61
	1,21	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5928

Curva de Compactação



EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

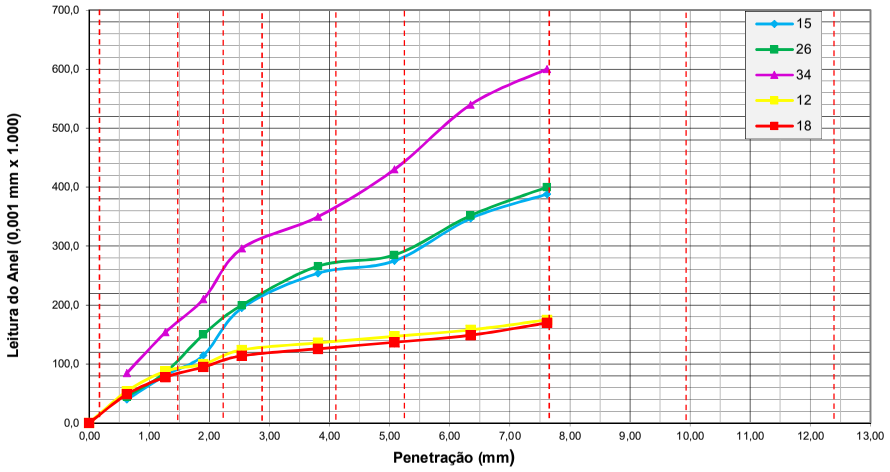
Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 222 + 3,02 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-03 | **Prof. (m)** 0,42-0,85 | **Constante prensa:** 0,1046

			Cilindros	15			26			34			12			18		
			Altura Inicial (mm)	114			114			114			114			114		
EXPANSÃO	Data	Hora		Leitura	Diferença	%	Leitura	Diferença	%	Leitura	Diferença	%	Leitura	Diferença	%	Leitura	Diferença	%
	20/9			1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%
	21/9			1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%
	22/9			1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%
	23/9			1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%	1,00	0,00	0,0%
	24/9			1,07	0,07	0,06%	1,07	0,07	0,06%	1,03	0,03	0,03%	1,00	0,00	0,00%	1,00	0,00	0,00%

PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	40,0	4,2			45,0	4,7			85,0	8,9			54,0	5,6			49,0	5,1		
	1,27	1,0	81,0	8,5			86,0	9,0			154,0	16,1			88,0	9,2			78,0	8,2		
	1,90	1,5	115,0	12,0			150,0	15,7			210,0	22,0			100,0	10,5			95,0	9,9		
	2,54	2,0	195,0	20,4	70,3	29,0	200,0	20,9	70,3	29,7	296,0	31,0	70,3	44,0	124,0	13,0	70,3	18,4	114,0	11,9	70,3	17,0
	3,81	3,0	254,0	26,6			266,0	27,8			350,0	36,6			136,0	14,2			126,0	13,2		
	5,08	4,0	275,0	28,8	105,5	27,3	285,0	29,8	105,5	28,3	430,0	45,0	105,5	42,6	147,0	15,4	105,5	14,6	137,0	14,3	105,5	13,6
	6,35	5,0	347,0	36,3			352,0	36,8			540,0	56,5			158,0	16,5			149,0	15,6		
	7,62	6,0	388,0	40,6			400,0	41,8			600,0	62,7			175,0	18,3			170,0	17,8		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	222 + 3,02
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,42-0,85
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-03
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	3

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	21	27	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	100,00	98,63	Amostra total seca (g)	1976
Massa da Cápsula + solo seco (g)	99,36	97,42	Retido nº 10 (g)	751,01
Massa da cápsula (g)	20,14	22,22	Passando nº 10 úmida (g)	1248,99
Massa da água (g)	0,64	1,21	Peso da água (g)	14,89
Massa do solo seco (g)	79,22	75,20	Passando nº 10 seca (g)	1234,10
Umidade (%)	0,81	1,61	Amostra total seca (g)	1985,10
Umidade Média (%)	1,21		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,988		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,80

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	51,20	2,58	2,58	97,4
3/4"	19,0	14,00	0,71	3,28	96,7
3/8"	9,5	145,23	7,32	10,60	89,4
Nº 4	4,8	315,24	15,88	26,48	73,5
Nº 10	2,0	225,34	11,35	37,83	62,2

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,80

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	18,52	18,74	18,74	81,26	50,5
nº 200	0,074	27,63	27,97	46,71	53,29	33,1

RESUMO

Pedregulhos (%)	26,5
Areia Grossa (%)	23,00
Areia Fina (%)	17,40
Pass. Nº 200 (%)	33,10
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
19	30,27	27,49	19,39	2,78	8,10	34,3	35	0,956	35,9
14	30,97	28,12	20,12	2,85	8,00	35,6	26	0,995	35,8
102	30,14	27,42	20,02	2,72	7,40	36,8	22	1,016	36,2
93	27,04	25,45	21,15	1,59	4,30	37,0	18	1,042	35,5
106	31,92	29,23	22,25	2,69	6,98	38,5	15	1,066	36,1
								LL	**36**

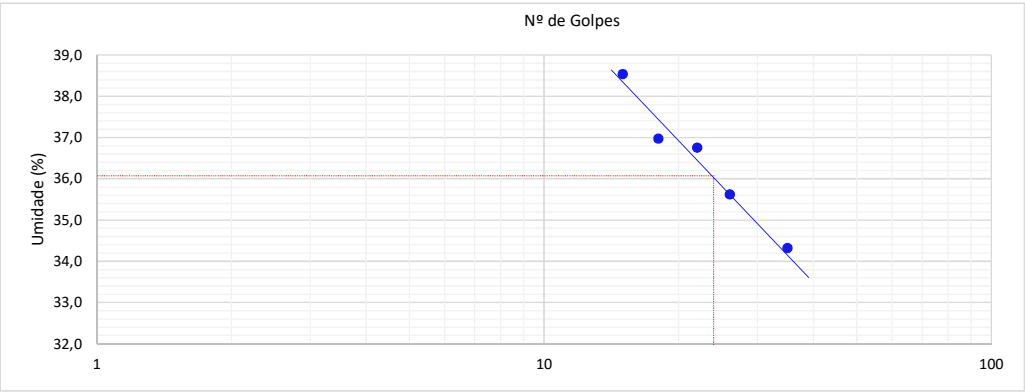
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
210	22,31	21,97	20,67	0,34	1,30	26
240	22,98	22,57	20,99	0,41	1,58	26
102	21,88	21,49	20,02	0,39	1,47	27
191	23,51	23,07	21,38	0,44	1,69	26
35	21,67	21,17	19,39	0,50	1,78	28
					LP	**27**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	36
Limite de plasticidade	**LP**	27
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	314 + 15,97
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	0,32-1,20
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-04
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	4

Compactação

Cilindro nº	61	55	56	5	25
Água acrescentada (g)	400	500	600	700	800
Massa do cilindro (g)	4662	4674	4160	5324	4260
Volume do cilindro (cm^3)	2037	2169	2169	2101	2024
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7890	8420	8150	9200	7900
Massa do solo úmido (g)	3228	3746	3990	3876	3640
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,585	1,727	1,840	1,845	1,798

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	
	Normal	x
Exp.(%):		**0,33%**
ISC (%):		**9,1**
Dmáx g/cm^3		**1,640**
Umidade ótima (%):		**13,0**

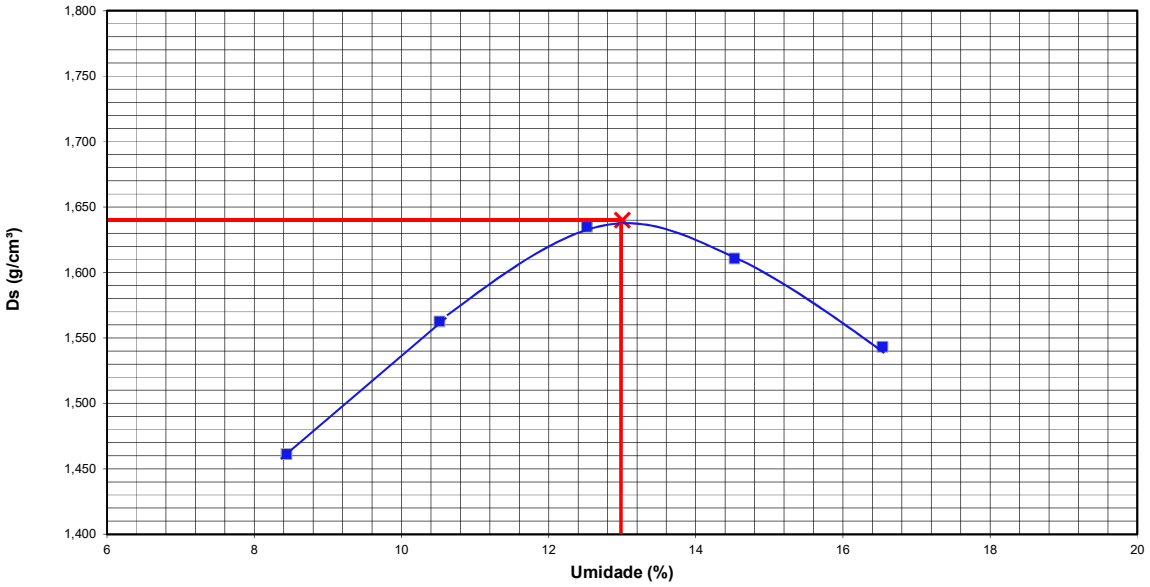
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	27	114	200	253	287
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,73	64,36	64,37	64,86	65,90
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,50	60,33	59,41	59,23	59,64
Massa da água (g)	3,23	4,03	4,96	5,63	6,26
Massa da cápsula (g)	22,22	22,01	19,79	20,47	21,78
Massa do solo seco (g)	38,28	38,32	39,62	38,76	37,86
Umidade (%)	8	11	13	15	17
Umidade adotada (%)	**8,44**	**10,52**	**12,52**	**14,53**	**16,53**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,461**	**1,563**	**1,635**	**1,611**	**1,543**

Um. Higroscópica

INICIAL	240	253
	127,18	121,34
	126,89	120,70
	0,29	0,64
	21,35	20,47
	105,54	100,23
	0,27	0,64
	0,46	
Peso Material:		5000
Peso Material seco:		4977

Curva de Compactação

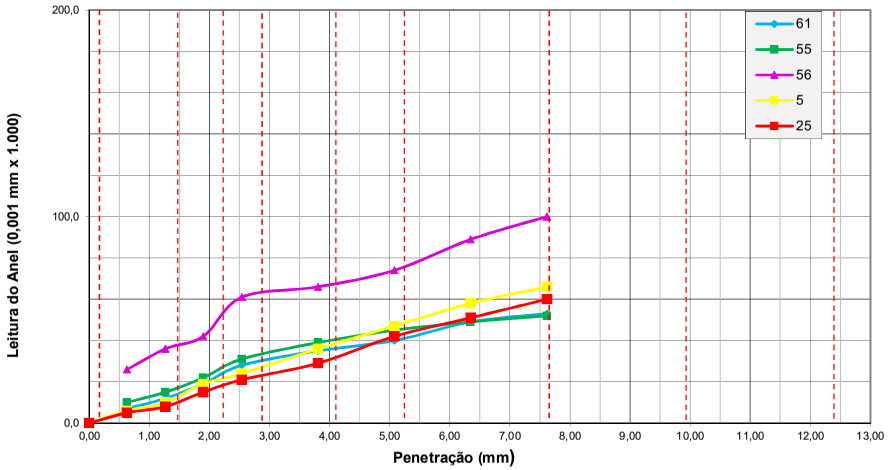


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 314 + 15,97 | **Material:** Argila amarela
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-04 | **Prof. (m)** 0,32-1,20 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			61				55				56				5				25			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	25/9		1,42	0,42		0,37%	1,42	0,42		0,37%	1,38	0,38		0,33%	1,29	0,29		0,25%	1,29	0,29		0,25%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	7,0	0,7			10,0	1,0			26,0	2,7			6,0	0,6			5,0	0,5		
	1,27	1,0	12,0	1,3			15,0	1,6			36,0	3,8			10,0	1,0			8,0	0,8		
	1,90	1,5	19,0	2,0			22,0	2,3			42,0	4,4			19,0	2,0			15,0	1,6		
	2,54	2,0	28,0	2,9	70,3	4,2	31,0	3,2	70,3	4,6	61,0	6,4	70,3	9,1	24,0	2,5	70,3	3,6	21,0	2,2	70,3	3,1
	3,81	3,0	35,0	3,7			39,0	4,1			66,0	6,9			36,0	3,8			29,0	3,0		
	5,08	4,0	40,0	4,2	105,5	4,0	45,0	4,7	105,5	4,5	74,0	7,7	105,5	7,3	47,0	4,9	105,5	4,7	42,0	4,4	105,5	4,2
	6,35	5,0	49,0	5,1			49,0	5,1			89,0	9,3			58,0	6,1			51,0	5,3		
	7,62	6,0	53,0	5,5			52,0	5,4			100,0	10,5			66,0	6,9			60,0	6,3		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	314 + 15,9
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,32-1,20
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-04
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	4

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	240	253	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	127,18	121,34	Amostra total seca (g)	995
Massa da Cápsula + solo seco (g)	126,89	120,70	Retido nº 10 (g)	17,30
Massa da cápsula (g)	21,35	20,47	Passando nº 10 úmida (g)	982,70
Massa da água (g)	0,29	0,64	Peso da água (g)	4,50
Massa do solo seco (g)	105,54	100,23	Passando nº 10 seca (g)	978,20
Umidade (%)	0,27	0,64	Amostra total seca (g)	995,50
Umidade Média (%)	0,46		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,995		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,50

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	**19,0**	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	**9,5**	0,00	0,00	0,00	100,0
Nº 4	**4,8**	5,00	0,50	0,50	99,5
Nº 10	**2,0**	12,30	1,24	1,74	98,3

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,50

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	22,79	22,90	22,90	77,10	75,8
nº 200	**0,074**	34,30	34,47	57,38	42,62	41,9

RESUMO

Pedregulhos (%)	0,5
Areia Grossa (%)	23,70
Areia Fina (%)	33,90
Pass. Nº 200 (%)	41,90
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
20	30,35	27,85	21,05	2,50	6,80	36,8	38	0,945	39
13	28,44	26,39	20,99	2,05	5,40	38,0	34	0,960	40
93	29,84	27,35	21,15	2,49	6,20	40,2	24	1,005	40
169	31,78	28,80	21,54	2,98	7,26	41,0	21	1,022	40
118	10,26	7,21	0,00	3,05	7,21	42,3	18	1,042	41
								LL	**40**

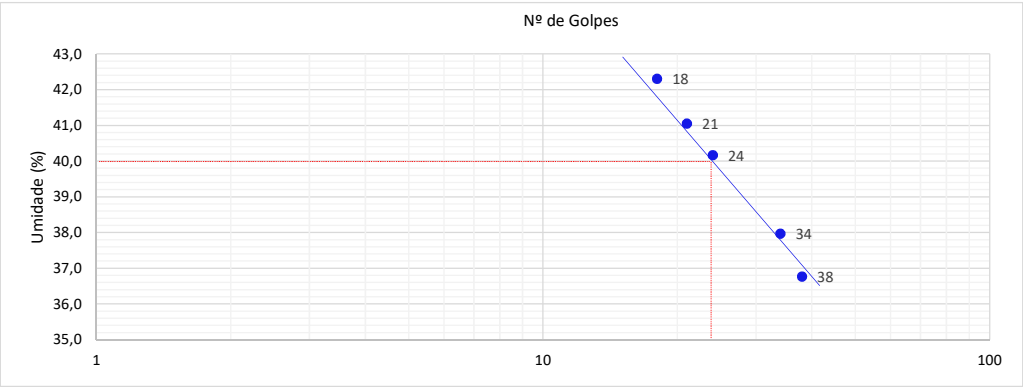
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
200	22,87	22,40	20,60	0,47	1,80	26
203	22,34	21,91	20,31	0,43	1,60	27
275	23,11	22,64	20,84	0,47	1,80	26
21	23,87	23,48	21,98	0,39	1,50	26
27	24,52	24,10	22,30	0,42	1,80	23
					LP	**26**

Índice de Grupo:	3,0
Classificação TRB:	A-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	40
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	14



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	**413 + 0,13**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,42-1,20**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	**F-05**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**5**

Compactação

Cilindro nº	5	45	35	24	23
Água acrescentada (g)	350	470	590	710	830
Massa do cilindro (g)	5324	4318	4294	3898	4358
Volume do cilindro (cm^3)	2101	2079	2123	2123	2069
Massa do cilindro + solo úmido (g)	9220	8535	8850	8500	8750
Massa do solo úmido (g)	3896	4217	4556	4602	4392
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,854	2,028	2,146	2,168	2,123

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	**x**
	Normal	
Exp.(%):		**0,03%**
ISC (%):		**40,5**
Dmáx g/cm^3		**1,960**
Umidade ótima (%):		**11,2**

Teor de Umidade do Ensaio

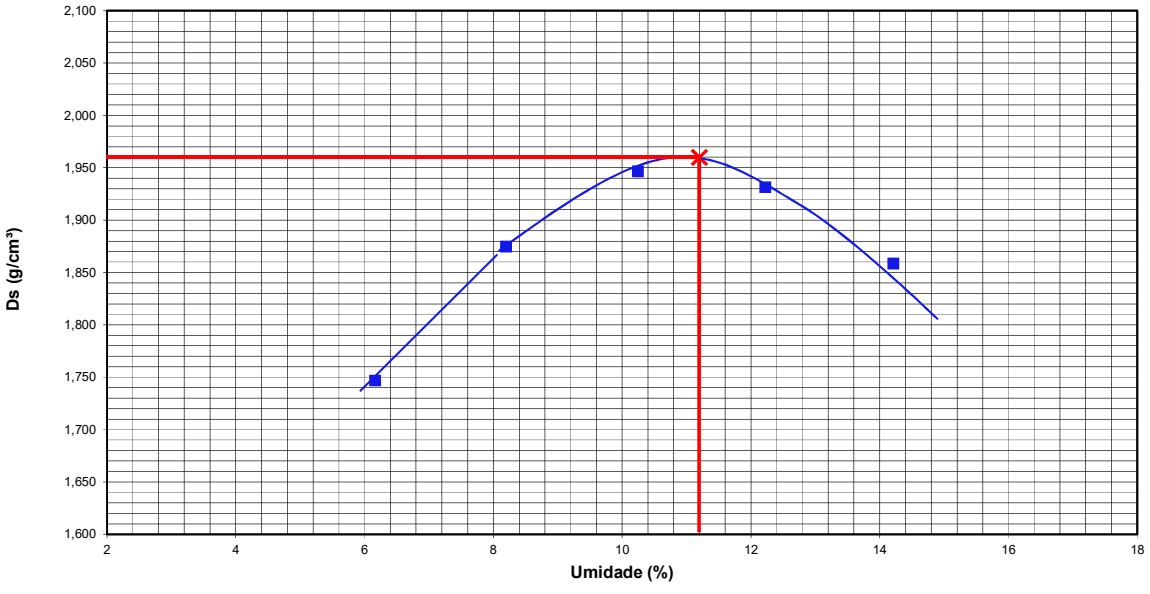
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	20	85	191	275	299	164	286
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,82	64,48	64,77	63,24	65,51	120,94	126,03
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,43	61,31	60,65	58,42	59,90	120,69	125,62
Massa da água (g)	2,39	3,17	4,12	4,82	5,61	0,25	0,41
Massa da cápsula (g)	22,63	22,63	20,42	18,99	20,42	20,12	21,93
Massa do solo seco (g)	38,80	38,68	40,23	39,43	39,48	100,57	103,69
Umidade (%)	6	8	10	12	14	0,25	0,40
Umidade adotada (%)	**6,16**	**8,20**	**10,24**	**12,22**	**14,21**	0,32	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,747**	**1,875**	**1,947**	**1,932**	**1,859**		

INICIAL

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5981

Curva de Compactação

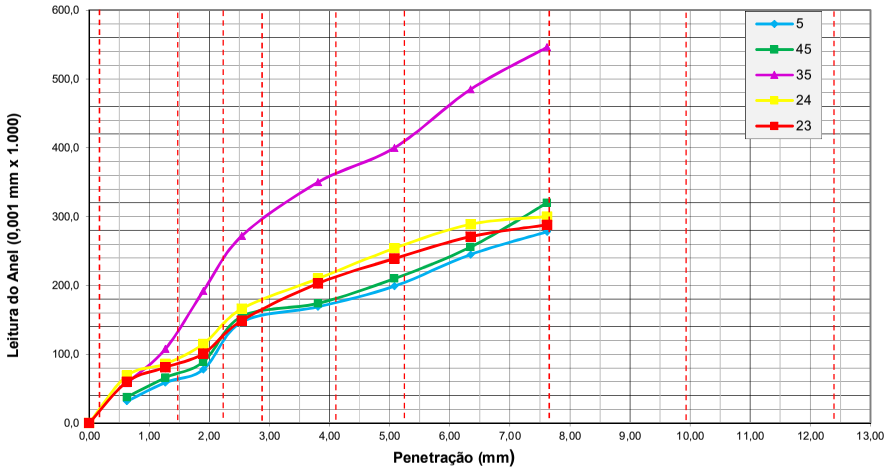


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 413 + 0,13 | **Material:** Cascalho laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-05 | **Prof. (m)** 0,42-1,20 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			5				45				35				24				23			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,09	0,09		0,08%	1,09	0,09		0,08%	1,03	0,03		0,03%	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	32,0	3,3			38,0	4,0			58,0	6,1			69,0	7,2			60,0	6,3		
	1,27	1,0	59,0	6,2			66,0	6,9			108,0	11,3			86,0	9,0			81,0	8,5		
	1,90	1,5	78,0	8,2			89,0	9,3			192,0	20,1			115,0	12,0			101,0	10,6		
	2,54	2,0	147,0	15,4	70,3	21,9	155,0	16,2	70,3	23,1	272,0	28,4	70,3	40,5	166,0	17,4	70,3	24,7	149,0	15,6	70,3	22,2
	3,81	3,0	169,0	17,7			174,0	18,2			350,0	36,6			210,0	22,0			203,0	21,2		
	5,08	4,0	199,0	20,8	105,5	19,7	210,0	22,0	105,5	20,8	400,0	41,8	105,5	39,7	254,0	26,6	105,5	25,2	239,0	25,0	105,5	23,7
	6,35	5,0	245,0	25,6			256,0	26,8			485,0	50,7			289,0	30,2			271,0	28,3		
	7,62	6,0	278,0	29,1			320,0	33,5			546,0	57,1			300,0	31,4			288,0	30,1		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	413 + 0,13
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,42-1,20
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-05
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	5

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	164	286	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	120,94	126,03	Amostra total seca (g)	1994
Massa da Cápsula + solo seco (g)	120,69	125,62	Retido nº 10 (g)	921,24
Massa da cápsula (g)	20,12	21,93	Passando nº 10 úmida (g)	1078,76
Massa da água (g)	0,25	0,41	Peso da água (g)	3,46
Massa do solo seco (g)	100,57	103,69	Passando nº 10 seca (g)	1075,30
Umidade (%)	0,25	0,40	Amostra total seca (g)	1996,50
Umidade Média (%)	0,32		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,997		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,70

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	30,00	1,50	1,50	98,5
3/4"	19,0	18,00	0,90	2,40	97,6
3/8"	9,5	163,00	8,16	10,57	89,4
Nº 4	4,8	409,59	20,52	31,08	68,9
Nº 10	2,0	300,65	15,06	46,14	53,9

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,70

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	18,06	18,11	18,11	81,89	44,1
nº 200	0,074	34,40	34,50	52,62	47,38	25,5

RESUMO

Pedregulhos (%)	31,1
Areia Grossa (%)	24,80
Areia Fina (%)	18,60
Pass. Nº 200 (%)	25,50
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
12	27,40	25,50	19,63	1,90	5,87	32,4	34	0,960	33,73
29	29,51	27,36	21,00	2,15	6,36	33,8	28	0,985	34,32
36	29,48	27,00	20,00	2,48	7,00	35,4	22	1,016	34,86
47	28,95	26,80	21,00	2,15	5,80	37,1	20	1,029	36,04
58	28,43	26,15	20,30	2,28	5,85	39,0	16	1,058	36,85
								LL	**35**

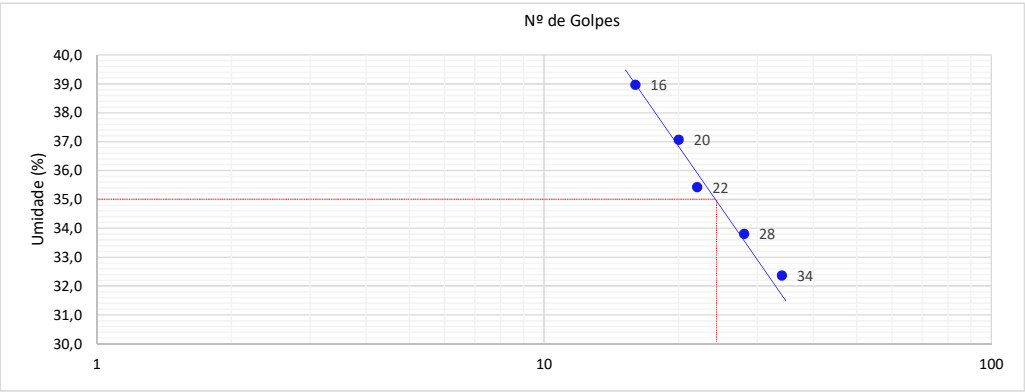
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
66	20,93	20,66	19,58	0,27	1,08	25
74	16,77	16,49	15,40	0,28	1,09	26
111	22,83	22,55	21,47	0,28	1,08	26
210	23,59	23,33	22,30	0,26	1,03	25
253	22,43	22,14	21,00	0,29	1,14	25
					LP	**25**

Índice de Grupo:	1,0
Classificação TRB:	A-2-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	25
Índice de plasticidade	**IP**	10



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila vermelha	**Estaca:**	**510 + 12,16**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,23-1,10**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	**F-06**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**6**

Compactação

Cilindro nº	28	24	5	64	15
Água acrescentada (g)	600	700	800	900	1000
Massa do cilindro (g)	4678	3898	5324	4254	4696
Volume do cilindro (cm^3)	2069	2123	2101	2032	2042
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8200	7890	9605	8400	8650
Massa do solo úmido (g)	3522	3992	4281	4146	3954
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,702	1,880	2,038	2,040	1,936

Resumo

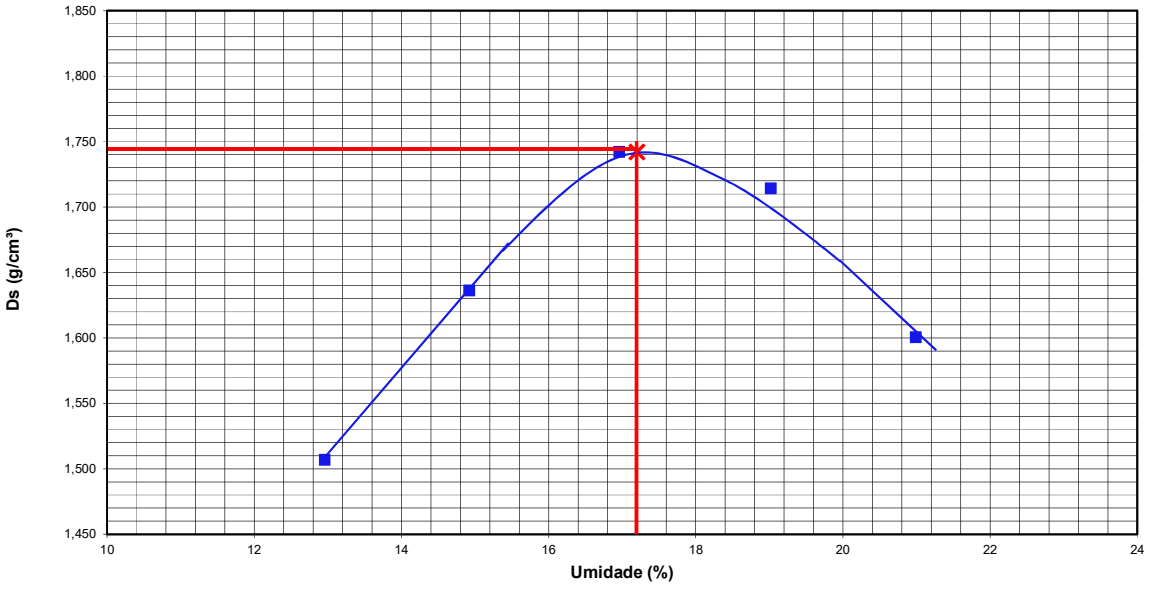
ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	**x**
	Normal	
Exp.(%):		**0,31%**
ISC (%):		**8,5**
Dmáx g/cm^3		**1,742**
Umidade ótima (%):		**17,2**

Teor de Umidade do Ensaio

Um. Higroscópica

Cápsula Nº	40	152	217	291	302	**INICIAL**	4	7
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,80	65,68	64,79	65,35	65,83		100,04	100,74
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,66	59,78	58,57	58,42	58,00		99,37	100,09
Massa da água (g)	5,14	5,90	6,22	6,93	7,83		0,67	0,65
Massa da cápsula (g)	20,99	20,23	21,89	21,98	20,69		22,42	20,14
Massa do solo seco (g)	39,67	39,55	36,68	36,44	37,31		76,95	79,95
Umidade (%)	13	15	17	19	21		0,87	0,81
Umidade adotada (%)	**12,96**	**14,92**	**16,96**	**19,02**	**20,99**		0,84	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,507**	**1,636**	**1,742**	**1,714**	**1,600**	**Peso Material:**		5000
						Peso Material seco:		4958

Curva de Compactação



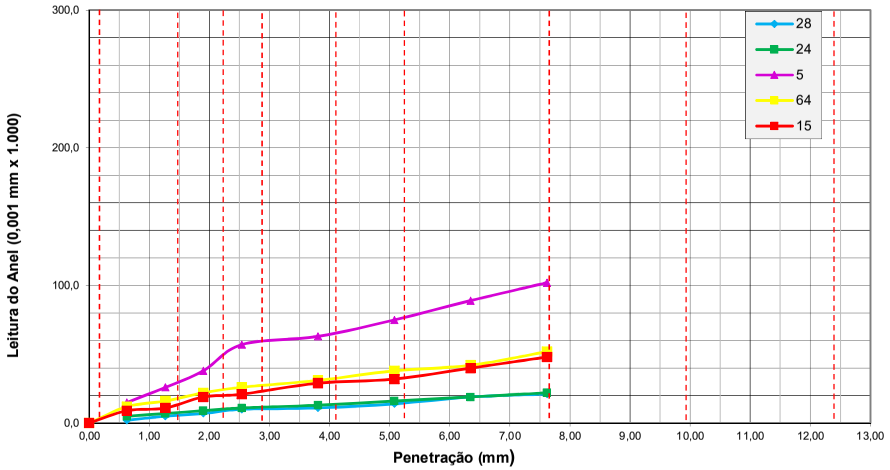
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 510 + 12,16 | **Material:** Argila vermelha

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-06 | **Prof. (m)** 0,23-1,10 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			28				24				5				64				15			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,46	0,46		0,40%	1,46	0,46		0,40%	1,35	0,35		0,31%	1,24	0,24		0,21%	1,24	0,24		0,21%
	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	2,0	0,2			5,0	0,5			15,0	1,6			12,0	1,3			9,0	0,9		
	1,27	1,0	5,0	0,5			7,0	0,7			26,0	2,7			16,0	1,7			11,0	1,2		
	1,90	1,5	7,0	0,7			9,0	0,9			38,0	4,0			22,0	2,3			19,0	2,0		
	2,54	2,0	10,0	1,0	70,3	1,5	11,0	1,2	70,3	1,6	57,0	6,0	70,3	8,5	26,0	2,7	70,3	3,9	21,0	2,2	70,3	3,1
	3,81	3,0	11,0	1,2			13,0	1,4			63,0	6,6			31,0	3,2			29,0	3,0		
	5,08	4,0	14,0	1,5	105,5	1,4	16,0	1,7	105,5	1,6	75,0	7,8	105,5	7,4	38,0	4,0	105,5	3,8	32,0	3,3	105,5	3,2
	6,35	5,0	19,0	2,0			19,0	2,0			89,0	9,3			42,0	4,4			40,0	4,2		
	7,62	6,0	21,0	2,2			22,0	2,3			102,0	10,7			52,0	5,4			48,0	5,0		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila vermelha	**Estaca:**	510 + 12,1
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,23-1,10
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-06
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	6

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	4	7	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	100,04	100,74	Amostra total seca (g)	992
Massa da Cápsula + solo seco (g)	99,37	100,09	Retido nº 10 (g)	62,55
Massa da cápsula (g)	22,42	20,14	Passando nº 10 úmida (g)	937,45
Massa da água (g)	0,67	0,65	Peso da água (g)	7,85
Massa do solo seco (g)	76,95	79,95	Passando nº 10 seca (g)	929,60
Umidade (%)	0,87	0,81	Amostra total seca (g)	992,20
Umidade Média (%)	0,84		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,992		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,20

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,00	100,0
Nº 4	4,8	13,81	1,39	1,39	98,6
Nº 10	2,0	48,74	4,91	6,30	93,7

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida: 100,00 — Amostra parcial seca: 99,20

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	8,96	9,03	9,03	90,97	85,2
nº 200	0,074	31,75	32,01	41,04	58,96	55,2

RESUMO

Pedregulhos (%)	1,4
Areia Grossa (%)	13,40
Areia Fina (%)	30,00
Pass. Nº 200 (%)	55,20
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

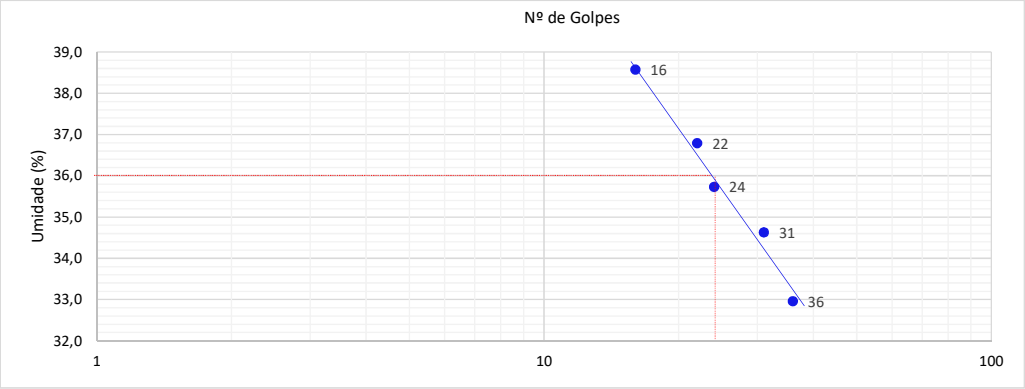
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
5	30,25	27,61	19,60	2,64	8,01	33,0	36	0,952	35
11	32,93	30,35	22,90	2,58	7,45	34,6	31	0,972	36
22	32,29	29,66	22,30	2,63	7,36	35,7	24	1,005	36
26	29,10	26,69	20,14	2,41	6,55	36,8	22	1,016	36
39	29,10	26,45	19,58	2,65	6,87	38,6	16	1,058	36
								LL	**35,7**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
58	24,26	23,83	21,93	0,43	1,90	23
111	22,26	21,82	19,85	0,44	1,97	22
124	21,55	21,08	19,00	0,47	2,08	23
100	20,68	20,20	18,00	0,48	2,20	22
125	21,75	21,25	19,00	0,50	2,25	22
					LP	**22**

Índice de Grupo:	1,0
Classificação TRB:	A-2-6

RESUMO		
Limite de liquidez	**LL**	36
Limite de plasticidade	**LP**	22
Índice de plasticidade	**IP**	13



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila vermelha	**Estaca:**	**608 + 6,43**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,26-0,30**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	**F-07**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**7**

Compactação

Cilindro nº	31	30	15	40	21
Água acrescentada (g)	550	650	750	850	950
Massa do cilindro (g)	4708	4300	4696	4330	4648
Volume do cilindro (cm^3)	2042	2123	2042	2069	2087
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8000	7980	8450	8150	8210
Massa do solo úmido (g)	3292	3680	3754	3820	3562
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,612	1,733	1,838	1,846	1,707

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	
	Normal	**x**
Exp.(%):		**0,31%**
ISC (%):		**7,4**
Dmáx g/cm^3		**1,580**
Umidade ótima (%):		**18,0**

Teor de Umidade do Ensaio

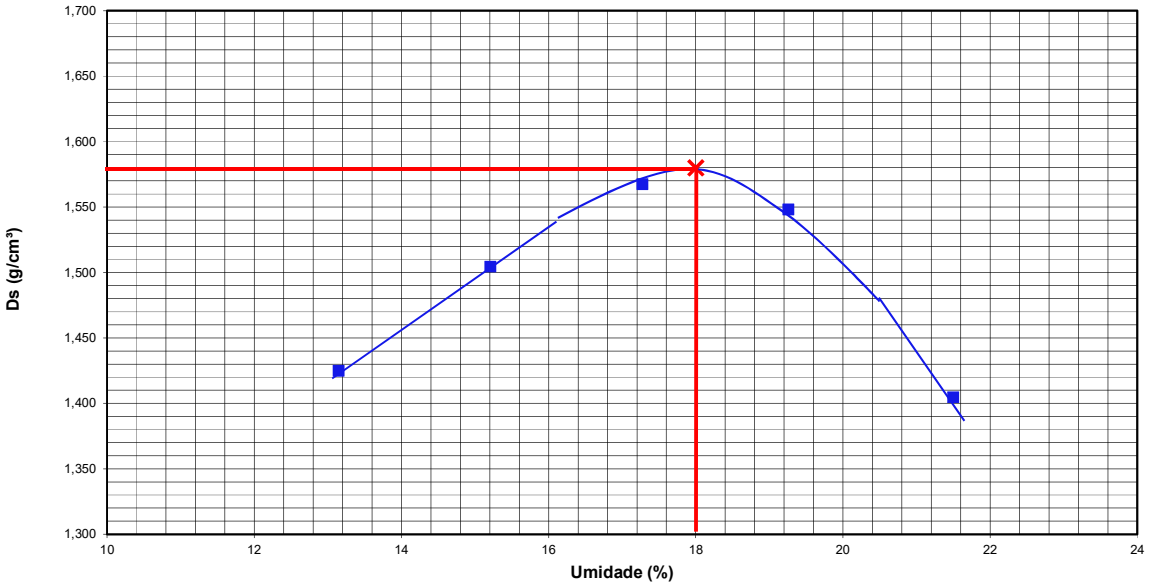
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	11	93	164	229	288	85	200
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,18	64,31	64,59	63,42	63,93	100,77	102,61
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,09	58,38	58,04	56,50	56,45	99,23	101,09
Massa da água (g)	5,09	5,93	6,55	6,92	7,48	1,54	1,52
Massa da cápsula (g)	21,36	19,39	20,12	20,57	21,65	22,63	19,79
Massa do solo seco (g)	38,73	38,99	37,92	35,93	34,80	76,60	81,30
Umidade (%)	13	15	17	19	21	2,01	1,87
Umidade adotada (%)	**13,14**	**15,21**	**17,27**	**19,26**	**21,49**	1,94	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,425**	**1,505**	**1,568**	**1,548**	**1,405**		

INICIAL

Peso Material:	5000
Peso Material seco:	4905

Curva de Compactação



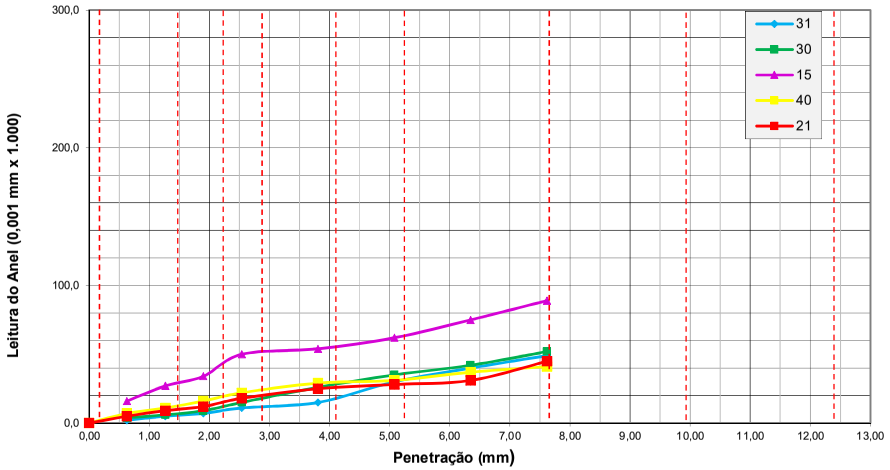
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 608 + 6,43 | **Material:** Argila vermelha

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-07 | **Prof. (m)** 0,26-0,30 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			31				30				15				40				21			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,45	0,45		0,39%	1,45	0,45		0,39%	1,35	0,35		0,31%	1,25	0,25		0,22%	1,25	0,25		0,22%
			Leitura				Leitura				Leitura				Leitura				Leitura			
	PEN.	Tempo Min.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	2,0	0,2			4,0	0,4			16,0	1,7			7,0	0,7			5,0	0,5		
	1,27	1,0	5,0	0,5			6,0	0,6			27,0	2,8			11,0	1,2			9,0	0,9		
	1,90	1,5	7,0	0,7			9,0	0,9			34,0	3,6			16,0	1,7			12,0	1,3		
	2,54	2,0	11,0	1,2	70,3	1,6	15,0	1,6	70,3	2,2	50,0	5,2	70,3	7,4	22,0	2,3	70,3	3,3	18,0	1,9	70,3	2,7
	3,81	3,0	15,0	1,6			26,0	2,7			54,0	5,6			29,0	3,0			25,0	2,6		
	5,08	4,0	30,0	3,1	105,5	3,0	35,0	3,7	105,5	3,5	62,0	6,5	105,5	6,1	31,0	3,2	105,5	3,1	28,0	2,9	105,5	2,8
	6,35	5,0	40,0	4,2			42,0	4,4			75,0	7,8			37,0	3,9			31,0	3,2		
	7,62	6,0	49,0	5,1			52,0	5,4			89,0	9,3			41,0	4,3			45,0	4,7		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila vermelha	**Estaca:**	608 + 6,43
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,26-0,30
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-07
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	7

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	85	200	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	100,77	102,61	Amostra total seca (g)	981
Massa da Cápsula + solo seco (g)	99,23	101,09	Retido nº 10 (g)	89,01
Massa da cápsula (g)	22,63	19,79	Passando nº 10 úmida (g)	910,99
Massa da água (g)	1,54	1,52	Peso da água (g)	17,29
Massa do solo seco (g)	76,60	81,30	Passando nº 10 seca (g)	893,70
Umidade (%)	2,01	1,87	Amostra total seca (g)	982,70
Umidade Média (%)	1,94		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,981		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,10

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,00	100,0
Nº 4	4,8	20,81	2,12	2,12	97,9
Nº 10	2,0	68,20	6,94	9,06	90,9

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,10

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	8,91	9,08	9,08	90,92	82,6
nº 200	0,074	26,13	26,64	35,72	64,28	58,4

RESUMO

Pedregulhos (%)	2,1
Areia Grossa (%)	15,30
Areia Fina (%)	24,20
Pass. Nº 200 (%)	58,40
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
102	29,85	27,32	20,02	2,53	7,30	34,7	33	0,963	36
114	32,39	29,80	22,80	2,59	7,00	37,0	26	0,995	37
93	29,77	27,35	21,15	2,42	6,20	39,0	21	1,022	38
65	8,67	6,14	0,00	2,53	6,14	41,2	19	1,035	40
85	31,98	29,24	22,89	2,74	6,35	43,1	16	1,058	41
								LL	**38**

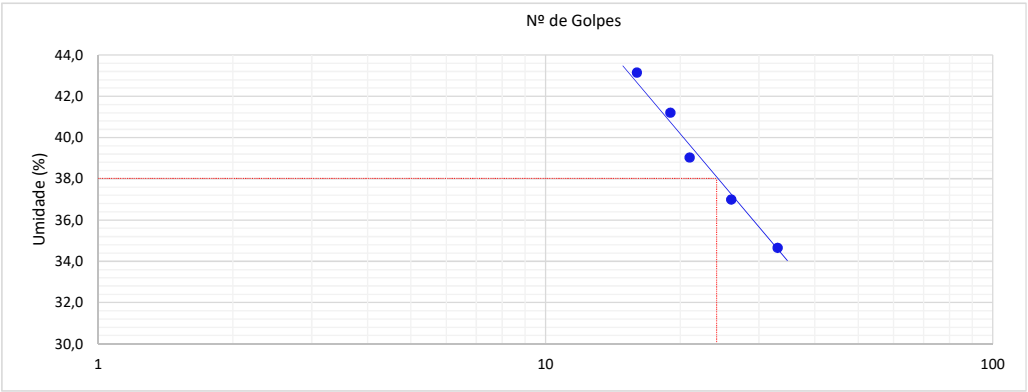
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
137	22,12	21,83	20,63	0,29	1,20	24
230	22,78	22,46	21,22	0,32	1,24	26
35	20,95	20,64	19,39	0,31	1,25	25
36	23,91	23,56	22,20	0,35	1,36	26
288	21,23	20,88	19,49	0,35	1,39	25
					LP	**25**

Índice de Grupo:	7,0
Classificação TRB:	A-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	38
Limite de plasticidade	**LP**	25
Índice de plasticidade	**IP**	13



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila vermelha	**Estaca:**	**705 + 4,32**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,37-1,00**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	**F-08**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**8**

Compactação

Cilindro nº	15	32	23	29	5
Água acrescentada (g)	600	700	800	900	1000
Massa do cilindro (g)	4696	4576	4358	4284	5324
Volume do cilindro (cm³)	2042	2069	2069	2042	2101
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7800	8056	8100	8050	8790
Massa do solo úmido (g)	3104	3480	3742	3766	3466
Densidade do solo úmido (g/cm³)	1,520	1,682	1,809	1,844	1,650

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	
	Normal	**x**
Exp.(%):		**0,32%**
ISC (%):		**8,4**
Dmáx g/cm³		**1,590**
Umidade ótima (%):		**17,8**

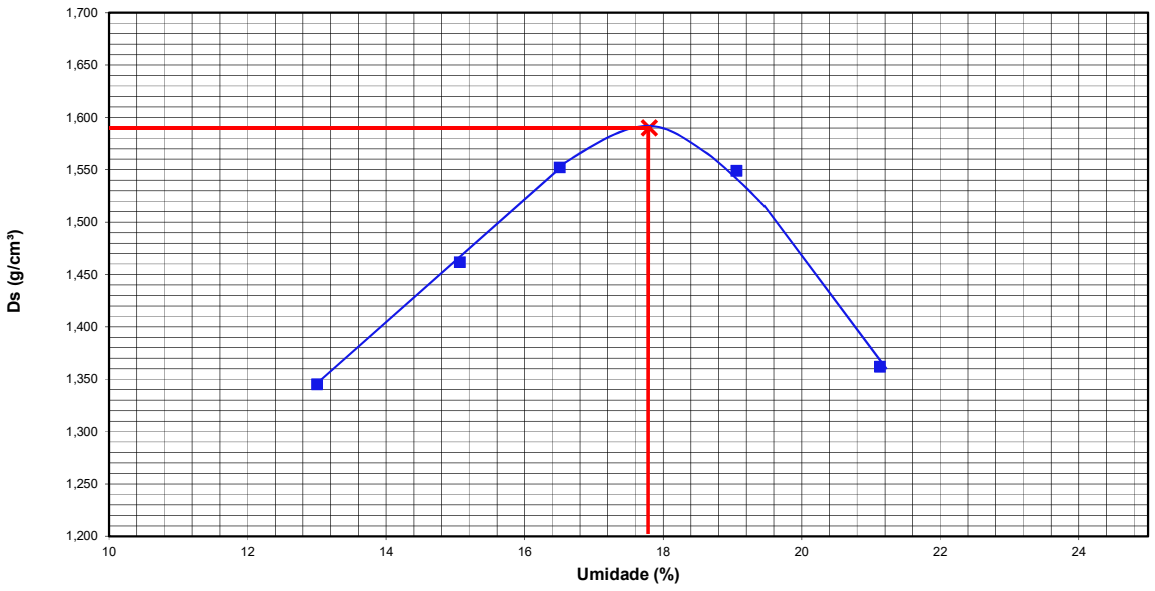
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	19	135	198	272	295
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,42	63,51	64,49	65,38	63,96
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,36	57,80	58,41	58,14	56,59
Massa da água (g)	5,06	5,71	6,08	7,24	7,37
Massa da cápsula (g)	21,45	19,89	21,57	20,14	21,71
Massa do solo seco (g)	38,91	37,91	36,84	38,00	34,88
Umidade (%)	13	15	17	19	21
Umidade adotada (%)	**13,00**	**15,06**	**16,50**	**19,05**	**21,13**
Densidade do solo seco (g/cm³)	**1,345**	**1,462**	**1,552**	**1,549**	**1,362**

Um. Higroscópica

INICIAL	85	272
	133,83	103,58
	132,78	102,83
	1,05	0,75
	22,63	20,14
	110,15	82,69
	0,95	0,91
	0,93	
Peso Material:		5000
Peso Material seco:		4954

Curva de Compactação

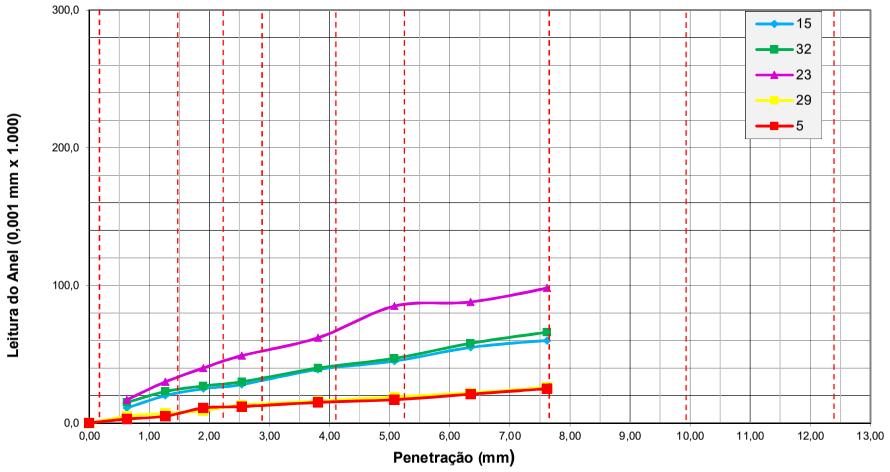


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 705 + 4,32 | **Material:** Argila vermelha
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-08 | **Prof. (m)** 0,37-1,00 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			15				32				23				29				5			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,46	0,46		0,40%	1,46	0,46		0,40%	1,36	0,36		0,32%	1,25	0,25		0,22%	1,25	0,25		0,22%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	11,0	1,2			15,0	1,6			17,0	1,8			5,0	0,5			3,0	0,3		
	1,27	1,0	20,0	2,1			23,0	2,4			30,0	3,1			7,0	0,7			5,0	0,5		
	1,90	1,5	25,0	2,6			27,0	2,8			40,0	4,2			9,0	0,9			11,0	1,2		
	2,54	2,0	28,0	2,9	70,3	4,2	30,0	3,1	70,3	4,5	49,0	5,1	70,3	7,3	13,0	1,4	70,3	1,9	12,0	1,3	70,3	1,8
	3,81	3,0	39,0	4,1			40,0	4,2			62,0	6,5			16,0	1,7			15,0	1,6		
	5,08	4,0	45,0	4,7	105,5	4,5	47,0	4,9	105,5	4,7	85,0	8,9	105,5	8,4	19,0	2,0	105,5	1,9	17,0	1,8	105,5	1,7
	6,35	5,0	55,0	5,8			58,0	6,1			88,0	9,2			22,0	2,3			21,0	2,2		
	7,62	6,0	60,0	6,3			66,0	6,9			98,0	10,2			26,0	2,7			25,0	2,6		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila vermelha	**Estaca:**	705 + 4,32
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,37-1,00
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-08
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	8

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	85	272	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	133,83	103,58	Amostra total seca (g)	991
Massa da Cápsula + solo seco (g)	132,78	102,83	Retido nº 10 (g)	197,96
Massa da cápsula (g)	22,63	20,14	Passando nº 10 úmida (g)	802,04
Massa da água (g)	1,05	0,75	Peso da água (g)	7,44
Massa do solo seco (g)	110,15	82,69	Passando nº 10 seca (g)	794,60
Umidade (%)	0,95	0,91	Amostra total seca (g)	992,60
Umidade Média (%)	0,93		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,991		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,10

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,00	100,0
Nº 4	4,8	71,90	7,24	7,24	92,8
Nº 10	2,0	126,06	12,70	19,94	80,1

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,10

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	19,95	20,13	20,13	79,87	64,0
nº 200	0,074	22,72	22,93	43,06	56,94	45,6

RESUMO

Pedregulhos (%)	7,2
Areia Grossa (%)	28,80
Areia Fina (%)	18,40
Pass. Nº 200 (%)	45,60
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
13	30,02	27,57	20,99	2,45	6,58	37,2	36	0,952	39
7	32,68	29,86	22,63	2,82	7,23	39,0	28	0,985	40
11	33,32	30,35	22,90	2,97	7,45	39,9	25	1,000	40
35	29,56	26,60	19,39	2,96	7,21	41,1	20	1,029	40
36	32,45	29,40	22,20	3,05	7,20	42,4	17	1,050	40
								LL	**40**

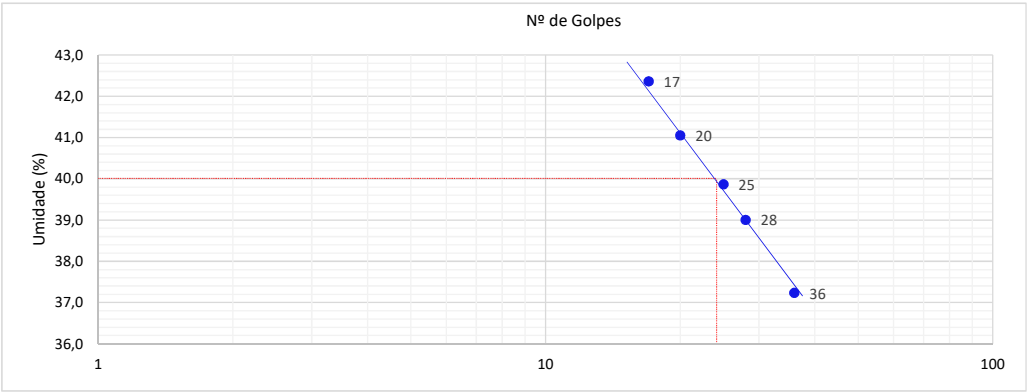
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
40	22,28	21,77	19,79	0,51	1,98	26
46	23,07	22,55	20,54	0,52	2,01	26
21	24,47	23,96	21,98	0,51	1,98	26
48	23,80	23,28	21,24	0,52	2,04	25
58	24,39	23,89	21,93	0,50	1,96	26
					LP	**26**

Índice de Grupo:	4,0
Classificação TRB:	A-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	40
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	14



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila vermelha	**Estaca:**	**803 + 13,10**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,39-1,00**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	**F-09**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**9**

Compactação

Cilindro nº	26	20	25	18	15
Água acrescentada (g)	800	900	1000	1100	1200
Massa do cilindro (g)	3930	4332	4260	4334	4696
Volume do cilindro (cm^3)	2123	2170	2024	2142	2042
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7420	8160	8050	8450	8500
Massa do solo úmido (g)	3490	3828	3790	4116	3804
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,644	1,764	1,873	1,922	1,863

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	
	Normal	**x**
Exp.(%):		**0,37%**
ISC (%):		**9,8**
Dmáx g/cm^3		**1,600**
Umidade ótima (%):		**21,6**

Teor de Umidade do Ensaio

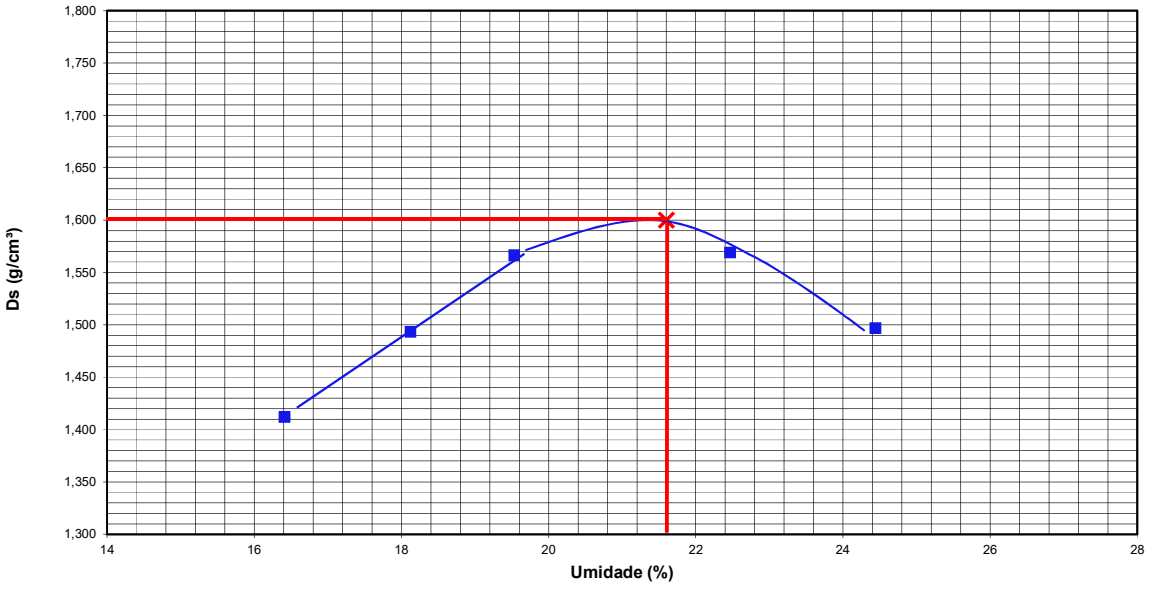
Cápsula Nº	46	141	173	277	297
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,95	63,30	63,14	65,70	63,50
Massa da cápsula + solo seco (g)	59,49	57,01	56,45	57,22	56,50
Massa da água (g)	6,46	6,29	6,69	8,48	7,00
Massa da cápsula (g)	20,12	22,30	22,20	19,47	27,86
Massa do solo seco (g)	39,37	34,71	34,25	37,75	28,64
Umidade (%)	16	18	20	22	24
Umidade adotada (%)	**16,41**	**18,12**	**19,53**	**22,46**	**24,44**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,412**	**1,493**	**1,567**	**1,569**	**1,497**

Um. Higroscópica

INICIAL	13	93
	121,92	115,84
	121,56	115,46
	0,36	0,38
	21,35	19,39
	100,21	96,07
	0,36	0,40
	0,38	

Peso Material:	5000
Peso Material seco:	4981

Curva de Compactação

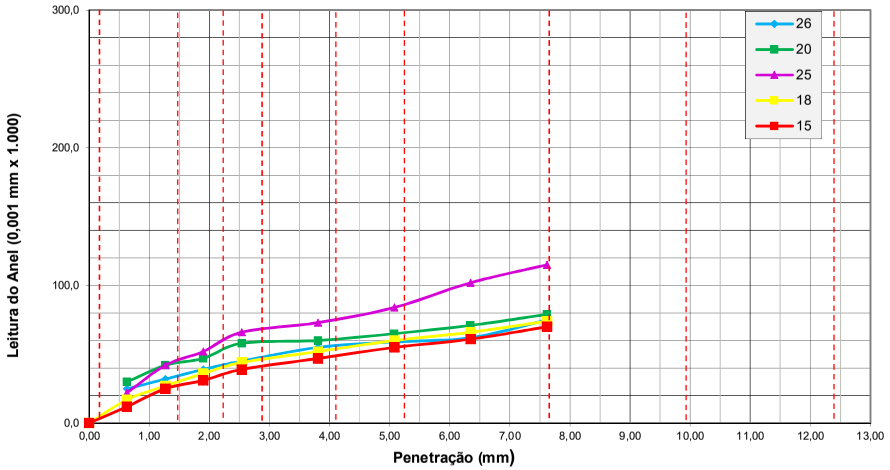


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA	**Rodovia:** GO-151	**Estudo:** Subleito	**Estaca:** 803 + 13,10	**Material:** Argila vermelha
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR	**Extensão:** 40,54 km	**Furo:** F-09	**Prof. (m) 0,39-1,00**	**Constante prensa:** 0,1046

			26				20				25				18				15			
Cilindros																						
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,51	0,51		0,45%	1,51	0,51		0,45%	1,42	0,42		0,37%	1,26	0,26		0,23%	1,26	0,26		0,23%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	25,0	2,6			30,0	3,1			22,0	2,3			17,0	1,8			12,0	1,3		
	1,27	1,0	32,0	3,3			42,0	4,4			42,0	4,4			27,0	2,8			25,0	2,6		
	1,90	1,5	39,0	4,1			47,0	4,9			52,0	5,4			36,0	3,8			31,0	3,2		
	2,54	2,0	45,0	4,7	70,3	6,7	58,0	6,1	70,3	8,6	66,0	6,9	70,3	9,8	44,0	4,6	70,3	6,5	39,0	4,1	70,3	5,8
	3,81	3,0	55,0	5,8			60,0	6,3			73,0	7,6			52,0	5,4			47,0	4,9		
	5,08	4,0	59,0	6,2	105,5	5,9	65,0	6,8	105,5	6,4	84,0	8,8	105,5	8,3	60,0	6,3	105,5	5,9	55,0	5,8	105,5	5,5
	6,35	5,0	62,0	6,5			71,0	7,4			102,0	10,7			66,0	6,9			61,0	6,4		
	7,62	6,0	75,0	7,8			79,0	8,3			115,0	12,0			74,0	7,7			70,0	7,3		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila vermelha	**Estaca:**	803 + 13,1
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,39-1,00
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-09
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	9

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	13	93	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	121,92	115,84	Amostra total seca (g)	996
Massa da Cápsula + solo seco (g)	121,56	115,46	Retido nº 10 (g)	96,27
Massa da cápsula (g)	21,35	19,39	Passando nº 10 úmida (g)	903,73
Massa da água (g)	0,36	0,38	Peso da água (g)	3,43
Massa do solo seco (g)	100,21	96,07	Passando nº 10 seca (g)	900,30
Umidade (%)	0,36	0,40	Amostra total seca (g)	996,60
Umidade Média (%)	0,38		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,996		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,60

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,00	100,0
Nº 4	4,8	17,08	1,71	1,71	98,3
Nº 10	2,0	79,19	7,95	9,66	90,3

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,60

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	9,71	9,75	9,75	90,25	81,5
nº 200	0,074	24,42	24,52	34,27	65,73	59,4

RESUMO

Pedregulhos (%)	1,7
Areia Grossa (%)	16,80
Areia Fina (%)	22,10
Pass. Nº 200 (%)	59,40
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
67	32,70	30,16	22,89	2,54	7,27	34,9	35	0,956	37
13	30,38	27,89	21,15	2,49	6,74	36,9	29	0,980	38
240	30,39	27,65	20,43	2,74	7,22	38,0	22	1,016	37
93	32,34	29,28	21,54	3,06	7,74	39,5	19	1,035	38
85	32,43	29,50	22,30	2,93	7,20	40,7	15	1,066	38
								LL	**38**

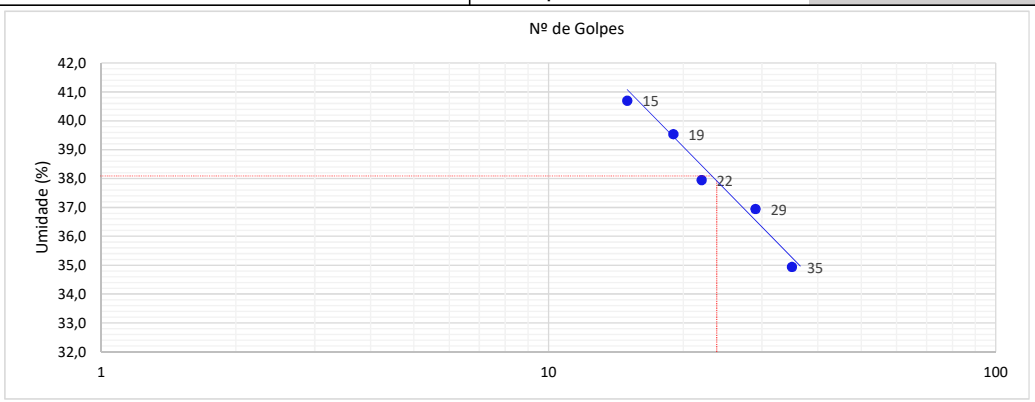
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
40	21,80	21,29	19,26	0,51	2,03	25
35	25,14	24,60	22,36	0,54	2,24	24
28	23,19	22,62	20,27	0,57	2,35	24
21	24,06	23,44	21,02	0,62	2,42	26
27	23,15	22,56	20,31	0,59	2,25	26
					LP	**25**

Índice de Grupo:	7,0
Classificação TRB:	A-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	38
Limite de plasticidade	**LP**	25
Índice de plasticidade	**IP**	13



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	**902 + 0,39**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,40-1,08**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	**F-10**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**10**

Compactação

Cilindro nº	1	11	4	56	15
Água acrescentada (g)	180	300	420	540	660
Massa do cilindro (g)	4314	4450	4268	4160	4696
Volume do cilindro (cm^3)	2050	2161	2050	2169	2042
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8200	8820	8625	8780	9000
Massa do solo úmido (g)	3886	4370	4357	4620	4304
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,896	2,022	2,125	2,130	2,108

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	**x**
	Normal	
Exp.(%):		**0,03%**
ISC (%):		**32,1**
Dmáx g/cm^3		**1,960**
Umidade ótima (%):		**8,4**

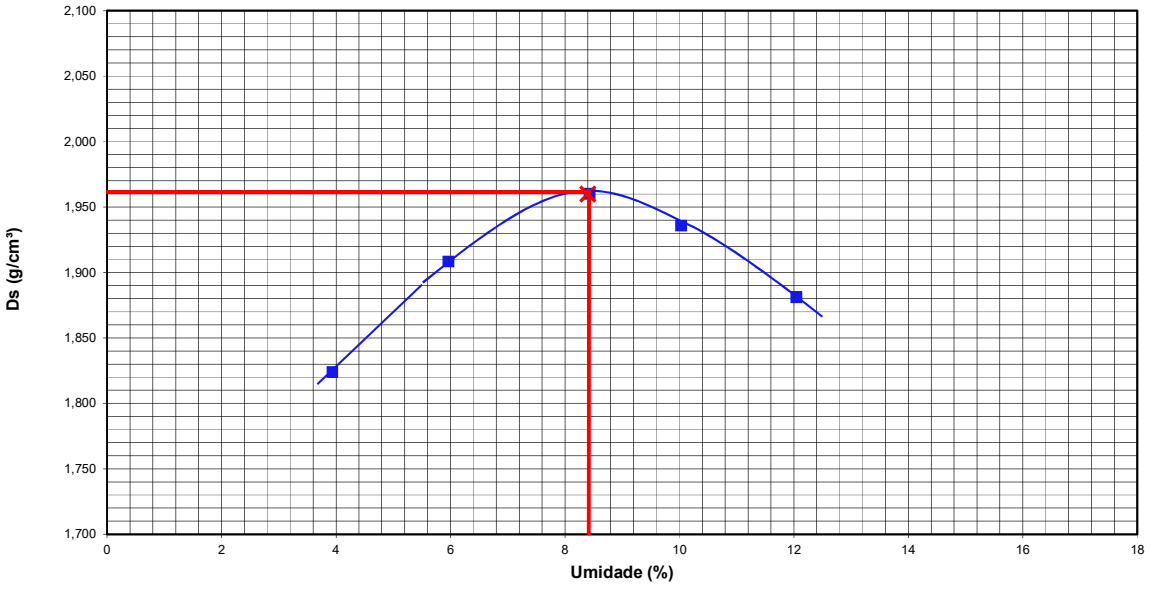
Teor de Umidade do Ensaio

Um. Higroscópica

Cápsula Nº	21	156	273	290	301	INICIAL	191	176
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,48	65,74	63,19	65,65	64,32		117,80	124,78
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,84	63,25	59,80	61,63	59,64		116,90	123,84
Massa da água (g)	1,64	2,49	3,39	4,02	4,68		0,90	0,94
Massa da cápsula (g)	20,14	21,47	19,58	21,55	20,78		20,42	21,24
Massa do solo seco (g)	41,70	41,78	40,22	40,08	38,86		96,48	102,60
Umidade (%)	4	6	8	10	12		0,93	0,92
Umidade adotada (%)	**3,93**	**5,96**	**8,43**	**10,03**	**12,04**		0,92	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,824**	**1,908**	**1,960**	**1,936**	**1,881**			

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5945

Curva de Compactação



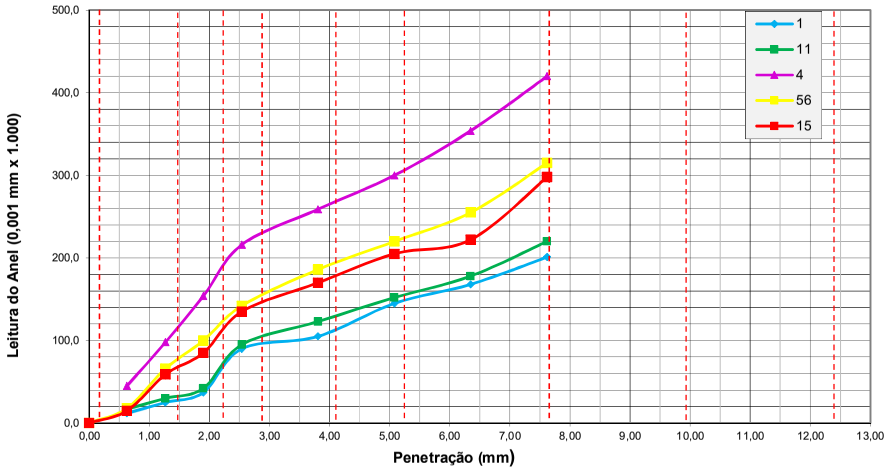
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 902 + 0,39 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-10 | **Prof. (m)** 0,40-1,08 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			1				11				4				56				15			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,07	0,07		0,06%	1,07	0,07		0,06%	1,03	0,03		0,03%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	12,0	1,3			17,0	1,8			45,0	4,7			18,0	1,9			15,0	1,6		
	1,27	1,0	25,0	2,6			30,0	3,1			98,0	10,2			66,0	6,9			59,0	6,2		
	1,90	1,5	37,0	3,9			42,0	4,4			154,0	16,1			100,0	10,5			85,0	8,9		
	2,54	2,0	90,0	9,4	70,3	13,4	95,0	9,9	70,3	14,1	216,0	22,6	70,3	32,1	142,0	14,8	70,3	21,1	135,0	14,1	70,3	20,1
	3,81	3,0	105,0	11,0			123,0	12,9			259,0	27,1			186,0	19,4			170,0	17,8		
	5,08	4,0	145,0	15,2	105,5	14,4	152,0	15,9	105,5	15,1	300,0	31,4	105,5	29,7	220,0	23,0	105,5	21,8	205,0	21,4	105,5	20,3
	6,35	5,0	168,0	17,6			178,0	18,6			354,0	37,0			255,0	26,7			222,0	23,2		
	7,62	6,0	201,0	21,0			220,0	23,0			420,0	43,9			315,0	32,9			298,0	31,2		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	902 + 0,39
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,40-1,08
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-10
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	10

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	191	176	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	117,80	124,78	Amostra total seca (g)	1982
Massa da Cápsula + solo seco (g)	116,90	123,84	Retido nº 10 (g)	1117,35
Massa da cápsula (g)	20,42	21,24	Passando nº 10 úmida (g)	882,65
Massa da água (g)	0,90	0,94	Peso da água (g)	8,05
Massa do solo seco (g)	96,48	102,60	Passando nº 10 seca (g)	874,60
Umidade (%)	0,93	0,92	Amostra total seca (g)	1992,00
Umidade Média (%)	0,92		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,991		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,10

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	28,00	1,41	1,41	98,6
3/4"	19,0	30,00	1,51	2,91	97,1
3/8"	9,5	240,68	12,08	14,99	85,0
Nº 4	4,8	429,51	21,56	36,56	63,4
Nº 10	2,0	389,16	19,54	56,09	43,9

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,10

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	22,54	22,74	22,74	77,26	33,9
nº 200	0,074	27,92	28,17	50,92	49,08	21,5

RESUMO

Pedregulhos (%)	36,6
Areia Grossa (%)	29,50
Areia Fina (%)	12,40
Pass. Nº 200 (%)	21,50
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
58	30,19	28,00	21,15	2,19	6,85	32,0	35	0,956	33,45
7	31,92	29,46	21,93	2,46	7,53	32,7	30	0,976	33,48
85	32,73	29,98	21,71	2,75	8,27	33,3	23	1,010	32,91
93	32,09	29,31	21,05	2,78	8,26	33,7	18	1,042	32,29
46	31,79	28,79	20,05	3,00	8,74	34,3	15	1,066	32,19
								LL	**32,86**

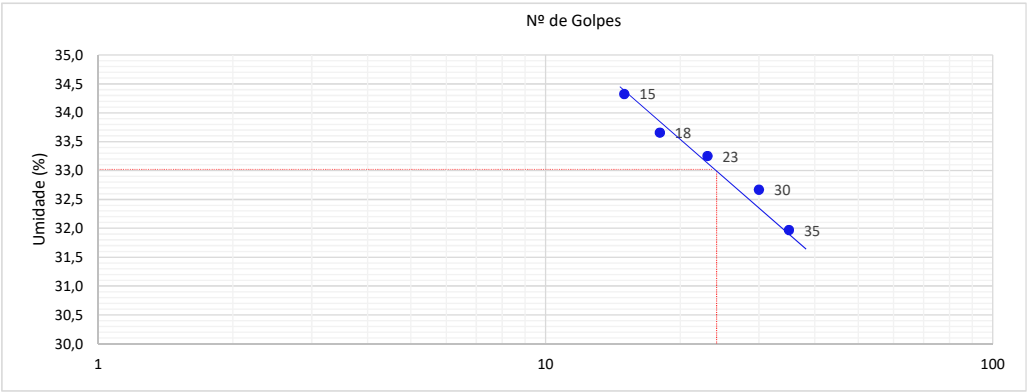
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
139	24,49	23,98	22,06	0,51	1,92	27
137	24,47	23,94	21,93	0,53	2,01	26
210	22,27	21,72	19,64	0,55	2,08	26
213	22,68	22,14	20,12	0,54	2,02	27
223	21,99	21,51	19,64	0,48	1,87	26
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	33
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	7



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	**996 + 4,25**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,40-1,08**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	**F-11**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**11**

Compactação

Cilindro nº	13	1	55	2	35
Água acrescentada (g)	500	600	700	800	900
Massa do cilindro (g)	3998	4314	4674	4686	4294
Volume do cilindro (cm^3)	2115	2050	2169	2069	2123
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7780	8220	9050	8915	8380
Massa do solo úmido (g)	3782	3906	4376	4229	4086
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,788	1,905	2,018	2,044	1,925

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	
	Normal	**x**
Exp.(%):		**0,16%**
ISC (%):		**27,7**
Dmáx g/cm^3		**1,780**
Umidade ótima (%):		**16,0**

Teor de Umidade do Ensaio

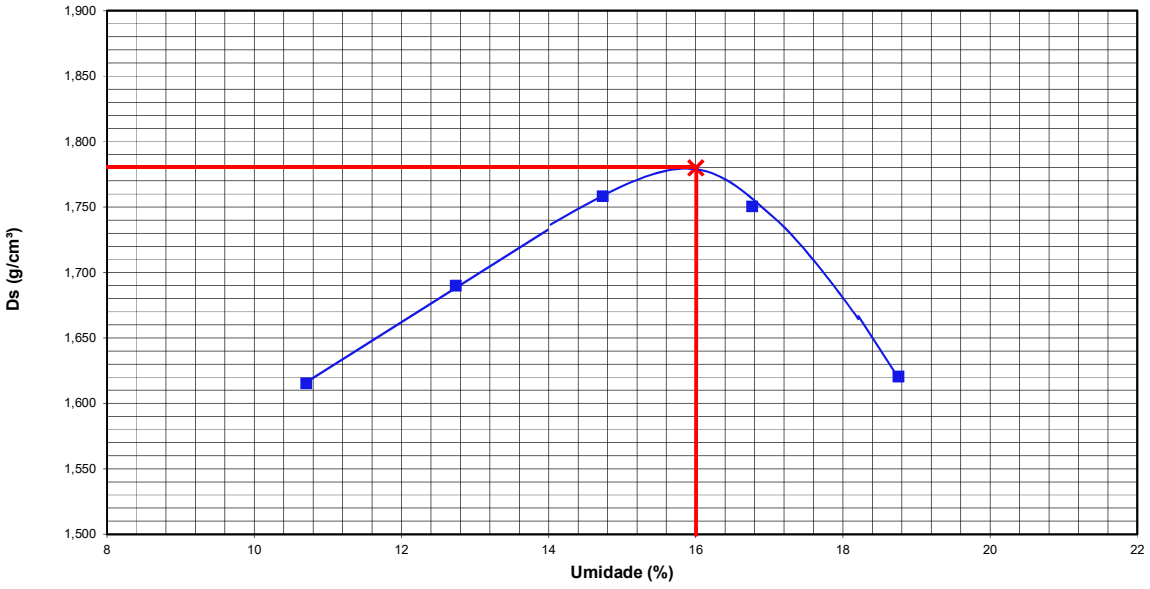
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	4	28	213	243	293	46	288
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,58	65,67	64,33	63,88	63,34	126,55	112,17
Massa da cápsula + solo seco (g)	59,60	60,64	58,94	57,76	56,71	125,51	111,88
Massa da água (g)	3,98	5,03	5,39	6,12	6,63	1,04	0,29
Massa da cápsula (g)	22,42	21,15	22,36	21,25	21,36	20,12	21,65
Massa do solo seco (g)	37,18	39,49	36,58	36,51	35,35	105,39	90,23
Umidade (%)	11	13	15	17	19	0,99	0,32
Umidade adotada (%)	**10,70**	**12,74**	**14,73**	**16,76**	**18,76**	0,65	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,615**	**1,690**	**1,758**	**1,751**	**1,621**		

INICIAL

Peso Material:	5000
Peso Material seco:	4968

Curva de Compactação

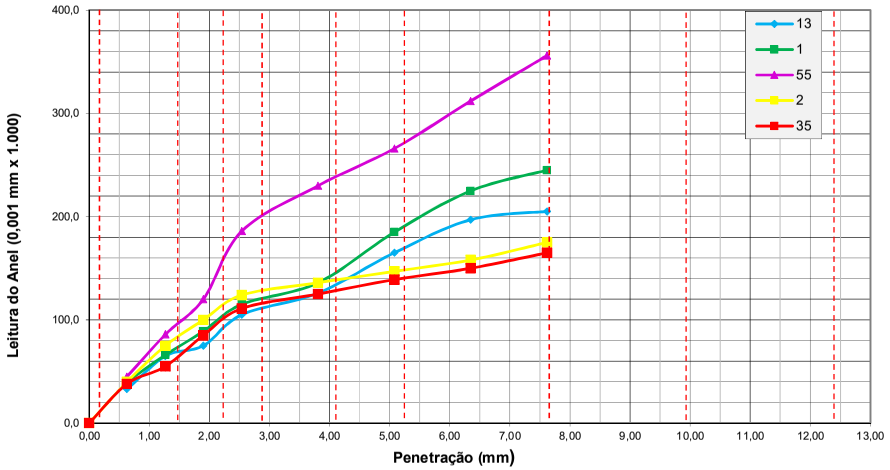


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 996 + 4,25 | **Material:** Argila amarela
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-11 | **Prof. (m)** 0,40-1,08 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			13				1				55				2				35			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,20	0,20		0,18%	1,20	0,20		0,18%	1,18	0,18		0,16%	1,15	0,15		0,13%	1,15	0,15		0,13%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	33,0	3,5			40,0	4,2			45,0	4,7			40,0	4,2			38,0	4,0		
	1,27	1,0	65,0	6,8			66,0	6,9			86,0	9,0			75,0	7,8			55,0	5,8		
	1,90	1,5	75,0	7,8			89,0	9,3			120,0	12,5			100,0	10,5			85,0	8,9		
	2,54	2,0	105,0	11,0	70,3	15,6	115,0	12,0	70,3	17,1	186,0	19,4	70,3	27,7	124,0	13,0	70,3	18,4	111,0	11,6	70,3	16,5
	3,81	3,0	126,0	13,2			136,0	14,2			230,0	24,1			136,0	14,2			125,0	13,1		
	5,08	4,0	165,0	17,3	105,5	16,4	185,0	19,3	105,5	18,3	266,0	27,8	105,5	26,4	147,0	15,4	105,5	14,6	139,0	14,5	105,5	13,8
	6,35	5,0	197,0	20,6			225,0	23,5			312,0	32,6			158,0	16,5			150,0	15,7		
	7,62	6,0	205,0	21,4			245,0	25,6			356,0	37,2			175,0	18,3			165,0	17,3		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	996 + 4,25
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,40-1,08
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-11
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	11

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	46	288	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	126,55	112,17	Amostra total seca (g)	1987
Massa da Cápsula + solo seco (g)	125,51	111,88	Retido nº 10 (g)	229,35
Massa da cápsula (g)	20,12	21,65	Passando nº 10 úmida (g)	1770,65
Massa da água (g)	1,04	0,29	Peso da água (g)	11,55
Massa do solo seco (g)	105,39	90,23	Passando nº 10 seca (g)	1759,10
Umidade (%)	0,99	0,32	Amostra total seca (g)	1988,50
Umidade Média (%)	0,65		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,994		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,40

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	**19,0**	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	**9,5**	44,06	2,22	2,22	97,8
Nº 4	**4,8**	107,15	5,39	7,60	92,4
Nº 10	**2,0**	78,14	3,93	11,53	88,5

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,40

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	13,25	13,33	13,33	86,67	76,7
nº 200	**0,074**	28,60	28,77	42,10	57,90	51,2

RESUMO

Pedregulhos (%)	7,6
Areia Grossa (%)	15,70
Areia Fina (%)	25,50
Pass. Nº 200 (%)	51,20
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
164	32,64	29,96	22,56	2,68	7,40	36,2	35	0,956	38
168	31,36	28,80	21,87	2,56	6,93	36,9	29	0,980	38
93	30,99	28,15	20,78	2,84	7,37	38,5	23	1,010	38
102	31,13	28,04	20,15	3,09	7,89	39,2	19	1,035	38
21	30,88	27,95	20,65	2,93	7,30	40,1	16	1,058	38
								LL	**38**

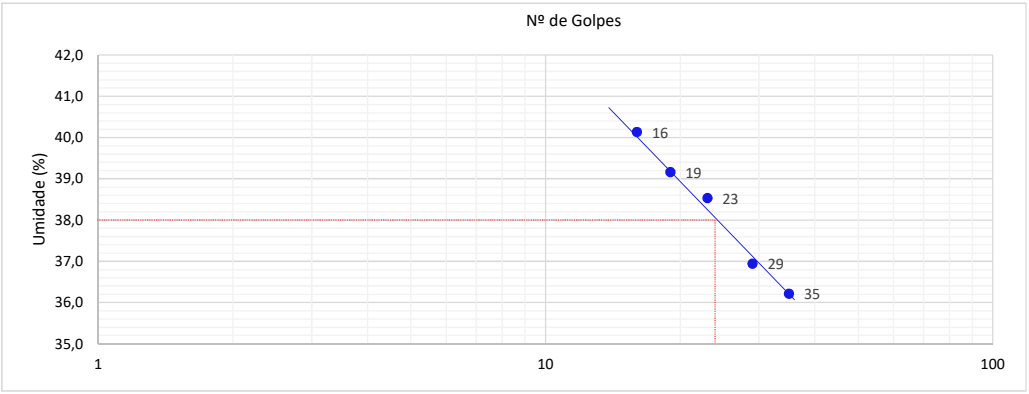
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
20	24,32	23,81	21,91	0,51	1,90	27
14	23,82	23,28	21,31	0,54	1,97	27
152	21,33	20,77	18,69	0,56	2,08	27
135	21,32	20,72	18,52	0,60	2,20	27
137	22,60	21,99	19,74	0,61	2,25	27
					LP	**27**

Índice de Grupo:	4,0
Classificação TRB:	A-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	38
Limite de plasticidade	**LP**	27
Índice de plasticidade	**IP**	11



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila vermelha	**Estaca:**	**1094 + 1,98**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,22-0,60**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	**F-12**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**12**

Compactação

Cilindro nº	10	46	7	34	20
Água acrescentada (g)	600	700	800	900	1000
Massa do cilindro (g)	5576	4254	4740	4298	4332
Volume do cilindro (cm^3)	2032	2063	2069	2161	2170
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8750	7780	8550	8350	8250
Massa do solo úmido (g)	3174	3526	3810	4052	3918
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,562	1,709	1,841	1,875	1,806

Resumo

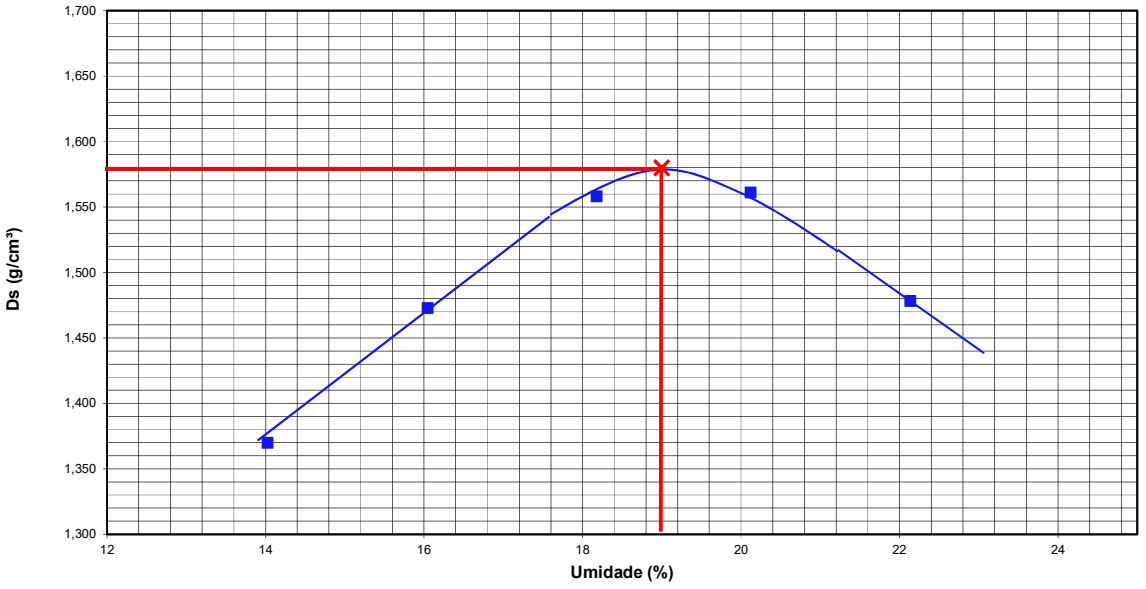
ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	
	Normal	**x**
Exp.(%):		**0,32%**
ISC (%):		**6,8**
Dmáx g/cm^3		**1,580**
Umidade ótima (%):		**19,0**

Teor de Umidade do Ensaio

Um. Higroscópica

Cápsula Nº	36	168	286	298	303	**INICIAL**	46	286
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,56	64,96	64,58	64,68	63,34		132,09	122,15
Massa da cápsula + solo seco (g)	58,52	59,11	58,02	57,48	55,61		130,09	120,38
Massa da água (g)	5,04	5,85	6,56	7,20	7,73		2,00	1,77
Massa da cápsula (g)	22,58	22,65	21,93	21,69	20,69		20,12	21,93
Massa do solo seco (g)	35,94	36,46	36,09	35,79	34,92		109,97	98,45
Umidade (%)	14	16	18	20	22		1,82	1,80
Umidade adotada (%)	**14,02**	**16,04**	**18,18**	**20,12**	**22,14**		1,81	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,370**	**1,473**	**1,558**	**1,561**	**1,478**	**Peso Material:**		5000
						Peso Material seco:		4911

Curva de Compactação

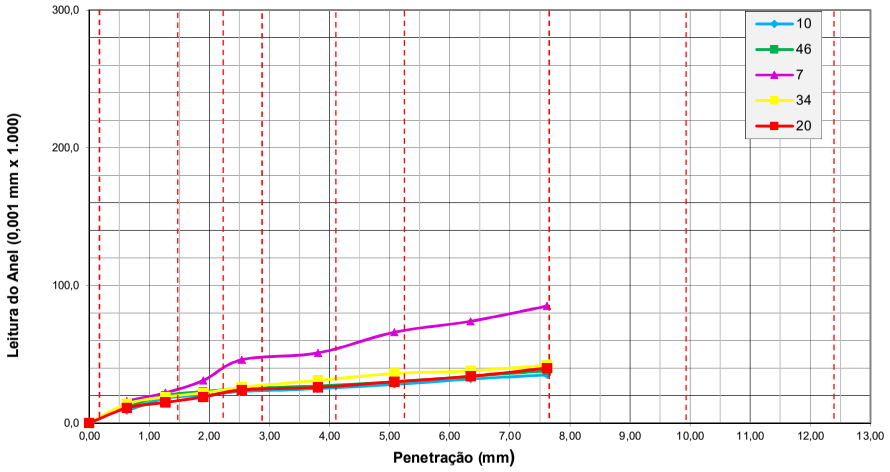


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 1094 + 1,98 | **Material:** Argila vermelha
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-12 | **Prof. (m)** 0,22-0,60 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			10				46				7				34				20			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,48	0,48		0,42%	1,48	0,48		0,42%	1,37	0,37		0,32%	1,27	0,27		0,24%	1,27	0,27		0,24%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	9,0	0,9			12,0	1,3			16,0	1,7			14,0	1,5			11,0	1,2		
	1,27	1,0	18,0	1,9			20,0	2,1			22,0	2,3			19,0	2,0			15,0	1,6		
	1,90	1,5	20,0	2,1			23,0	2,4			31,0	3,2			22,0	2,3			19,0	2,0		
	2,54	2,0	23,0	2,4	70,3	3,4	25,0	2,6	70,3	3,7	46,0	4,8	70,3	6,8	26,0	2,7	70,3	3,9	24,0	2,5	70,3	3,6
	3,81	3,0	25,0	2,6			27,0	2,8			51,0	5,3			31,0	3,2			26,0	2,7		
	5,08	4,0	28,0	2,9	105,5	2,8	30,0	3,1	105,5	3,0	66,0	6,9	105,5	6,5	36,0	3,8	105,5	3,6	30,0	3,1	105,5	3,0
	6,35	5,0	32,0	3,3			34,0	3,6			74,0	7,7			38,0	4,0			34,0	3,6		
	7,62	6,0	35,0	3,7			38,0	4,0			85,0	8,9			42,0	4,4			40,0	4,2		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila vermelha	**Estaca:**	1094 + 1,9
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,22-0,60
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-12
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	12

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	46	286	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	132,09	122,15	Amostra total seca (g)	982
Massa da Cápsula + solo seco (g)	130,09	120,38	Retido nº 10 (g)	101,52
Massa da cápsula (g)	20,12	21,93	Passando nº 10 úmida (g)	898,48
Massa da água (g)	2,00	1,77	Peso da água (g)	15,98
Massa do solo seco (g)	109,97	98,45	Passando nº 10 seca (g)	882,50
Umidade (%)	1,82	1,80	Amostra total seca (g)	984,00
Umidade Média (%)	1,81		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,982		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,20

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,00	100,0
Nº 4	4,8	15,75	1,60	1,60	98,4
Nº 10	2,0	85,77	8,72	10,32	89,7

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida: 984,00 — Amostra parcial seca: 98,20

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	12,71	12,94	12,94	87,06	78,1
nº 200	0,074	27,34	27,84	40,78	59,22	53,1

RESUMO

Pedregulhos (%)	1,6
Areia Grossa (%)	20,30
Areia Fina (%)	25,00
Pass. Nº 200 (%)	53,10
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

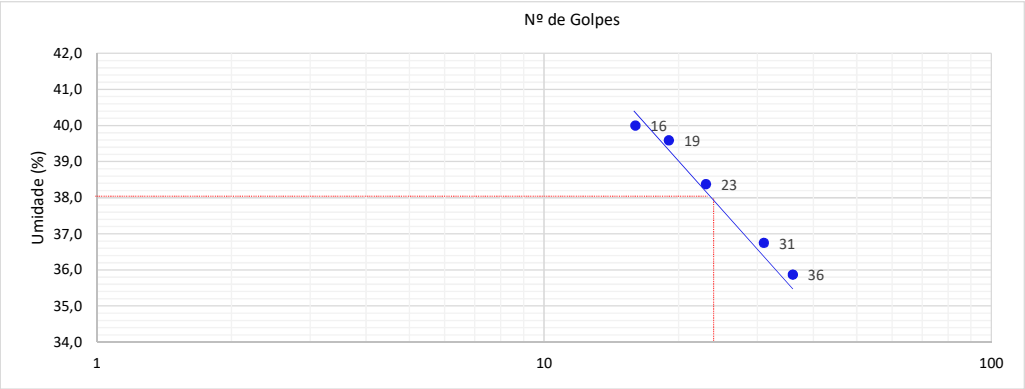
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
93	31,29	28,78	21,95	2,51	6,83	36,7	31	0,972	38
85	32,36	29,86	22,89	2,50	6,97	35,9	36	0,952	38
28	30,10	27,36	20,22	2,74	7,14	38,4	23	1,010	38
168	31,90	28,99	21,64	2,91	7,35	39,6	19	1,035	38
162	33,33	30,09	21,99	3,24	8,10	40,0	16	1,058	38
								LL	**38**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
58	24,27	23,83	21,93	0,44	1,90	23
67	24,13	23,68	21,71	0,45	1,97	23
21	24,55	24,06	21,98	0,49	2,08	24
7	25,34	24,83	22,63	0,51	2,20	23
11	25,68	25,15	22,90	0,53	2,25	24
					LP	**23**

Índice de Grupo:	6,0
Classificação TRB:	A-6

RESUMO		
Limite de liquidez	**LL**	38
Limite de plasticidade	**LP**	23
Índice de plasticidade	**IP**	15



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1191 + 8,06
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	0,40-1,08
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-13
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	13

Compactação

Cilindro nº	60	27	65	45	29
Água acrescentada (g)	400	520	640	760	880
Massa do cilindro (g)	4326	4630	4200	4318	4284
Volume do cilindro (cm^3)	2178	2069	2123	2079	2042
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8240	8750	8780	8785	8500
Massa do solo úmido (g)	3914	4120	4580	4467	4216
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,797	1,991	2,157	2,149	2,065

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,04%**
ISC (%):		**30,7**
Dmáx g/cm^3		**1,935**
Umidade ótima (%):		**12,0**

Teor de Umidade do Ensaio

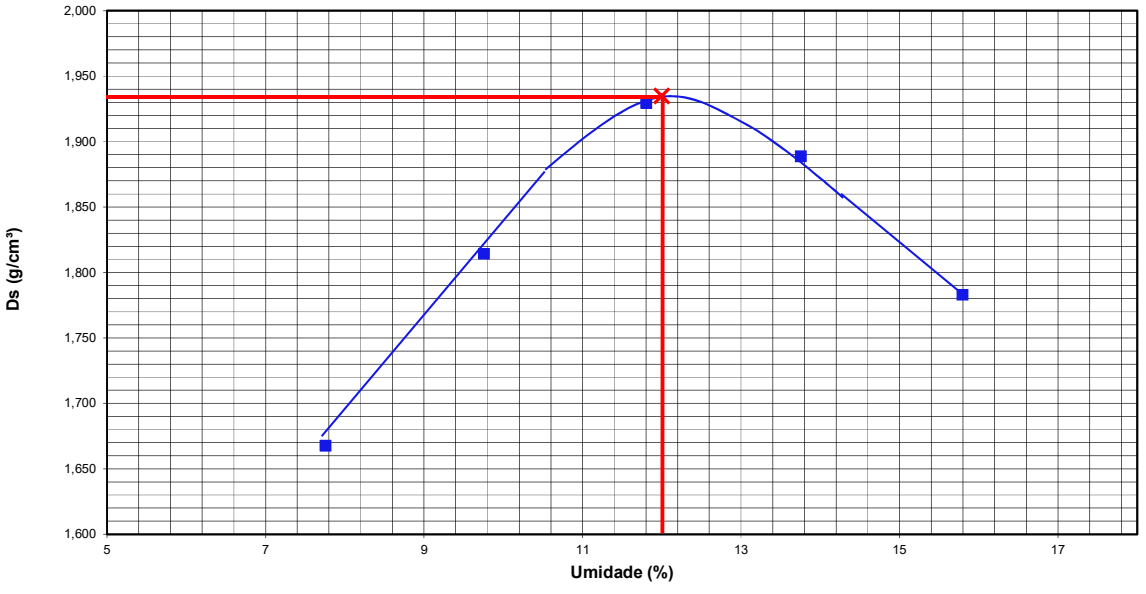
Cápsula Nº	58	163	223	245	292
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,39	64,67	64,40	64,73	63,69
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,34	60,89	59,77	59,60	57,75
Massa da água (g)	3,05	3,78	4,63	5,13	5,94
Massa da cápsula (g)	22,01	22,14	20,54	22,30	20,14
Massa do solo seco (g)	39,33	38,75	39,23	37,30	37,61
Umidade (%)	8	10	12	14	16
Umidade adotada (%)	**7,75**	**9,75**	**11,80**	**13,75**	**15,79**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,668**	**1,814**	**1,930**	**1,889**	**1,783**

Um. Higroscópica

INICIAL	272	67
	122,36	101,24
	121,65	100,26
	0,71	0,98
	20,14	22,78
	101,51	77,48
	0,70	1,26
	0,98	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5942

Curva de Compactação



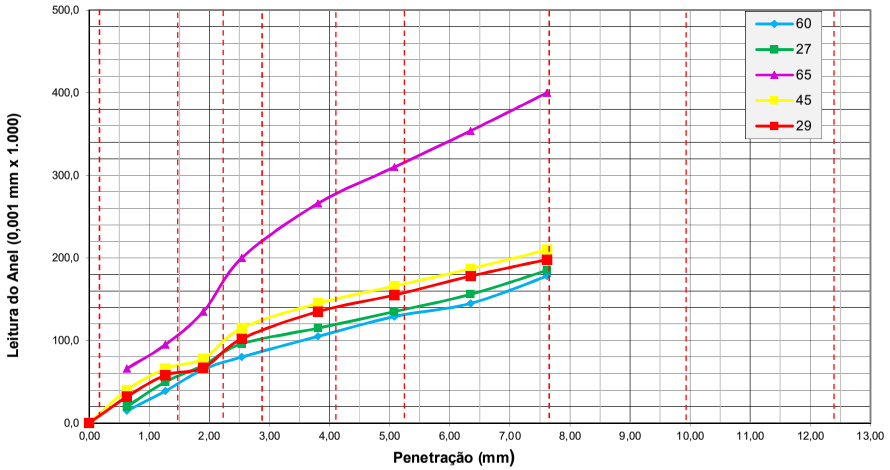
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 1191 + 8,06 | **Material:** Cascalho laterita

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-13 | **Prof. (m)** 0,40-1,08 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			60				27				65				45				29			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,05	0,05		0,04%	1,05	0,05		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,03	0,03		0,03%	1,03	0,03		0,03%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	15,0	1,6			20,0	2,1			66,0	6,9			40,0	4,2			32,0	3,3		
	1,27	1,0	39,0	4,1			50,0	5,2			95,0	9,9			66,0	6,9			58,0	6,1		
	1,90	1,5	65,0	6,8			70,0	7,3			135,0	14,1			78,0	8,2			67,0	7,0		
	2,54	2,0	80,0	8,4	70,3	11,9	96,0	10,0	70,3	14,3	200,0	20,9	70,3	29,7	115,0	12,0	70,3	17,1	102,0	10,7	70,3	15,2
	3,81	3,0	105,0	11,0			115,0	12,0			266,0	27,8			145,0	15,2			135,0	14,1		
	5,08	4,0	129,0	13,5	105,5	12,8	135,0	14,1	105,5	13,4	310,0	32,4	105,5	30,7	166,0	17,4	105,5	16,5	155,0	16,2	105,5	15,4
	6,35	5,0	145,0	15,2			156,0	16,3			354,0	37,0			187,0	19,6			178,0	18,6		
	7,62	6,0	178,0	18,6			185,0	19,3			400,0	41,8			210,0	22,0			198,0	20,7		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1191 + 8,0
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,40-1,08
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-13
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	13

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	272	67	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	122,36	101,24	Amostra total seca (g)	1981
Massa da Cápsula + solo seco (g)	121,65	100,26	Retido nº 10 (g)	942,52
Massa da cápsula (g)	20,14	22,78	Passando nº 10 úmida (g)	1057,48
Massa da água (g)	0,71	0,98	Peso da água (g)	10,28
Massa do solo seco (g)	101,51	77,48	Passando nº 10 seca (g)	1047,20
Umidade (%)	0,70	1,26	Amostra total seca (g)	1989,70
Umidade Média (%)	0,98		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,990		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	2,00	0,10	0,10	99,9
3/4"	19,0	6,00	0,30	0,40	99,6
3/8"	9,5	107,65	5,41	5,81	94,2
Nº 4	4,8	499,10	25,08	30,90	69,1
Nº 10	2,0	327,77	16,47	47,37	52,6

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida: | Amostra parcial seca: 99,00

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	16,05	16,21	16,21	83,79	44,1
nº 200	0,074	24,35	24,60	40,81	59,19	31,1

RESUMO

Pedregulhos (%)	30,9
Areia Grossa (%)	25,00
Areia Fina (%)	13,00
Pass. Nº 200 (%)	31,10
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
4	31,52	29,25	22,42	2,27	6,83	33,2	36	0,952	34,91
7	32,66	30,11	22,63	2,55	7,48	34,1	31	0,972	35,09
20	32,12	29,22	21,05	2,90	8,17	35,5	23	1,010	35,13
21	33,02	30,07	21,98	2,95	8,09	36,5	18	1,042	34,98
13	32,83	29,60	20,99	3,23	8,61	37,5	16	1,058	35,47
								LL	**35**

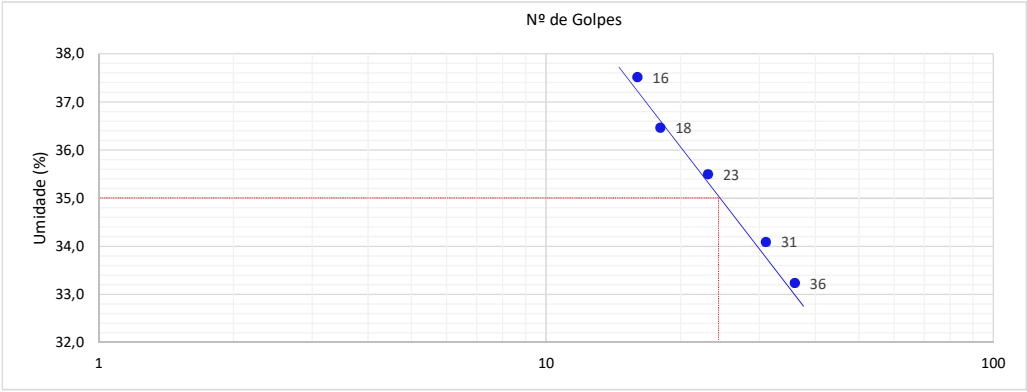
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
14	22,52	22,01	20,12	0,51	1,89	27
13	24,71	24,18	22,20	0,53	1,98	27
35	21,98	21,44	19,39	0,54	2,05	26
46	23,04	22,53	20,54	0,51	1,99	26
40	22,12	21,64	19,79	0,48	1,85	26
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	35
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela c/ pedregulho	**Estaca:**	**1289 + 2,41**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,40-1,08**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	**F-14**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**14**

Compactação

Cilindro nº	5	22	35	66	39
Água acrescentada (g)	600	700	800	900	1000
Massa do cilindro (g)	5324	4228	4294	4428	4480
Volume do cilindro (cm^3)	2101	2132	2123	2123	2189
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8700	7980	8450	8600	8550
Massa do solo úmido (g)	3376	3752	4156	4172	4070
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,607	1,760	1,958	1,965	1,859

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	
	Normal	**x**
Exp.(%):		**0,08%**
ISC (%):		**15,8**
Dmáx g/cm^3		**1,700**
Umidade ótima (%):		**17,2**

Teor de Umidade do Ensaio

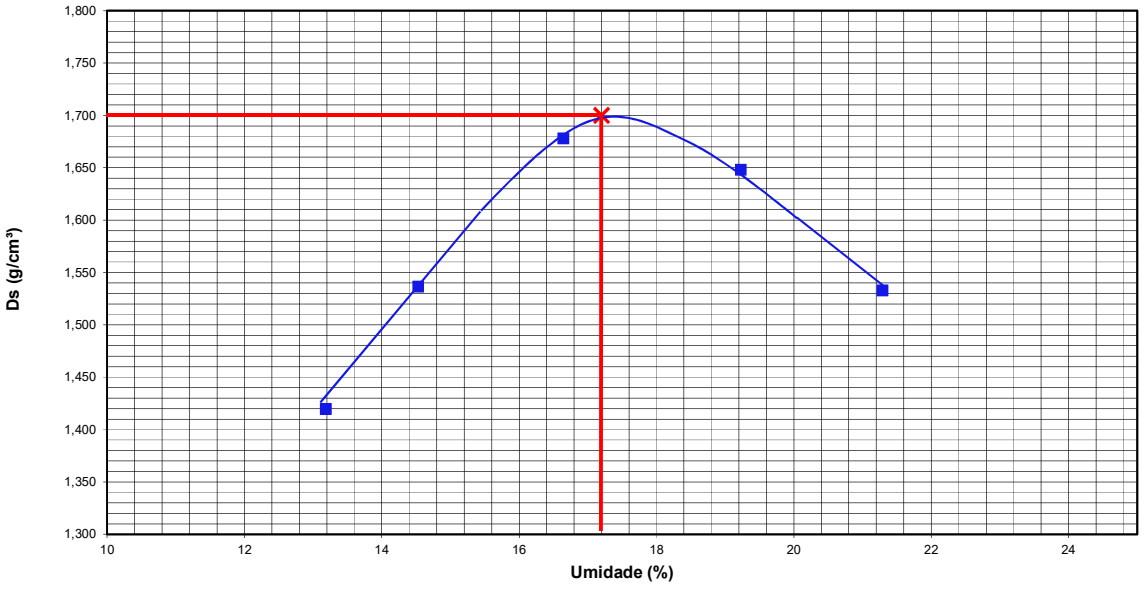
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	13	106	176	203	240	253	210
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,19	64,55	63,43	64,53	64,82	90,76	106,88
Massa da cápsula + solo seco (g)	59,20	59,15	57,41	57,51	57,19	90,05	105,97
Massa da água (g)	4,99	5,40	6,02	7,02	7,63	0,71	0,91
Massa da cápsula (g)	21,35	21,98	21,24	21,00	21,35	20,47	22,47
Massa do solo seco (g)	37,85	37,17	36,17	36,51	35,84	69,58	83,50
Umidade (%)	13	15	17	19	21	1,02	1,09
Umidade adotada (%)	**13,18**	**14,53**	**16,64**	**19,23**	**21,29**	1,06	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,420**	**1,537**	**1,678**	**1,648**	**1,533**		

INICIAL

Peso Material:	5000
Peso Material seco:	4948

Curva de Compactação

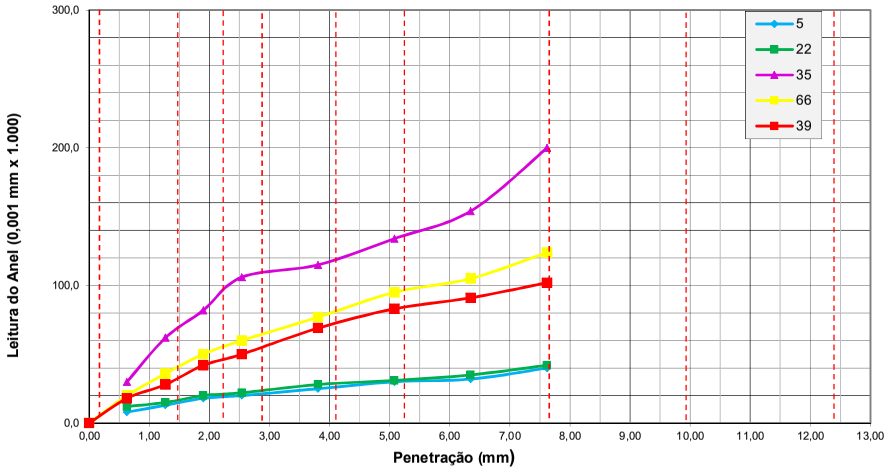


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 1289 + 2,41 | **Material:** Argila amarela c/ pedregulho
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-14 | **Prof. (m)** 0,40-1,08 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			5				22				35				66				39			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,12	0,12		0,11%	1,12	0,12		0,11%	1,09	0,09		0,08%	1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	8,0	0,8			12,0	1,3			30,0	3,1			20,0	2,1			18,0	1,9		
	1,27	1,0	13,0	1,4			15,0	1,6			62,0	6,5			36,0	3,8			28,0	2,9		
	1,90	1,5	18,0	1,9			20,0	2,1			82,0	8,6			50,0	5,2			42,0	4,4		
	2,54	2,0	20,0	2,1	70,3	3,0	22,0	2,3	70,3	3,3	106,0	11,1	70,3	15,8	60,0	6,3	70,3	8,9	50,0	5,2	70,3	7,4
	3,81	3,0	25,0	2,6			28,0	2,9			115,0	12,0			77,0	8,1			69,0	7,2		
	5,08	4,0	30,0	3,1	105,5	3,0	31,0	3,2	105,5	3,1	134,0	14,0	105,5	13,3	95,0	9,9	105,5	9,4	83,0	8,7	105,5	8,2
	6,35	5,0	32,0	3,3			35,0	3,7			154,0	16,1			105,0	11,0			91,0	9,5		
	7,62	6,0	40,0	4,2			42,0	4,4			200,0	20,9			124,0	13,0			102,0	10,7		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela c/ pedregulho	**Estaca:**	1289 + 2,4
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,40-1,08
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-14
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	14

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	253	210	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	90,76	106,88	Amostra total seca (g)	1979
Massa da Cápsula + solo seco (g)	90,05	105,97	Retido nº 10 (g)	284,44
Massa da cápsula (g)	20,47	22,47	Passando nº 10 úmida (g)	1715,56
Massa da água (g)	0,71	0,91	Peso da água (g)	17,96
Massa do solo seco (g)	69,58	83,50	Passando nº 10 seca (g)	1697,60
Umidade (%)	1,02	1,09	Amostra total seca (g)	1982,00
Umidade Média (%)	1,06		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,990		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	**19,0**	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	**9,5**	14,16	0,71	0,71	99,3
Nº 4	**4,8**	115,15	5,81	6,52	93,5
Nº 10	**2,0**	155,13	7,83	14,35	85,6

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,00

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	21,45	21,67	21,67	78,33	67,1
nº 200	**0,074**	14,75	14,90	36,57	63,43	54,3

RESUMO

Pedregulhos (%)	6,5
Areia Grossa (%)	26,40
Areia Fina (%)	12,80
Pass. Nº 200 (%)	54,30
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

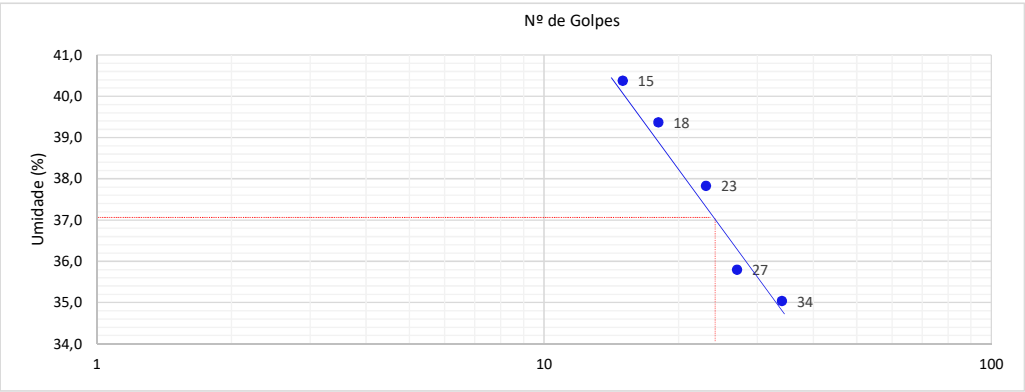
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
229	29,76	27,50	21,05	2,26	6,45	35,0	34	0,960	37
220	29,81	27,39	20,63	2,42	6,76	35,8	27	0,990	36
217	30,39	27,81	20,99	2,58	6,82	37,8	23	1,010	37
176	31,63	28,89	21,93	2,74	6,96	39,4	18	1,042	38
266	30,58	27,60	20,22	2,98	7,38	40,4	15	1,066	38
								LL	**37**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
46	23,35	22,87	21,07	0,48	1,80	26,67
48	24,47	23,94	21,98	0,53	1,96	27,04
152	23,27	22,71	20,63	0,56	2,08	26,92
67	23,19	22,63	20,60	0,56	2,03	27,59
7	23,04	22,46	20,31	0,58	2,15	26,98
					LP	**27**

Índice de Grupo:	5,0
Classificação TRB:	A-6

RESUMO		
Limite de liquidez	**LL**	37
Limite de plasticidade	**LP**	27
Índice de plasticidade	**IP**	10



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila c/ pedregulho	**Estaca:**	**1385 + 15,03**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,39-1,08**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	**F-15**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**15**

Compactação

Cilindro nº	11	30	46	57	61
Água acrescentada (g)	400	500	600	700	800
Massa do cilindro (g)	4450	4300	4254	4496	4662
Volume do cilindro (cm^3)	2161	2123	2063	2050	2037
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8200	8250	8410	8730	8680
Massa do solo úmido (g)	3750	3950	4156	4234	4018
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,735	1,861	2,015	2,065	1,973

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	
	Normal	**x**
Exp.(%):		**0,07%**
ISC (%):		**34,7**
Dmáx g/cm^3		**1,820**
Umidade ótima (%):		**14,0**

Teor de Umidade do Ensaio

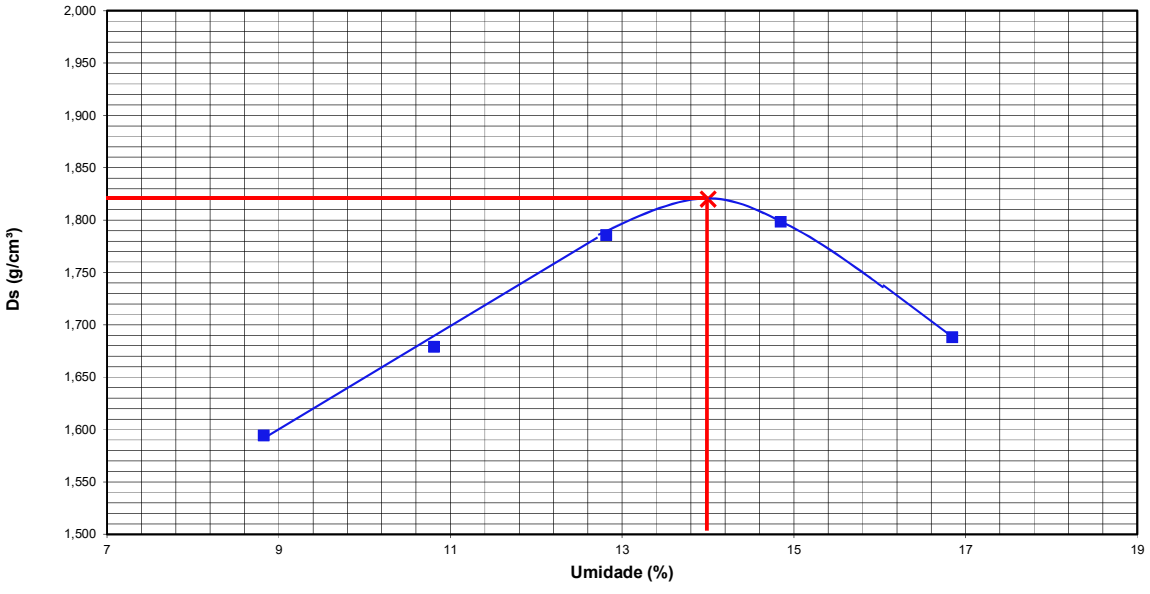
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	67	134	137	149	220	164	253
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,35	65,10	65,07	64,16	64,97	140,00	134,54
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,06	60,91	59,98	58,48	58,54	139,36	133,54
Massa da água (g)	3,29	4,19	5,09	5,68	6,43	0,64	1,00
Massa da cápsula (g)	22,78	22,14	20,25	20,22	20,37	20,12	20,47
Massa do solo seco (g)	37,28	38,77	39,73	38,26	38,17	119,24	113,07
Umidade (%)	9	11	13	15	17	0,54	0,88
Umidade adotada (%)	**8,83**	**10,81**	**12,81**	**14,85**	**16,85**	0,71	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,595**	**1,679**	**1,786**	**1,798**	**1,688**		

INICIAL

Peso Material:	5000
Peso Material seco:	4965

Curva de Compactação

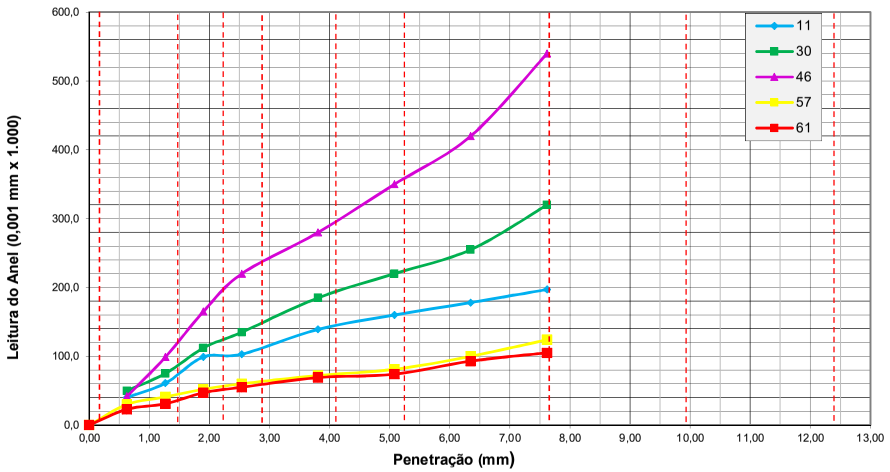


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 1385 + 15,03 | **Material:** Argila c/ pedregulho
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-15 | **Prof. (m)** 0,39-1,08 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			11				30				46				57				61			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,10	0,10		0,09%	1,10	0,10		0,09%	1,08	0,08		0,07%	1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	40,0	4,2			50,0	5,2			42,0	4,4			30,0	3,1			23,0	2,4		
	1,27	1,0	61,0	6,4			75,0	7,8			99,0	10,4			41,0	4,3			31,0	3,2		
	1,90	1,5	99,0	10,4			112,0	11,7			165,0	17,3			52,0	5,4			47,0	4,9		
	2,54	2,0	103,0	10,8	70,3	15,3	135,0	14,1	70,3	20,1	220,0	23,0	70,3	32,7	60,0	6,3	70,3	8,9	55,0	5,8	70,3	8,2
	3,81	3,0	139,0	14,5			185,0	19,3			280,0	29,3			72,0	7,5			69,0	7,2		
	5,08	4,0	160,0	16,7	105,5	15,9	220,0	23,0	105,5	21,8	350,0	36,6	105,5	34,7	81,0	8,5	105,5	8,0	74,0	7,7	105,5	7,3
	6,35	5,0	178,0	18,6			255,0	26,7			420,0	43,9			100,0	10,5			93,0	9,7		
	7,62	6,0	197,0	20,6			320,0	33,5			540,0	56,5			124,0	13,0			105,0	11,0		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila c/ pedregulho	**Estaca:**	1385 + 15,(
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,39-1,08
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-15
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	15

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	164	253	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	140,00	134,54	Amostra total seca (g)	993
Massa da Cápsula + solo seco (g)	139,36	133,54	Retido nº 10 (g)	329,75
Massa da cápsula (g)	20,12	20,47	Passando nº 10 úmida (g)	670,25
Massa da água (g)	0,64	1,00	Peso da água (g)	4,75
Massa do solo seco (g)	119,24	113,07	Passando nº 10 seca (g)	665,50
Umidade (%)	0,54	0,88	Amostra total seca (g)	995,30
Umidade Média (%)	0,71		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,993		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,30

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	9,60	0,96	0,96	99,0
Nº 4	4,8	134,77	13,54	14,51	85,5
Nº 10	2,0	185,38	18,63	33,13	66,9

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,30

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	18,21	18,34	18,34	81,66	54,6
nº 200	0,074	28,71	28,91	47,25	52,75	35,3

RESUMO

Pedregulhos (%)	14,5
Areia Grossa (%)	30,90
Areia Fina (%)	19,30
Pass. Nº 200 (%)	35,30
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
223	30,19	27,82	21,15	2,37	6,67	35,5	35	0,956	37,18
229	31,92	29,25	21,93	2,67	7,32	36,5	27	0,990	36,86
85	32,73	29,72	21,71	3,01	8,01	37,6	22	1,016	36,98
67	32,09	29,02	21,05	3,07	7,97	38,5	17	1,050	36,69
102	31,79	28,48	20,02	3,31	8,46	39,1	15	1,066	36,70
								LL	**36,88**

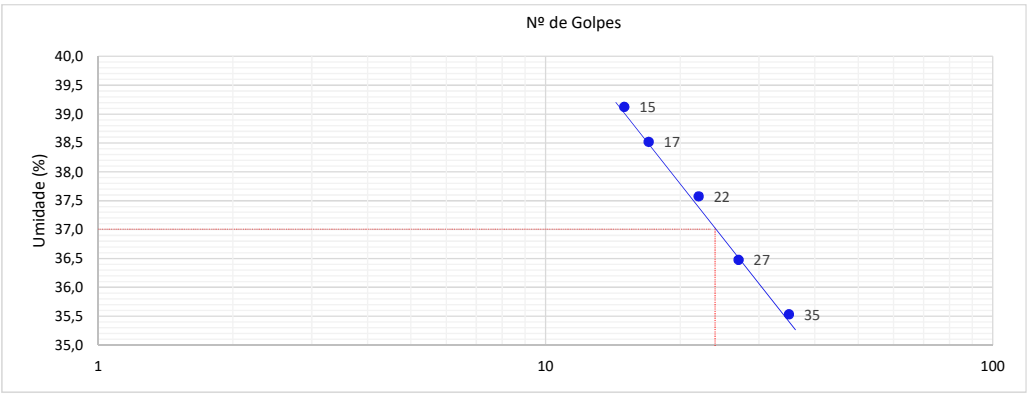
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
287	24,49	23,99	22,06	0,50	1,93	26
286	24,47	23,95	21,93	0,52	2,02	26
152	22,27	21,74	19,64	0,53	2,10	25
4	22,68	22,15	20,12	0,53	2,03	26
13	21,99	21,49	19,64	0,50	1,85	27
					LP	**26**

Índice de Grupo:	1,0
Classificação TRB:	A-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	37
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	11



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	**1484 + 2,09**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,39-1,09**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	**F-16**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**16**

Compactação

Cilindro nº	5	38	12	23	6
Água acrescentada (g)	400	520	640	760	880
Massa do cilindro (g)	5324	4220	4558	4358	4688
Volume do cilindro (cm^3)	2101	2170	2069	2069	2069
Massa do cilindro + solo úmido (g)	9250	8550	8930	8760	8950
Massa do solo úmido (g)	3926	4330	4372	4402	4262
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,869	1,995	2,113	2,128	2,060

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	**x**
	Normal	
Exp.(%):		**0,03%**
ISC (%):		**27,8**
Dmáx g/cm^3		**1,910**
Umidade ótima (%):		**12,0**

Teor de Umidade do Ensaio

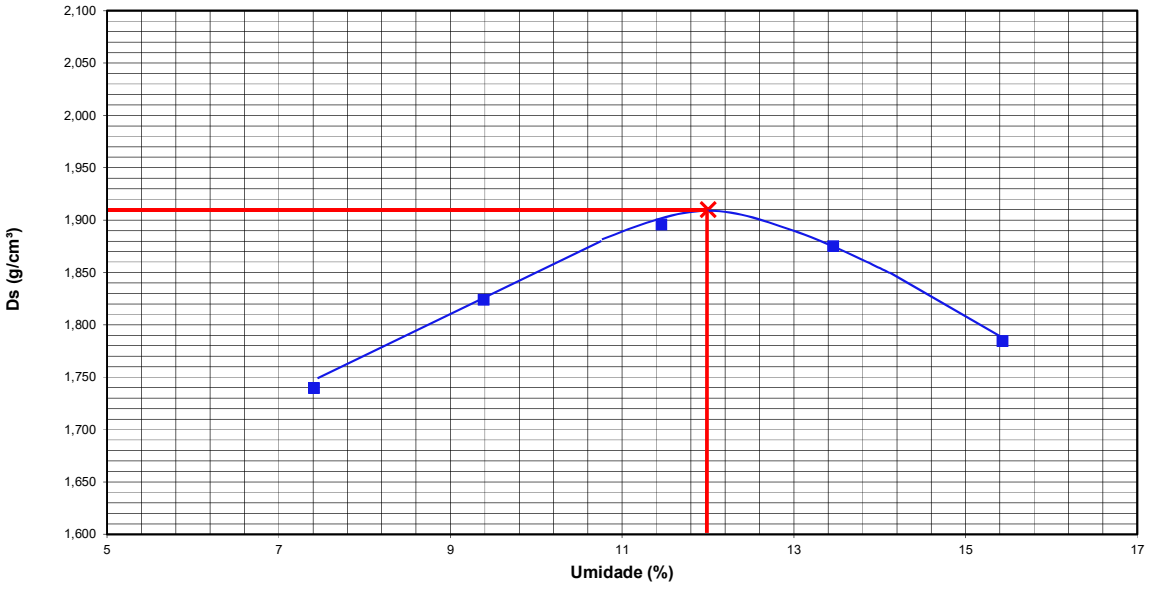
Cápsula Nº	11	135	210	288	302
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,26	64,64	65,18	65,24	63,26
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,37	60,80	60,79	60,07	57,57
Massa da água (g)	2,89	3,84	4,39	5,17	5,69
Massa da cápsula (g)	21,36	19,89	22,47	21,65	20,69
Massa do solo seco (g)	39,01	40,91	38,32	38,42	36,88
Umidade (%)	7	9	11	13	15
Umidade adotada (%)	**7,41**	**9,39**	**11,46**	**13,46**	**15,43**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,740**	**1,824**	**1,896**	**1,875**	**1,785**

Um. Higroscópica

INICIAL	210	93
	130,37	134,22
	129,65	133,47
	0,72	0,75
	22,47	19,39
	107,18	114,08
	0,67	0,66
	0,66	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5960

Curva de Compactação

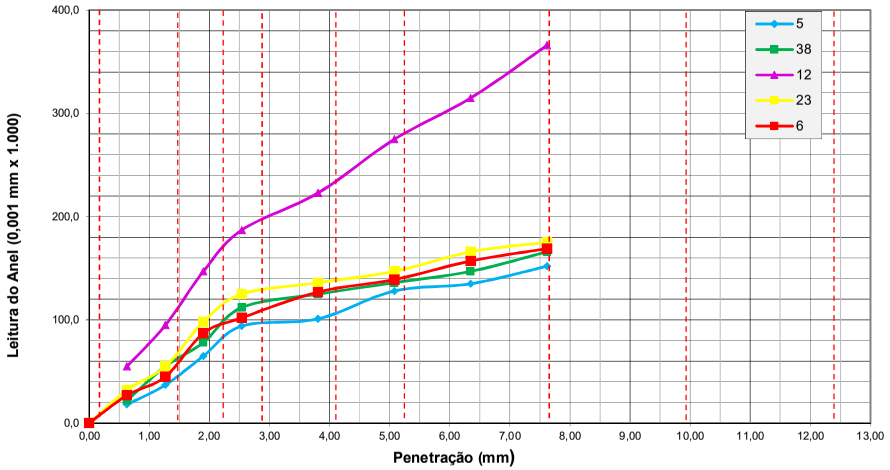


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 1484 + 2,09 | **Material:** Cascalho laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-16 | **Prof. (m)** 0,39-1,09 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			5				38				12				23				6			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,07	0,07		0,06%	1,07	0,07		0,06%	1,03	0,03		0,03%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	18,0	1,9			22,0	2,3			55,0	5,8			32,0	3,3			27,0	2,8		
	1,27	1,0	37,0	3,9			55,0	5,8			95,0	9,9			55,0	5,8			45,0	4,7		
	1,90	1,5	65,0	6,8			78,0	8,2			147,0	15,4			98,0	10,2			87,0	9,1		
	2,54	2,0	94,0	9,8	70,3	14,0	112,0	11,7	70,3	16,7	187,0	19,6	70,3	27,8	125,0	13,1	70,3	18,6	102,0	10,7	70,3	15,2
	3,81	3,0	101,0	10,6			125,0	13,1			223,0	23,3			136,0	14,2			127,0	13,3		
	5,08	4,0	128,0	13,4	105,5	12,7	136,0	14,2	105,5	13,5	275,0	28,8	105,5	27,3	147,0	15,4	105,5	14,6	139,0	14,5	105,5	13,8
	6,35	5,0	135,0	14,1			147,0	15,4			315,0	32,9			166,0	17,4			157,0	16,4		
	7,62	6,0	152,0	15,9			166,0	17,4			366,0	38,3			175,0	18,3			169,0	17,7		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1484 + 2,0
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,39-1,09
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-16
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	16

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	210	93	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	130,37	134,22	Amostra total seca (g)	1987
Massa da Cápsula + solo seco (g)	129,65	133,47	Retido nº 10 (g)	0,00
Massa da cápsula (g)	22,47	19,39	Passando nº 10 úmida (g)	2000,00
Massa da água (g)	0,72	0,75	Peso da água (g)	13,20
Massa do solo seco (g)	107,18	114,08	Passando nº 10 seca (g)	1986,80
Umidade (%)	0,67	0,66	Amostra total seca (g)	1986,80
Umidade Média (%)	0,66		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,993		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,30

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	19,0	6,00	0,30	0,30	99,7
3/8"	9,5	139,93	7,04	7,34	92,7
Nº 4	4,8	341,67	17,20	24,54	75,5
Nº 10	2,0	271,51	13,67	38,21	61,8

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	1986,80	Amostra parcial seca:	99,30

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	17,60	17,72	17,72	82,28	50,8
nº 200	0,074	28,38	28,58	46,30	53,70	33,2

RESUMO

Pedregulhos (%)	24,5
Areia Grossa (%)	24,70
Areia Fina (%)	17,60
Pass. Nº 200 (%)	33,20
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
20	31,58	29,06	21,05	2,52	8,01	31,5	33	0,963	33
13	30,88	28,44	20,99	2,44	7,45	32,8	27	0,990	33
14	29,95	27,48	20,12	2,47	7,36	33,6	22	1,016	33
10	28,96	26,69	20,14	2,27	6,55	34,7	16	1,058	33
134	31,28	28,82	21,95	2,46	6,87	35,8	15	1,066	34
								LL	**33**

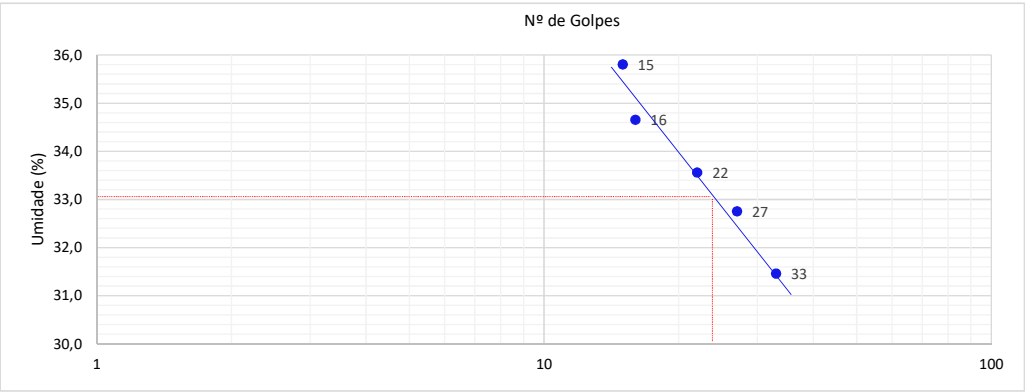
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
135	24,45	23,99	22,09	0,46	1,90	24
210	23,12	22,64	20,67	0,48	1,97	24
213	22,48	21,97	19,89	0,51	2,08	25
176	25,12	24,61	22,41	0,51	2,20	23
169	24,32	23,79	21,54	0,53	2,25	24
					LP	**24**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	33
Limite de plasticidade	**LP**	24
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	**1589 + 13,81**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,43-1,00**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	**F-17**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**17**

Compactação

Cilindro nº	8	51	11	49	18
Água acrescentada (g)	500	620	740	860	980
Massa do cilindro (g)	4066	4334	4450	4478	4334
Volume do cilindro (cm^3)	2161	2023	2161	2032	2142
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8320	8520	9130	8950	8960
Massa do solo úmido (g)	4254	4186	4680	4472	4626
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,969	2,069	2,166	2,201	2,160

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	**x**
	Normal	
Exp.(%):		**0,11%**
ISC (%):		**30,7**
Dmáx g/cm^3		**1,930**
Umidade ótima (%):		**13,6**

Teor de Umidade do Ensaio

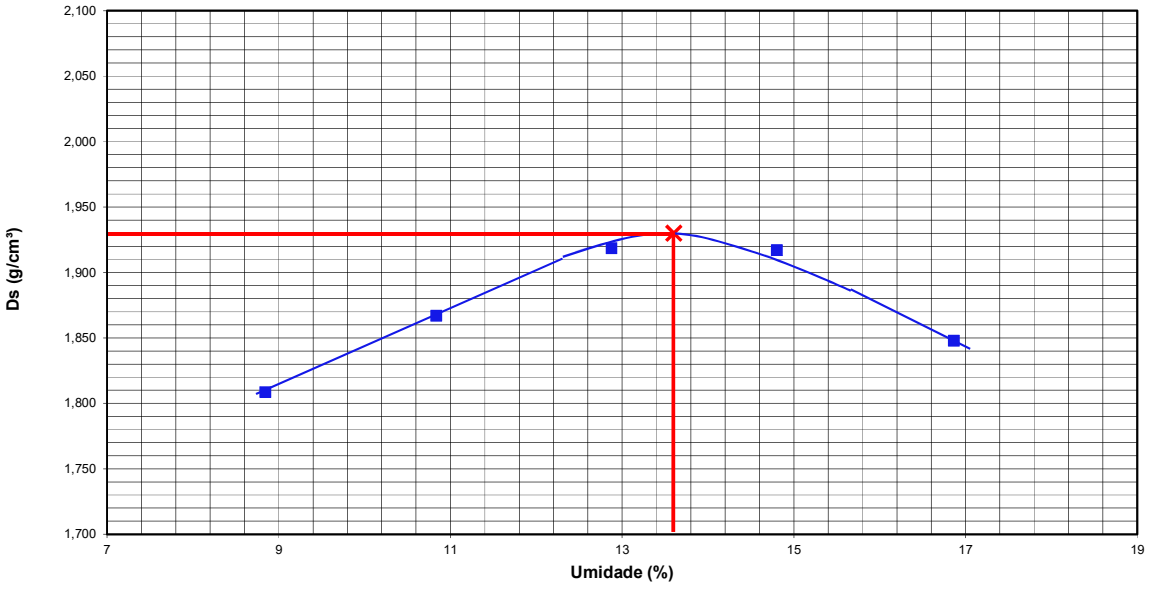
Cápsula Nº	46	168	269	289	295
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,79	63,37	63,79	64,55	65,16
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,08	59,39	58,76	59,03	58,89
Massa da água (g)	3,71	3,98	5,03	5,52	6,27
Massa da cápsula (g)	20,12	22,65	19,69	21,74	21,71
Massa do solo seco (g)	41,96	36,74	39,07	37,29	37,18
Umidade (%)	9	11	13	15	17
Umidade adotada (%)	**8,84**	**10,83**	**12,87**	**14,80**	**16,86**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,809**	**1,867**	**1,919**	**1,917**	**1,848**

Um. Higroscópica

INICIAL	152	19
	133,11	109,36
	132,62	108,98
	0,49	0,38
	20,23	21,45
	112,39	87,53
	0,44	0,43
	0,44	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5974

Curva de Compactação

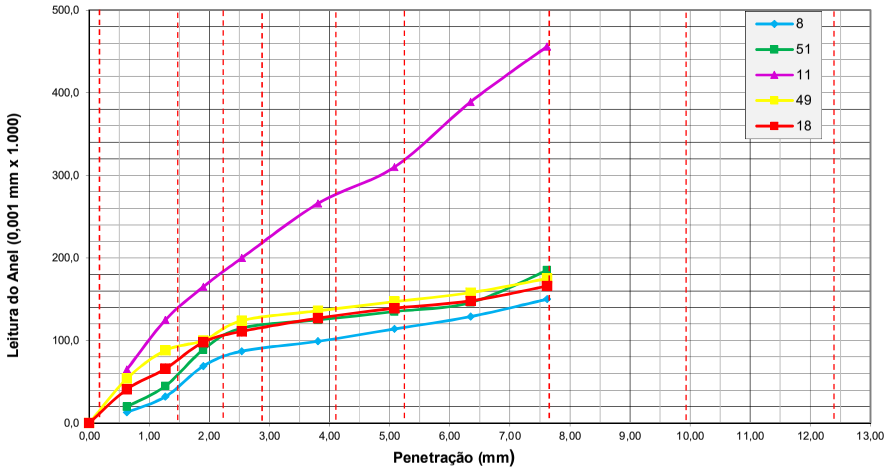


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 1589 + 13,81 | **Material:** Cascalho laterita
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-17 | **Prof. (m)** 0,43-1,00 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			8				51				11				49				18			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,15	0,15		0,13%	1,15	0,15		0,13%	1,12	0,12		0,11%	1,08	0,08		0,07%	1,08	0,08		0,07%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	13,0	1,4			20,0	2,1			65,0	6,8			54,0	5,6			41,0	4,3		
	1,27	1,0	32,0	3,3			45,0	4,7			125,0	13,1			88,0	9,2			66,0	6,9		
	1,90	1,5	69,0	7,2			89,0	9,3			165,0	17,3			100,0	10,5			98,0	10,2		
	2,54	2,0	87,0	9,1	70,3	12,9	115,0	12,0	70,3	17,1	200,0	20,9	70,3	29,7	124,0	13,0	70,3	18,4	111,0	11,6	70,3	16,5
	3,81	3,0	99,0	10,4			125,0	13,1			266,0	27,8			136,0	14,2			127,0	13,3		
	5,08	4,0	114,0	11,9	105,5	11,3	135,0	14,1	105,5	13,4	310,0	32,4	105,5	30,7	147,0	15,4	105,5	14,6	139,0	14,5	105,5	13,8
	6,35	5,0	129,0	13,5			146,0	15,3			389,0	40,7			158,0	16,5			148,0	15,5		
	7,62	6,0	150,0	15,7			185,0	19,3			456,0	47,7			175,0	18,3			166,0	17,4		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho laterita	**Estaca:**	1589 + 13,(
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,43-1,00
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-17
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	17

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	152	19	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	133,11	109,36	Amostra total seca (g)	1991
Massa da Cápsula + solo seco (g)	132,62	108,98	Retido nº 10 (g)	625,93
Massa da cápsula (g)	20,23	21,45	Passando nº 10 úmida (g)	1374,07
Massa da água (g)	0,49	0,38	Peso da água (g)	5,97
Massa do solo seco (g)	112,39	87,53	Passando nº 10 seca (g)	1368,10
Umidade (%)	0,44	0,43	Amostra total seca (g)	1994,00
Umidade Média (%)	0,44		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,996		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,60

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	22,00	1,10	1,10	98,9
3/4"	19,0	24,00	1,20	2,31	97,7
3/8"	9,5	107,83	5,41	7,71	92,3
Nº 4	4,8	265,06	13,29	21,01	79,0
Nº 10	2,0	207,04	10,38	31,39	68,6

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,60

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	13,80	13,86	13,86	86,14	59,1
nº 200	0,074	31,23	31,36	45,21	54,79	37,6

RESUMO

Pedregulhos (%)	21,0
Areia Grossa (%)	19,90
Areia Fina (%)	21,50
Pass. Nº 200 (%)	37,60
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
67	29,70	27,69	21,71	2,01	5,98	33,6	35	0,956	35
85	32,28	29,85	22,89	2,43	6,96	34,9	32	0,967	36
20	30,46	27,96	21,05	2,50	6,91	36,2	21	1,022	35
35	29,19	26,52	19,39	2,67	7,13	37,4	18	1,042	36
114	33,17	30,28	22,80	2,89	7,48	38,6	15	1,066	36
								LL	**36**

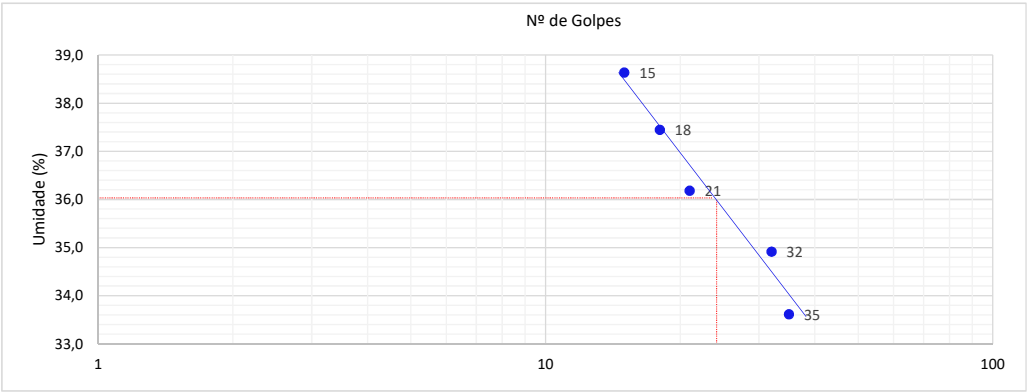
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
152	24,25	23,70	21,69	0,55	2,01	27
210	23,34	22,77	20,67	0,57	2,10	27
200	23,84	23,14	20,60	0,70	2,54	28
58	24,40	23,89	21,93	0,51	1,96	26
286	24,27	23,74	21,77	0,53	1,97	27
					LP	**27**

Índice de Grupo:	1,0
Classificação TRB:	A-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	36
Limite de plasticidade	**LP**	27
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	**1695 + 5,09**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,43-1,00**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	**F-18**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**18**

Compactação

Cilindro nº	18	29	36	42	41
Água acrescentada (g)	500	600	700	800	900
Massa do cilindro (g)	4334	4284	4320	4300	4660
Volume do cilindro (cm^3)	2142	2042	2081	2069	2069
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8250	8210	8500	8450	8740
Massa do solo úmido (g)	3916	3926	4180	4150	4080
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,828	1,923	2,009	2,006	1,972

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	
	Normal	**x**
Exp.(%):		**0,22%**
ISC (%):		**7,4**
Dmáx g/cm^3		**1,775**
Umidade ótima (%):		**13,4**

Teor de Umidade do Ensaio

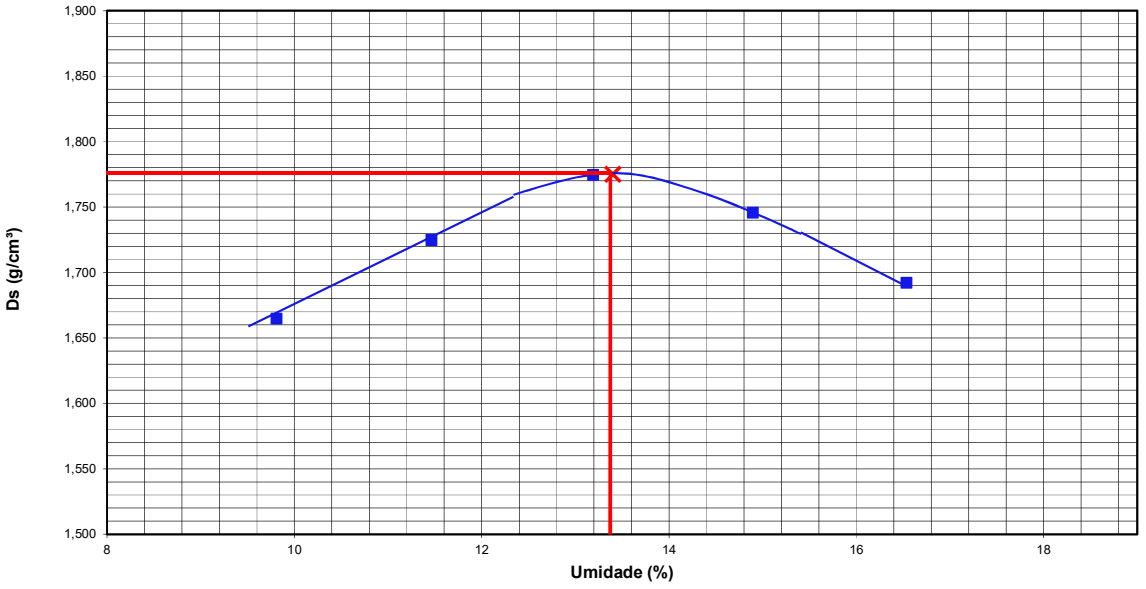
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	20	106	200	275	297	11	19
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,61	63,31	64,68	65,97	64,93	120,94	108,10
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,86	59,06	59,45	59,88	59,67	119,63	106,95
Massa da água (g)	3,75	4,25	5,23	6,09	5,26	1,31	1,15
Massa da cápsula (g)	22,63	21,98	19,79	18,99	27,86	21,36	21,45
Massa do solo seco (g)	38,23	37,08	39,66	40,89	31,81	98,27	85,50
Umidade (%)	10	11	13	15	17	1,33	1,35
Umidade adotada (%)	**9,81**	**11,46**	**13,19**	**14,89**	**16,54**	1,34	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,665**	**1,725**	**1,775**	**1,746**	**1,692**		

INICIAL

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5921

Curva de Compactação

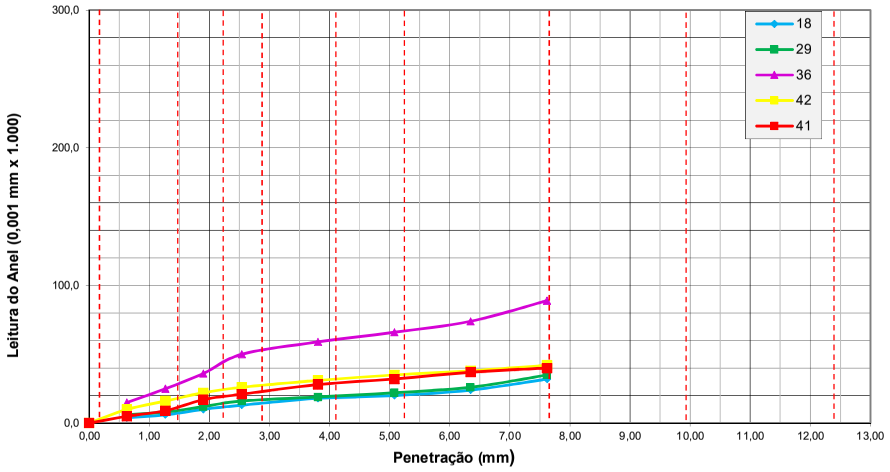


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 1695 + 5,09 | **Material:** Argila amarela
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-18 | **Prof. (m)** 0,43-1,00 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			18				29				36				42				41			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,36	0,36		0,32%	1,36	0,36		0,32%	1,25	0,25		0,22%	1,16	0,16		0,14%	1,16	0,16		0,14%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	4,0	0,4			6,0	0,6			15,0	1,6			10,0	1,0			5,0	0,5		
	1,27	1,0	6,0	0,6			8,0	0,8			25,0	2,6			16,0	1,7			9,0	0,9		
	1,90	1,5	10,0	1,0			12,0	1,3			36,0	3,8			22,0	2,3			17,0	1,8		
	2,54	2,0	13,0	1,4	70,3	1,9	16,0	1,7	70,3	2,4	50,0	5,2	70,3	7,4	26,0	2,7	70,3	3,9	21,0	2,2	70,3	3,1
	3,81	3,0	18,0	1,9			19,0	2,0			59,0	6,2			31,0	3,2			28,0	2,9		
	5,08	4,0	20,0	2,1	105,5	2,0	22,0	2,3	105,5	2,2	66,0	6,9	105,5	6,5	35,0	3,7	105,5	3,5	32,0	3,3	105,5	3,2
	6,35	5,0	24,0	2,5			26,0	2,7			74,0	7,7			38,0	4,0			37,0	3,9		
	7,62	6,0	32,0	3,3			35,0	3,7			89,0	9,3			42,0	4,4			40,0	4,2		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	1695 + 5,0
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,43-1,00
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-18
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	18

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	11	19	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	120,94	108,10	Amostra total seca (g)	987
Massa da Cápsula + solo seco (g)	119,63	106,95	Retido nº 10 (g)	24,27
Massa da cápsula (g)	21,36	21,45	Passando nº 10 úmida (g)	975,73
Massa da água (g)	1,31	1,15	Peso da água (g)	12,93
Massa do solo seco (g)	98,27	85,50	Passando nº 10 seca (g)	962,80
Umidade (%)	1,33	1,35	Amostra total seca (g)	987,10
Umidade Média (%)	1,34		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,987		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,70

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	**19,0**	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	**9,5**	0,00	0,00	0,00	100,0
Nº 4	**4,8**	5,62	0,57	0,57	99,4
Nº 10	**2,0**	18,65	1,89	2,46	97,5

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,70

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	6,52	6,61	6,61	93,39	91,1
nº 200	**0,074**	54,30	55,02	61,62	38,38	37,4

RESUMO

Pedregulhos (%)	0,6
Areia Grossa (%)	8,30
Areia Fina (%)	53,70
Pass. Nº 200 (%)	37,40
TOTAL (%)	100,0

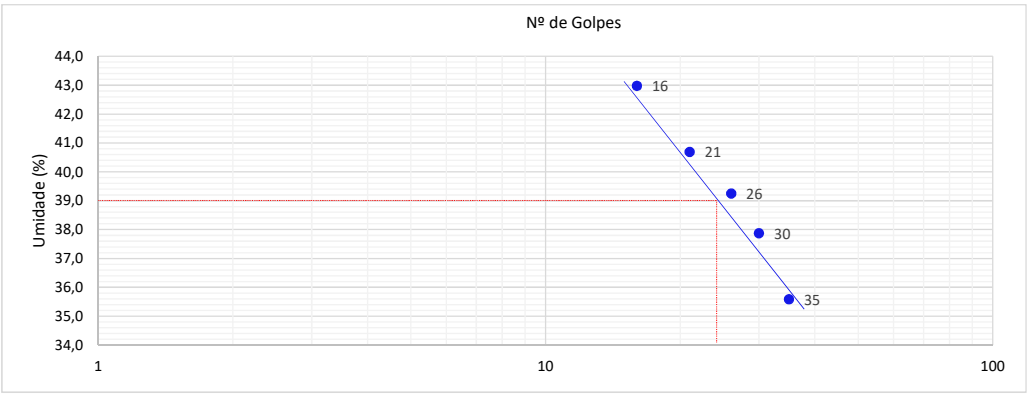
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
162	31,21	28,79	21,99	2,42	6,80	35,6	35	0,956	37,235
27	32,31	29,56	22,30	2,75	7,26	37,9	30	0,976	38,816
28	30,65	27,71	20,22	2,94	7,49	39,3	26	0,995	39,469
135	34,33	30,79	22,09	3,54	8,70	40,7	21	1,022	39,801
10	30,51	27,39	20,13	3,12	7,26	43,0	16	1,058	40,628
								LL	**39,190**

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
22	22,05	21,55	19,55	0,50	2,00	25
35	21,35	20,95	19,39	0,40	1,56	26
47	23,38	22,89	21,03	0,49	1,86	26
58	24,43	23,91	21,93	0,52	1,98	26
66	22,25	21,70	19,60	0,55	2,10	26
					LP	**26**

		RESUMO		
Índice de Grupo:	2,0	**Limite de liquidez**	**LL**	39
Classificação TRB:	A-6	**Limite de plasticidade**	**LP**	26
		Índice de plasticidade	**IP**	13



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	**1773 + 12,14**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,433-1,05**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LD	**Furo:**	**F-19**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**19**

Compactação

Cilindro nº	1	4	29	39	5
Água acrescentada (g)	400	500	600	700	800
Massa do cilindro (g)	4314	4268	4284	4480	5324
Volume do cilindro (cm^3)	2050	2050	2042	2189	2101
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7725	8005	8340	8925	9400
Massa do solo úmido (g)	3411	3737	4056	4445	4076
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,664	1,823	1,986	2,031	1,940

Resumo

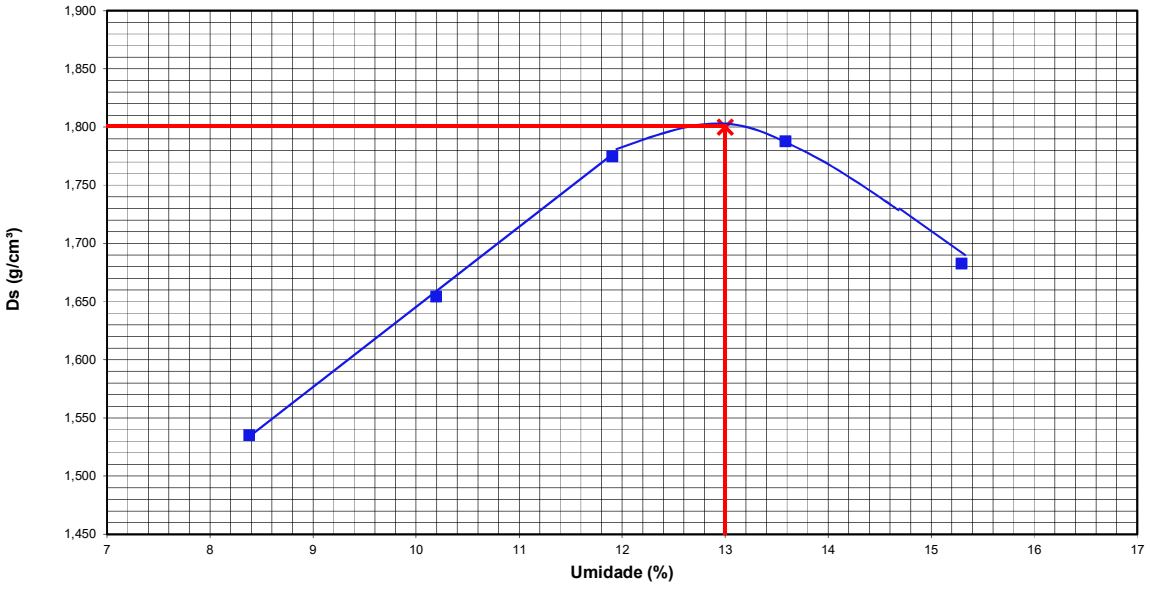
ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	
	Normal	**x**
Exp.(%):		**0,26%**
ISC (%):		**8,5**
Dmáx g/cm^3		**1,800**
Umidade ótima (%):		**13,0**

Teor de Umidade do Ensaio

Um. Higroscópica

Cápsula Nº	35	152	223	294	300	INICIAL	200	27
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,78	63,37	64,54	64,59	63,89		123,78	132,99
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,62	59,38	59,86	59,54	58,16		122,11	131,03
Massa da água (g)	3,16	3,99	4,68	5,05	5,73		1,67	1,96
Massa da cápsula (g)	22,90	20,23	20,54	22,36	20,69		19,79	22,22
Massa do solo seco (g)	37,72	39,15	39,32	37,18	37,47		102,32	108,81
Umidade (%)	8	10	12	14	15		1,63	1,80
Umidade adotada (%)	**8,38**	**10,19**	**11,90**	**13,58**	**15,29**		1,72	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,535**	**1,654**	**1,775**	**1,788**	**1,683**	**Peso Material:**		6000
						Peso Material seco:		5899

Curva de Compactação

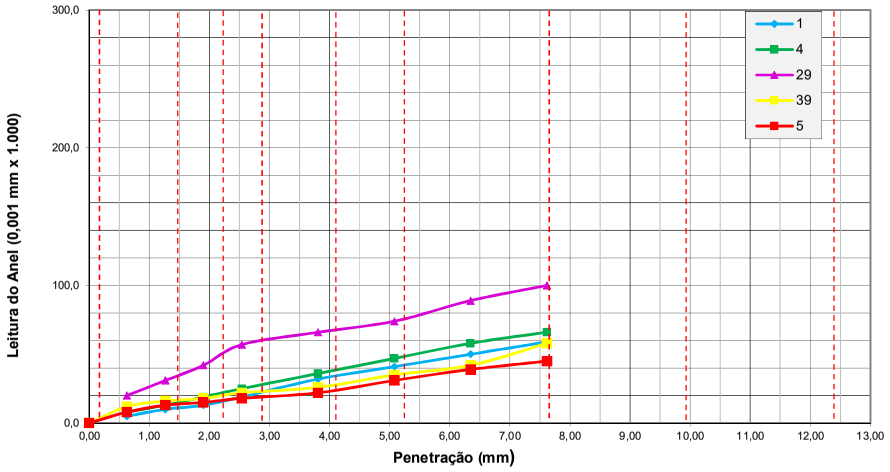


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 1773 + 12,14 | **Material:** Argila amarela
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-19 | **Prof. (m)** 0,433-1,05 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			1				4				29				39				5			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,39	0,39		0,34%	1,39	0,39		0,34%	1,30	0,30		0,26%	1,25	0,25		0,22%	1,25	0,25		0,22%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.	Leitura	Pressão		I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	5,0	0,5			8,0	0,8			20,0	2,1			12,0	1,3			8,0	0,8		
	1,27	1,0	10,0	1,0			13,0	1,4			31,0	3,2			16,0	1,7			13,0	1,4		
	1,90	1,5	13,0	1,4			19,0	2,0			42,0	4,4			18,0	1,9			15,0	1,6		
	2,54	2,0	19,0	2,0	70,3	2,8	25,0	2,6	70,3	3,7	57,0	6,0	70,3	8,5	22,0	2,3	70,3	3,3	18,0	1,9	70,3	2,7
	3,81	3,0	32,0	3,3			36,0	3,8			66,0	6,9			26,0	2,7			22,0	2,3		
	5,08	4,0	41,0	4,3	105,5	4,1	47,0	4,9	105,5	4,7	74,0	7,7	105,5	7,3	35,0	3,7	105,5	3,5	31,0	3,2	105,5	3,1
	6,35	5,0	50,0	5,2			58,0	6,1			89,0	9,3			42,0	4,4			39,0	4,1		
	7,62	6,0	59,0	6,2			66,0	6,9			100,0	10,5			58,0	6,1			45,0	4,7		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	1773 + 12,
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,433-1,05
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-19
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	19

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	200	27	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	123,78	132,99	Amostra total seca (g)	983
Massa da Cápsula + solo seco (g)	122,11	131,03	Retido nº 10 (g)	24,40
Massa da cápsula (g)	19,79	22,22	Passando nº 10 úmida (g)	975,60
Massa da água (g)	1,67	1,96	Peso da água (g)	16,50
Massa do solo seco (g)	102,32	108,81	Passando nº 10 seca (g)	959,10
Umidade (%)	1,63	1,80	Amostra total seca (g)	983,50
Umidade Média (%)	1,72		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,983		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,30

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,00	100,0
Nº 4	4,8	7,54	0,77	0,77	99,2
Nº 10	2,0	16,86	1,71	2,48	97,5

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,30

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	6,64	6,75	6,75	93,25	90,9
nº 200	0,074	52,00	52,90	59,65	40,35	39,3

RESUMO

Pedregulhos (%)	0,8
Areia Grossa (%)	8,30
Areia Fina (%)	51,60
Pass. Nº 200 (%)	39,30
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
15	29,66	27,16	20,36	2,50	6,80	36,8	35	0,956	38
33	28,46	26,00	19,50	2,46	6,50	37,8	29	0,980	39
54	26,90	24,37	18,00	2,53	6,37	39,7	24	1,005	40
66	28,48	25,90	19,60	2,58	6,30	41,0	16	1,058	39
78	31,53	28,59	21,69	2,94	6,90	42,6	14	1,075	40
								LL	**39**

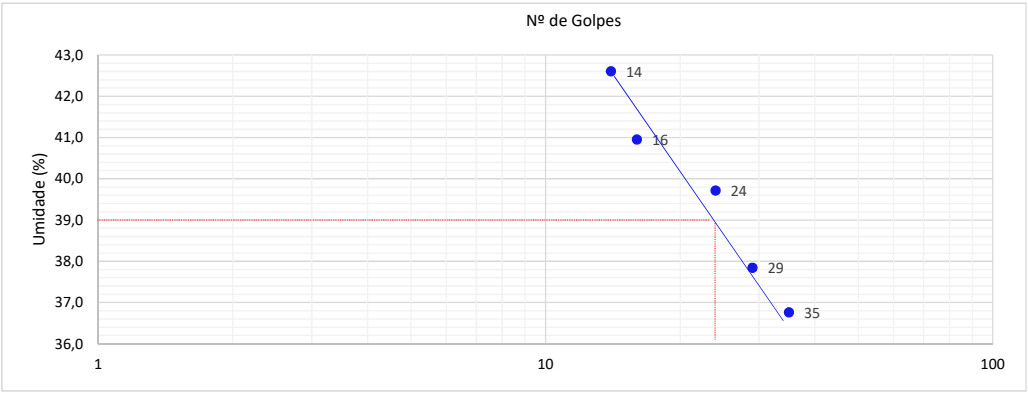
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
89	22,32	21,85	20,00	0,47	1,85	25
50	23,04	22,60	20,85	0,44	1,75	25
51	22,56	22,19	20,74	0,37	1,45	26
66	22,23	21,91	20,66	0,32	1,25	26
78	22,62	22,10	20,14	0,52	1,96	27
						LP **26**

Índice de Grupo:	2,0
Classificação TRB:	A-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	39
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	13



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	**1871 + 15,66**
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	**0,43-1,10**
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	**F-20**
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	**20**

Compactação

Cilindro nº	1	46	22	10	5
Água acrescentada (g)	500	600	700	800	900
Massa do cilindro (g)	4314	4254	4228	5576	5324
Volume do cilindro (cm^3)	2050	2063	2132	2032	2101
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7950	8120	8430	9630	9420
Massa do solo úmido (g)	3636	3866	4202	4054	4096
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,774	1,874	1,971	1,995	1,950

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	
	Normal	**x**
Exp.(%):		**0,35%**
ISC (%):		**8,6**
Dmáx g/cm^3		**1,730**
Umidade ótima (%):		**15,2**

Teor de Umidade do Ensaio

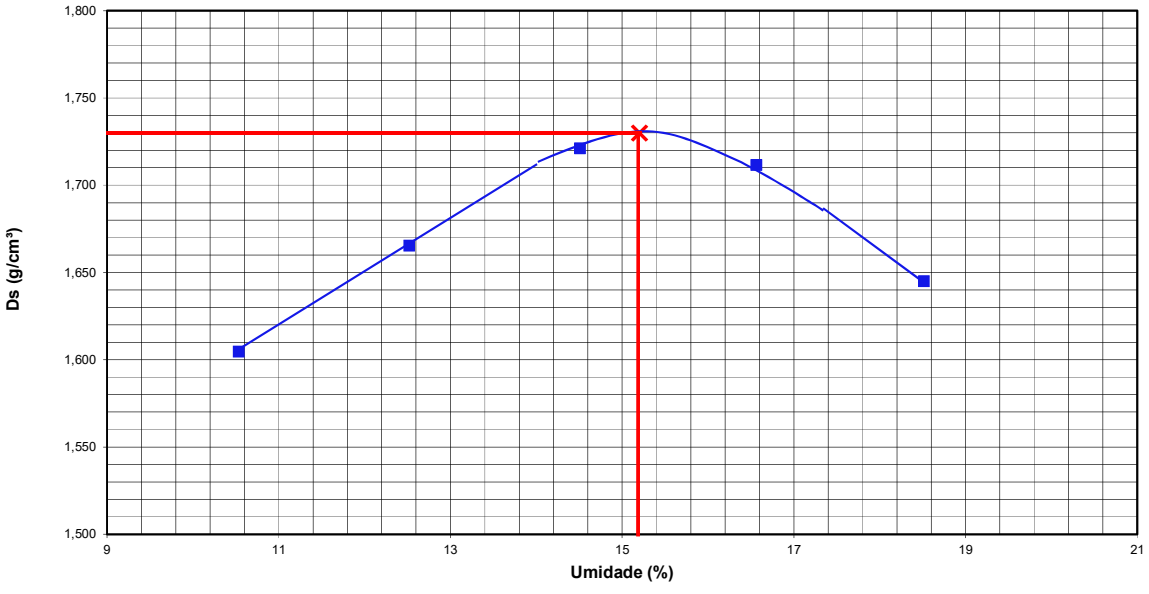
Um. Higroscópica

Cápsula Nº	67	163	240	286	291	229	287
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,66	64,03	65,31	64,44	64,36	100,83	94,06
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,67	59,37	59,74	58,40	57,74	100,47	93,75
Massa da água (g)	3,99	4,66	5,57	6,04	6,62	0,36	0,31
Massa da cápsula (g)	22,78	22,14	21,35	21,93	21,98	20,57	21,78
Massa do solo seco (g)	37,89	37,23	38,39	36,47	35,76	79,90	71,97
Umidade (%)	11	13	15	17	19	0,45	0,43
Umidade adotada (%)	**10,53**	**12,52**	**14,51**	**16,56**	**18,51**	0,44	
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,605**	**1,666**	**1,721**	**1,712**	**1,645**		

INICIAL

Peso Material:	5000
Peso Material seco:	4978

Curva de Compactação

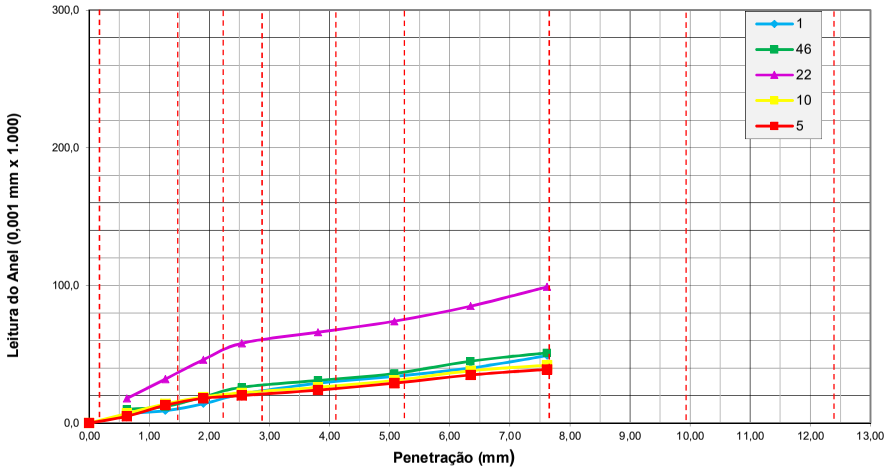


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 1871 + 15,66 | **Material:** Argila amarela
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-20 | **Prof. (m)** 0,43-1,10 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			1				46				22				10				5			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,48	0,48		0,42%	1,48	0,48		0,42%	1,40	0,40		0,35%	1,17	0,17		0,15%	1,17	0,17		0,15%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	7,0	0,7			10,0	1,0			18,0	1,9			7,0	0,7			5,0	0,5		
	1,27	1,0	9,0	0,9			12,0	1,3			32,0	3,3			14,0	1,5			13,0	1,4		
	1,90	1,5	14,0	1,5			19,0	2,0			46,0	4,8			19,0	2,0			18,0	1,9		
	2,54	2,0	21,0	2,2	70,3	3,1	26,0	2,7	70,3	3,9	58,0	6,1	70,3	8,6	22,0	2,3	70,3	3,3	20,0	2,1	70,3	3,0
	3,81	3,0	29,0	3,0			31,0	3,2			66,0	6,9			26,0	2,7			24,0	2,5		
	5,08	4,0	34,0	3,6	105,5	3,4	36,0	3,8	105,5	3,6	74,0	7,7	105,5	7,3	31,0	3,2	105,5	3,1	29,0	3,0	105,5	2,9
	6,35	5,0	40,0	4,2			45,0	4,7			85,0	8,9			38,0	4,0			35,0	3,7		
	7,62	6,0	49,0	5,1			51,0	5,3			99,0	10,4			42,0	4,4			39,0	4,1		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	1871 + 15,(
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,43-1,10
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-20
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	20

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	229	287	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	100,83	94,06	Amostra total seca (g)	996
Massa da Cápsula + solo seco (g)	100,47	93,75	Retido nº 10 (g)	42,19
Massa da cápsula (g)	20,57	21,78	Passando nº 10 úmida (g)	957,81
Massa da água (g)	0,36	0,31	Peso da água (g)	4,21
Massa do solo seco (g)	79,90	71,97	Passando nº 10 seca (g)	953,60
Umidade (%)	0,45	0,43	Amostra total seca (g)	995,80
Umidade Média (%)	0,44		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,996		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,60

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,00	100,0
Nº 4	4,8	12,86	1,29	1,29	98,7
Nº 10	2,0	29,33	2,95	4,24	95,8

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,60

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	18,74	18,82	18,82	81,18	77,8
nº 200	0,074	39,59	39,75	58,56	41,44	39,7

RESUMO

Pedregulhos (%)	1,3
Areia Grossa (%)	20,90
Areia Fina (%)	38,10
Pass. Nº 200 (%)	39,70
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
106	32,64	29,87	22,25	2,77	7,62	36,4	35	0,956	38
28	30,53	27,73	20,22	2,80	7,51	37,3	30	0,976	38
35	30,08	27,10	19,39	2,98	7,71	38,7	23	1,010	38
272	31,37	28,28	20,43	3,09	7,85	39,4	18	1,042	38
210	30,93	27,99	20,67	2,94	7,32	40,2	15	1,066	38
								LL	**38**

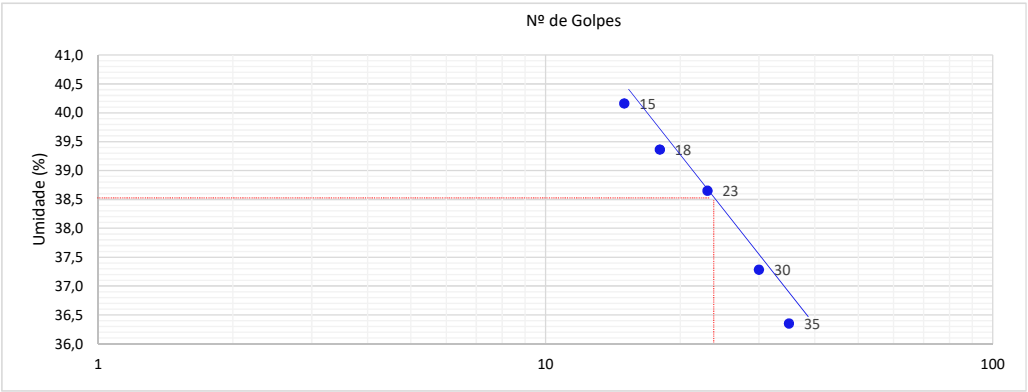
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
213	22,31	21,82	19,89	0,49	1,93	25
275	23,32	22,82	20,84	0,50	1,98	25
162	24,50	23,98	21,99	0,52	1,99	26
93	23,69	23,16	21,15	0,53	2,01	26
58	23,78	23,40	21,93	0,38	1,47	26
					LP	**26**

Índice de Grupo:	2,0
Classificação TRB:	A-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	38
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	12



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	1966 + 4,68
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Subleito	**Prof.(m):**	0,22-0,63
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis)	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-21
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	21

Compactação

Cilindro nº	8	52	53	18	32
Água acrescentada (g)	800	900	1000	1100	1200
Massa do cilindro (g)	4066	4694	4266	4334	4576
Volume do cilindro (cm^3)	2161	2050	2059	2142	2069
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7800	8600	8500	8700	8540
Massa do solo úmido (g)	3734	3906	4234	4366	3964
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,728	1,905	2,056	2,038	1,916

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	
Modificado	
Intermediário	
Normal	x

Exp.(%):	**0,29%**
ISC (%):	**9,1**
Dmáx g/cm^3	**1,717**
Umidade ótima (%):	**21,0**

Teor de Umidade do Ensaio

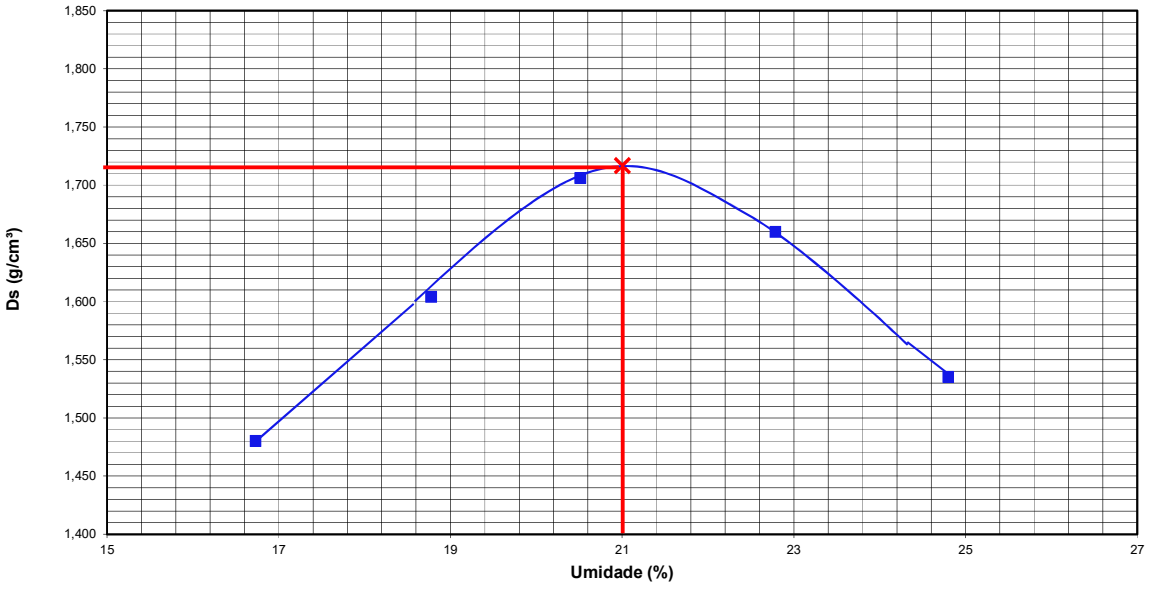
Cápsula Nº	27	141	176	229	277
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,48	65,7	65,66	63,09	65,32
Massa da cápsula + solo seco (g)	59,28	58,84	58,1	55,2	56,21
Massa da água (g)	6,20	6,86	7,56	7,89	9,11
Massa da cápsula (g)	22,22	22,30	21,24	20,57	19,47
Massa do solo seco (g)	37,06	36,54	36,86	34,63	36,74
Umidade (%)	17	19	21	23	25
Umidade adotada (%)	**16,73**	**18,77**	**20,51**	**22,78**	**24,80**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,480**	**1,604**	**1,706**	**1,660**	**1,535**

Um. Higroscópica

INICIAL		
	243	19
	125,66	109,73
	124,96	109,14
	0,70	0,59
	21,25	21,45
	103,71	87,69
	0,67	0,67
	0,67	

Peso Material:	5000
Peso Material seco:	4967

Curva de Compactação

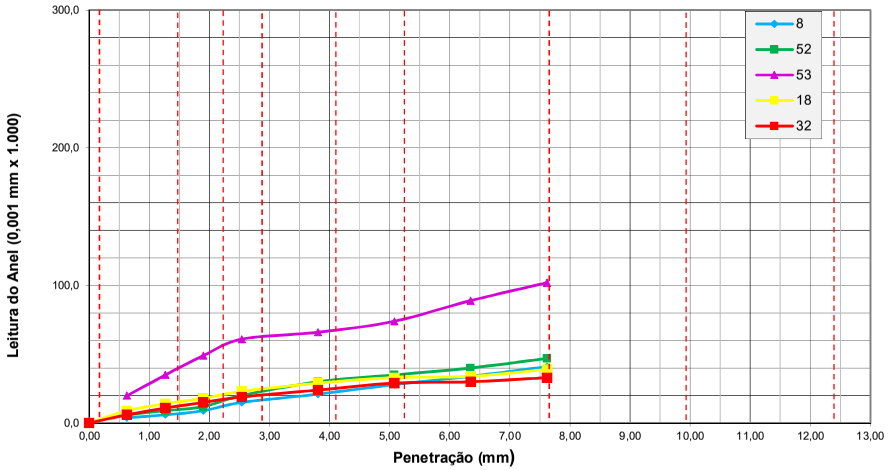


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Subleito | **Estaca:** 1966 + 4,68 | **Material:** Argila amarela
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-21 | **Prof. (m)** 0,22-0,63 | **Constante prensa:** 0,1046

Cilindros			8				52				53				18				32			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	20/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	21/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	22/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	23/9		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	24/9		1,42	0,42		0,37%	1,42	0,42		0,37%	1,33	0,33		0,29%	1,24	0,24		0,21%	1,24	0,24		0,21%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	4,0	0,4			6,0	0,6			20,0	2,1			9,0	0,9			6,0	0,6		
	1,27	1,0	6,0	0,6			9,0	0,9			35,0	3,7			14,0	1,5			11,0	1,2		
	1,90	1,5	9,0	0,9			12,0	1,3			49,0	5,1			18,0	1,9			15,0	1,6		
	2,54	2,0	15,0	1,6	70,3	2,2	20,0	2,1	70,3	3,0	61,0	6,4	70,3	9,1	23,0	2,4	70,3	3,4	19,0	2,0	70,3	2,8
	3,81	3,0	21,0	2,2			30,0	3,1			66,0	6,9			29,0	3,0			24,0	2,5		
	5,08	4,0	28,0	2,9	105,5	2,8	35,0	3,7	105,5	3,5	74,0	7,7	105,5	7,3	33,0	3,5	105,5	3,3	29,0	3,0	105,5	2,9
	6,35	5,0	34,0	3,6			40,0	4,2			89,0	9,3			34,0	3,6			30,0	3,1		
	7,62	6,0	41,0	4,3			47,0	4,9			102,0	10,7			39,0	4,1			33,0	3,5		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Argila amarela	**Estaca:**	1966 + 4,6
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Subleito	**Camada (m):**	0,22-0,63
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-21
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	21

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	243	19	Amostra total úmida (g)	1000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	125,66	109,73	Amostra total seca (g)	993
Massa da Cápsula + solo seco (g)	124,96	109,14	Retido nº 10 (g)	0,00
Massa da cápsula (g)	21,25	21,45	Passando nº 10 úmida (g)	1000,00
Massa da água (g)	0,70	0,59	Peso da água (g)	6,70
Massa do solo seco (g)	103,71	87,69	Passando nº 10 seca (g)	993,30
Umidade (%)	0,67	0,67	Amostra total seca (g)	993,30
Umidade Média (%)	0,67		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,993		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,30

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	0,00	0,00	0,00	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	0,00	100,0
Nº 4	4,8	10,90	1,10	1,10	98,9
Nº 10	2,0	44,14	4,44	5,54	94,5

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,30

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	23,12	23,28	23,28	76,72	72,5
nº 200	0,074	21,66	21,81	45,10	54,90	51,9

RESUMO

Pedregulhos (%)	1,1
Areia Grossa (%)	26,40
Areia Fina (%)	20,60
Pass. Nº 200 (%)	51,90
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
85	33,07	30,27	22,89	2,80	7,38	37,9	35	0,956	39,7
93	30,74	28,02	21,15	2,72	6,87	39,6	28	0,985	40,2
272	30,88	27,86	20,43	3,02	7,43	40,6	21	1,022	39,8
169	32,78	29,47	21,54	3,31	7,93	41,7	17	1,050	39,8
27	32,74	29,60	22,30	3,14	7,30	43,0	15	1,066	40,3
								LL	**40**

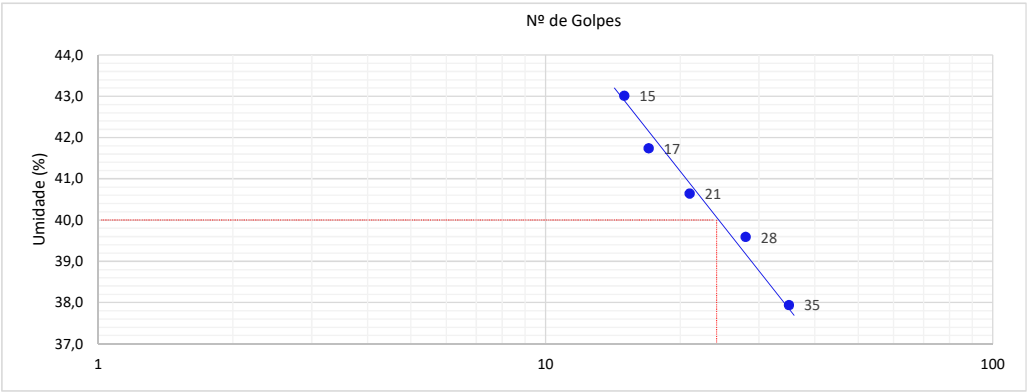
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
19	21,81	21,29	19,39	0,52	1,90	27
7	25,15	24,60	22,63	0,55	1,97	28
46	23,19	22,62	20,54	0,57	2,08	27
48	24,05	23,44	21,24	0,61	2,20	28
203	23,17	22,56	20,31	0,61	2,25	27
					LP	**28**

Índice de Grupo:	5,0
Classificação TRB:	A-7-6

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	40
Limite de plasticidade	**LP**	28
Índice de plasticidade	**IP**	12



3.1.6 Ensaios de Sedimentação do Subleito

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO DE SOLO CONFORME NBR 7181

RODOVIA GO-151

TRECHO:	MUTUNÓPOLIS-PORANGATU	DATA:	01/11/21
MATERIAL	ARGILA AMARELA C/ PEDREGULHO	CONTRATANTE	
GPS:	X-686.479.00 Y-8.481.246.00 FURO: 01 LE	OPERADOR	

Amostra Total Seca		Umidade Higroscópica		Resumo Granulométrica			
Amostra total úmida (g)	2000,00	Peso cápsula (g)	19,21	Pedregulho	%	Areia fina	%
Retido na pen.nº10 (g)	251,10	Cápsula e solo umido (g)	125,02	Acima de 2,0mm	12,90	0,2 - 0,06mm	6,78
Passando nº10 úmido	1748,90	Cápsula e solo seco (g)	121,76	Areia Grossa		Silte	
Água (g)	53,88	Solo seco (g)	102,55	2,0 - 0,6mm	28,31	0,06 - 0,002mm	2,58
Passando nº10 seco	1695,02	Água (g)	3,26	Areia Média		Argila	
Amostra Total Seca	1946,12	Umidade higroscópica (%)	3,18	0,6 - 0,2mm	10,69	Abaixo 0,002mm	38,74
		Fator de correção	0,9692	Total:----------			100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL (A.T)

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra total	(mm)
1 1/2 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	38,10
1 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	25,40
3/4 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	19,10
3/8 pol	96,80	4,97		4,97	95,03	9,50
Nº 4	84,60	4,35		9,32	90,68	4,80
Nº 10	69,70	3,58		12,90	87,10	2,00
Total Ret.#10	251,10					

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA DA SEDIMENTAÇÃO

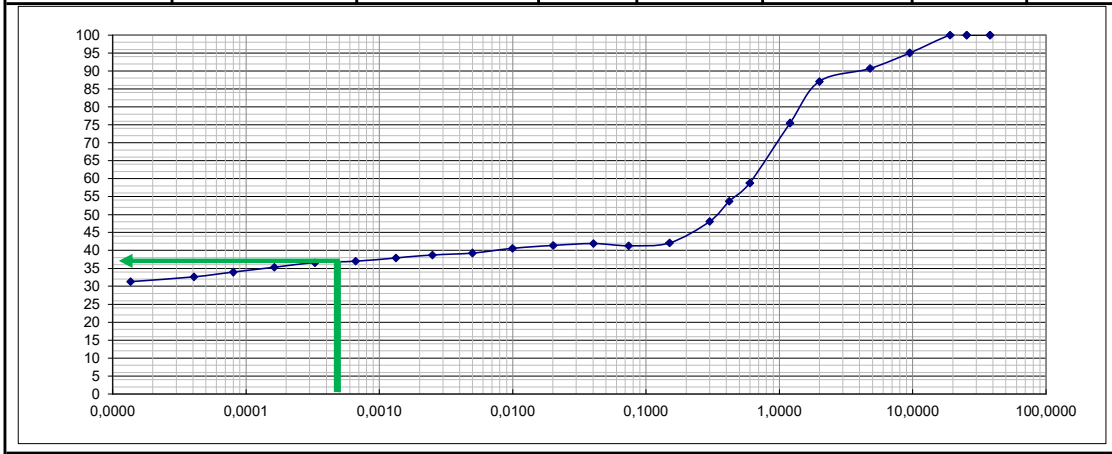
Amostra Parcial (ph) = 70,00 Amost. seca parcial= 67,84

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra Parcial	Amostra Total	(mm)
Nº 16	9,05	13,34		13,34	86,66	75,48	1,2
Nº 30	13,00	19,16		32,50	67,50	58,79	0,6
Nº 40	3,94	5,81		38,31	61,69	53,73	0,42
Nº 50	4,39	6,47		44,78	55,22	48,10	0,30
Nº 100	4,68	6,90		51,68	48,32	42,09	0,15
Nº 200	0,60	0,88		52,56	47,44	41,32	0,074

SEDIMENTAÇÃO

Densidade dos Grãos = 2,95 Densímetro nº 01

Tempo Decorrido (min.)	Leitura do Densimetro	Temperatura (Celsiur)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de Queda (cm)	% Que Passa Amostra Total	Diâmetros das Partículas (mm)
0,5	31,0	29,0	0,6	31,6	13,15	41,92	0,04024
1,0	30,6	29,0	0,6	31,2	13,15	41,39	0,02012
2,0	30,0	29,0	0,6	30,6	13,05	40,59	0,00998
4,0	29,0	29,0	0,6	29,6	13,05	39,27	0,00499
8,0	28,6	29,0	0,6	29,2	13,05	38,74	0,00250
15,0	28,0	29,0	0,6	28,6	13,05	37,94	0,00133
30,0	27,3	29,0	0,6	27,9	13,05	37,01	0,00067
60,0	27,0	29,0	0,6	27,6	13,05	36,61	0,00033
120,0	26,0	29,0	0,6	26,6	13,05	35,29	0,00016
240,0	25,0	29,0	0,6	25,6	13,05	33,96	0,00008
480,0	24,0	29,0	0,6	24,6	13,05	32,63	0,00004
1440,0	23,0	29,0	0,6	23,6	12,95	31,31	0,00001



EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO DE SOLO CONFORME NBR 7181

RODOVIA GO-151

TRECHO:	MUTUNÓPOLIS-PORANGATU	DATA:	01/11/21
MATERIAL	CASCALHO LATERITA	CONTRATANTE	
GPS:	X-688.283.00 Y-8.848.636.00 FURO: 03 LE	OPERADOR	

Amostra Total Seca		Umidade Higroscópica		Resumo Granulométrica			
Amostra total úmida (g)	2000,00	Peso cápsula (g)	21,05	Pedregulho	%	Areia fina	%
Retido na pen.nº10 (g)	419,20	Cápsula e solo umido (g)	144,68	Acima de 2,0mm	21,16	0,2 - 0,06mm	7,36
Passando nº10 úmido	1580,80	Cápsula e solo seco (g)	143,21	Areia Grossa		Silte	
Água (g)	18,80	Solo seco (g)	122,16	2,0 - 0,6mm	24,23	0,06 - 0,002mm	2,62
Passando nº10 seco	1562,00	Água (g)	1,47	Areia Média		Argila	
Amostra Total Seca	1981,20	Umidade higroscópica (%)	1,20	0,6 - 0,2mm	9,79	Abaixo 0,002mm	34,83
		Fator de correção	0,9881	Total:----------			100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL (A.T)

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra total	(mm)
1 1/2 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	38,10
1 pol	97,40	4,92		4,92	95,08	25,40
3/4 pol	96,70	4,88		9,80	90,20	19,10
3/8 pol	89,40	4,51		14,31	85,69	9,50
Nº 4	73,50	3,71		18,02	81,98	4,80
Nº 10	62,20	3,14		21,16	78,84	2,00
Total Ret.#10	419,20					

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA DA SEDIMENTAÇÃO

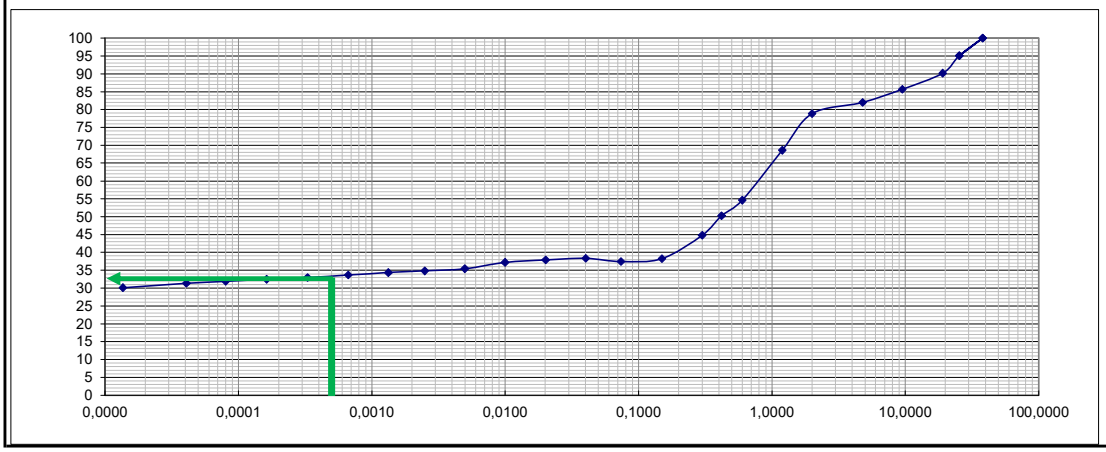
Amostra Parcial (ph) = 70,00 Amost. seca parcial= 69,17

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra Parcial	Amostra Total	(mm)
Nº 16	8,96	12,95		12,95	87,05	68,63	1,2
Nº 30	12,30	17,78		30,74	69,26	54,61	0,6
Nº 40	3,83	5,54		36,27	63,73	50,24	0,42
Nº 50	4,76	6,88		43,16	56,84	44,82	0,30
Nº 100	5,76	8,33		51,48	48,52	38,25	0,15
Nº 200	0,70	1,01		52,50	47,50	37,45	0,074

SEDIMENTAÇÃO

Densidade dos Grãos = 2,95 Densímetro nº 01

Tempo Decorrido (min.)	Leitura do Densimetro	Temperatura (Celsiur)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de Queda (cm)	% Que Passa Amostra Total	Diâmetros das Partículas (mm)
0,5	32,0	29,0	0,6	32,6	13,15	38,36	0,04024
1,0	31,6	29,0	0,6	32,2	13,15	37,89	0,02012
2,0	31,0	29,0	0,6	31,6	13,05	37,18	0,00998
4,0	29,5	29,0	0,6	30,1	13,05	35,42	0,00499
8,0	29,0	29,0	0,6	29,6	13,05	34,83	0,00250
15,0	28,6	29,0	0,6	29,2	13,05	34,36	0,00133
30,0	28,0	29,0	0,6	28,6	13,05	33,65	0,00067
60,0	27,4	29,0	0,6	28,0	13,05	32,95	0,00033
120,0	27,0	29,0	0,6	27,6	13,05	32,47	0,00016
240,0	26,5	29,0	0,6	27,1	13,05	31,89	0,00008
480,0	26,0	29,0	0,6	26,6	13,05	31,30	0,00004
1440,0	25,0	29,0	0,6	25,6	12,95	30,12	0,00001



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO DE SOLO CONFORME NBR 7181

RODOVIA GO-151

TRECHO:	MUTUNÓPOLIS-PORANGATU	DATA:	02/11/21
MATERIAL	CASCALHO LATERITA	CONTRATANTE	
GPS:	X-690.773.00 Y-8.487.252.00 FURO: 05 LE	OPERADOR	

Amostra Total Seca		Umidade Higroscópica		Resumo Granulométrica			
Amostra total úmida (g)	2000,00	Peso cápsula (g)	21,15	Pedregulho	%	Areia fina	%
Retido na pen.nº10 (g)	408,30	Cápsula e solo umido (g)	97,86	Acima de 2,0mm	20,72	0,2 - 0,06mm	7,96
Passando nº10 úmido	1591,70	Cápsula e solo seco (g)	96,45	Areia Grossa		Silte	
Água (g)	29,26	Solo seco (g)	75,30	2,0 - 0,6mm	25,65	0,06 - 0,002mm	1,42
Passando nº10 seco	1562,44	Água (g)	1,41	Areia Média		Argila	
Amostra Total Seca	1970,74	Umidade higroscópica (%)	1,87	0,6 - 0,2mm	10,12	Abaixo 0,002mm	34,14
		Fator de correção	0,9816	Total:----------			100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL (A.T)

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra total	(mm)
1 1/2 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	38,10
1 pol	98,50	5,00		5,00	95,00	25,40
3/4 pol	97,60	4,95		9,95	90,05	19,10
3/8 pol	89,40	4,54		14,49	85,51	9,50
Nº 4	68,90	3,50		17,98	82,02	4,80
Nº 10	53,90	2,74		20,72	79,28	2,00
Total Ret.#10	408,30					

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA DA SEDIMENTAÇÃO

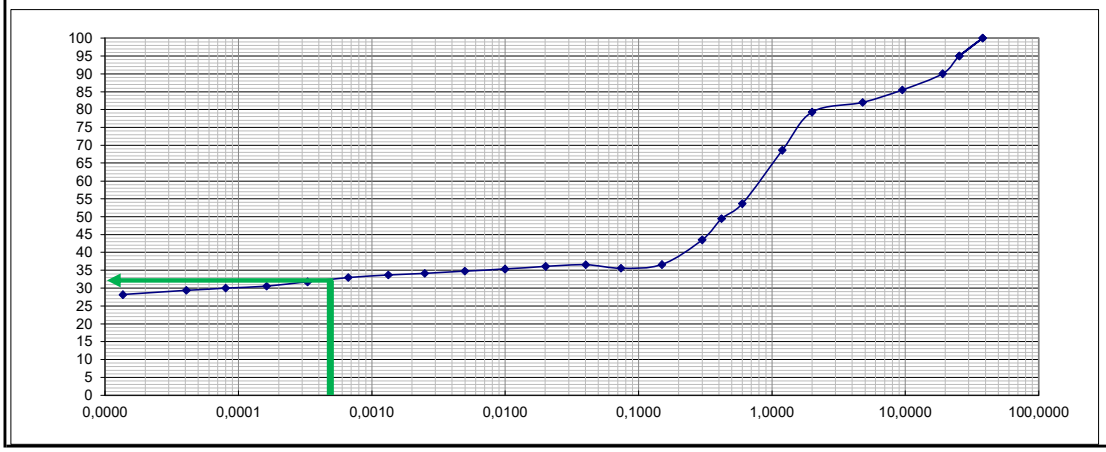
Amostra Parcial (ph) = 70,00 Amost. seca parcial= 68,71

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra Parcial	Amostra Total	(mm)
Nº 16	9,25	13,46		13,46	86,54	68,61	1,2
Nº 30	12,98	18,89		32,35	67,65	53,63	0,6
Nº 40	3,62	5,27		37,62	62,38	49,46	0,42
Nº 50	5,15	7,49		45,11	54,89	43,51	0,30
Nº 100	6,00	8,73		53,85	46,15	36,59	0,15
Nº 200	0,90	1,31		55,16	44,84	35,55	0,074

SEDIMENTAÇÃO

Densidade dos Grãos = 2,95 Densímetro nº 01

Tempo Decorrido (min.)	Leitura do Densimetro	Temperatura (Celsiur)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de Queda (cm)	% Que Passa Amostra Total	Diâmetros das Partículas (mm)
0,5	30,0	29,0	0,6	30,6	13,15	36,52	0,04024
1,0	29,6	29,0	0,6	30,2	13,15	36,05	0,02012
2,0	29,0	29,0	0,6	29,6	13,05	35,33	0,00998
4,0	28,5	29,0	0,6	29,1	13,05	34,73	0,00499
8,0	28,0	29,0	0,6	28,6	13,05	34,14	0,00250
15,0	27,6	29,0	0,6	28,2	13,05	33,66	0,00133
30,0	27,0	29,0	0,6	27,6	13,05	32,94	0,00067
60,0	26,0	29,0	0,6	26,6	13,05	31,75	0,00033
120,0	25,0	29,0	0,6	25,6	13,05	30,56	0,00016
240,0	24,5	29,0	0,6	25,1	13,05	29,96	0,00008
480,0	24,0	29,0	0,6	24,6	13,05	29,36	0,00004
1440,0	23,0	29,0	0,6	23,6	12,95	28,17	0,00001



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO DE SOLO CONFORME NBR 7181

RODOVIA GO-151

TRECHO:	MUTUNÓPOLIS-PORANGATU	DATA:	02/11/21
MATERIAL	ARGILA VERMELHA	CONTRATANTE	
GPS:	X-691.802.00 Y-8.490.734.00 FURO: 07 LE	OPERADOR	

Amostra Total Seca		Umidade Higroscópica		Resumo Granulométrica			
Amostra total úmida (g)	2000,00	Peso cápsula (g)	20,63	Pedregulho	%	Areia fina	%
Retido na pen.nº10 (g)	188,80	Cápsula e solo umido (g)	99,33	Acima de 2,0mm	9,71	0,2 - 0,06mm	8,78
Passando nº10 úmido	1811,20	Cápsula e solo seco (g)	96,94	Areia Grossa		Silte	
Água (g)	55,00	Solo seco (g)	76,31	2,0 - 0,6mm	25,81	0,06 - 0,002mm	3,39
Passando nº10 seco	1756,20	Água (g)	2,39	Areia Média		Argila	
Amostra Total Seca	1945,00	Umidade higroscópica (%)	3,13	0,6 - 0,2mm	11,63	Abaixo 0,002mm	40,69
		Fator de correção	0,9696	Total:----------			100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL (A.T)

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra total	(mm)
1 1/2 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	38,10
1 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	25,40
3/4 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	19,10
3/8 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	9,50
Nº 4	97,90	5,03		5,03	94,97	4,80
Nº 10	90,90	4,67		9,71	90,29	2,00
Total Ret.#10	188,80					

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA DA SEDIMENTAÇÃO

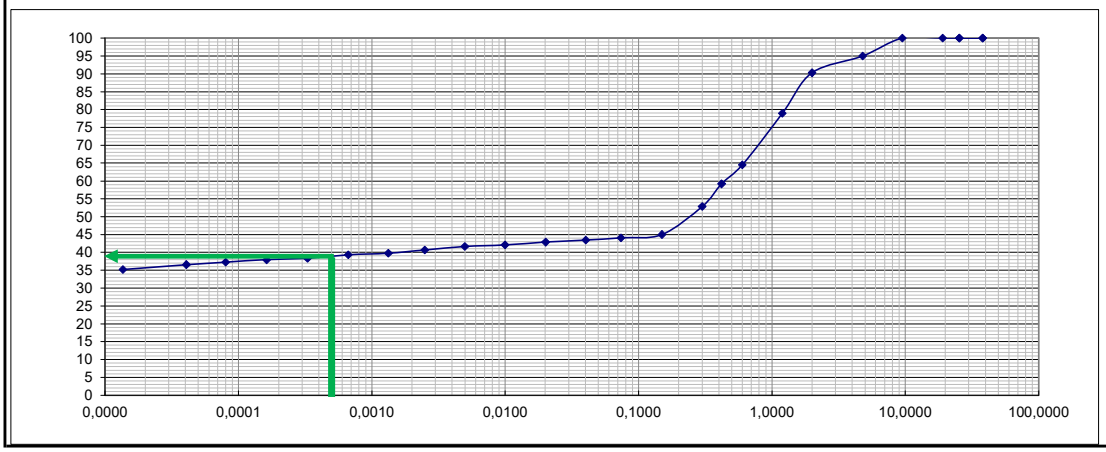
Amostra Parcial (ph) = 70,00 Amost. seca parcial= 67,87

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra Parcial	Amostra Total	(mm)
Nº 16	8,50	12,52		12,52	87,48	78,99	1,2
Nº 30	10,90	16,06		28,58	71,42	64,49	0,6
Nº 40	3,96	5,83		34,42	65,58	59,22	0,42
Nº 50	4,78	7,04		41,46	58,54	52,86	0,30
Nº 100	5,90	8,69		50,15	49,85	45,01	0,15
Nº 200	0,70	1,03		51,18	48,82	44,08	0,074

SEDIMENTAÇÃO

Densidade dos Grãos = 2,95 Densímetro nº 01

Tempo Decorrido (min.)	Leitura do Densimetro	Temperatura (Celsiur)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de Queda (cm)	% Que Passa Amostra Total	Diâmetros das Partículas (mm)
0,5	31,0	29,0	0,6	31,6	13,15	43,44	0,04024
1,0	30,6	29,0	0,6	31,2	13,15	42,89	0,02012
2,0	30,0	29,0	0,6	30,6	13,05	42,06	0,00998
4,0	29,7	29,0	0,6	30,3	13,05	41,65	0,00499
8,0	29,0	29,0	0,6	29,6	13,05	40,69	0,00250
15,0	28,3	29,0	0,6	28,9	13,05	39,73	0,00133
30,0	28,0	29,0	0,6	28,6	13,05	39,31	0,00067
60,0	27,3	29,0	0,6	27,9	13,05	38,35	0,00033
120,0	27,0	29,0	0,6	27,6	13,05	37,94	0,00016
240,0	26,5	29,0	0,6	27,1	13,05	37,25	0,00008
480,0	26,0	29,0	0,6	26,6	13,05	36,57	0,00004
1440,0	25,0	29,0	0,6	25,6	12,95	35,19	0,00001



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO DE SOLO CONFORME NBR 7181

RODOVIA GO-151

TRECHO:	MUTUNÓPOLIS-PORANGATU	DATA:	03/11/21
MATERIAL	ARGILA VERMELHA	CONTRATANTE	
GPS:	X-691.909.00 Y-8.492.669.00 FURO: 08 LD	OPERADOR	

Amostra Total Seca		Umidade Higroscópica		Resumo Granulométrica			
Amostra total úmida (g)	2000,00	Peso cápsula (g)	22,63	Pedregulho	%	Areia fina	%
Retido na pen.nº10 (g)	172,90	Cápsula e solo umido (g)	100,70	Acima de 2,0mm	8,91	0,2 - 0,06mm	8,65
Passando nº10 úmido	1827,10	Cápsula e solo seco (g)	98,17	Areia Grossa		Silte	
Água (g)	59,21	Solo seco (g)	75,54	2,0 - 0,6mm	26,79	0,06 - 0,002mm	2,66
Passando nº10 seco	1767,89	Água (g)	2,53	Areia Média		Argila	
Amostra Total Seca	1940,79	Umidade higroscópica (%)	3,35	0,6 - 0,2mm	11,86	Abaixo 0,002mm	41,14
		Fator de correção	0,9676	Total:----------			100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL (A.T)

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra total	(mm)
1 1/2 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	38,10
1 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	25,40
3/4 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	19,10
3/8 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	9,50
Nº 4	92,80	4,78		4,78	95,22	4,80
Nº 10	80,10	4,13		8,91	91,09	2,00
Total Ret.#10	172,90					

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA DA SEDIMENTAÇÃO

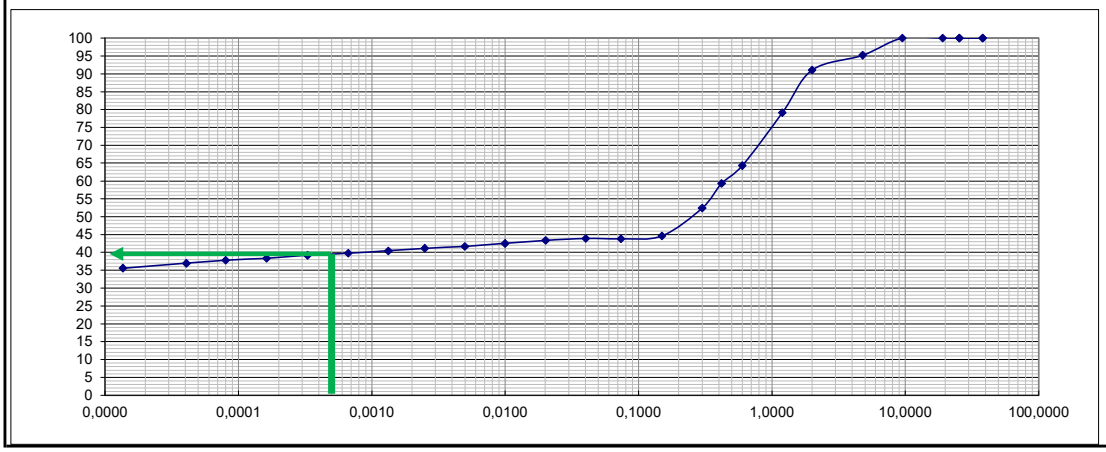
Amostra Parcial (ph) = 70,00 Amost. seca parcial= 67,73

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra Parcial	Amostra Total	(mm)
Nº 16	8,92	13,17		13,17	86,83	79,09	1,2
Nº 30	11,00	16,24		29,41	70,59	64,30	0,6
Nº 40	3,72	5,49		34,90	65,10	59,30	0,42
Nº 50	5,10	7,53		42,43	57,57	52,44	0,30
Nº 100	5,83	8,61		51,04	48,96	44,60	0,15
Nº 200	0,60	0,89		51,93	48,07	43,79	0,074

SEDIMENTAÇÃO

Densidade dos Grãos = 2,95 Densímetro nº 01

Tempo Decorrido (min.)	Leitura do Densimetro	Temperatura (Celsiur)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de Queda (cm)	% Que Passa Amostra Total	Diâmetros das Partículas (mm)
0,5	31,0	29,0	0,6	31,6	13,15	43,92	0,04024
1,0	30,6	29,0	0,6	31,2	13,15	43,36	0,02012
2,0	30,0	29,0	0,6	30,6	13,05	42,53	0,00998
4,0	29,4	29,0	0,6	30,0	13,05	41,69	0,00499
8,0	29,0	29,0	0,6	29,6	13,05	41,14	0,00250
15,0	28,5	29,0	0,6	29,1	13,05	40,44	0,00133
30,0	28,0	29,0	0,6	28,6	13,05	39,75	0,00067
60,0	27,6	29,0	0,6	28,2	13,05	39,19	0,00033
120,0	27,0	29,0	0,6	27,6	13,05	38,36	0,00016
240,0	26,6	29,0	0,6	27,2	13,05	37,80	0,00008
480,0	26,0	29,0	0,6	26,6	13,05	36,97	0,00004
1440,0	25,0	29,0	0,6	25,6	12,95	35,58	0,00001



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO DE SOLO CONFORME NBR 7181

RODOVIA GO-151

TRECHO:	MUTUNÓPOLIS-PORANGATU	DATA:	03/11/21
MATERIAL	ARGILA VERMELHA	CONTRATANTE	
GPS:	X-694.043.00 Y-8.495.671.00 FURO: 10 LD	OPERADOR	

Amostra Total Seca		Umidade Higroscópica		Resumo Granulométrica			
Amostra total úmida (g)	2000,00	Peso cápsula (g)	19,39	Pedregulho	%	Areia fina	%
Retido na pen.nº10 (g)	387,60	Cápsula e solo umido (g)	114,79	Acima de 2,0mm	19,90	0,2 - 0,06mm	6,66
Passando nº10 úmido	1612,40	Cápsula e solo seco (g)	111,67	Areia Grossa		Silte	
Água (g)	52,73	Solo seco (g)	92,28	2,0 - 0,6mm	24,65	0,06 - 0,002mm	1,12
Passando nº10 seco	1559,67	Água (g)	3,12	Areia Média		Argila	
Amostra Total Seca	1947,27	Umidade higroscópica (%)	3,38	0,6 - 0,2mm	10,30	Abaixo 0,002mm	37,36
		Fator de correção	0,9673	Total:----------			100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL (A.T)

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra total	(mm)
1 1/2 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	38,10
1 pol	98,60	5,06		5,06	94,94	25,40
3/4 pol	97,10	4,99		10,05	89,95	19,10
3/8 pol	85,00	4,37		14,42	85,58	9,50
Nº 4	63,00	3,24		17,65	82,35	4,80
Nº 10	43,90	2,25		19,90	80,10	2,00
Total Ret.#10	387,60					

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA DA SEDIMENTAÇÃO

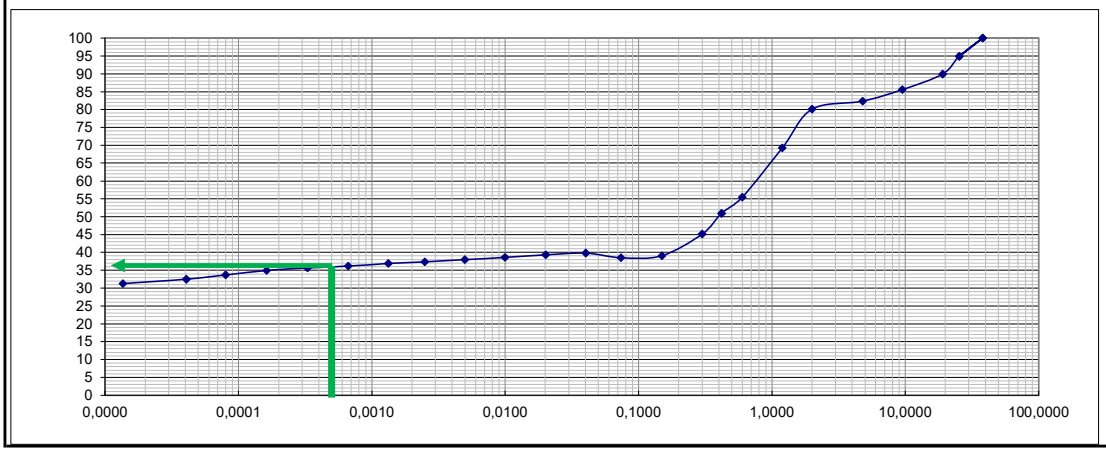
Amostra Parcial (ph) = 70,00 Amost. seca parcial= 67,71

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra Parcial	Amostra Total	(mm)
Nº 16	9,12	13,47		13,47	86,53	69,31	1,2
Nº 30	11,72	17,31		30,78	69,22	55,44	0,6
Nº 40	3,80	5,61		36,39	63,61	50,95	0,42
Nº 50	4,91	7,25		43,64	56,36	45,14	0,30
Nº 100	5,13	7,58		51,22	48,78	39,07	0,15
Nº 200	0,50	0,74		51,96	48,04	38,48	0,074

SEDIMENTAÇÃO

Densidade dos Grãos = 2,95 Densímetro nº 01

Tempo Decorrido (min.)	Leitura do Densimetro	Temperatura (Celsiur)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de Queda (cm)	% Que Passa Amostra Total	Diâmetros das Partículas (mm)
0,5	32,0	29,0	0,6	32,6	13,15	39,81	0,04024
1,0	31,6	29,0	0,6	32,2	13,15	39,32	0,02012
2,0	31,0	29,0	0,6	31,6	13,05	38,59	0,00998
4,0	30,5	29,0	0,6	31,1	13,05	37,98	0,00499
8,0	30,0	29,0	0,6	30,6	13,05	37,36	0,00250
15,0	29,6	29,0	0,6	30,2	13,05	36,88	0,00133
30,0	29,0	29,0	0,6	29,6	13,05	36,14	0,00067
60,0	28,6	29,0	0,6	29,2	13,05	35,65	0,00033
120,0	28,0	29,0	0,6	28,6	13,05	34,92	0,00016
240,0	27,0	29,0	0,6	27,6	13,05	33,70	0,00008
480,0	26,0	29,0	0,6	26,6	13,05	32,48	0,00004
1440,0	25,0	29,0	0,6	25,6	12,95	31,26	0,00001



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO DE SOLO CONFORME NBR 7181

RODOVIA GO-151

TRECHO:	MUTUNÓPOLIS-PORANGATU	DATA:	04/11/21
MATERIAL	ARGILA AMARELA	CONTRATANTE	
GPS:	X-694.525.00 Y-8.497.480.00 FURO: 11 LD	OPERADOR	

Amostra Total Seca		Umidade Higroscópica		Resumo Granulométrica			
Amostra total úmida (g)	2000,00	Peso cápsula (g)	19,62	Pedregulho	%	Areia fina	%
Retido na pen.nº10 (g)	278,70	Cápsula e solo umido (g)	127,28	Acima de 2,0mm	14,34	0,2 - 0,06mm	8,61
Passando nº10 úmido	1721,30	Cápsula e solo seco (g)	123,72	Areia Grossa		Silte	
Água (g)	56,92	Solo seco (g)	104,10	2,0 - 0,6mm	26,08	0,06 - 0,002mm	1,30
Passando nº10 seco	1664,38	Água (g)	3,56	Areia Média		Argila	
Amostra Total Seca	1943,08	Umidade higroscópica (%)	3,42	0,6 - 0,2mm	10,96	Abaixo 0,002mm	38,71
		Fator de correção	0,9669	Total:----------			100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL (A.T)

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra total	(mm)
1 1/2 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	38,10
1 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	25,40
3/4 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	19,10
3/8 pol	97,80	5,03		5,03	94,97	9,50
Nº 4	92,40	4,76		9,79	90,21	4,80
Nº 10	88,50	4,55		14,34	85,66	2,00
Total Ret.#10	278,70					

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA DA SEDIMENTAÇÃO

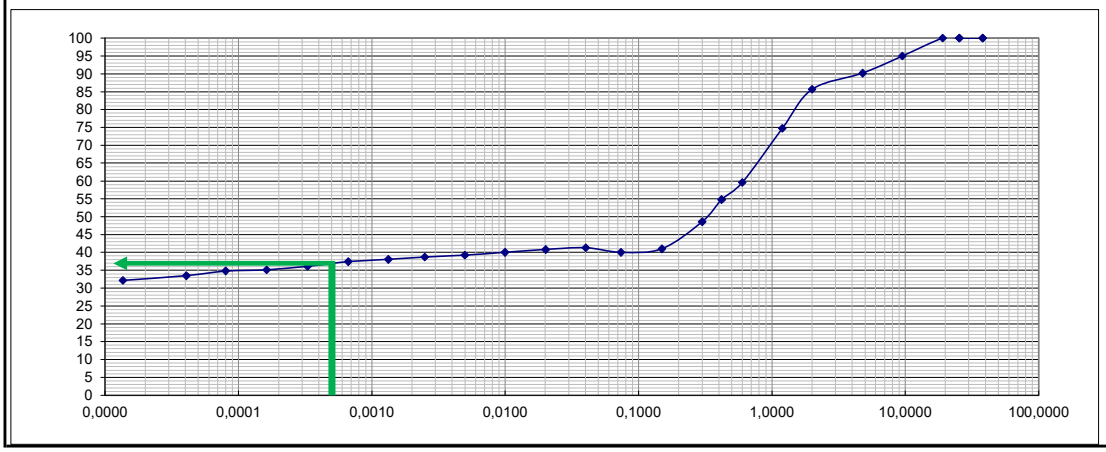
Amostra Parcial (ph) = 70,00 Amost. seca parcial= 67,69

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra Parcial	Amostra Total	(mm)
Nº 16	8,61	12,72		12,72	87,28	74,76	1,2
Nº 30	12,00	17,73		30,45	69,55	59,57	0,6
Nº 40	3,79	5,60		36,05	63,95	54,78	0,42
Nº 50	4,87	7,20		43,24	56,76	48,62	0,30
Nº 100	6,00	8,86		52,11	47,89	41,02	0,15
Nº 200	0,80	1,18		53,29	46,71	40,01	0,074

SEDIMENTAÇÃO

Densidade dos Grãos = 2,95 Densímetro nº 01

Tempo Decorrido (min.)	Leitura do Densimetro	Temperatura (Celsiur)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de Queda (cm)	% Que Passa Amostra Total	Diâmetros das Partículas (mm)
0,5	31,0	29,0	0,6	31,6	13,15	41,32	0,04024
1,0	30,6	29,0	0,6	31,2	13,15	40,80	0,02012
2,0	30,0	29,0	0,6	30,6	13,05	40,02	0,00998
4,0	29,4	29,0	0,6	30,0	13,05	39,23	0,00499
8,0	29,0	29,0	0,6	29,6	13,05	38,71	0,00250
15,0	28,5	29,0	0,6	29,1	13,05	38,05	0,00133
30,0	28,0	29,0	0,6	28,6	13,05	37,40	0,00067
60,0	27,0	29,0	0,6	27,6	13,05	36,09	0,00033
120,0	26,3	29,0	0,6	26,9	13,05	35,11	0,00016
240,0	26,0	29,0	0,6	26,6	13,05	34,78	0,00008
480,0	25,0	29,0	0,6	25,6	13,05	33,48	0,00004
1440,0	24,0	29,0	0,6	24,6	12,95	32,17	0,00001



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO DE SOLO CONFORME NBR 7181

RODOVIA GO-151

TRECHO:	MUTUNÓPOLIS-PORANGATU	DATA:	04/11/21
MATERIAL	CASCALHO LATERITA	CONTRATANTE	
GPS:	X-692.953.00 Y-8.500.715.00 FURO: 13 LE	OPERADOR	

Amostra Total Seca		Umidade Higroscópica		Resumo Granulométrica			
Amostra total úmida (g)	2000,00	Peso cápsula (g)	22,03	Pedregulho	%	Areia fina	%
Retido na pen.nº10 (g)	408,30	Cápsula e solo umido (g)	96,06	Acima de 2,0mm	20,67	0,2 - 0,06mm	7,33
Passando nº10 úmido	1591,70	Cápsula e solo seco (g)	94,92	Areia Grossa		Silte	
Água (g)	24,51	Solo seco (g)	72,89	2,0 - 0,6mm	25,44	0,06 - 0,002mm	1,26
Passando nº10 seco	1567,19	Água (g)	1,14	Areia Média		Argila	
Amostra Total Seca	1975,49	Umidade higroscópica (%)	1,56	0,6 - 0,2mm	10,09	Abaixo 0,002mm	35,21
		Fator de correção	0,9846	Total:----------			100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL (A.T)

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra total	(mm)
1 1/2 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	38,10
1 pol	98,50	4,99		4,99	95,01	25,40
3/4 pol	97,60	4,94		9,93	90,07	19,10
3/8 pol	89,40	4,53		14,45	85,55	9,50
Nº 4	68,90	3,49		17,94	82,06	4,80
Nº 10	53,90	2,73		20,67	79,33	2,00
Total Ret.#10	408,30					

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA DA SEDIMENTAÇÃO

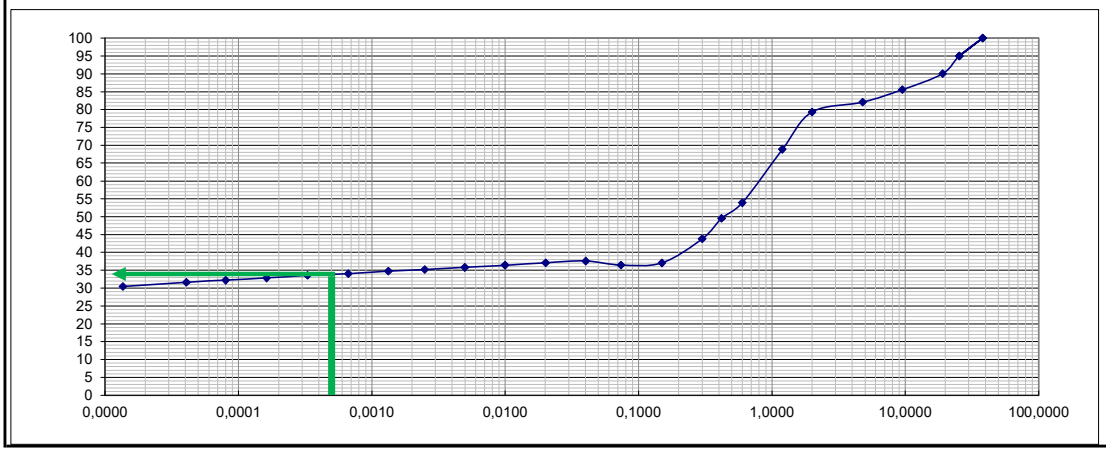
Amostra Parcial (ph) = 70,00 Amost. seca parcial= 68,92

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra Parcial	Amostra Total	(mm)
Nº 16	9,10	13,20		13,20	86,80	68,86	1,2
Nº 30	13,00	18,86		32,07	67,93	53,89	0,6
Nº 40	3,80	5,51		37,58	62,42	49,52	0,42
Nº 50	4,97	7,21		44,79	55,21	43,80	0,30
Nº 100	5,87	8,52		53,31	46,69	37,04	0,15
Nº 200	0,50	0,73		54,03	45,97	36,47	0,074

SEDIMENTAÇÃO

Densidade dos Grãos = 2,95 Densímetro nº 01

Tempo Decorrido (min.)	Leitura do Densimetro	Temperatura (Celsiur)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de Queda (cm)	% Que Passa Amostra Total	Diâmetros das Partículas (mm)
0,5	31,0	29,0	0,6	31,6	13,15	37,59	0,04024
1,0	30,6	29,0	0,6	31,2	13,15	37,11	0,02012
2,0	30,0	29,0	0,6	30,6	13,05	36,40	0,00998
4,0	29,5	29,0	0,6	30,1	13,05	35,80	0,00499
8,0	29,0	29,0	0,6	29,6	13,05	35,21	0,00250
15,0	28,6	29,0	0,6	29,2	13,05	34,73	0,00133
30,0	28,0	29,0	0,6	28,6	13,05	34,02	0,00067
60,0	27,6	29,0	0,6	28,2	13,05	33,54	0,00033
120,0	27,0	29,0	0,6	27,6	13,05	32,83	0,00016
240,0	26,5	29,0	0,6	27,1	13,05	32,23	0,00008
480,0	26,0	29,0	0,6	26,6	13,05	31,64	0,00004
1440,0	25,0	29,0	0,6	25,6	12,95	30,45	0,00001



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO DE SOLO CONFORME NBR 7181

RODOVIA GO-151

TRECHO:	MUTUNÓPOLIS-PORANGATU	DATA:	05/11/21
MATERIAL	ARGILA AMARELA C/ PEDREGULHO	CONTRATANTE	
GPS:	X-692.709.00 Y-8.502.398.00 FURO: 14 LE	OPERADOR	

Amostra Total Seca		Umidade Higroscópica		Resumo Granulométrica			
Amostra total úmida (g)	2000,00	Peso cápsula (g)	20,16	Pedregulho	%	Areia fina	%
Retido na pen.nº10 (g)	408,30	Cápsula e solo umido (g)	152,04	Acima de 2,0mm	20,94	0,2 - 0,06mm	7,43
Passando nº10 úmido	1591,70	Cápsula e solo seco (g)	147,88	Areia Grossa		Silte	
Água (g)	50,21	Solo seco (g)	127,72	2,0 - 0,6mm	25,77	0,06 - 0,002mm	1,13
Passando nº10 seco	1541,49	Água (g)	4,16	Areia Média		Argila	
Amostra Total Seca	1949,79	Umidade higroscópica (%)	3,26	0,6 - 0,2mm	10,23	Abaixo 0,002mm	34,50
		Fator de correção	0,9685	Total:----------			100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL (A.T)

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra total	(mm)
1 1/2 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	38,10
1 pol	98,50	5,05		5,05	94,95	25,40
3/4 pol	97,60	5,01		10,06	89,94	19,10
3/8 pol	89,40	4,59		14,64	85,36	9,50
Nº 4	68,90	3,53		18,18	81,82	4,80
Nº 10	53,90	2,76		20,94	79,06	2,00
Total Ret.#10	408,30					

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA DA SEDIMENTAÇÃO

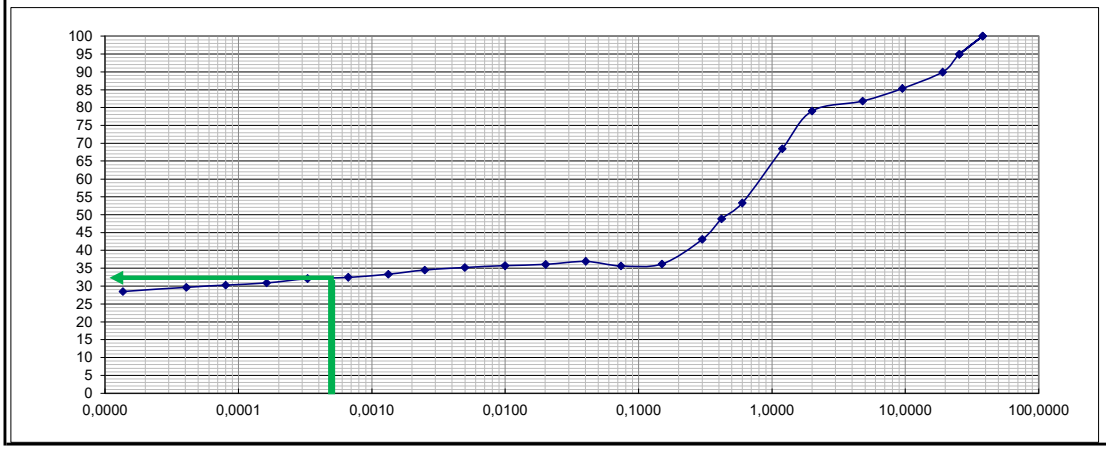
Amostra Parcial (ph) = 70,00 Amost. seca parcial= 67,79

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra Parcial	Amostra Total	(mm)
Nº 16	9,10	13,42		13,42	86,58	68,45	1,2
Nº 30	13,00	19,18		32,60	67,40	53,29	0,6
Nº 40	3,80	5,61		38,21	61,79	48,85	0,42
Nº 50	4,97	7,33		45,54	54,46	43,06	0,30
Nº 100	5,87	8,66		54,20	45,80	36,21	0,15
Nº 200	0,50	0,74		54,93	45,07	35,63	0,074

SEDIMENTAÇÃO

Densidade dos Grãos = 2,95 Densímetro nº 01

Tempo Decorrido (min.)	Leitura do Densimetro	Temperatura (Celsiur)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de Queda (cm)	% Que Passa Amostra Total	Diâmetros das Partículas (mm)
0,5	30,0	29,0	0,6	30,6	13,15	36,92	0,04024
1,0	29,3	29,0	0,6	29,9	13,15	36,07	0,02012
2,0	29,0	29,0	0,6	29,6	13,05	35,71	0,00998
4,0	28,6	29,0	0,6	29,2	13,05	35,23	0,00499
8,0	28,0	29,0	0,6	28,6	13,05	34,50	0,00250
15,0	27,0	29,0	0,6	27,6	13,05	33,30	0,00133
30,0	26,3	29,0	0,6	26,9	13,05	32,45	0,00067
60,0	26,0	29,0	0,6	26,6	13,05	32,09	0,00033
120,0	25,0	29,0	0,6	25,6	13,05	30,88	0,00016
240,0	24,5	29,0	0,6	25,1	13,05	30,28	0,00008
480,0	24,0	29,0	0,6	24,6	13,05	29,68	0,00004
1440,0	23,0	29,0	0,6	23,6	12,95	28,47	0,00001



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO DE SOLO CONFORME NBR 7181

RODOVIA GO-151

TRECHO:	MUTUNÓPOLIS-PORANGATU	DATA:	05/11/21
MATERIAL	ARGILA AMARELA	CONTRATANTE	
GPS:	X-696.786.00 Y-8.808.582.00 FURO: 18 LE	OPERADOR	

Amostra Total Seca		Umidade Higroscópica		Resumo Granulométrica			
Amostra total úmida (g)	2000,00	Peso cápsula (g)	21,40	Pedregulho	%	Areia fina	%
Retido na pen.nº10 (g)	196,90	Cápsula e solo umido (g)	110,80	Acima de 2,0mm	10,15	0,2 - 0,06mm	8,76
Passando nº10 úmido	1803,10	Cápsula e solo seco (g)	107,82	Areia Grossa		Silte	
Água (g)	60,10	Solo seco (g)	86,42	2,0 - 0,6mm	29,73	0,06 - 0,002mm	2,34
Passando nº10 seco	1743,00	Água (g)	2,98	Areia Média		Argila	
Amostra Total Seca	1939,90	Umidade higroscópica (%)	3,45	0,6 - 0,2mm	10,56	Abaixo 0,002mm	38,46
		Fator de correção	0,9667	Total:----------			100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL (A.T)

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra total	(mm)
1 1/2 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	38,10
1 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	25,40
3/4 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	19,10
3/8 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	9,50
Nº 4	99,40	5,12		5,12	94,88	4,80
Nº 10	97,50	5,03		10,15	89,85	2,00
Total Ret.#10	196,90					

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA DA SEDIMENTAÇÃO

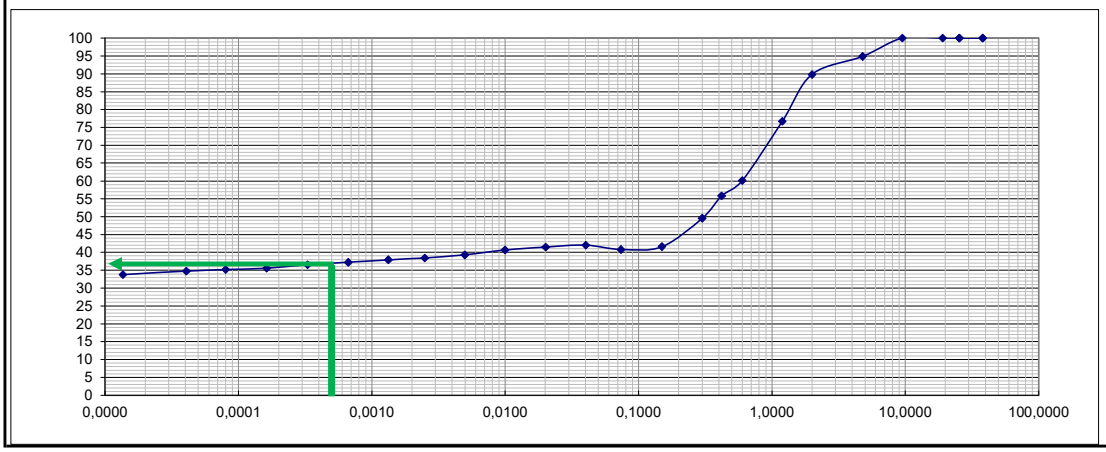
Amostra Parcial (ph) = 70,00 Amost. seca parcial= 67,67

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra Parcial	Amostra Total	(mm)
Nº 16	9,87	14,59		14,59	85,41	76,74	1,2
Nº 30	12,52	18,50		33,09	66,91	60,12	0,6
Nº 40	3,25	4,80		37,89	62,11	55,80	0,42
Nº 50	4,70	6,95		44,84	55,16	49,56	0,30
Nº 100	6,00	8,87		53,70	46,30	41,60	0,15
Nº 200	0,60	0,89		54,59	45,41	40,80	0,074

SEDIMENTAÇÃO

Densidade dos Grãos = 2,95 Densímetro nº 01

Tempo Decorrido (min.)	Leitura do Densimetro	Temperatura (Celsiur)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de Queda (cm)	% Que Passa Amostra Total	Diâmetros das Partículas (mm)
0,5	30,0	29,0	0,6	30,6	13,15	42,03	0,04024
1,0	29,6	29,0	0,6	30,2	13,15	41,48	0,02012
2,0	29,0	29,0	0,6	29,6	13,05	40,66	0,00998
4,0	28,0	29,0	0,6	28,6	13,05	39,29	0,00499
8,0	27,4	29,0	0,6	28,0	13,05	38,46	0,00250
15,0	27,0	29,0	0,6	27,6	13,05	37,91	0,00133
30,0	26,5	29,0	0,6	27,1	13,05	37,23	0,00067
60,0	26,0	29,0	0,6	26,6	13,05	36,54	0,00033
120,0	25,3	29,0	0,6	25,9	13,05	35,58	0,00016
240,0	25,0	29,0	0,6	25,6	13,05	35,16	0,00008
480,0	24,7	29,0	0,6	25,3	13,05	34,75	0,00004
1440,0	24,0	29,0	0,6	24,6	12,95	33,79	0,00001



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO DE SOLO CONFORME NBR 7181

RODOVIA GO-151

TRECHO:	MUTUNÓPOLIS-PORANGATU	DATA:	05/11/21
MATERIAL	ARGILA AMARELA	CONTRATANTE	
GPS:	X-698.878.00 Y-8.511.239.00 FURO: 20 LE	OPERADOR	

Amostra Total Seca		Umidade Higroscópica		Resumo Granulométrica			
Amostra total úmida (g)	2000,00	Peso cápsula (g)	20,45	Pedregulho	%	Areia fina	%
Retido na pen.nº10 (g)	194,50	Cápsula e solo umido (g)	135,07	Acima de 2,0mm	10,03	0,2 - 0,06mm	8,33
Passando nº10 úmido	1805,50	Cápsula e solo seco (g)	131,21	Areia Grossa		Silte	
Água (g)	60,80	Solo seco (g)	110,76	2,0 - 0,6mm	30,23	0,06 - 0,002mm	0,87
Passando nº10 seco	1744,70	Água (g)	3,86	Areia Média		Argila	
Amostra Total Seca	1939,20	Umidade higroscópica (%)	3,49	0,6 - 0,2mm	12,52	Abaixo 0,002mm	38,02
		Fator de correção	0,9663	Total:----------			100,00

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL (A.T)

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra total	(mm)
1 1/2 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	38,10
1 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	25,40
3/4 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	19,10
3/8 pol	0,00	0,00		0,00	100,00	9,50
Nº 4	98,70	5,09		5,09	94,91	4,80
Nº 10	95,80	4,94		10,03	89,97	2,00
Total Ret.#10	194,50					

PENEIRAMENTO DA AMOSTRA DA SEDIMENTAÇÃO

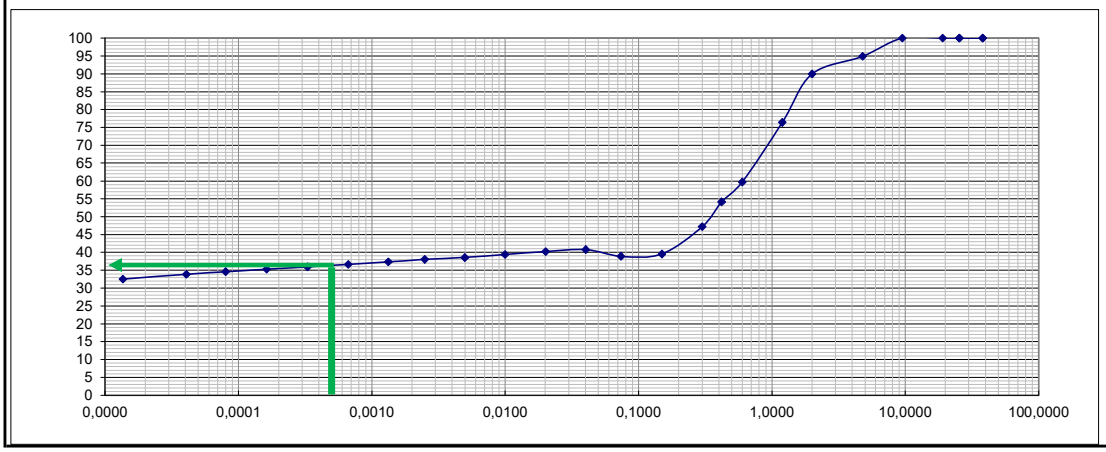
Amostra Parcial (ph) = 70,00 Amost. seca parcial= 67,64

Peneiras	Material Retido				% Que Passa	% Que Passa	Peneiras
	Peso (g)	% Amostra Total		% Acumulada	Amostra Parcial	Amostra Total	(mm)
Nº 16	10,20	15,08		15,08	84,92	76,40	1,2
Nº 30	12,53	18,52		33,60	66,40	59,74	0,6
Nº 40	4,20	6,21		39,81	60,19	54,15	0,42
Nº 50	5,21	7,70		47,51	52,49	47,22	0,30
Nº 100	5,76	8,52		56,03	43,97	39,56	0,15
Nº 200	0,50	0,74		56,77	43,23	38,90	0,074

SEDIMENTAÇÃO

Densidade dos Grãos = 2,95 Densímetro nº 01

Tempo Decorrido (min.)	Leitura do Densimetro	Temperatura (Celsiur)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de Queda (cm)	% Que Passa Amostra Total	Diâmetros das Partículas (mm)
0,5	29,0	29,0	0,6	29,6	13,15	40,78	0,04024
1,0	28,6	29,0	0,6	29,2	13,15	40,23	0,02012
2,0	28,0	29,0	0,6	28,6	13,05	39,40	0,00998
4,0	27,4	29,0	0,6	28,0	13,05	38,57	0,00499
8,0	27,0	29,0	0,6	27,6	13,05	38,02	0,00250
15,0	26,5	29,0	0,6	27,1	13,05	37,33	0,00133
30,0	26,0	29,0	0,6	26,6	13,05	36,64	0,00067
60,0	25,5	29,0	0,6	26,1	13,05	35,95	0,00033
120,0	25,0	29,0	0,6	25,6	13,05	35,27	0,00016
240,0	24,5	29,0	0,6	25,1	13,05	34,58	0,00008
480,0	24,0	29,0	0,6	24,6	13,05	33,89	0,00004
1440,0	23,0	29,0	0,6	23,6	12,95	32,51	0,00001



3.1.7 Classificação Resiliente do Subleito

Classificação Resiliente

Estudo: Sondagem do Subleito
Rodovia: GO-151
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)
Extensão: 40,85

Classificação dos Solos Finos

Furo	Estaca	CBR%	P1%	P2%	S%	Tipo
F-01	26 + 4,40	**34,8**	37,50	41,32	**9,2**	I
F-03	222 + 3,02	**44,1**	32,70	37,45	**12,7**	I
F-05	413 + 0,13	**40,5**	32,00	35,55	**10,0**	I
F-07	608 + 6,43	**7,7**	39,00	44,08	**11,5**	II
F-08	705 + 4,32	**8,4**	39,50	43,79	**9,8**	II
F-10	902 + 0,39	**32,2**	36,20	38,48	**5,9**	I
F-11	996 + 4,25	**27,7**	37,00	40,01	**7,5**	I
F-13	1191 + 8,06	**30,7**	34,00	36,47	**6,8**	I
F-14	1289 + 2,41	**15,8**	32,10	35,63	**9,9**	I
F-18	1695 + 5,09	**8,4**	36,70	40,80	**10,0**	II
F-20	1871 + 15,66	**9,6**	36,20	38,90	**6,9**	II

3.2 ESTUDOS DE OCORRÊNCIA DE MATERIAIS

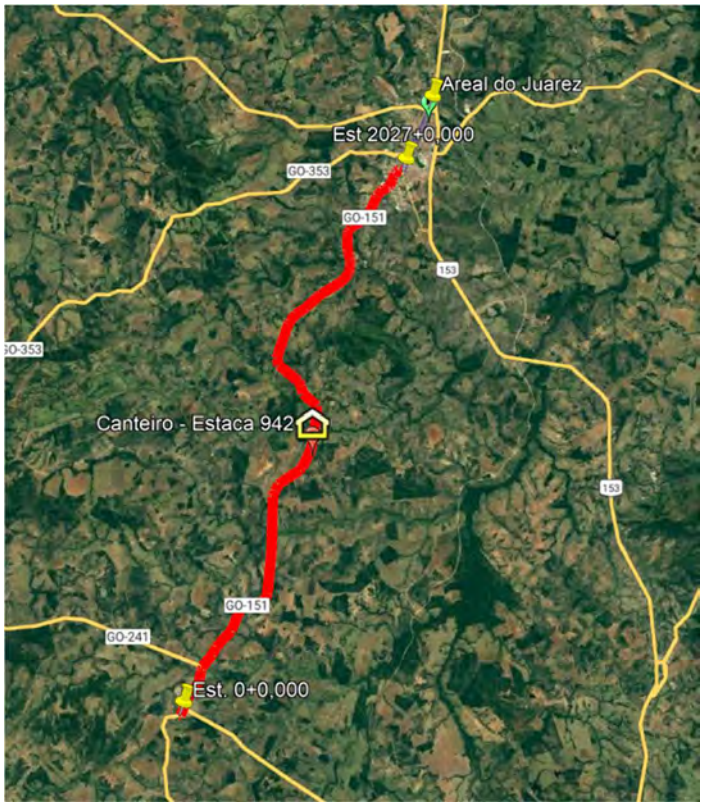
3.2.1 Estudos Agregado miúdo: Areal Juarez

3.2.1 Estudos de Areal

Durante a fase de estudos foram localizadas 1 fontes de agregado miúdo próximas ao trecho em projeto, sendo:

1) Areal do Juarez, localizado em Porangatu de Goiás, coordenadas UTM: 701897,00m / 8516075,00m S, distante do trecho cerca de 24,80 km em trecho pavimentado percorridos até à estaca 942+0,000, local previsto para instalação do canteiro de obras. Em consulta ao proprietário foi informado haver disponibilidade para atender à demanda durante a fase de obras.

Com isso, definiu-se como fonte de agregado miúdo o Areal do Juarez. A seguir apresenta-se o croqui de localização do areeiro, denominado Areal do Juarez, contato pelo telefone: (62) 3362-1362.



O relatório de caracterização do material coletado está apresentado a seguir.

RELATÓRIO TÉCNICO.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE AGREGADO.

NORMAS TÉCNICAS CONSULTADAS:

DNER/DNIT ME 054/97, Equivalente de Areia.

DNER/DNIT ME 082/98,Agregados-Analise Granulométrica.

DNER/DNIT ME -055/95- Areia- Determinação de impurezas Orgânicas.

NBR NM 49/2003 – Agregado Miúdo – Determinação de Impurezas Orgânicas.

NBR NM 248/2003, ABNT Agregado- Determinação da Composição granulométrica do Agregado Miúdo.

NBR 7211/2009- Agregado para Concreto Especificações.
Cliente: Bensolos Projetos e Serviços Geotécnicos.

Obra/Projeto: Projeto Geotécnico.

Origem do Material: Areal do Juarez, trecho cidades Mutunópolis a Porangatu, estado de Goiás.

Responsável Técnico: *Giovane Batalione.*

Engenheiro Civil CREA 10.579/D.

Mestre em Geotecnia UnB.

Goiânia 25 de novembro 2021.

OBJETIVO.

O presente relatório técnico tem por finalidade caracterizar fisicamente amostra de agregado natural, através dos ensaios Equivalente de areia **DNER/DNIT ME 054/97;** Analise granulométrica de agregado **DNER/DNIT ME 082/98 e ABNT NM 248/2003,** Avaliação de impurezas orgânicas em areia **DNER/DNIT ME 055/95 e ABNT NBR NM 49/2001**.

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES SOBRE O ESTUDO DESENVOLVIDO.

A referida investigação laboratorial foi requerida pela Empresa de Engenharia Bensolos Projetos e Serviços Geotécnicos, que atua no estado de Goiás e no Brasil.

Os ensaios foram realizados nas dependências do laboratório de Mecânica dos Solos e de Materiais de Construção, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Campus Goiânia, pelo profissional professor MSc e engenheiro civil, Giovane Batalione.

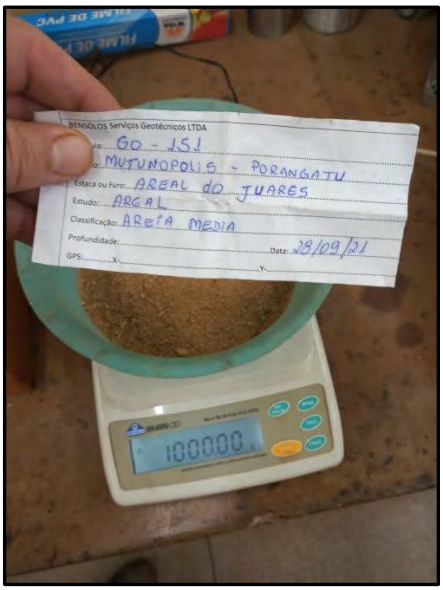
A amostra recebida em laboratório tinha a denominação de Agregado miúdo natural proveniente do areal do Juarez, trecho cidades de Mutunópolis a Porangatu, estado de Goiás.

2. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.

Inicialmente procedeu-se a retirada da amostra do saco de armazenamento, sendo a mesma colocada dentro de bandeja metálica inox; procedendo-se na sequência a secagem da amostra sob proteção de fonte de calor. Na sequência foi realizado o quarteamento da amostra para obtenção das amostras representativas para cada ensaio.

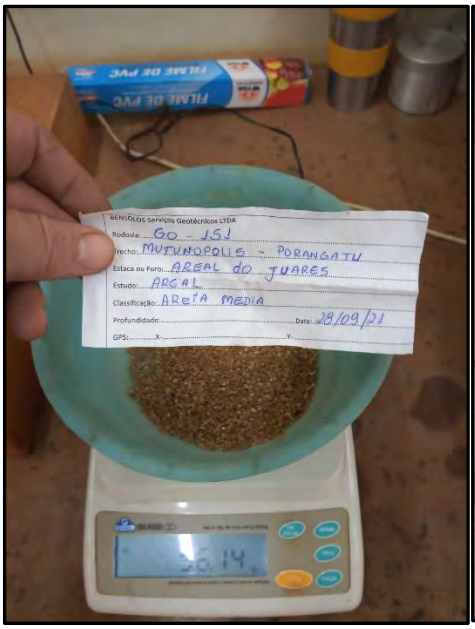
Na sequência da investigação laboratorial, foram preparadas duas amostras para realizar o ensaio de análise granulométrica do agregado miúdo, sendo pesado duas amostras em torno de 1000 gramas submetidas na sequência ao peneiramento**.** A figura 01, 02,03 e 04 ilustra o processo de realização deste ensaio.

A figura 01 e 02 ilustram procedimentos realizados no ensaio de granulometria.





Figuras 03 e 04 – Etapas da realização do ensaio de análise granulométrica.





Após a realização deste ensaio, procedeu-se a preparação das soluções e amostras para a realização do ensaio de avaliação das impurezas orgânicas do agregado miúdo. Foi preparada solução de ácido tânico a 2%, solução de hidróxido de sódio a 3% e a solução padrão.

Na sequência, a amostra foi colocada dentro de um frasco de Erlenmeyer, sendo adicionado solução de hidróxido de sódio, agitando-se com vigor a mistura. A amostra em

seguida foi submetida a um processo de repouso, por um período de 24 horas; em ambiente climatizado a 23ºC. O mesmo processo foi realizado par a solução padrão.

Decorrido este período, a solução padrão e a solução contendo a amostra de areia, foram filtradas em papel indicador, condição prescrita pela norma.

As soluções filtradas foram colocadas em tubos de ensaio, próximas ao um colorímetro, realizando-se as respectivas avaliações de coloração. A solução padrão tem a indicação de uma leitura de 300 Parte Por Milhão(PPM). A figura 05, 06 e 07 ilustram procedimento do ensaio e resultado final do ensaio de avaliação do teor de impurezas orgânicas.

Figura 05- Etapa da realização do ensaio de impurezas orgânicas.



Figura 06 - Avaliação da impureza orgânica do agregado em investigação.

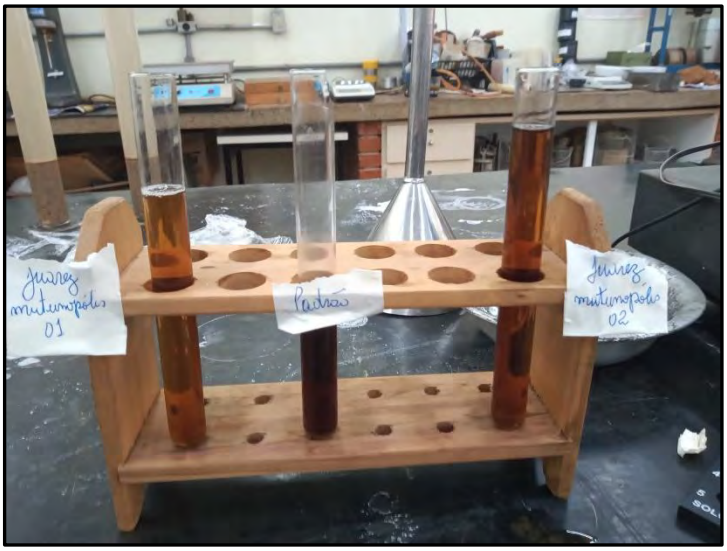


Figura 07- Avaliação da impureza orgânica do agregado em investigação.



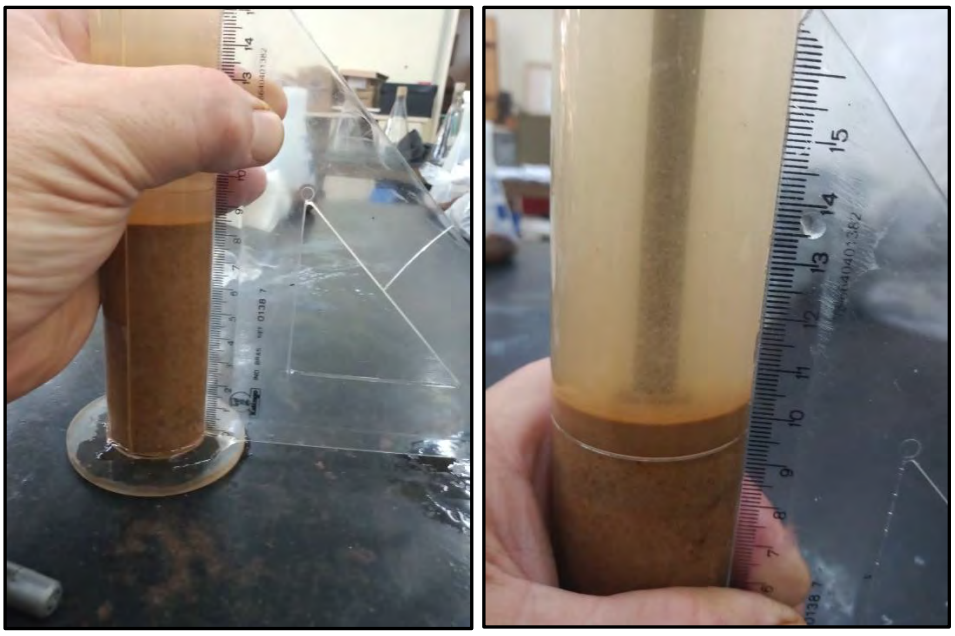
Paralelamente a esta investigação, foi realizado o ensaio de equivalente de areia, seguindo a norma ME 054/97 do DNER/DNIT, sendo inicialmente preparado a solução padrão e montagem dos equipamentos necessários.

Foram utilizadas três amostragens para avaliação do equivalente de areia, do material que passou na peneira 4,8 mm em estado úmido. As figuras 08,09, 10 e 11 ilustram os procedimentos do ensaio recomendados pela norma.

Figura 08 e 09 - Etapas do ensaio de equivalente de areia conforme a norma DNER ME 054/97 .



Figura 10 e 11 - Etapas do ensaio de equivalente de areia conforme a norma DNER ME 054/97.



Concluído todos os ensaios em laboratório o presente relatório abordará as analises dos resultados, apresentado em forma de planilhas anexo, gráficos e comentários.

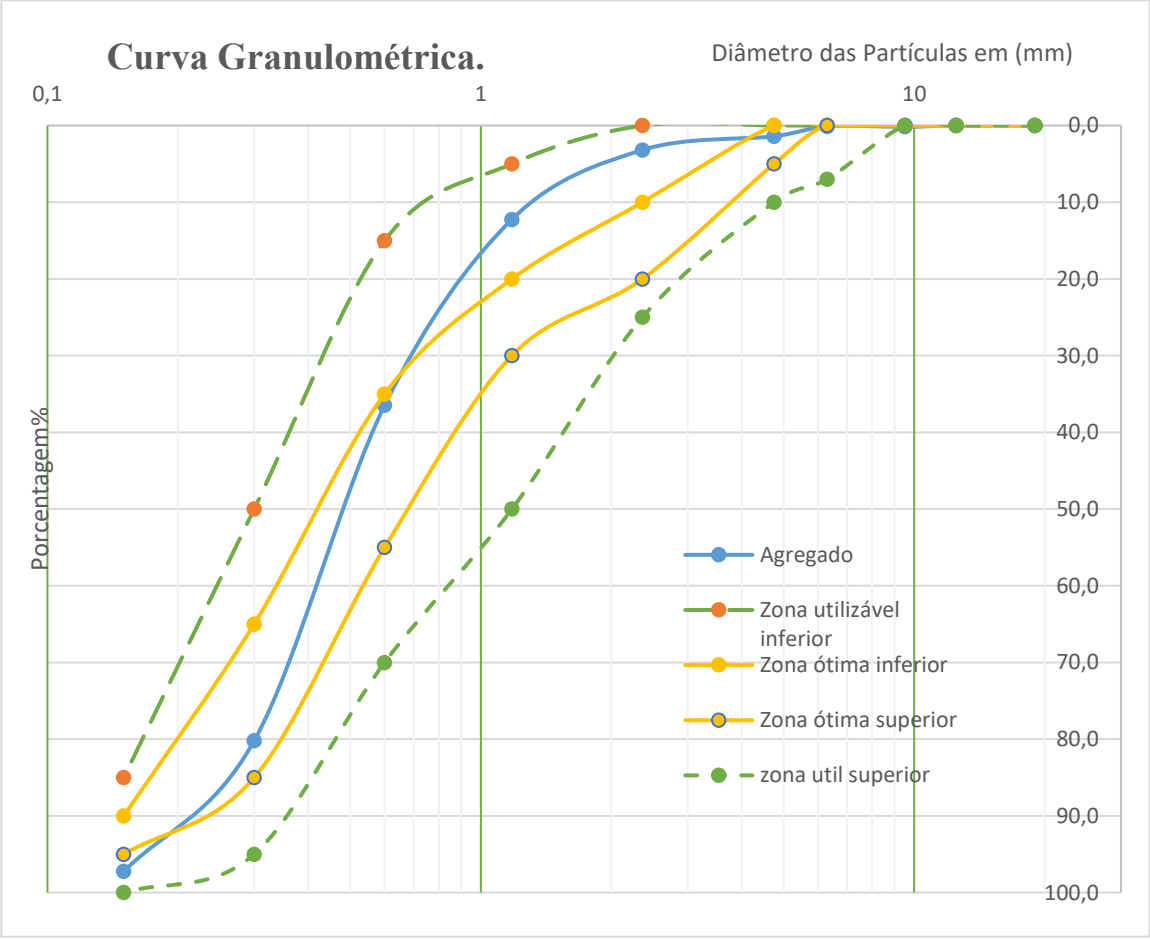
3. RESULTADOS.

Apresenta-se na sequência, em forma de gráficos, planilhas em anexo e comentários, os principais resultados e analises deste trabalho técnico.

3.1.ANALISE GRANULOMÉTRICA DO AGREGADO.

A amostra de agregado miúdo natural do Areal do Juarez, localizado entre Mutunópolis e Porangatu, apresentou Módulo **de finura médio de 2,33** e **dimensão Máxima Característica de 2,40 mm**, estando enquadrada na zona utilizável. A areia foi ensaiada mantendo-se as características reais do agregado.

Curva granulométrica do agregado miúdo do areal do Juarez.

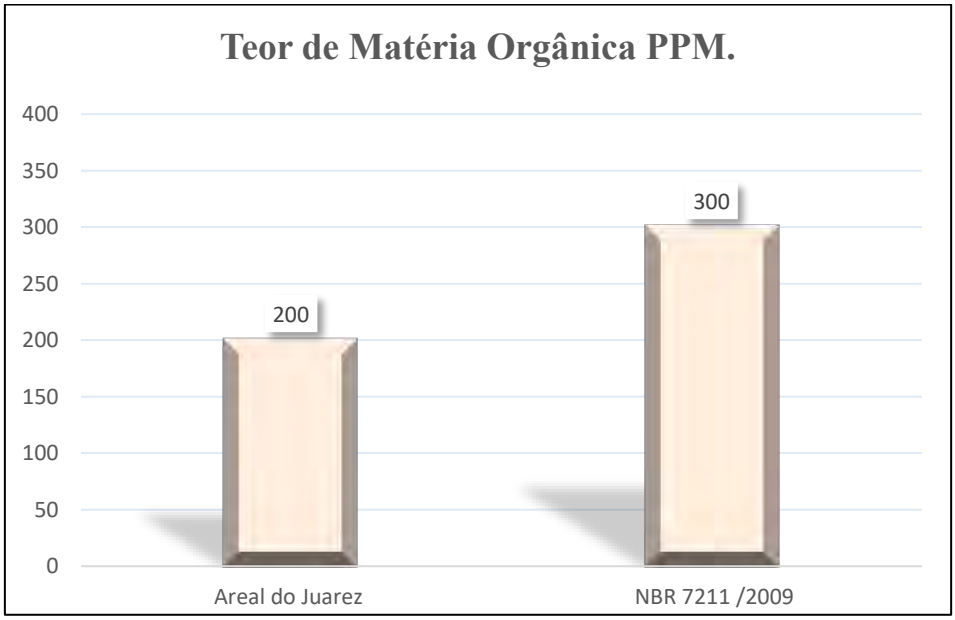


A planilha de cálculo em anexo, detalhará os resultados de cálculo do agregado miúdo em investigação.

3.2.AVALIAÇÃO IMPUREZA ORGÂNICA.

O agregado apresentou coloração mais clara do que a solução padrão e uma leitura no colorímetro correspondente a um valor igual a **200 PPM**, resultados que aprovam o agregado em relação ao quesito de teor de matéria orgânica, estando abaixo do permitido.

Gráfico ilustrativo do resultado do teor de matéria orgânica.



3.3. AVALAIÇÃO DO EQUIVALENTE DE AREIA.

O agregado apresentou um percentual de médio de equivalente de areia igual a **86,5%.** Planilha de cálculo em anexo demonstra esta análise.

Concluído o presente trabalho técnico, e não havendo mais nada a relatar, finalizo o mesmo; ficando à disposição da empresa Bensolos para prestar quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente.

Giovane Batalione.

3.2.2 Estudos Agregado britado: Pedreira Bela Vista União

3.2.2 Estudos de Pedra Britada

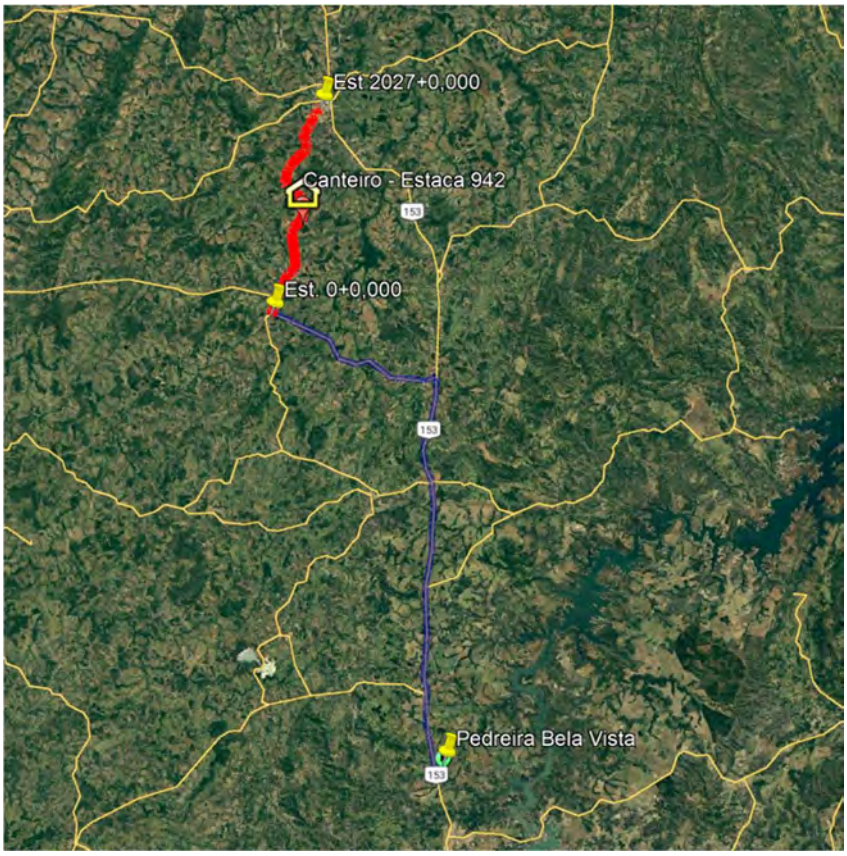
Em pesquisas realizadas foram localizadas 2 fontes de material britado próximas ao trecho em projeto, sendo:

1) Pedreira Bela Vista União Ltda., localizada em Uruaçu, distante cerca de 116,00 km até o trecho em projeto: A pedreira está em funcionamento em consulta realizada, via telefone, a mesma informou ter capacidade para atender à demanda durante a fase de obras. Foram coletadas amostras de material e os ensaios foram satisfatórios.

2) Calcário Santa Tereza, localizada em Formoso, distante cerca de 85,34 km até o trecho em projeto: a pedreira está em funcionamento em consulta realizada, via telefone, a mesma informou que não terá capacidade para atender à demanda do projeto.

Assim, definiu-se como fonte para material britado a Pedreira Bela Vista União Ltda. A pedreira está localizada em Uruaçu/GO, coordenadas UTM: 699417.26 m E / 8405693.76 m S, distante do trecho cerca de 116,00 km em rodovia pavimentada até à estaca 942+0,000, local previsto para instalação do canteiro de obras. Pedreira de pequeno porte

A seguir apresenta-se o croqui de localização da pedreira, contato pelo telefone: (62) 99163-1702.



O relatório de caracterização do material coletado está apresentado a seguir.

RELATÓRIO TÉCNICO.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE AGREGADO.

NORMAS TÉCNICAS CONSULTADAS:

DNER/DNIT ME 035/98,Agregados- Determinação da Abrasão Los Angeles.

ABNT NM 51/2001, Agregados- Determinação da Abrasão Los Angeles.

NBR NM 248/2003, ABNT Agregado- Determinação da Composição granulométrica do Agregado Graúdo.

DNER/DNIT ME 078/94,Agregados-Adesividade a ligante betuminoso.

DNIT 425/2020, Pavimentação- Agregado- Determinação do Índice de forma com paquímetro.

DNER/DNIT ME -089/94- Avaliação da durabilidade pelo Emprego de Soluções de Sulfato.

DNER/DNIT ES 309/97, Agregado Graúdo para Tratamento Superficial.

DNIT ES 147/2012 – Pavimentação Asfáltica Tratamento Superficial duplo, especificação de serviço.

DNIT ES 031/2004, Agregado especificação para CBUQ.

DNIT EM 037/1997, Agregado especificação para Concreto.

NBR 12948/1993 – Materiais para Concreto Betuminoso Usinado a Quente, especificação.

NBR 7211/2009 – Agregados para Concreto, especificação.

Cliente: Bensolos Projetos e Serviços Geotécnicos.

Obra/Projeto: Projeto Geotécnico.

Origem do Material: Pedreira de Calcário região de Uruaçu, estado de Goiás.

Responsável Técnico: *Giovane Batalione.*

Engenheiro Civil CREA 10.579/D.

Mestre Geotecnia

Goiânia 30 de novembro 2021.

OBJETIVO.

O presente relatório técnico tem por finalidade caracterizar fisicamente amostra de agregado natural, através dos ensaios Desgaste por Abrasão Los Angeles DNER/DNIT **ME 035/98; ABNT NM 51/2001 Desgaste por Abrasão Los Angeles** Adesividade a ligante betuminoso **DNER/DNIT ME 078/94,** Determinação do Índice de Forma **DNIT ME 425/2020** , Avaliação da Durabilidade por ação de Sulfato **DNER/DNIT ME 089/94** e Análise Granulométrica de Agregado **ABNT NBR NM 248/2003.**

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES SOBRE O ESTUDO DESENVOLVIDO.

A referida investigação laboratorial foi requerida pela Empresa de Engenharia Bensolos Projetos e Serviços Geotécnicos, que atua no estado de Goiás e no Brasil.

Os ensaios foram realizados nas dependências do laboratório de Mecânica dos Solos e de Materiais de Construção do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Campus Goiânia, pelo profissional professor MSc e engenheiro civil, Giovane Batalione.

A amostra recebida em laboratório tinha a denominação de Agregado Graúdo, proveniente do estado de Goiás, pedreira de calcário, região da cidade de Uruaçu; caracterizada como sendo uma rocha sedimentar calcário cinza claro com partículas brancas.

2. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.

Inicialmente procedeu-se a retirada da amostra do saco de linhagem, sendo a mesma colocada dentro de bandejas metálicas; procedendo-se na sequência a secagem sob proteção de fonte de calor e logo após o peneiramento de toda a amostra nas malhas prescritas pela ABNT.

Foi realizado o ensaio de analise granulométrica do agregado seguindo as prescrições da norma NM 243/2003; sendo utilizados frações de agregados retidos no peneiramento inicial (fase de preparação da amostra), sendo os mesmos submetidos ao processo de lavagem e secagem antes do peneiramento.

Com o resultado da análise granulométrica definiu-se a faixa do ensaio de abrasão Tabela 2 da norma NM 51/2001, o quantitativo percentual das partículas de agregado para a realização do ensaio de índice de forma DNIT ES 425/2020, as frações percentuais de agregados a ser utilizado no ensaio de avaliação por durabilidade a sulfatos DNER/DNIT 089/1994, e retirada de amostra para a realização do ensaio de adesividade DNER/DNIT 078/1994.

A amostra em análise enquadrou em sua totalidade nas prescrições da ABNT NBR 7211, na classificação brita 01.

Figura 01 e 02 – Ilustram a etapa de peneiramento e análise granulométrica do agregado.



Na sequência da investigação laboratorial, foram preparadas duas amostras para realizar o ensaio de Desgaste por Abrasão Los Angeles **ME 035/1998, DNER/DNIT**, e **NM 51/2001, ABNT**; sendo a faixa abrasiva definido, conforme o resultado da analise granulométrica; as amostras foram classificadas na faixa B**. As massas das esferas de aço foram 4565 gramas, 11 esferas, 500 ciclos.**

A figura 03 e 04 ilustram etapas da realização do ensaio de Abrasão Los Angeles.

Figura 03 e 04 Etapas do ensaio de abrasão, agregado submetido ao processo .



Após a realização da etapa abrasiva, as amostras foram peneiradas na malha 1,7mm, e foram submetidas a lavagem dentro da malha 1,7mm, sendo a fração retida colocada na estufa a uma temperatura de 105 ^{o}C, permanecendo nesta condição por 24 horas.

Após este período, as amostras foram novamente peneiradas na malha 1,7 mm, sendo em seguida pesada.

As figuras 05 e 06 ilustram as etapas destes procedimentos;

Figura 05 e 06 – Etapas dos procedimentos do ensaio de abrasão Los Angeles.



Paralelamente à caracterização granulométrica e ao ensaio de Desgaste por Abrasão Los Angeles, procedeu-se a preparação da amostra para a realização dos ensaios de Adesividade a ligante betuminoso **(CAP 30/45),** e determinação do Índice de Forma pelo Paquímetro. as figuras 07,08 ilustram procedimentos do ensaio de adesividade.

Figura 07 e 08- Ilustração das etapas do ensaio de adesividade a ligante betuminoso.



O índice de forma, realizado conforme a norma do DNIT 425/2020, é ilustrado nas figuras 09 e 10.

Figura 09 e 10- Ensaio de índice de forma pelo método do paquímetro.



Foi realizado primeiramente o ensaio de adesividade a ligante betuminoso, iniciando-se com o aquecimento dos materiais em estufa(na temperatura recomendação pela norma) e na sequencia a mistura, entre o agregado e o **Cimento Asfáltico do Petróleo (CAP 30/45)**; efetuando-se em seguida, o processo de cura e imersão da composição, em Becker com água destilada. A composição permaneceu em estufa a uma temperatura de 40ºC por um período de 72 horas, sendo após avaliado o comportamento. A figura 11 e 12 ilustram a realização desta etapa.

Figura 11 e 12 - Agregado submetido a teste de adesividade a ligante betuminoso, comportamento.



Concluído o ensaio de adesividade, o presente trabalho de investigação laboratorial, focou na determinação do Índice de Forma do agregado, utilizando-se da metodologia do paquímetro. foram utilizadas **108 partículas** de agregado retido na malha **12,5 mm**, **92**

partículas de agregado retido na **peneira 9,5 mm;** quantidades estas definidas de acordo com a norma **DNIT 425/2020** em conformidade com o resultado da análise granulométrica do agregado.

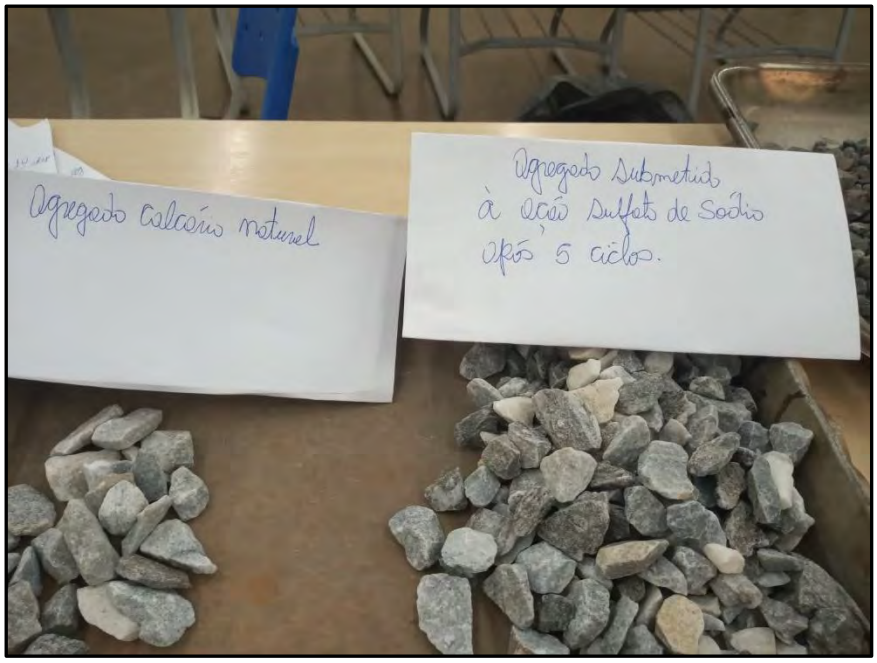
A última investigação relativa ao agregado foi a avaliação da durabilidade pela ação de sulfatos, norma DNER/DNIT ME 089/94. Foi utilizado na experimentação o sulfato de sódio **(NA_2SO_4),** utilizando-se partículas de agregados retido na malha **12,5 mm, 9,52 mm e 6,3 mm**, em função das prescrições na referida norma, e do resultado da análise granulométrica do agregado.

A amostra foi preparada, e submetida ao ciclo de imersão em solução preparada de sulfato de sódio **(período de 18 horas mínimo)** e secagem em estufa a uma temperatura de 105°C **(período médio de 4 horas);** realizando-se cinco ciclos. As figuras 13, 14 ilustram estes procedimentos.

Figuras 13 – Procedimentos realizados no ensaio de durabilidade por ação sulfatos.



Figura 14 – Imagens do procedimento adotado no ensaio de durabilidade.



Ao final dos ciclos, o agregado foi lavado em solução de sulfato de bário e água quente, para remoção do excesso de sulfato de sódio impregnado nas superfícies das partículas do agregado; sendo novamente seco em estufa mantendo-se a mesma temperatura.

As frações foram submetido a processo de peneiramento nas **malhas 8,0** mm e 4,8 mm sendo na sequencia determinado a massa retida na peneira. A figura 15 e 16 ilustram este procedimento.

Figura 15 e 16- Processo de pesagem do material retido nas malhas após a ação do sulfato.



Após esta etapa de avaliação quantitativa, procedeu-se a avaliação qualitativa, com análise das superfícies das partículas, observando as manifestações presentes após à ação do sulfato de sódio; foi comparado às condições das partículas naturais. A figura 17 ilustra a analise qualitativa do agregado submetido à ciclagem em comparação ao agregado natural lavado.

Figura 17 – Avaliação qualitativa das partículas dos agregados submetidos ao ensaio.



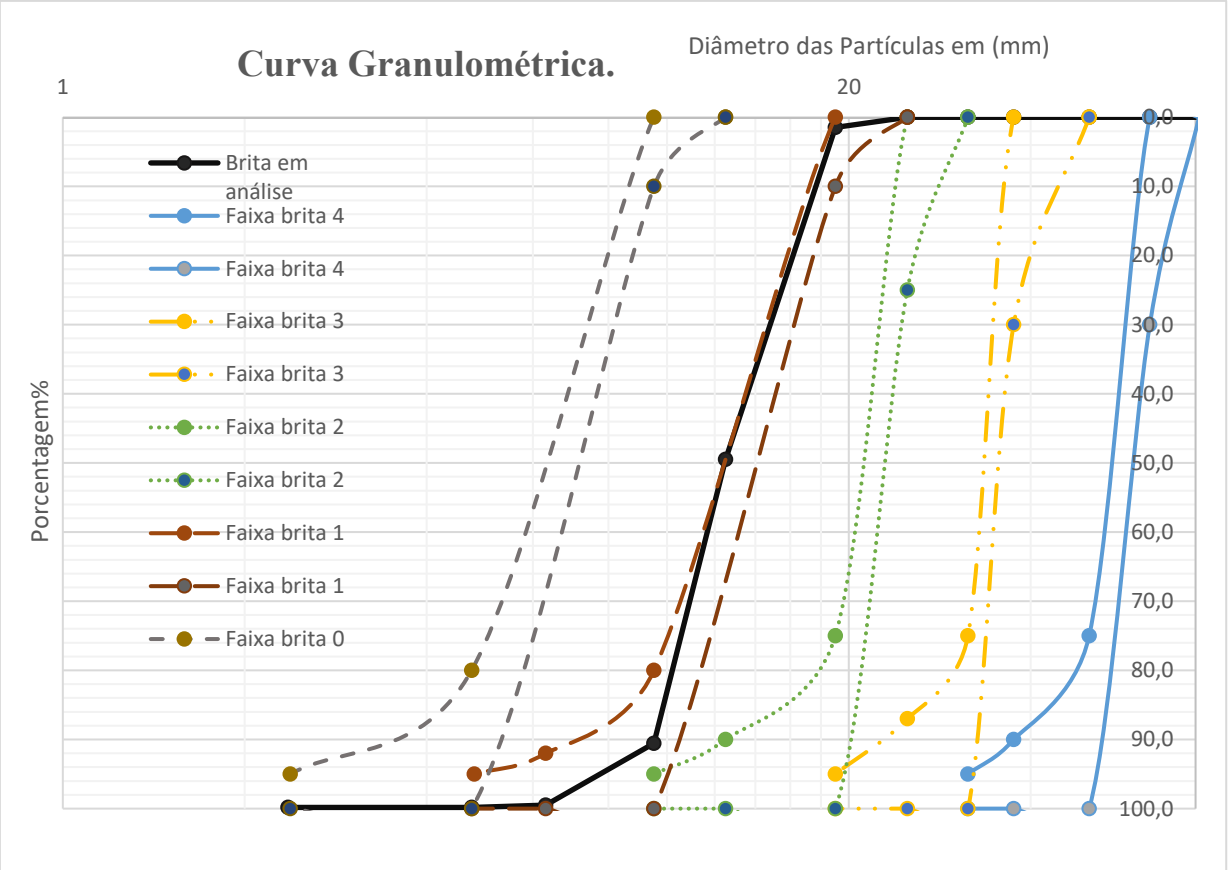
Finalizando todas as etapas de investigação em laboratório, o presente trabalho norteou-se para a realização dos cálculos, com preenchimento de planilhas que se encontram em anexo, construção de tabelas, gráficos, finalizando com análise dos resultados.

3. RESULTADOS.

Apresenta-se na sequência, em forma de gráficos, tabelas e planilhas em anexo, os resultados e as principais analises deste trabalho técnico.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO AGREGADO.

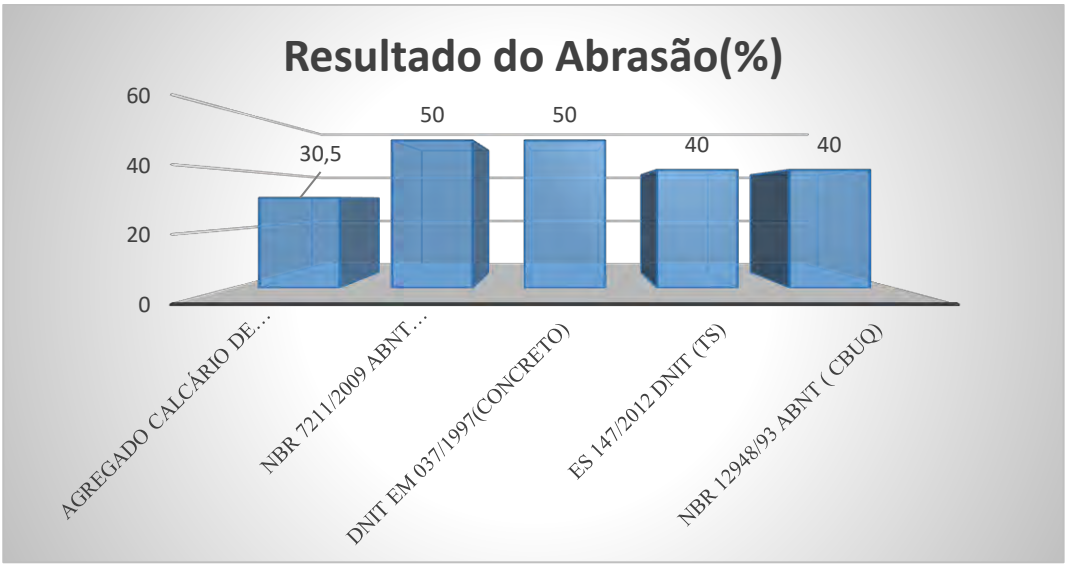
O agregado da pedreira se enquadrou na sua totalidade na faixa granulométrica denominada de brita 01. O **módulo de finura 6,91 e dimensão máxima característica de 19 mm**. O gráfico abaixo e a planilha em anexo demonstram o resultado.



ABRASÃO POR **DESGASTE LOS ANGELES.**

A amostra da pedreira apresentou percentual de perda por abrasão média igual a **30,5%**. A planilha de cálculo em anexo, e o gráfico resumo apresentado abaixo, expressa o resultado. O gráfico 01 ilustra o resultado final do desempenho dos agregados por Abrasão Los Angeles.

Gráfico 01- Resultado do ensaio de desgaste por Abrasão Los Angeles.



AVALIAÇÃO DA ADESIVIDADE AO LIGANTE BETUMINOSO.

O agregado classificado como sendo uma rocha metamórfica micaxisto, de coloração cinza escuro**,** não apresentou manifestação patológica de perda de adesividade superficial com o ligante betuminoso. Pela referida norma DNER/DNIT 078/94, o agregado não apresentou falta de adesividade. A figura 18 ilustra o resultado.

Figura 18– Resultado da análise da adesividade ao ligante betuminoso.



O agregado apresentou descolamento da película betuminosa da maioria das partículas, caracterizando falta de adesividade.

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE FORMA.

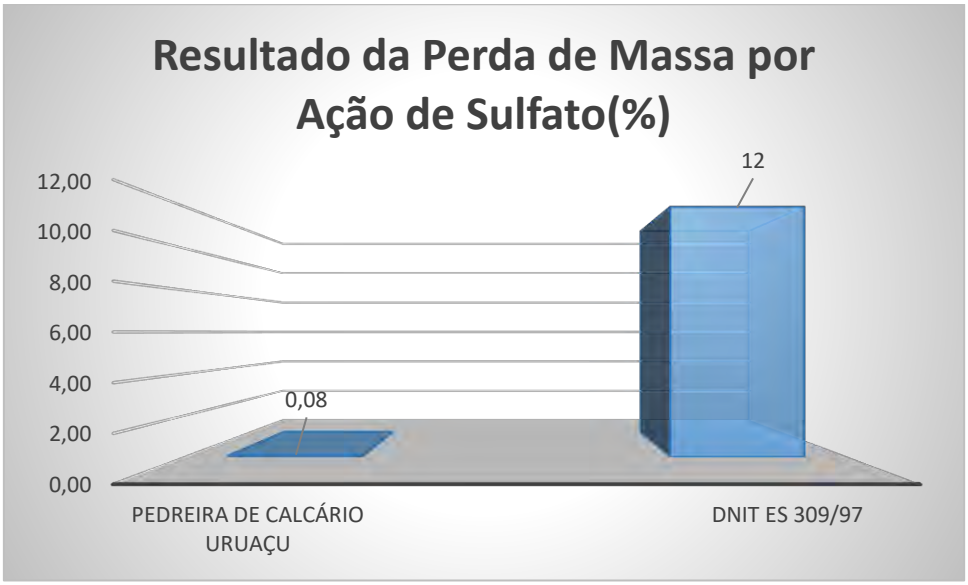
O agregado em analise apresentou, conforme planilha em anexo, um Índice de Forma igual a **2,607**; sendo classificado com um agregado de formato superficial **lamelar**.

AVALIAÇÃO DA DURABILIDADE PELA AÇÃO DE SULFATO DE SÓDIO.

Em relação a durabilidade pela ação de sulfato as principais observações foram:

Quantitativamente a massa de agregado retido inicialmente nas **peneiras 12,5 mm e 9,52 mm apresentou uma somatória de 1001,48 gramas. Na peneira 6,3 mm a massa inicial retida foi de 300,78 gramas.** Após a conclusão dos ciclos o material retido na peneira **8,0 mm** apresentou uma massa retida de **1000,69 gramas**, e a massa retida na peneira **4,8 mm** foi de **300,53 gramas**, correspondendo a um percentual ponderado **de 0,08% do valor médio em relação a granulometria . Planilha em anexo e o gráfico 02 demonstram o resultado.**

Gráfico 02 – Resultado da avaliação do desgaste por ação de sulfato.



Qualitativamente observou-se que o agregado, após ser sido submetido à solução de sulfato, apresentou superfícies das partículas muito pouco alterada, com uma ligeira mudança na tonalidade e aspereza; apresentando partículas tons mais claros. A figura 19 ilustra a análise.

Figura 19 – Resultado do ensaio de durabilidade a solução de sulfato.



Não havendo mais nada a declarar neste relatório, concluo e me coloco a disposição da empresa Bensolos Projetos e Serviços Geotécnicos para prestar quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente.

Giovane Batalione.

DECLARAÇÃO DE INTERESSE DE FORNECIMENTO COMERCIAL DE MATERIAL BRITADO PELO PROPRIETÁRIO OU RESPONSÁVEL DA PEDREIRA BELA VISTA UNIAO LTDA

Eu, Pedreira Bela vista União, portador do CNPJ Nº 32.512.798/0001-47, situada em Rodovia BR-153/GO, Km 189 – a direita 3 km,SN zona rural - CEP: 76400-000, Uruaçu/GO, coordenadas UTM: 699417.26 m E/ 8405693.76 m S, telefone para contato: (62) 99163-1702.

Declaro para os devidos fins e a quem possa interessar que tenho o interesse de fornecimento comercial de material britado em diversas granulometrias, com volume de consumo estimado de 55.000,00 m³ durante o período das obras.

Por ser expressão da verdade, dato e assino a presente.

Uruaçú / GO, 01 de dezembro de 2023.



Tharles Eloisio de Oliveira Leonel
Gerente Comercial
Pedreira Bela Vista União

3.2.3 Estudos de Jazida de Cascalho

3.2.3 Estudos de Jazida de Cascalho

Foi estudada uma jazida de cascalho como potencial local para fornecimento deste material.

A jazida estudada localiza-se no município de Mutunópolis, na Fazenda Perbone, distando cerca de 9,40 km da estaca 0+0,00 do trecho em projeto.

Foi encontrado um cascalho laterita, com espessura média utilizável de cerca de 0,90 m, resultando em um volume útil de cerca de 2.700,00 m³. Foram coletadas amostras e realizados ensaios para caraterização do material. A seguir está apresentado o croqui de localização da Jazida J-1.



Ressalta-se que não há previsão de utilização deste material já que a solução de restauração do pavimento prevê reciclagem da base existente em toda extensão do trecho em projeto da rodovia GO-151.

3.3 ENSAIOS BASE RECICLADA

3.3 Ensaios Base Reciclada

Em análise aos resultados do ensaio de granulometria da base existente “pura” verificou-se que em dois pontos a faixa granulométrica não se enquadrou nas especificações da GOINFRA, as demais atenderam a “FAIXA A” da especificação, nas páginas a seguir são apresentadas as curvas granulométricas da base existente.

Foram realizados estudos comparativos entre as alternativas de reciclagem disponíveis na tabela de serviços da GOINFRA:

1) Reciclagem da base (Cascalho laterita + 2% Cimento);
2) Reciclagem da base (Cascalho laterita + 25% Brita 1);
3) Reciclagem da base (Cascalho laterita + 15% Brita 1 + 2% Cimento).

A verificação dos resultados apontou que a alternativa 1 não atende às especificações de suporte, já que resultou em ISC mínimo 68,30%.

A verificação dos resultados apontou que a alternativa 2 não atende às especificações de suporte, já que resultou em ISC mínimo 50,40%.

A alternativa 3 apresentou os resultados satisfatórios quanto ao índice de suporte, sendo o CBR mínimo obtido de 123,10%.

Como há necessidade de corrigir a faixa granulométrica da base e aumentar o suporte CBR optou-se por manter a alternativa 3 (reciclagem com adição de 15 % brita + 2% de cimento) como solução adotada para o projeto de restauração.

Foram realizados ao todo 08 ensaios para caracterização da mistura adotada e para análise estatística de resultados, esses dados foram suficientes para definição da mistura.

É importante destacar que os teores de brita e cimento deverão ser validados por meio de estudo de traço e respectivo projeto de mistura reciclado, a ser realizado anteriormente à execução do primeiro pano de trabalho e aprovado pela Fiscalização.

Ressalta-se que, conforme **IP-12 GOINFRA – Projeto de Restauração Estrutural,** todos segmentos homogêneos então contemplados com ao menos um furo de sondagem.

Os ensaios de mistura da base estão apresentados ao longo deste capítulo.

3.3.1 Base reciclada: Boletim de Sondagem “Complementar”

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

BOLETIM DE SONDAGEM

Rodovia: GO-151
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)
Extensão: 40,54 km

Observações: Estudo Restauração do pavimento (Sondagem complementar após definição dos segmentos homogêneos).
Data: 10/12/2023

FURO	ESTACA	COORDENADAS UTM		PONTO GPS	CAMADA (m)		POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO	AFASTAMENTO DO EIXO (m)	PROFUNDIDADE PROGRAMADA	ENSAIO A REALIZAR	IDENTIFICAÇÃO QUANTO À TEXTURA E COR
		E	N		DE	A					
F-22	140+0,00	705,697.7101	8,307,768.5733	1	0,00	0,02	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: CBUQ
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,22	0,37				●	Sub-base: argila amarela c/ pedregulho
					0,37	1,00				●	Subleito: argila amarela
F-23	255+0,00	707,743.7377	8,308,807.0126	2	0,00	0,02	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,17				⊠	Base: cascalho laterita
					0,17	0,32				●	Sub-base: cascalho laterita
					0,32	1,00				●	Subleito: argila amarela
F-24	280+0,00	708,226.4957	8,308,937.1846	3	0,00	0,02	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,17				⊠	Base: cascalho laterita
					0,17	0,32				●	Sub-base: cascalho laterita
					0,32	1,00				●	Subleito: argila amarela
F-25	460+0,00	711,402.2118	8,310,554.2134	4	0,00	0,02	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,20				⊠	Base: cascalho laterita
					0,20	0,38				●	Sub-base: cascalho laterita
					0,38	1,00				●	Subleito: argila amarela
F-26	490+0,00	711,776.2458	8,311,023.3263	5	0,00	0,02	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,20				⊠	Base: cascalho laterita
					0,20	0,38				●	Sub-base: cascalho laterita
					0,38	1,00				●	Subleito: argila amarela
F-27	550+0,00	712,522.2448	8,311,963.2653	6	0,00	0,03	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,03	0,23				⊠	Base: cascalho laterita
					0,23	1,10				●	Subleito: argila amarela

Legenda: ∅ Coleta e identificação ⊠ Coleta e ensaios completos ● Inspeção visual

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

BOLETIM DE SONDAGEM

Rodovia: GO-151
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR 153/GO-244/353(Porangatu)
Extensão: 40,54 km

Observações: Estudo Restauração do pavimento (Sondagem complementar após definição dos segmentos homogêneos).
Data: 10/12/2023

FURO	ESTACA	COORDENADAS UTM		PONTO GPS	CAMADA (m)		POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO	AFASTAMENTO DO EIXO (m)	PROFUNDIDADE PROGRAMADA	ENSAIO A REALIZAR	IDENTIFICAÇÃO QUANTO À TEXTURA E COR
		E	N		DE	A					
F-28	590+0,00	713,019.5775	8,312,589.8914	6	0,00	0,03	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,03	0,18				⊠	Base: cascalho laterita
					0,18	1,10				●	Subleito: argila amarela
F-29	680+0,00	714,127.5940	8,314,007.5575	8	0,00	0,02	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,14				⊠	Base: cascalho laterita
					0,14	0,26				●	Sub-base: cascalho laterita
					0,26	1,00				●	Subleito: argila vermelha
F-30	750+0,00	714,831.1368	8,315,217.9406	9	0,00	0,02	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,20	0,39				●	Sub-base: cascalho laterita
					0,35	1,00				●	Subleito: argila vermelha
F-31	1036+0,00	717,652.4731	8,320,158.5553	10	0,00	0,02	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,02	0,22				⊠	Base: cascalho laterita
					0,22	1,18				●	Subleito: argila vermelha
F-32	1430+0,00	722,010.4525	8,326,723.0343	11	0,00	0,03	LD	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,03	0,21				⊠	Base: cascalho laterita
					0,21	0,39				●	Sub-base: cascalho laterita
					0,39	1,00				●	Subleito: argila amarela
F-33	1970+0,00	725,880.9617	8,336,524.6066	12	0,00	0,03	LE	3,50	1,00	∅	Revestimento: TSD
					0,03	0,21				⊠	Base: cascalho quartzo
					0,21	0,90				●	Subleito: argila vermelha

Legenda: ∅ Coleta e identificação ⊠ Coleta e ensaios completos ● Inspeção visual

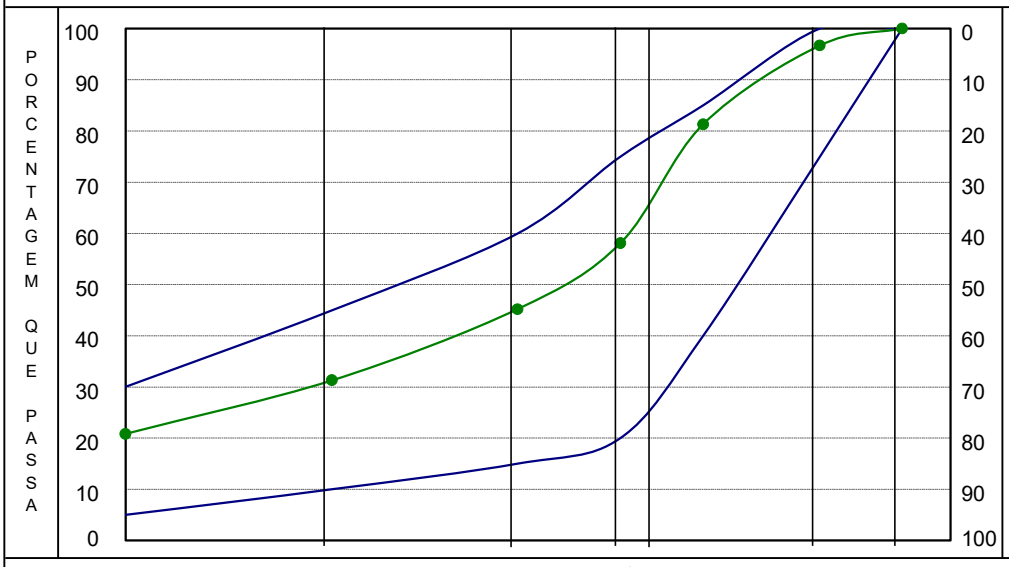
3.3.2 Base reciclada: Faixa Granulométrica Base Existente “Pura”

FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

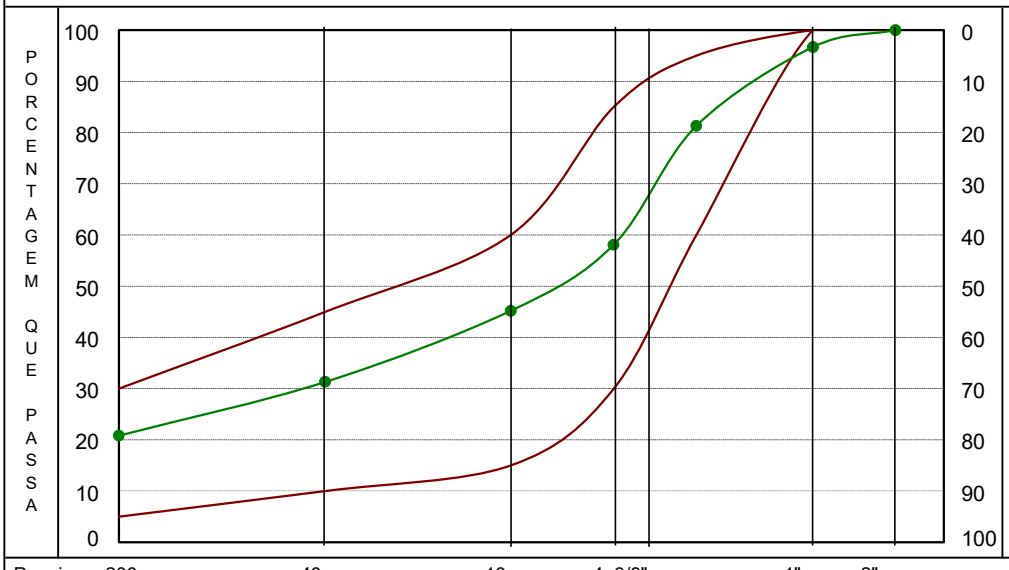
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca** 26 + 4,40

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	96,7	25,4
3/8"	40	85	60	95	81,3	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	58,1	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	45,2	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	31,3	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	20,8	0,074

FAIXA A



FAIXA B

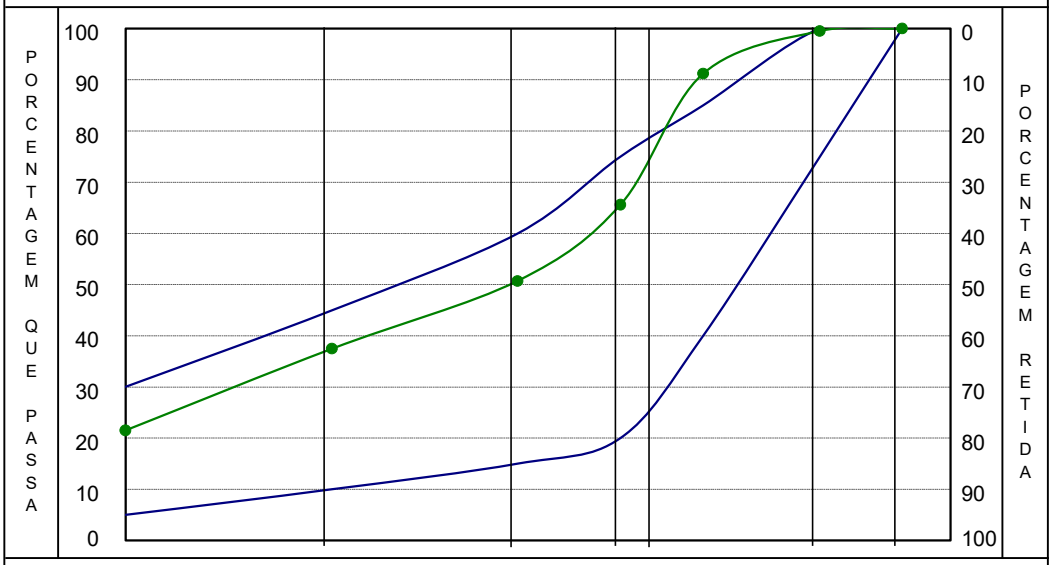


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

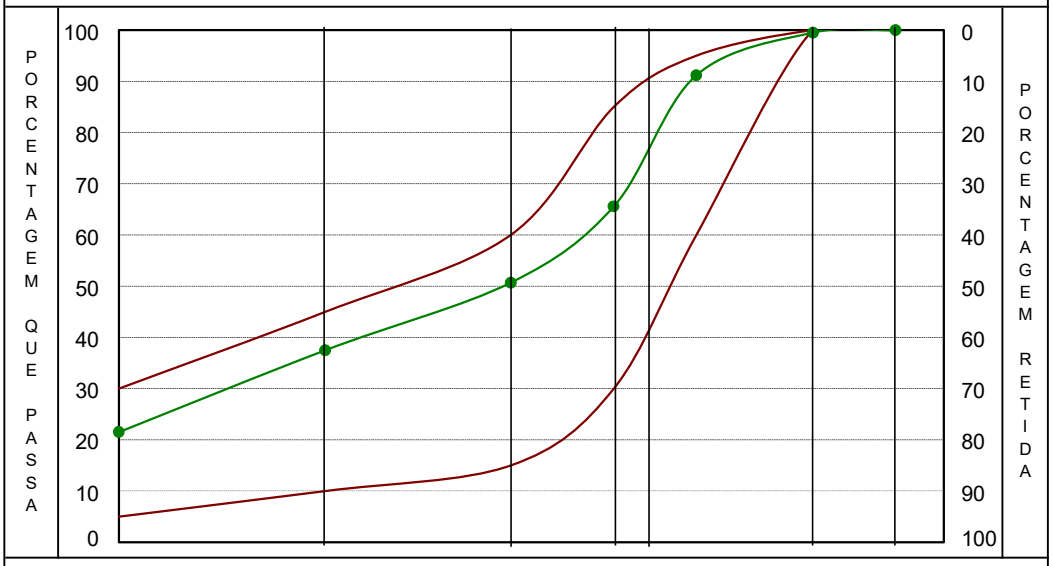
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca** 123 + 5,60

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	99,5	25,4
3/8"	40	85	60	95	91,2	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	65,6	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	50,7	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	37,5	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	21,5	0,074

FAIXA A



FAIXA B

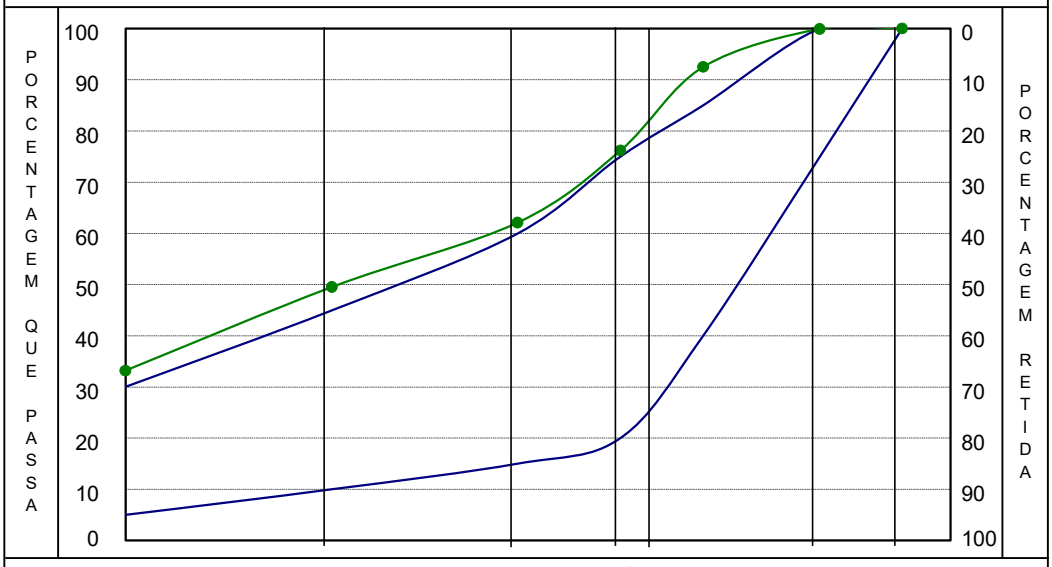


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

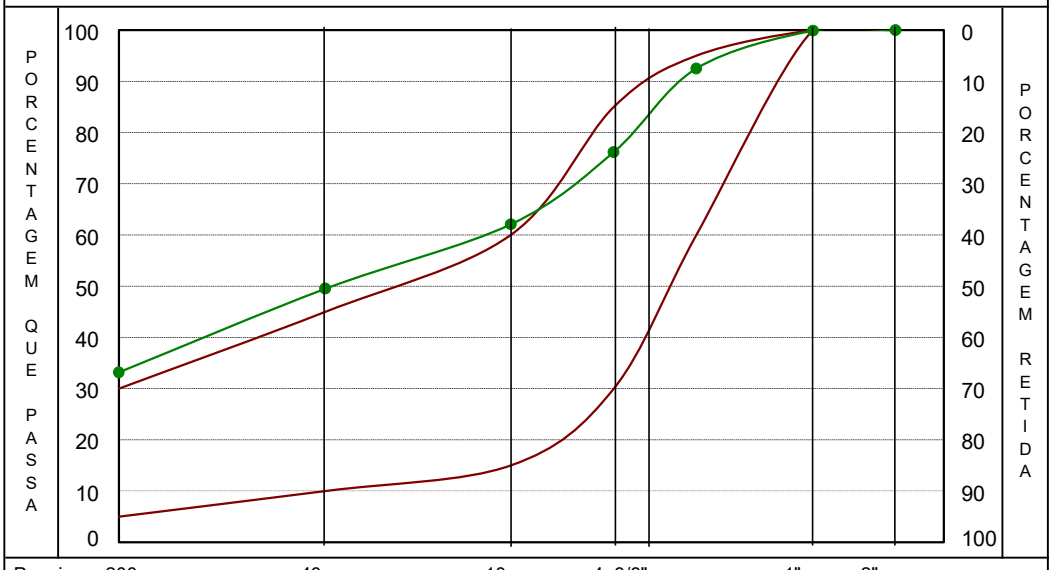
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 222 + 3,02

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	99,9	25,4
3/8"	40	85	60	95	92,5	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	76,2	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	62,1	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	49,5	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	33,2	0,074

FAIXA A



FAIXA B

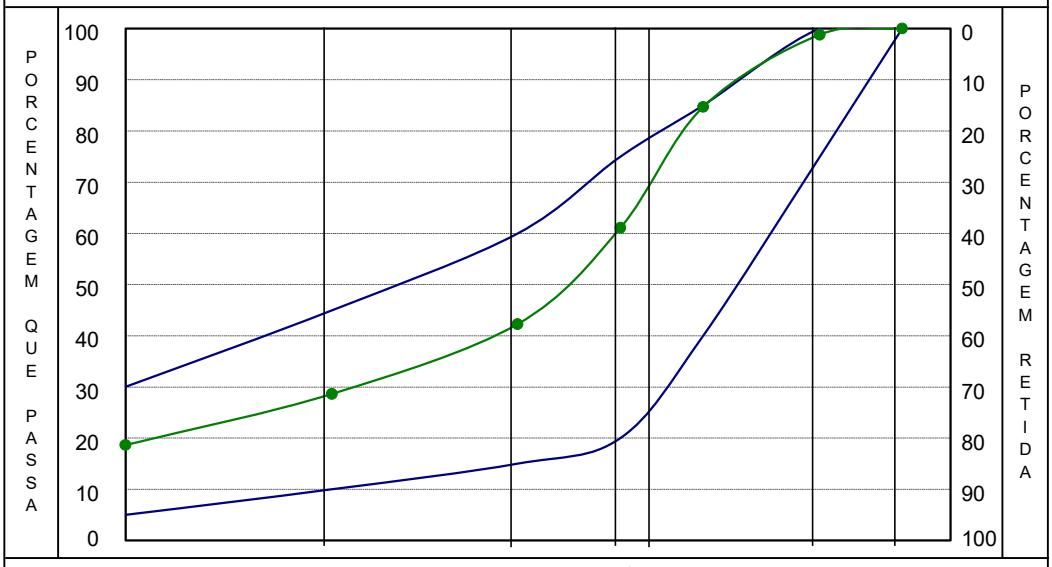


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

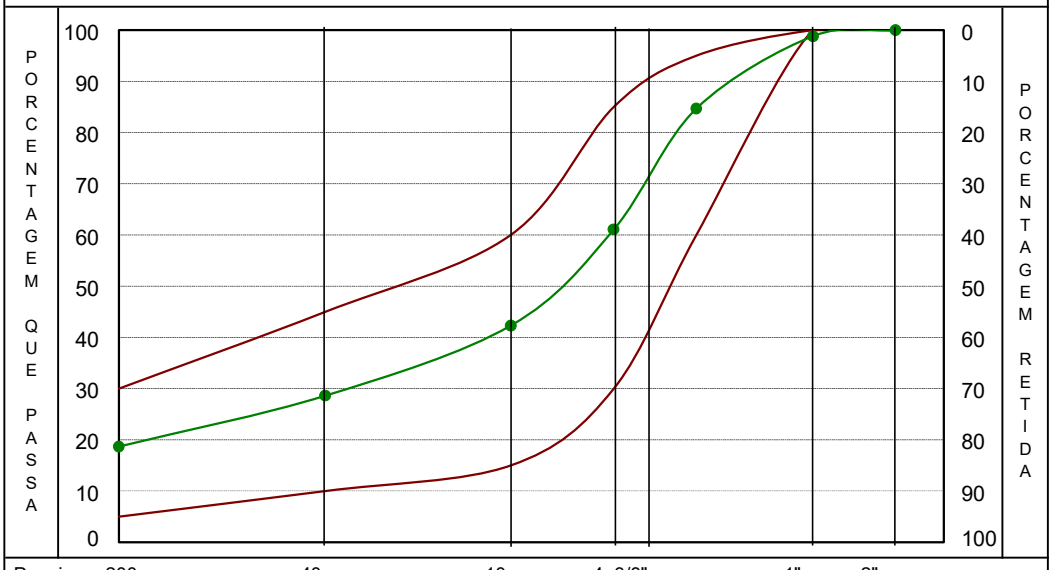
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 314 + 15,97

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	98,8	25,4
3/8"	40	85	60	95	84,7	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	61,1	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	42,3	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	28,6	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	18,7	0,074

FAIXA A



FAIXA B

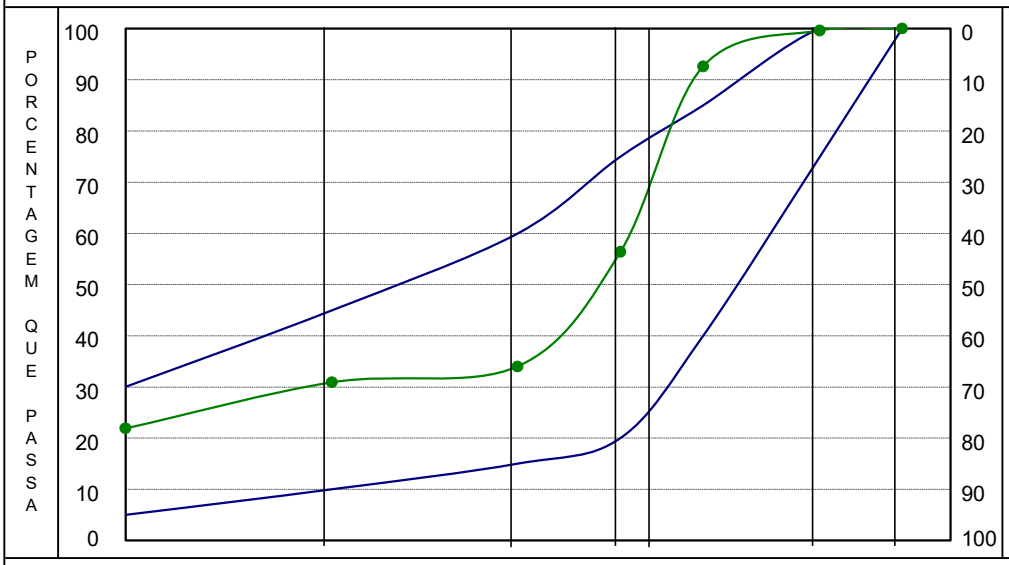


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

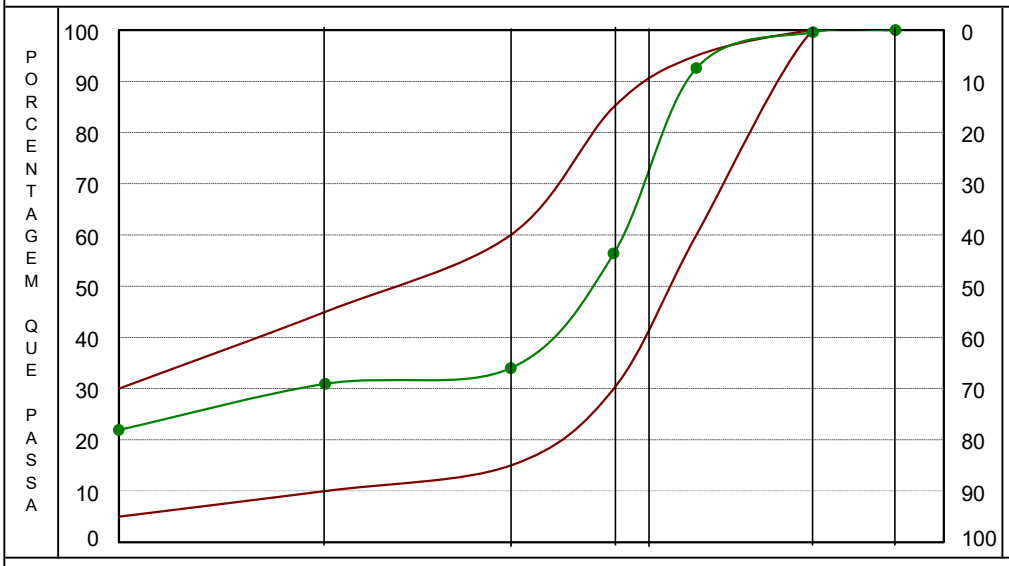
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 413 + 0,13

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	99,6	25,4
3/8"	40	85	60	95	92,6	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	56,4	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	34,0	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	30,9	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	21,9	0,074

FAIXA A



FAIXA B

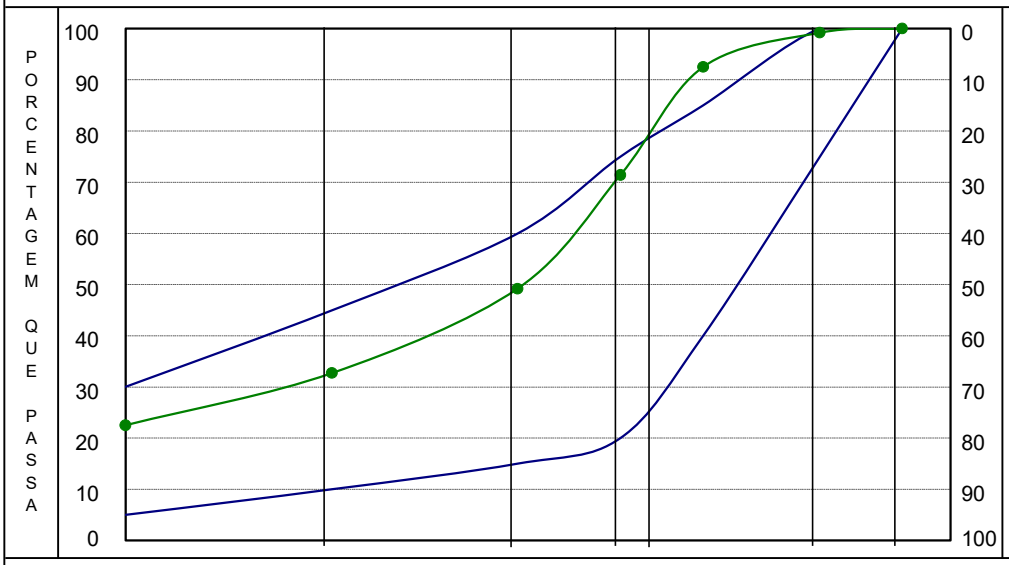


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

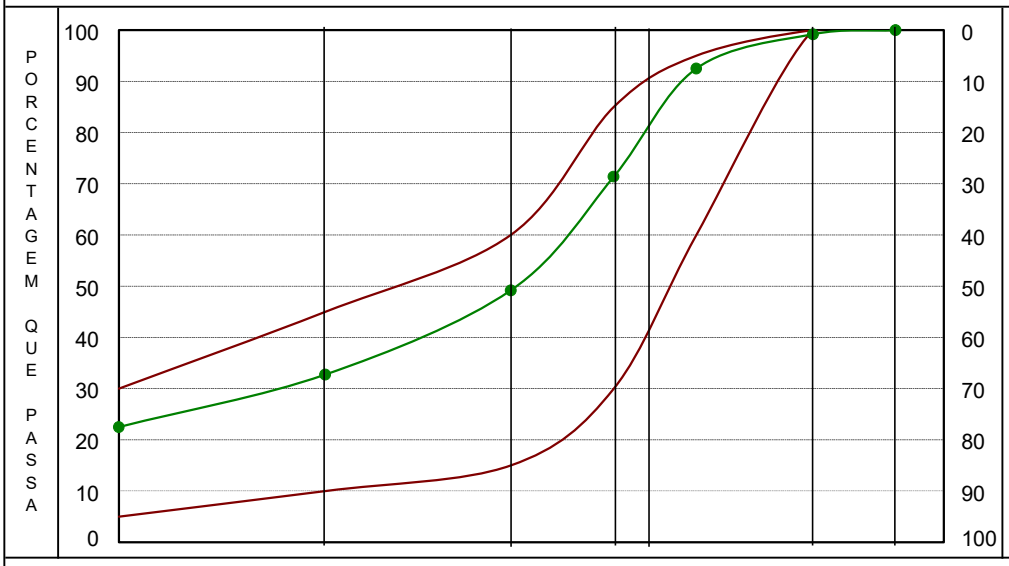
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 510 + 12,16

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	99,2	25,4
3/8"	40	85	60	95	92,5	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	71,4	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	49,2	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	32,7	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	22,5	0,074

FAIXA A



FAIXA B

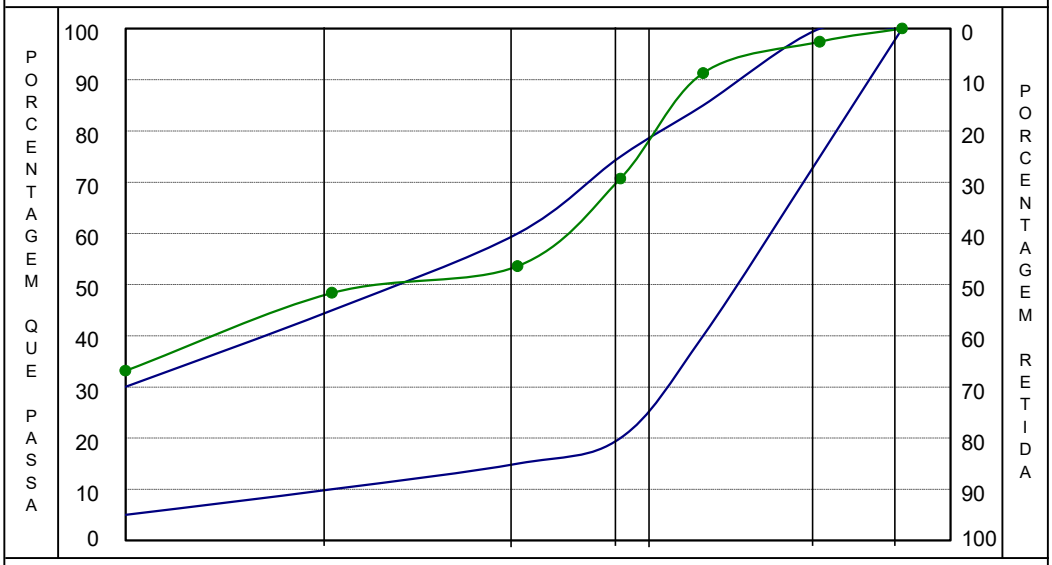


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

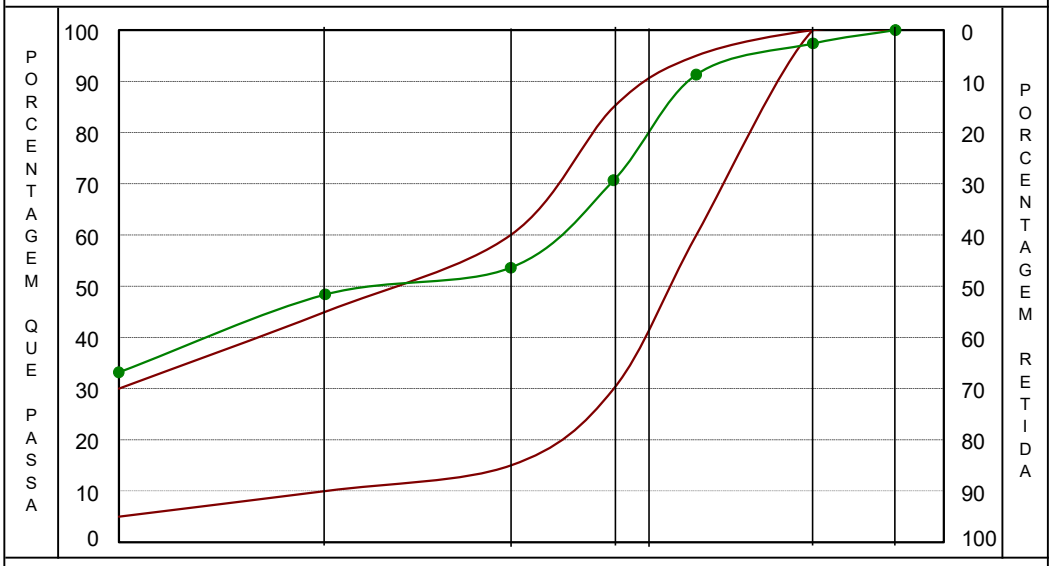
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 608 + 6,43

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	97,4	25,4
3/8"	40	85	60	95	91,3	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	70,7	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	53,6	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	48,4	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	33,2	0,074

FAIXA A



FAIXA B

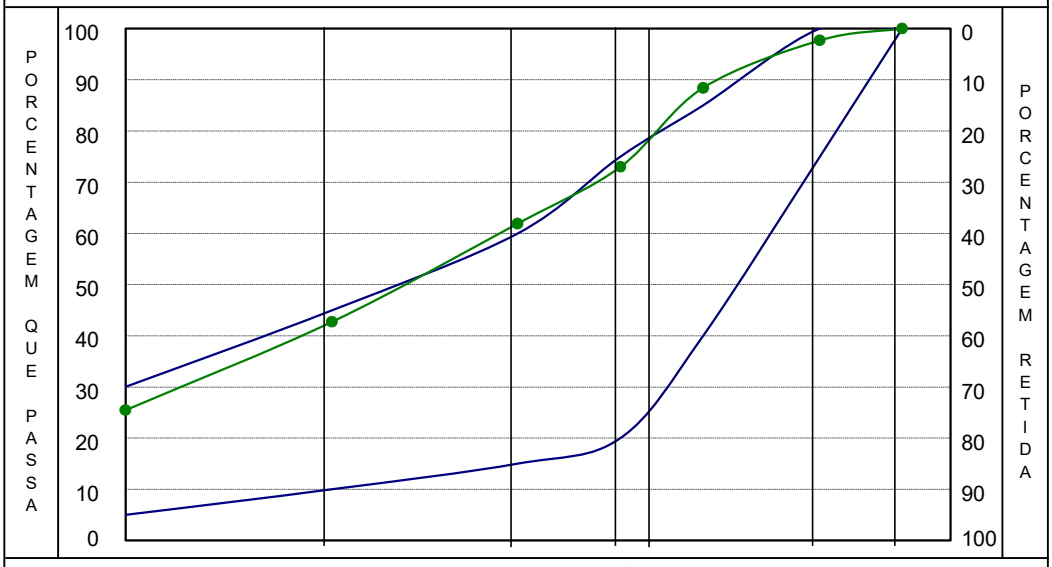


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

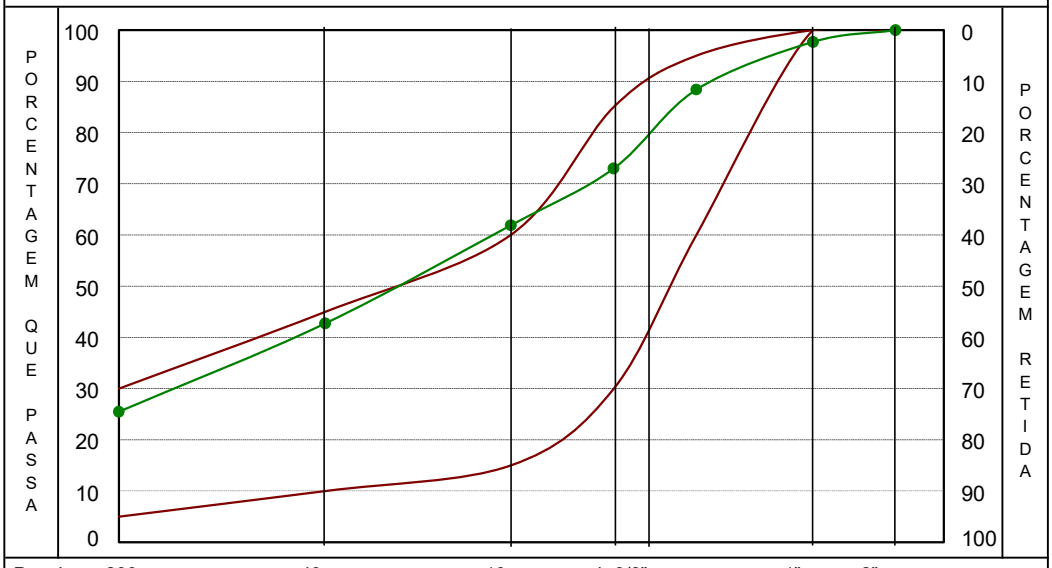
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 705 + 4,32

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	97,7	25,4
3/8"	40	85	60	95	88,4	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	73,0	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	61,9	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	42,7	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	25,5	0,074

FAIXA A



FAIXA B

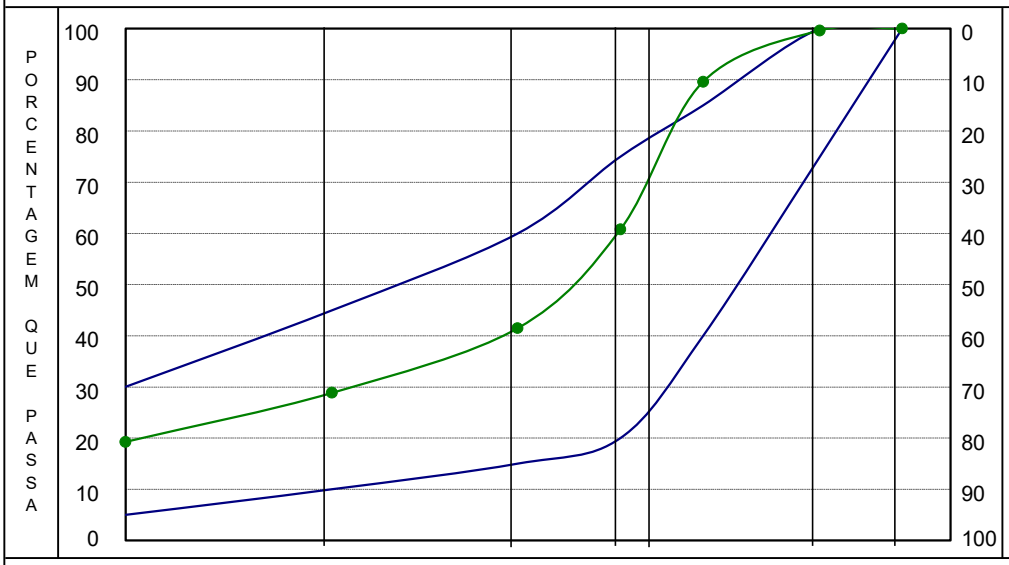


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

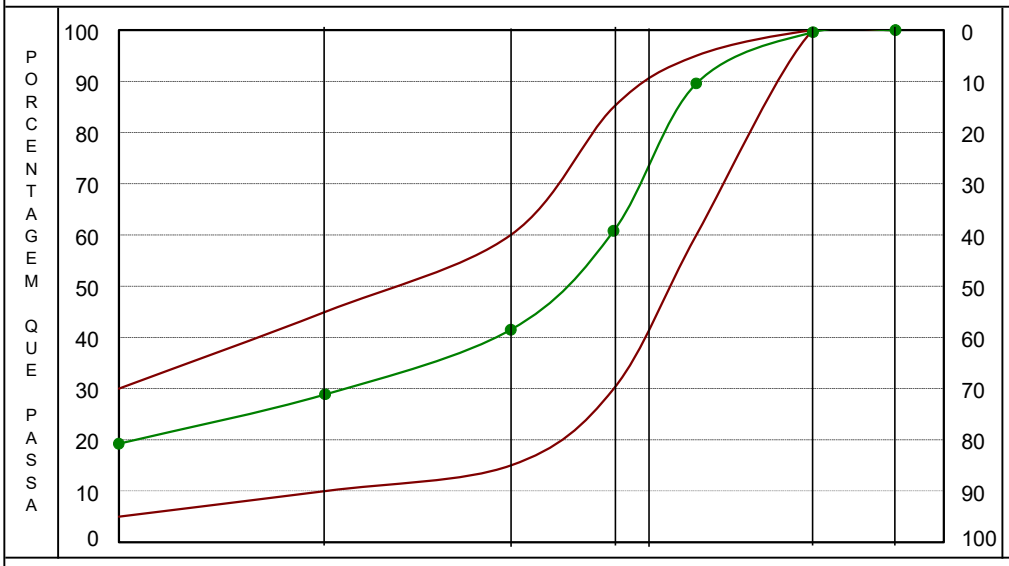
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 803 + 13,10

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	99,6	25,4
3/8"	40	85	60	95	89,6	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	60,8	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	41,5	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	28,9	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	19,3	0,074

FAIXA A



FAIXA B

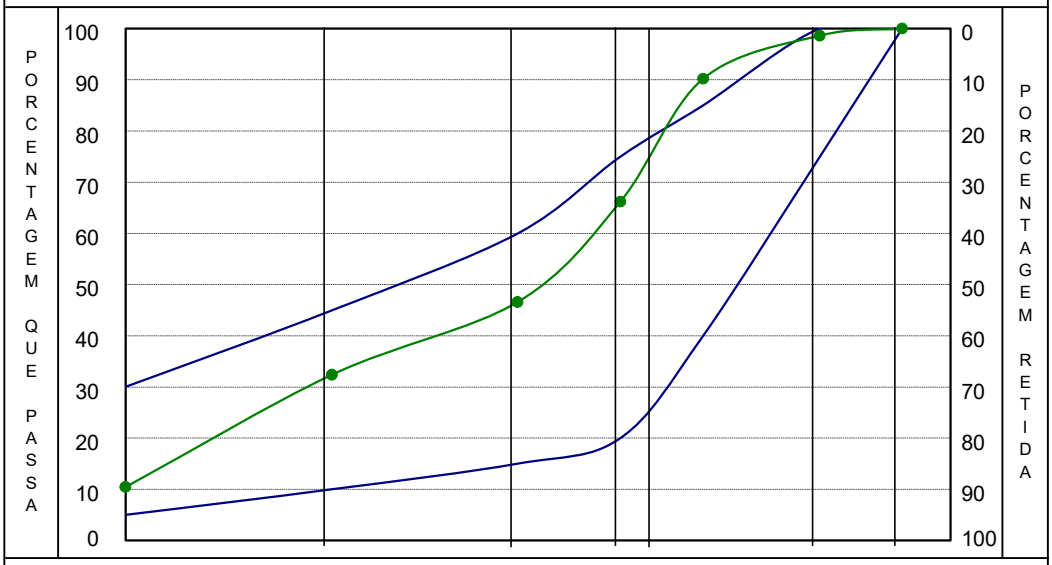


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

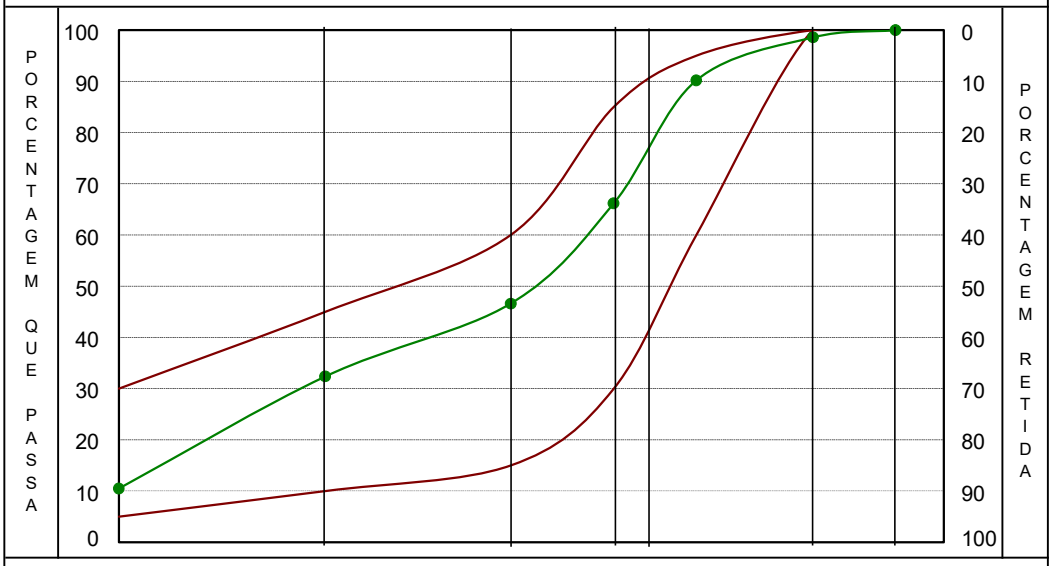
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 902 + 0,39

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	98,6	25,4
3/8"	40	85	60	95	90,2	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	66,2	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	46,6	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	32,4	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	10,5	0,074

FAIXA A



FAIXA B

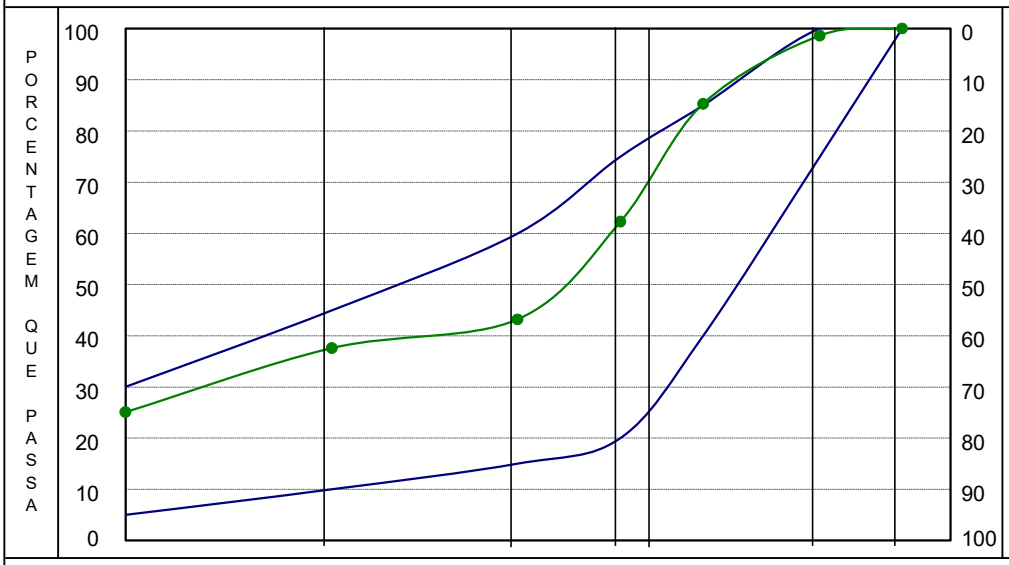


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

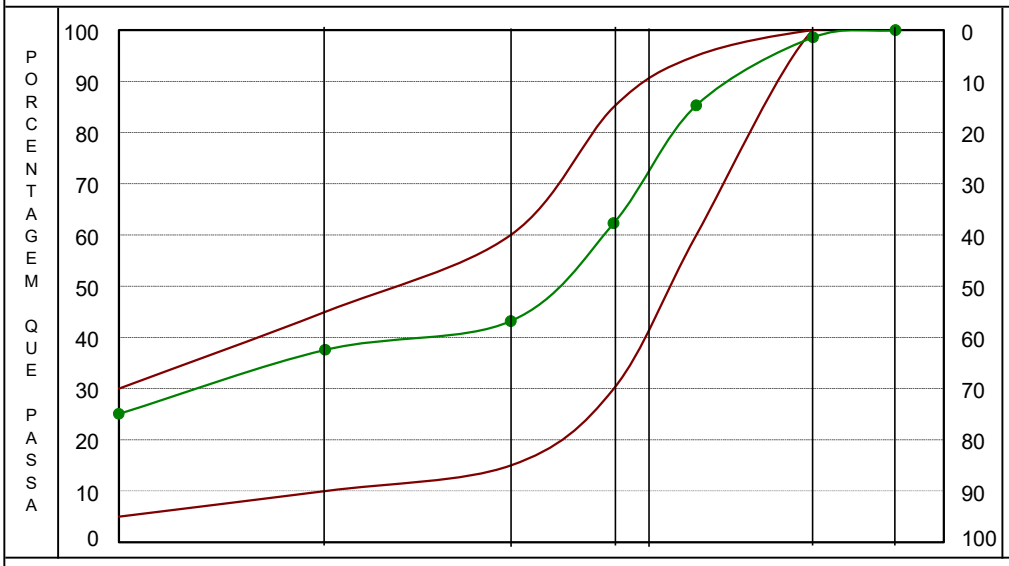
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 996 + 4,25

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	98,6	25,4
3/8"	40	85	60	95	85,3	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	62,3	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	43,2	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	37,6	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	25,1	0,074

FAIXA A



FAIXA B

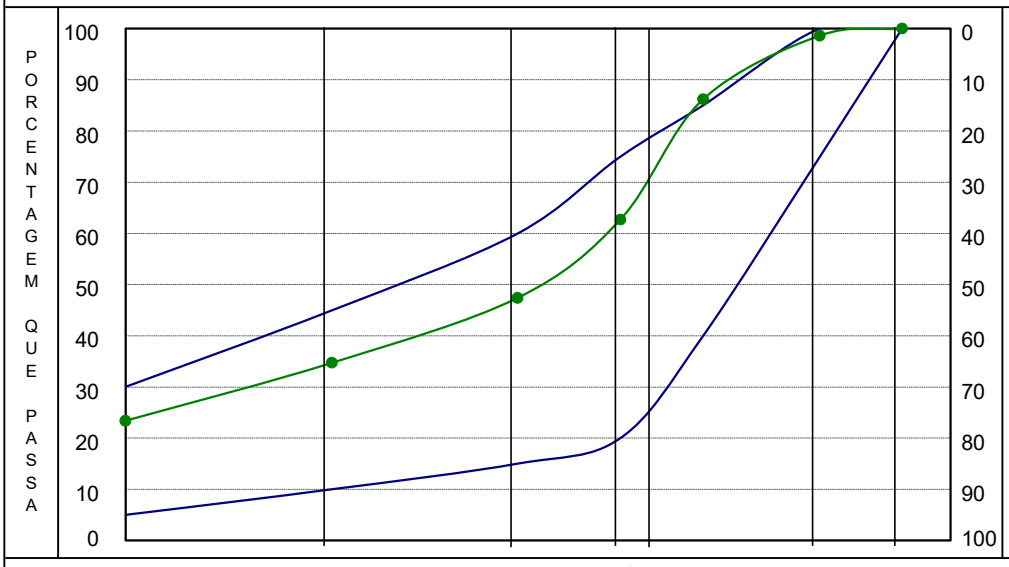


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES	FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

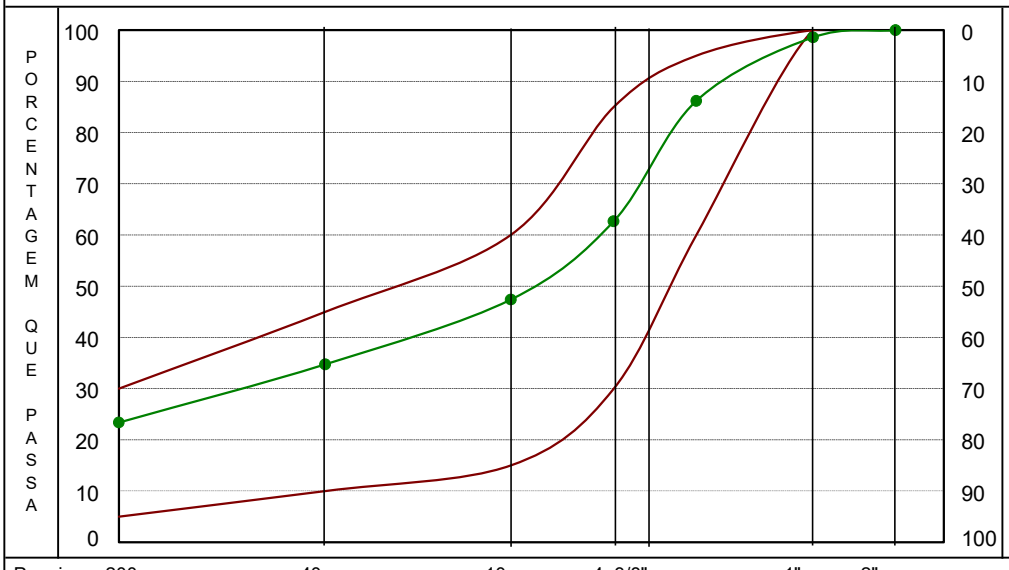
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 1094 + 1,98

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	98,6	25,4
3/8"	40	85	60	95	86,2	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	62,7	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	47,4	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	34,7	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	23,4	0,074

FAIXA A



FAIXA B

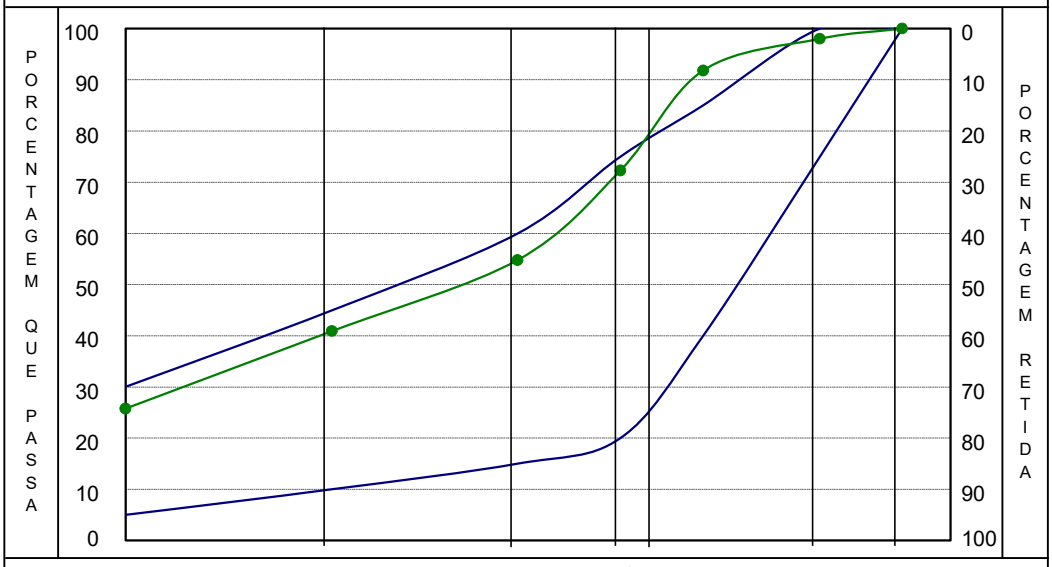


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

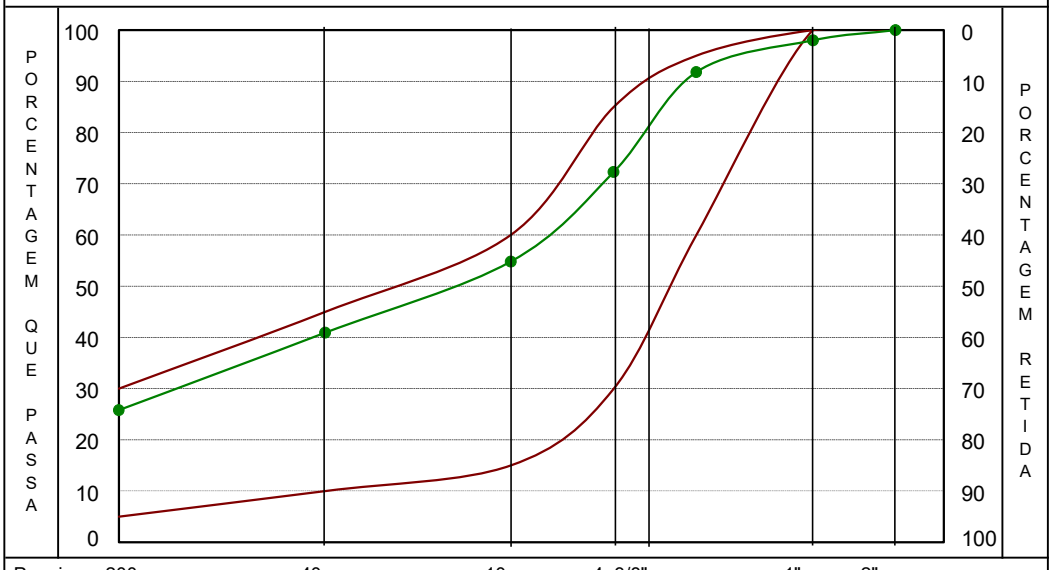
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 1191 + 8,06

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	98,0	25,4
3/8"	40	85	60	95	91,8	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	72,3	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	54,8	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	40,9	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	25,8	0,074

FAIXA A



FAIXA B

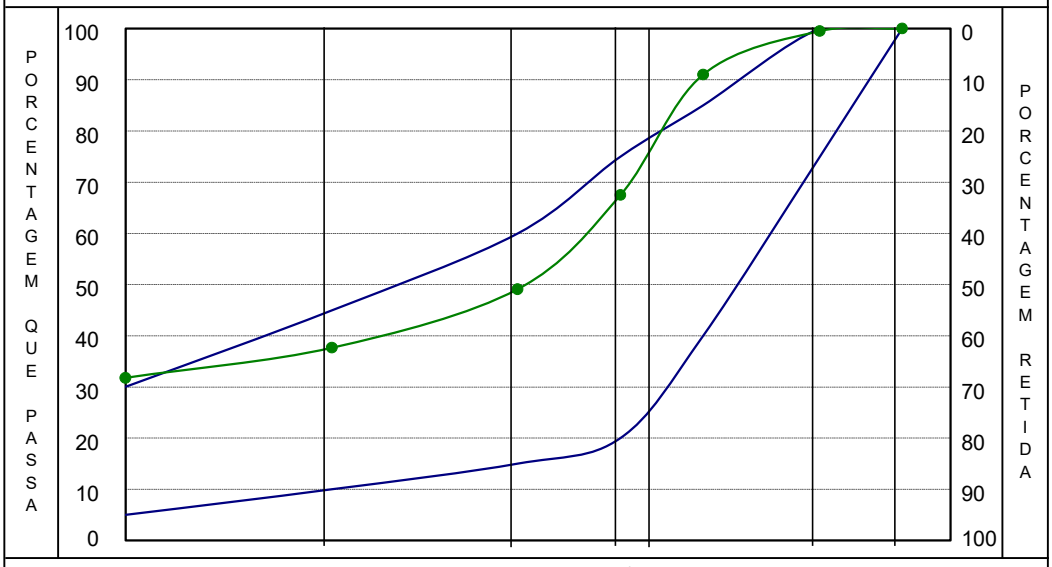


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

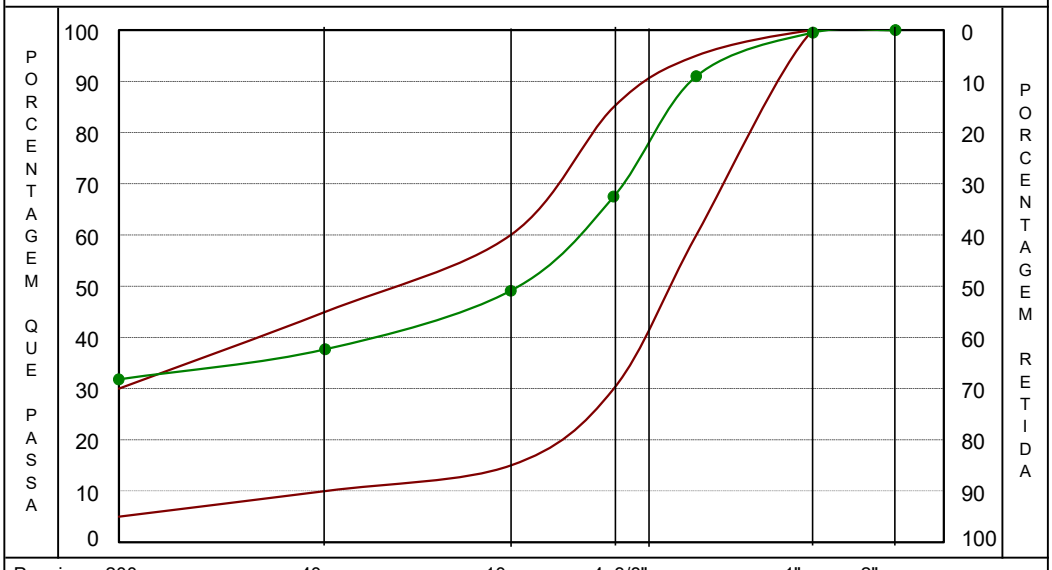
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 1289 + 2,41

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	99,5	25,4
3/8"	40	85	60	95	91,0	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	67,5	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	49,1	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	37,7	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	31,8	0,074

FAIXA A



FAIXA B

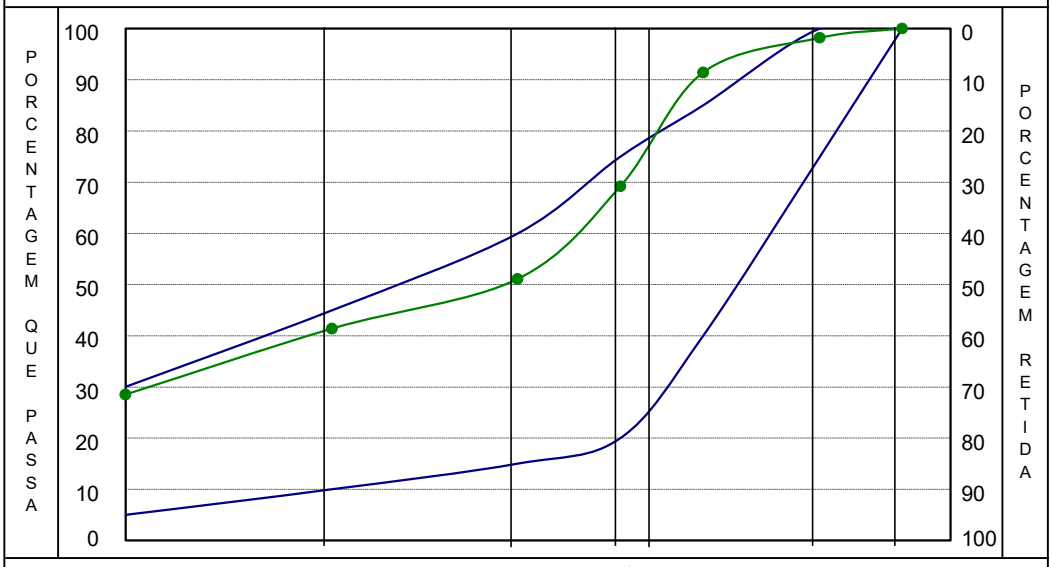


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

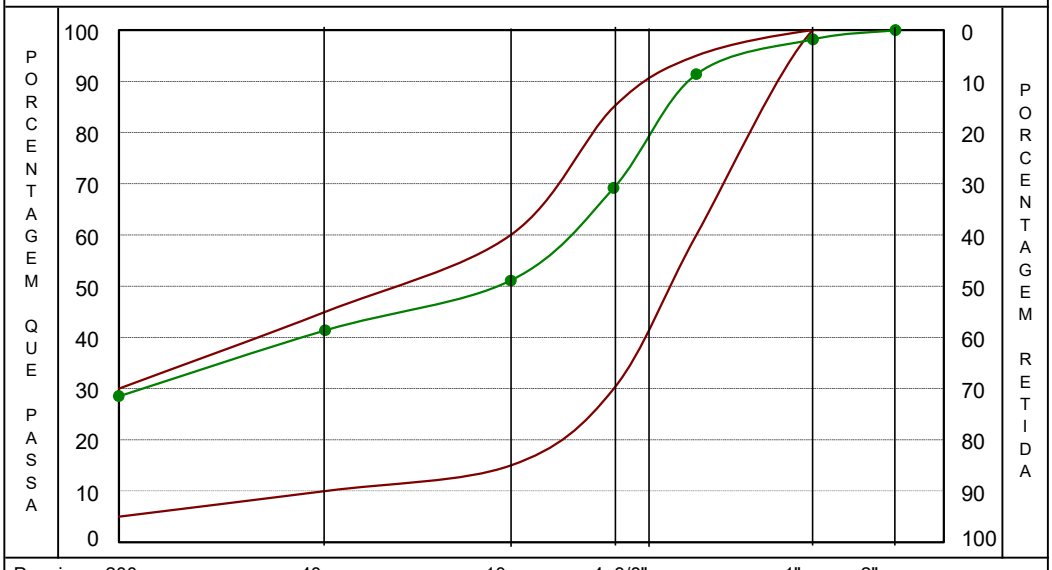
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 1385 + 15,03

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	98,2	25,4
3/8"	40	85	60	95	91,4	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	69,2	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	51,1	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	41,4	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	28,5	0,074

FAIXA A



FAIXA B

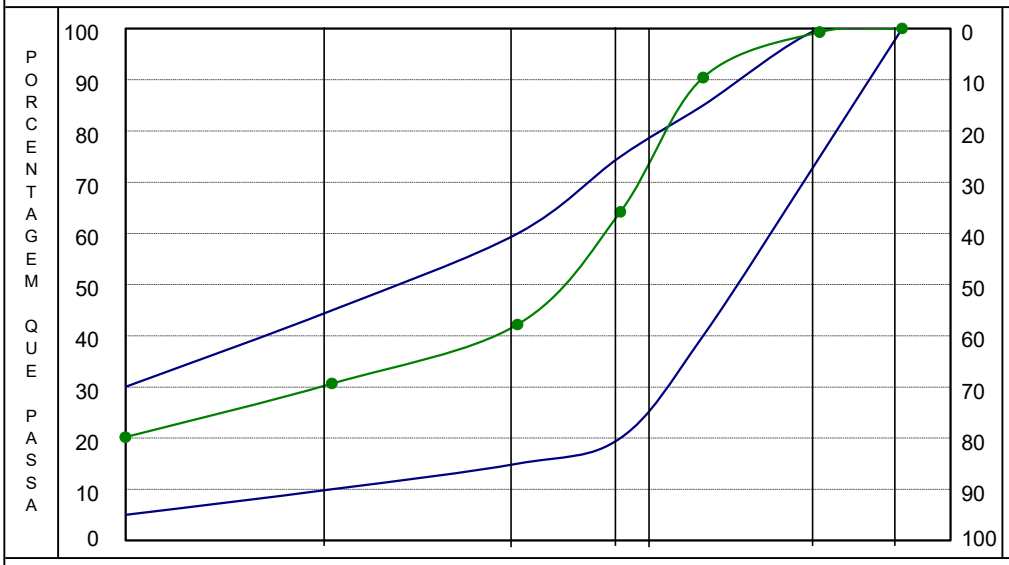


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

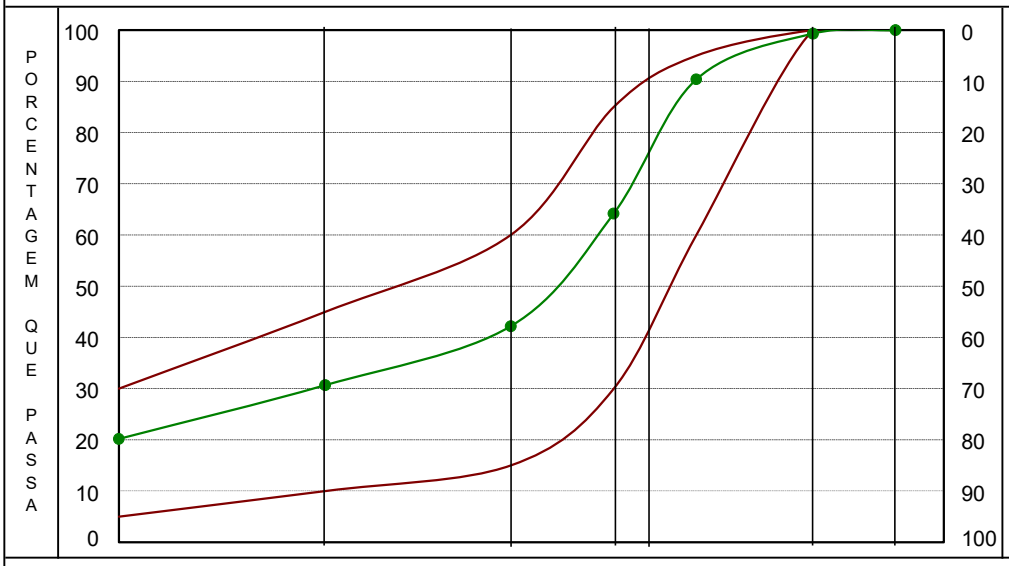
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 1484 + 2,09

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	99,3	25,4
3/8"	40	85	60	95	90,4	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	64,2	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	42,2	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	30,7	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	20,2	0,074

FAIXA A



FAIXA B

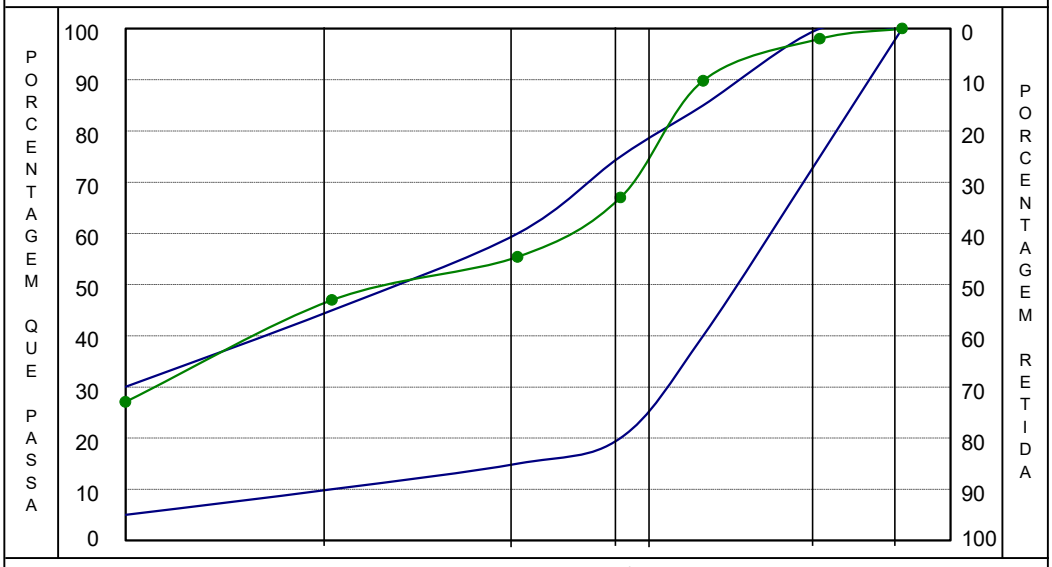


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

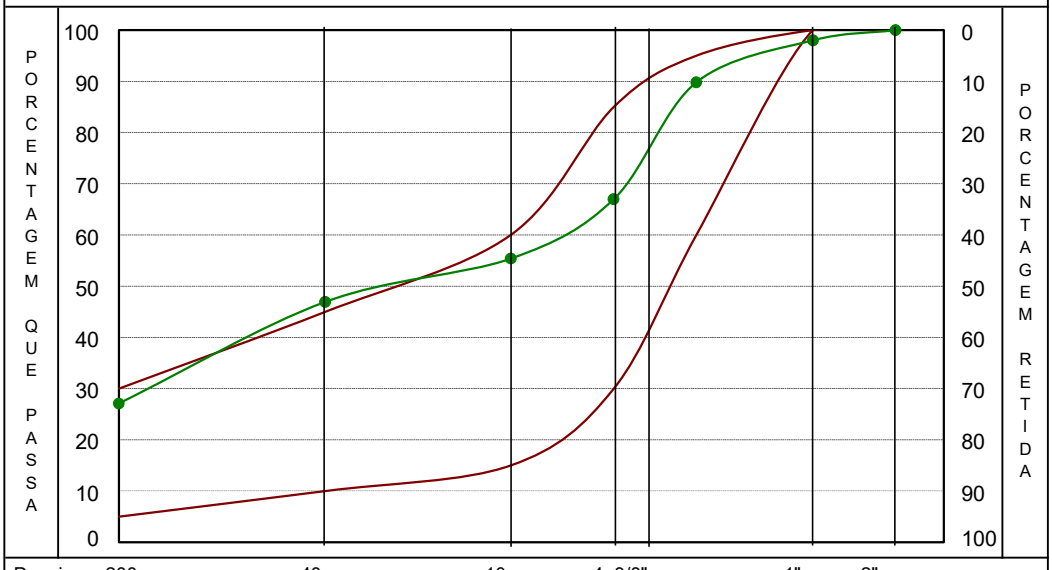
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 1589 + 13,81

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	98,0	25,4
3/8"	40	85	60	95	89,8	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	67,0	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	55,4	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	47,0	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	27,1	0,074

FAIXA A



FAIXA B

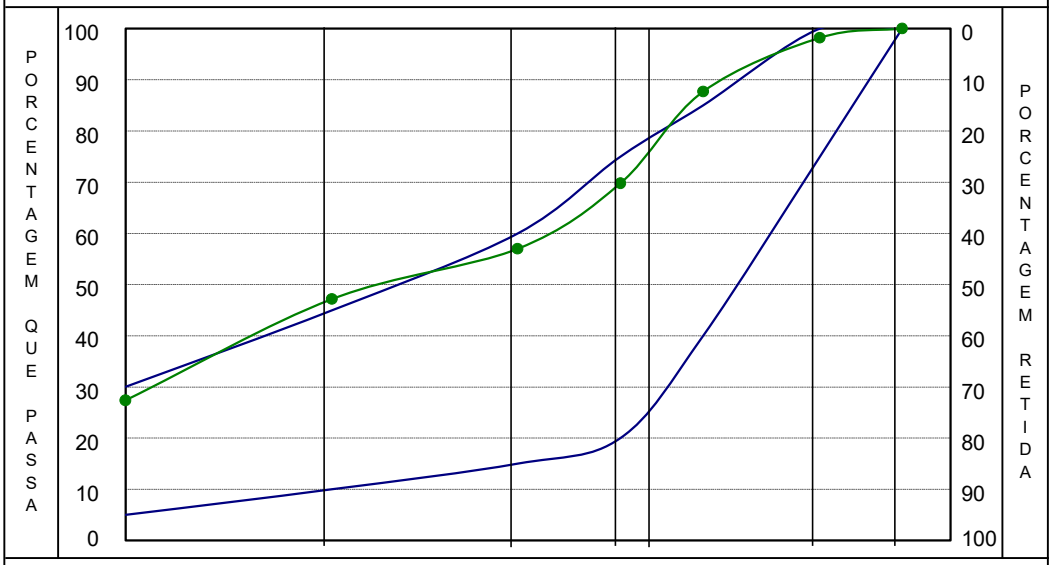


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

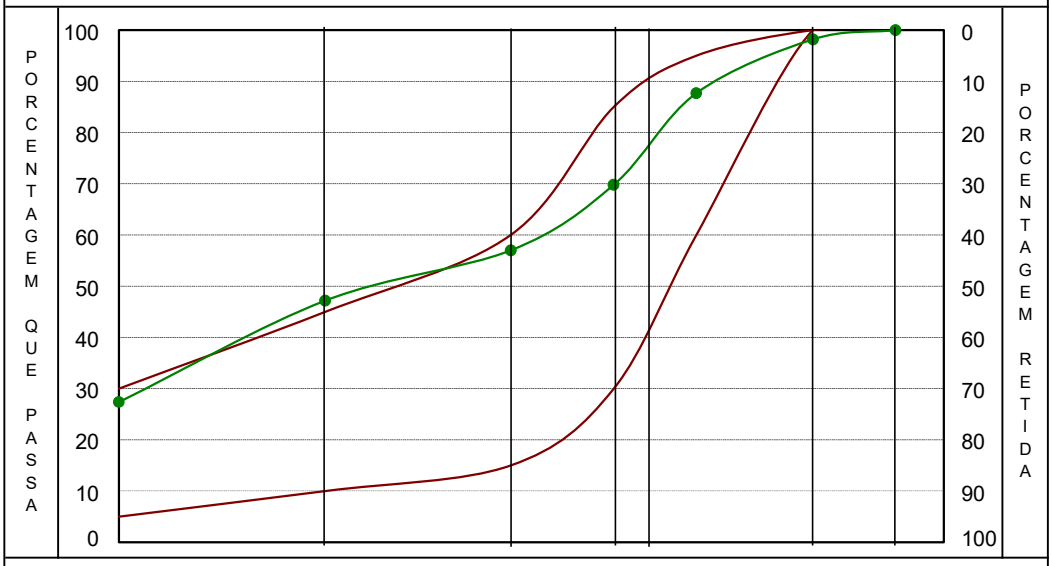
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 1695 + 5,09

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	98,2	25,4
3/8"	40	85	60	95	87,7	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	69,8	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	57,0	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	47,2	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	27,4	0,074

FAIXA A



FAIXA B

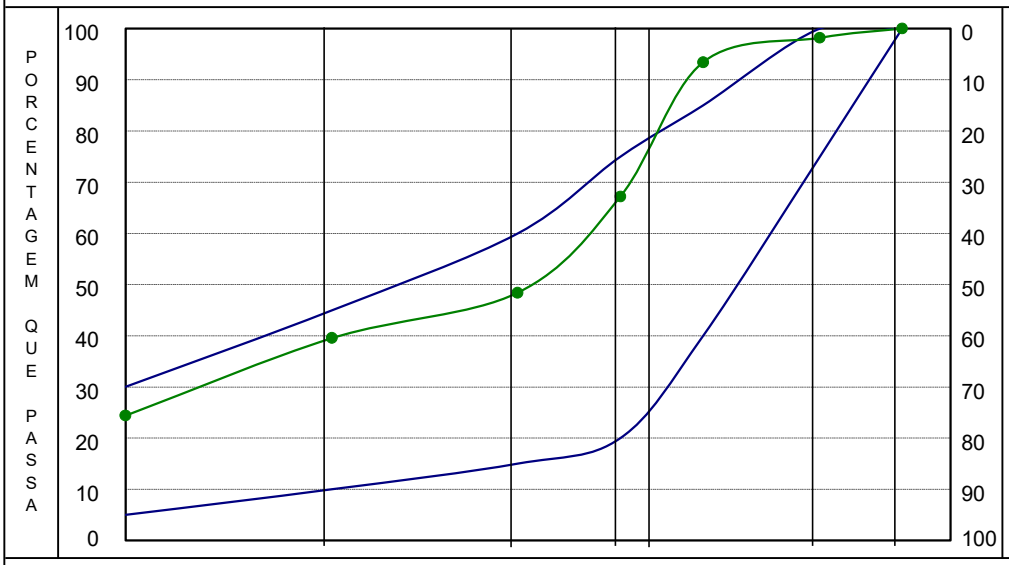


FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

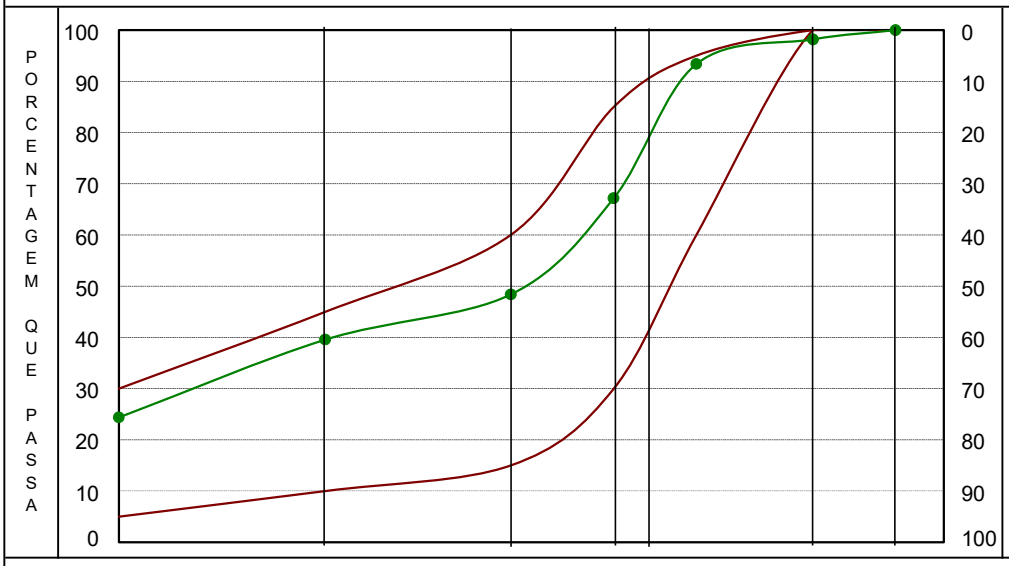
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 1773 + 12,14

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	98,2	25,4
3/8"	40	85	60	95	93,4	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	67,2	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	48,4	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	39,6	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	24,4	0,074

FAIXA A



FAIXA B

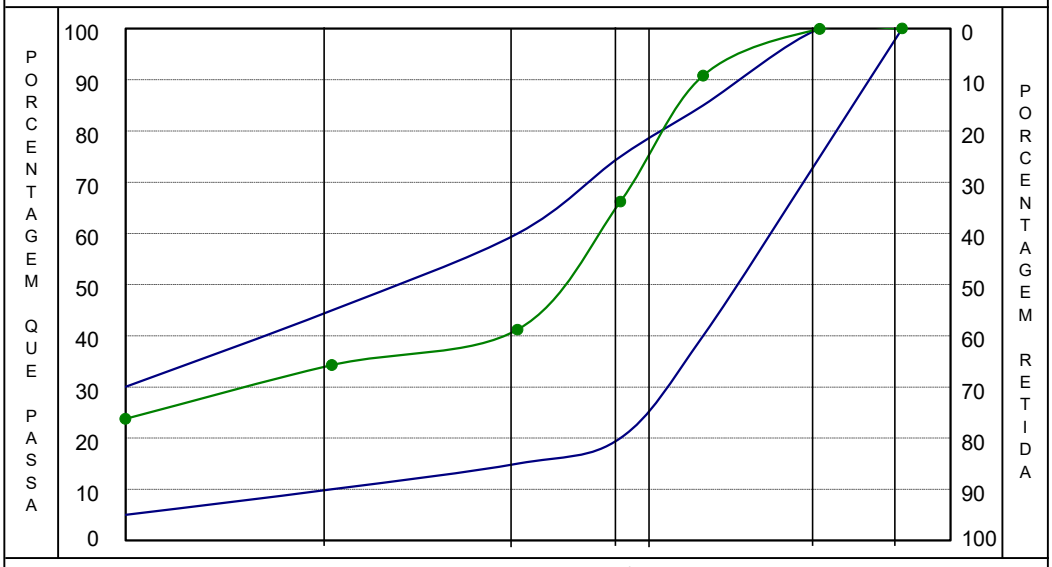


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES	FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

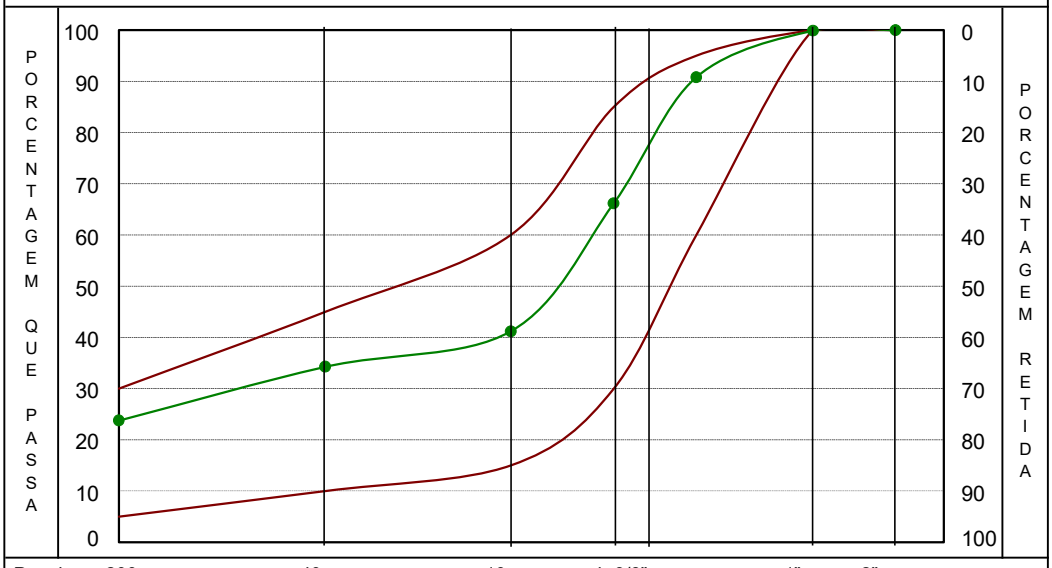
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 1871 + 15,66

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	99,9	25,4
3/8"	40	85	60	95	90,8	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	66,2	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	41,2	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	34,3	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	23,8	0,074

FAIXA A



FAIXA B

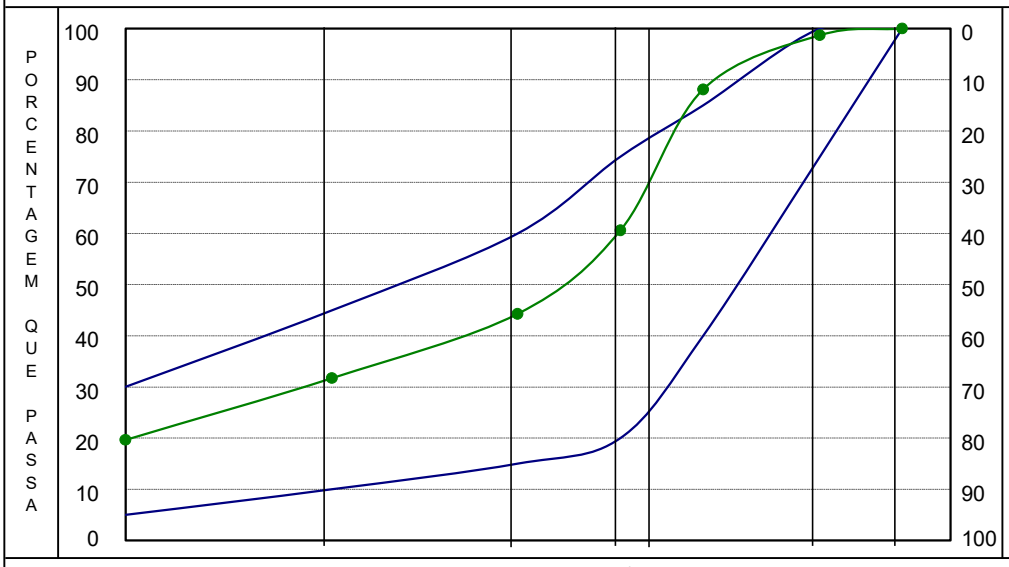


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES	FAIXA GRANULOMÉTRICA - GOINFRA ES-PAV 003/2019

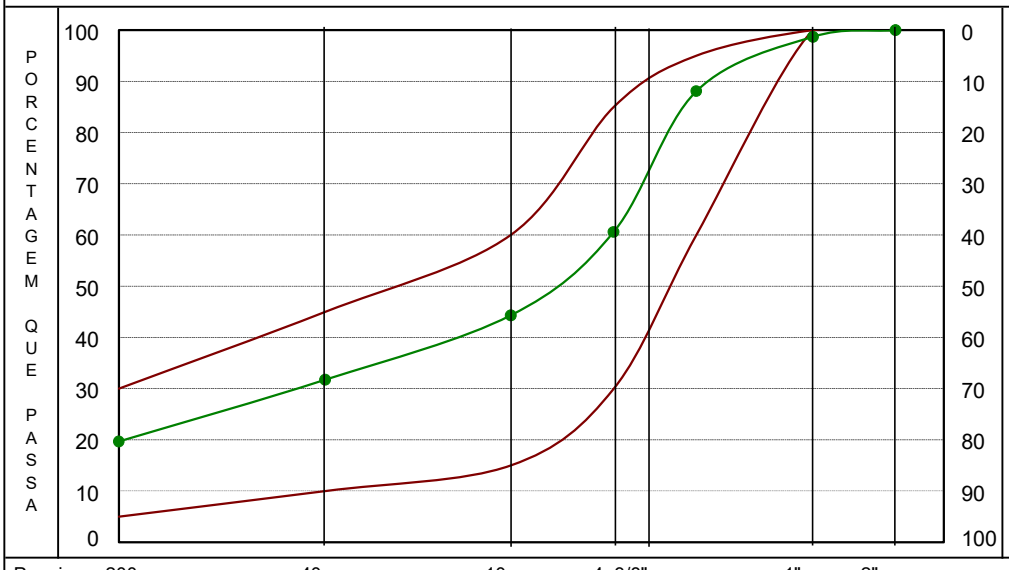
Estudo: Base "Pura" **GO-151** **Estaca:** 1966 + 4,68

Peneira	Faixas Granulométricas - GOINFRA ES-PAV 003/2019				Amostra	Peneira (mm)
	Faixa A		Faixa B			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	98,7	25,4
3/8"	40	85	60	95	88,1	9,5
Nº. 4	20	75	30	85	60,6	4,8
Nº. 10	15	60	15	60	44,3	2,0
Nº. 40	10	45	10	45	31,7	0,4
Nº. 200	5	30	5	30	19,7	0,074

FAIXA A



FAIXA B



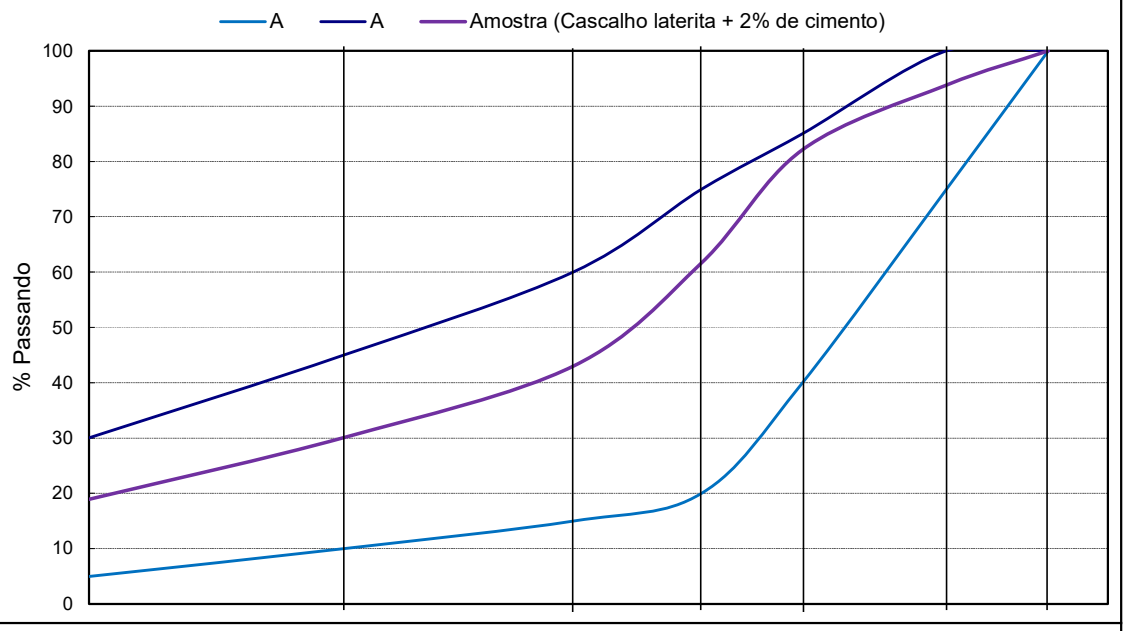
3.3.3 Base reciclada: Faixas Granulométricas das Misturas

FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

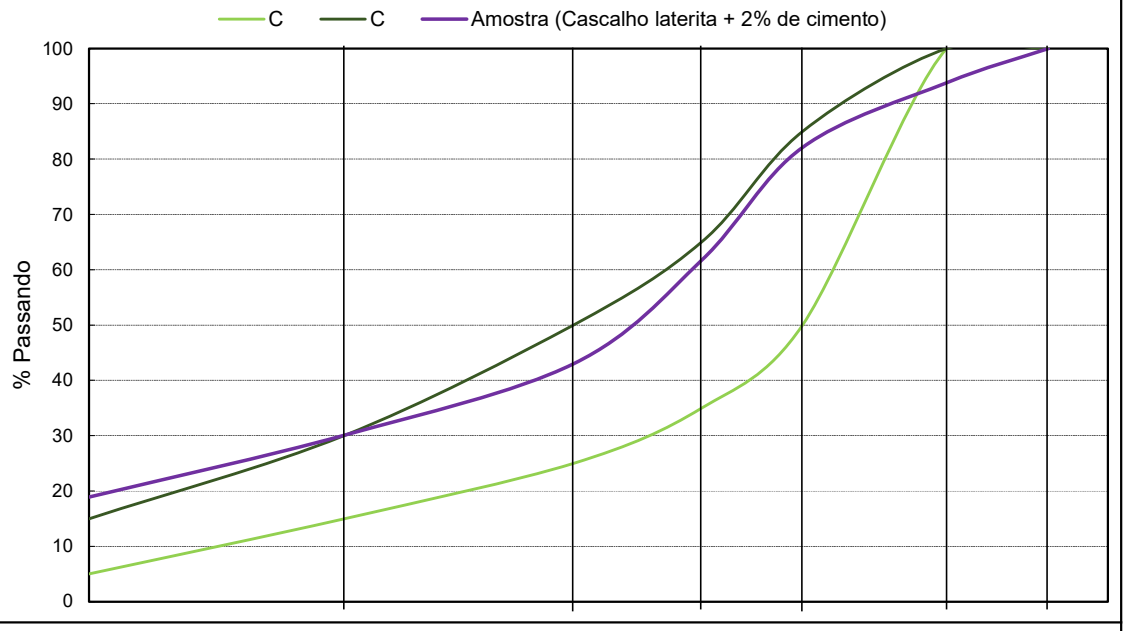
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023
Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 2% de cimento
Extensão: - Estaca: 140+0,000 Furo: F-22

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	93,8	25,4
3/8"	40	85	50	85	82,1	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	61,7	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	43,0	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	30,1	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	18,9	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C

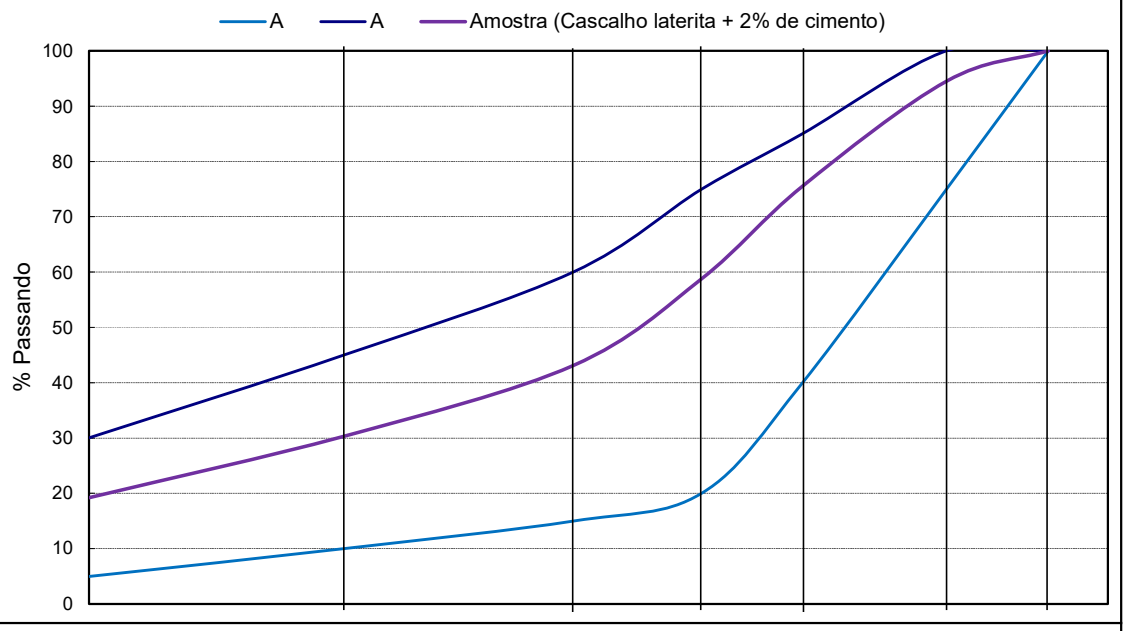


FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

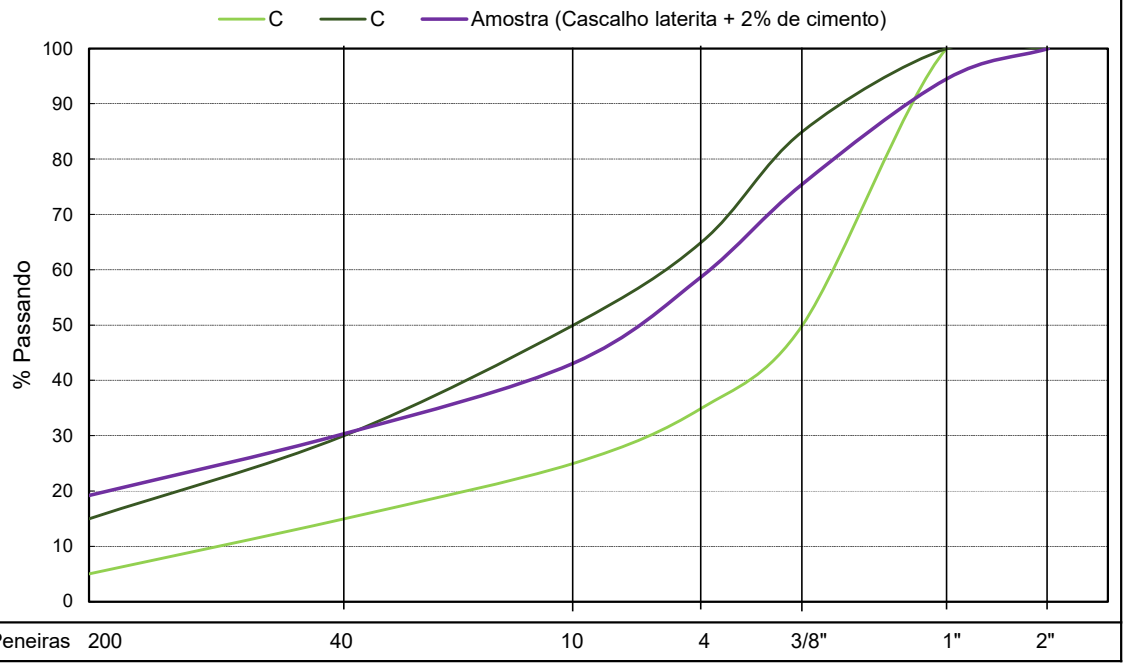
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023
Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 2% de cimento
Extensão: - Estaca: 460+0,000 Furo: F-25

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	94,5	25,4
3/8"	40	85	50	85	75,5	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	58,8	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	43,1	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	30,3	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	19,2	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C

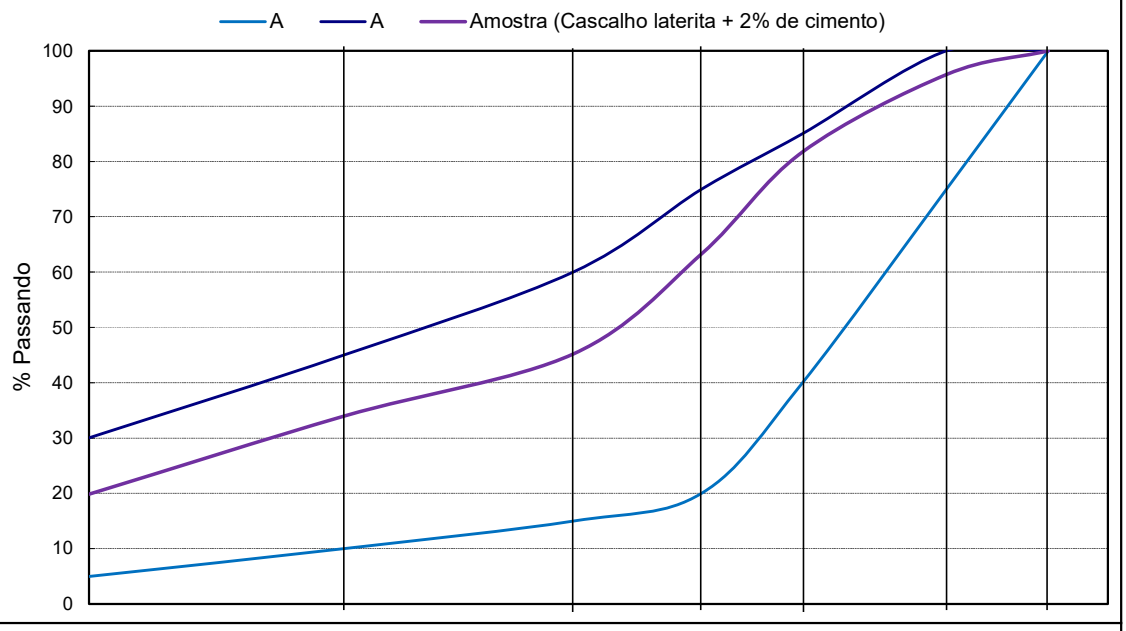


FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

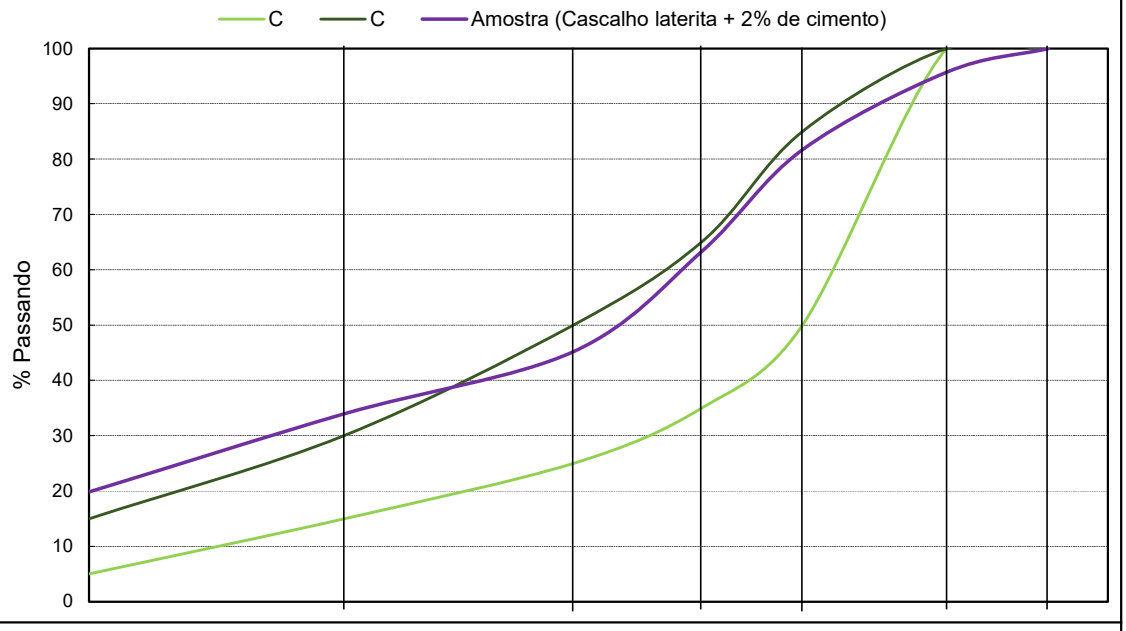
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023
Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 2% de cimento
Extensão: - Estaca: 590+0,000 Furo: F-28

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	95,7	25,4
3/8"	40	85	50	85	81,7	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	63,3	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	45,2	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	34,0	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	19,8	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C

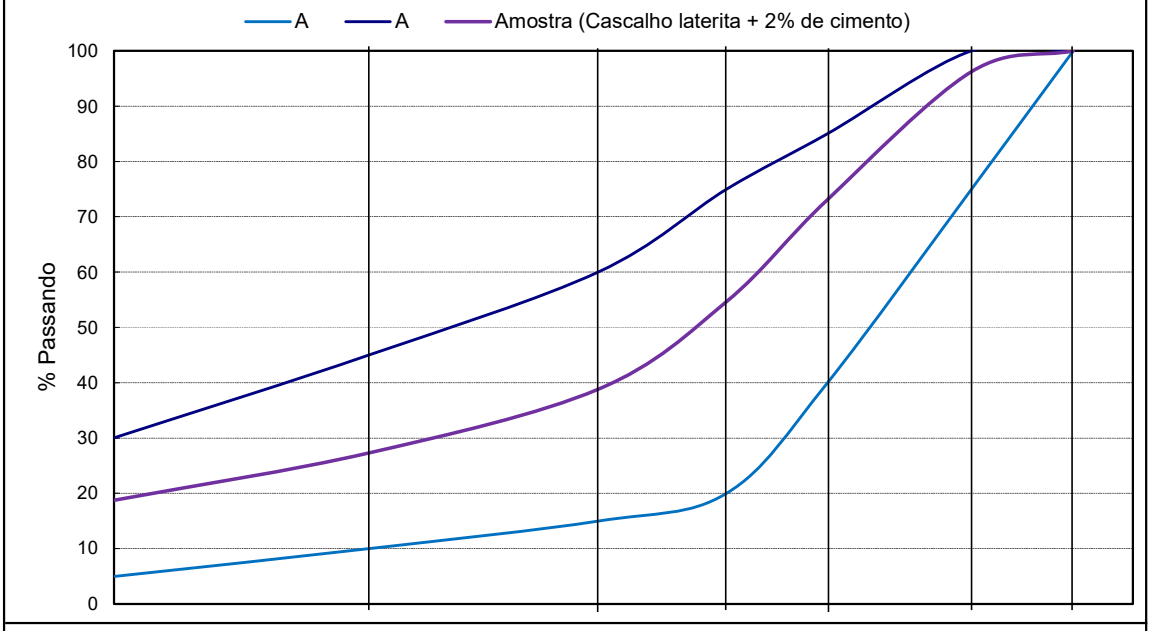


FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

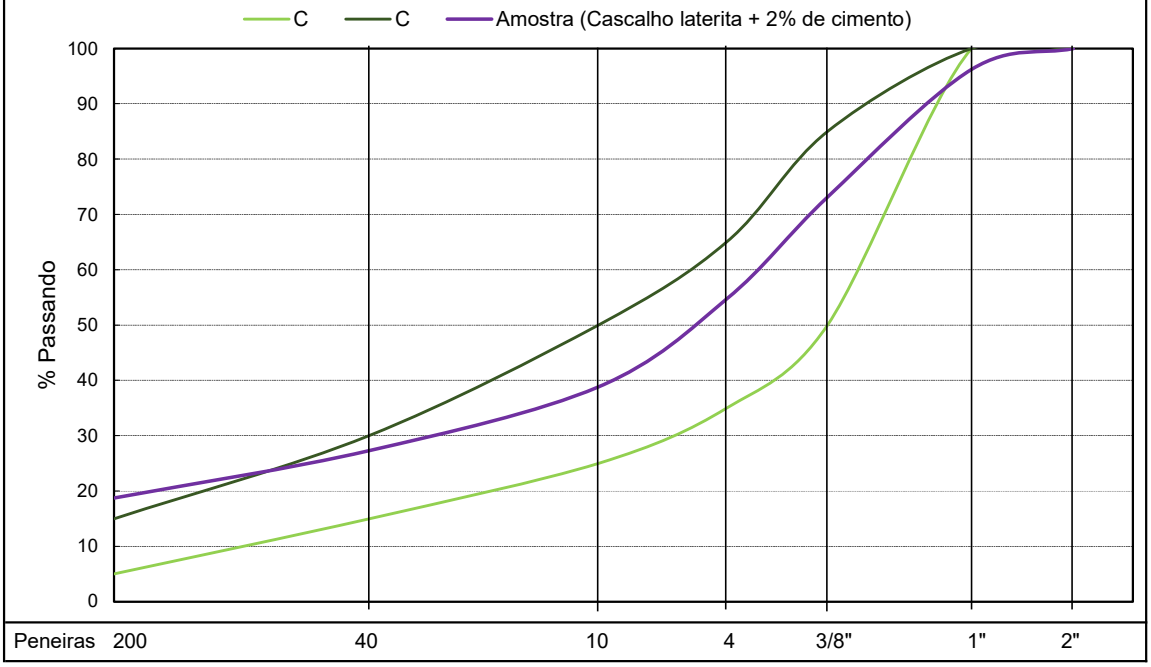
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023
Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 2% de cimento
Extensão: - Estaca: 1036+0,000 Furo: F-31

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	96,2	25,4
3/8"	40	85	50	85	73,1	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	54,7	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	38,8	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	27,3	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	18,7	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C

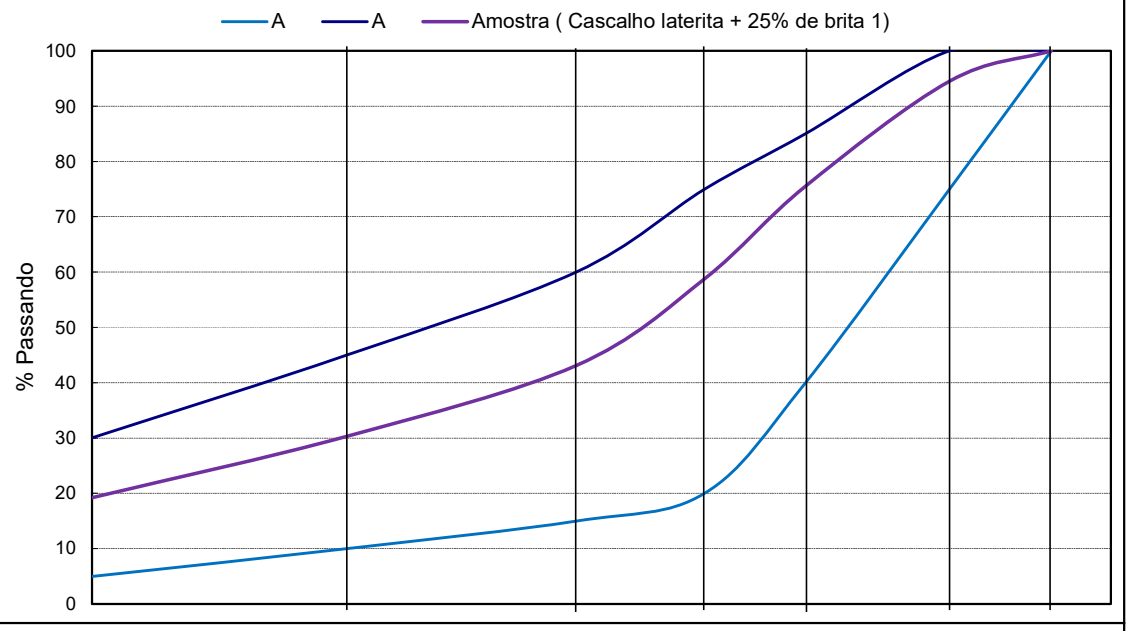


FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

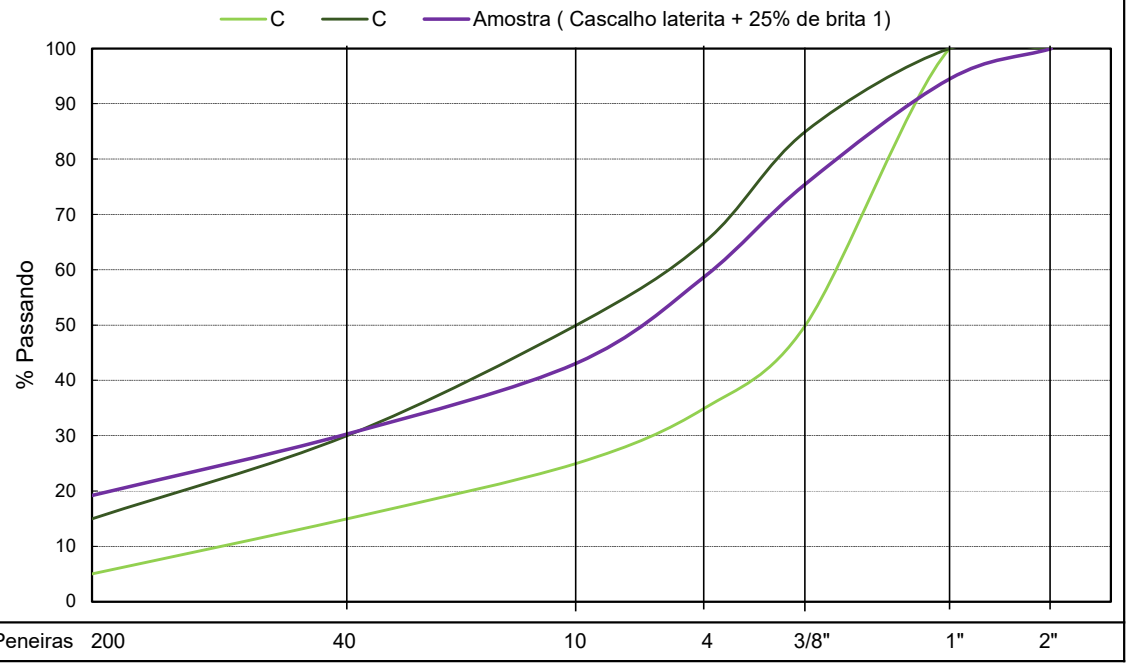
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023
Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 25% de brita 1
Extensão: - Estaca: 255+0,000 Furo: F-23

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	94,5	25,4
3/8"	40	85	50	85	75,5	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	58,8	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	43,1	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	30,3	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	19,2	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C

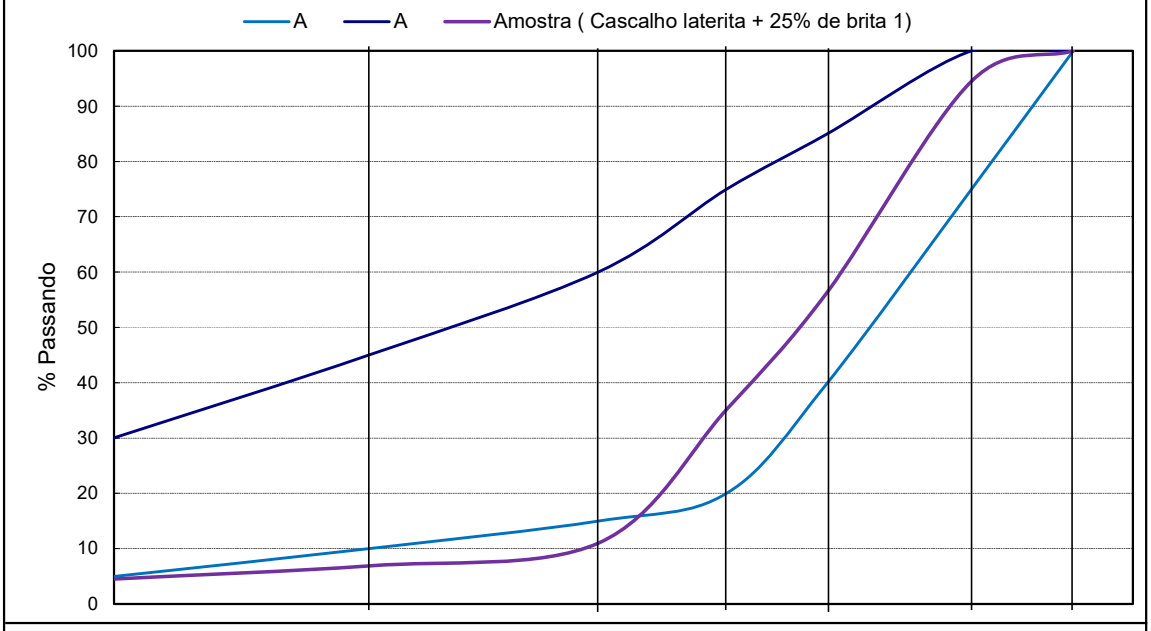


FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

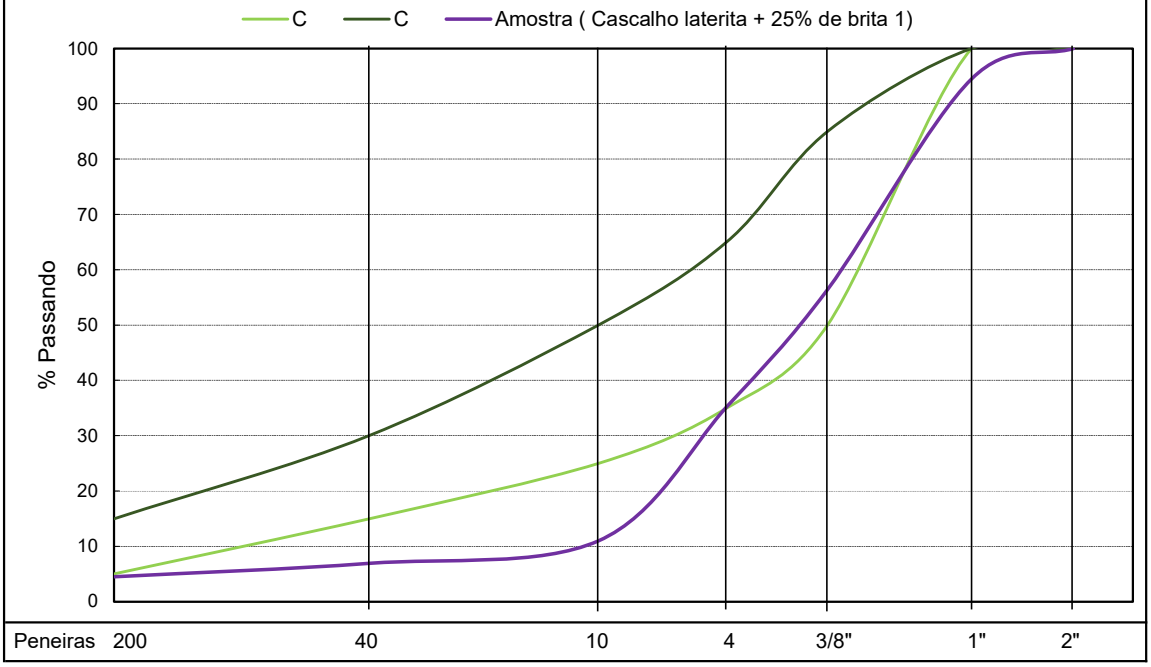
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023
Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 25% de brita 1
Extensão: - Estaca: 490+0,000 Furo: F-26

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	94,5	25,4
3/8"	40	85	50	85	56,4	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	35,2	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	11,0	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	6,9	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	4,5	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C

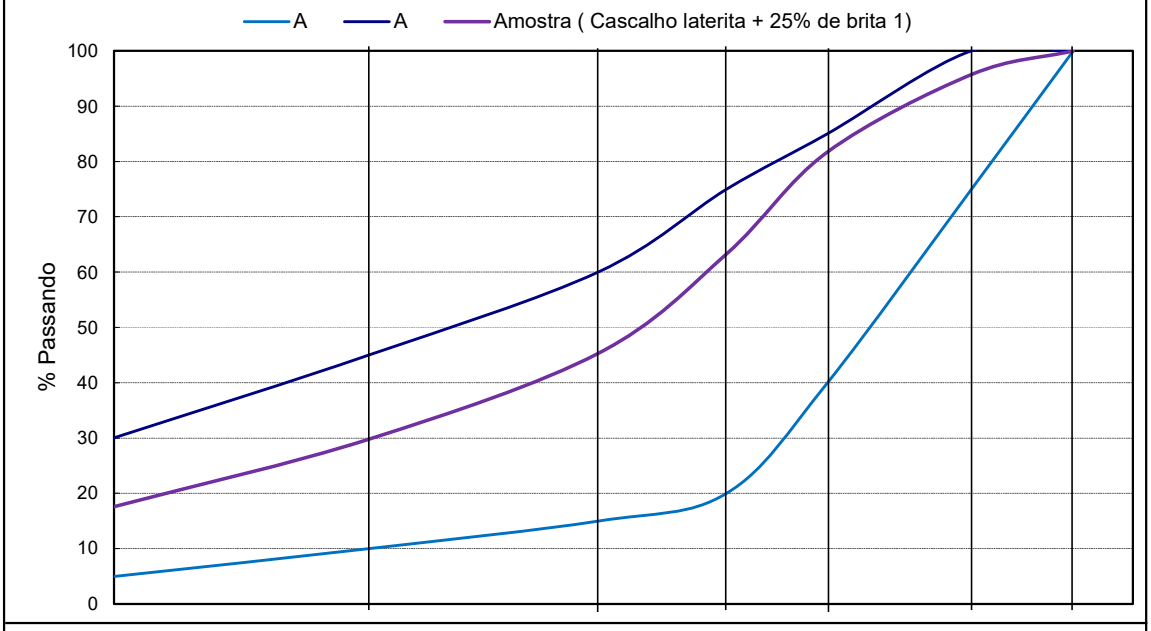


FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

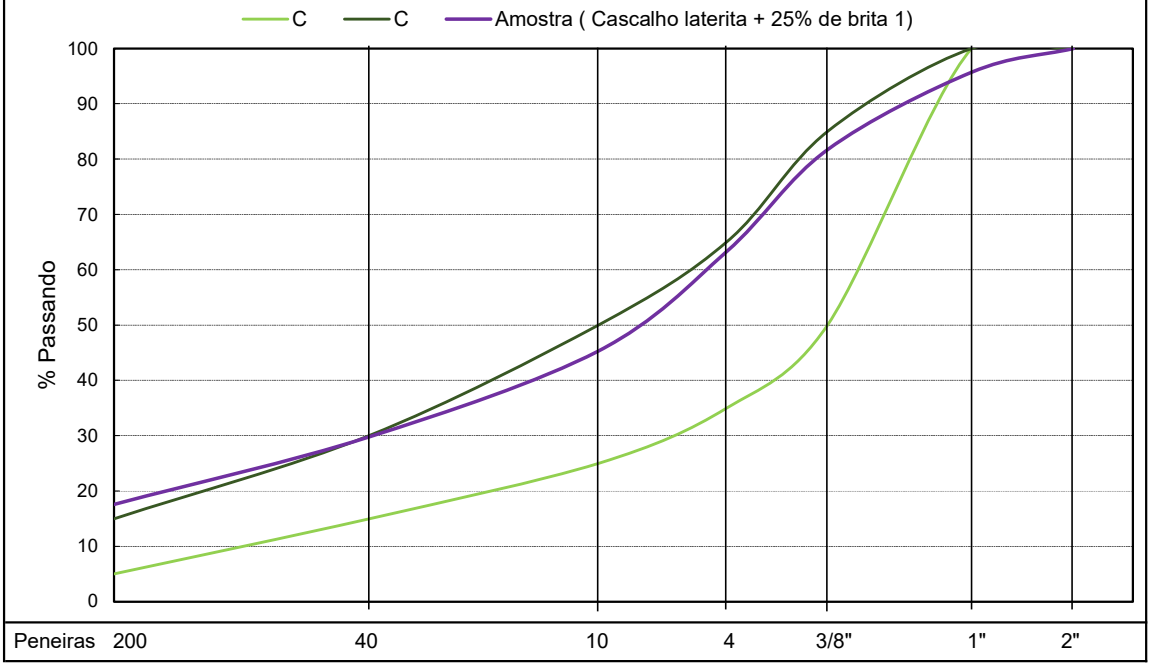
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023
Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 25% de brita 1
Extensão: - Estaca: 680+0,000 Furo: F-29

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	95,7	25,4
3/8"	40	85	50	85	81,7	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	63,3	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	45,3	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	29,8	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	17,6	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C

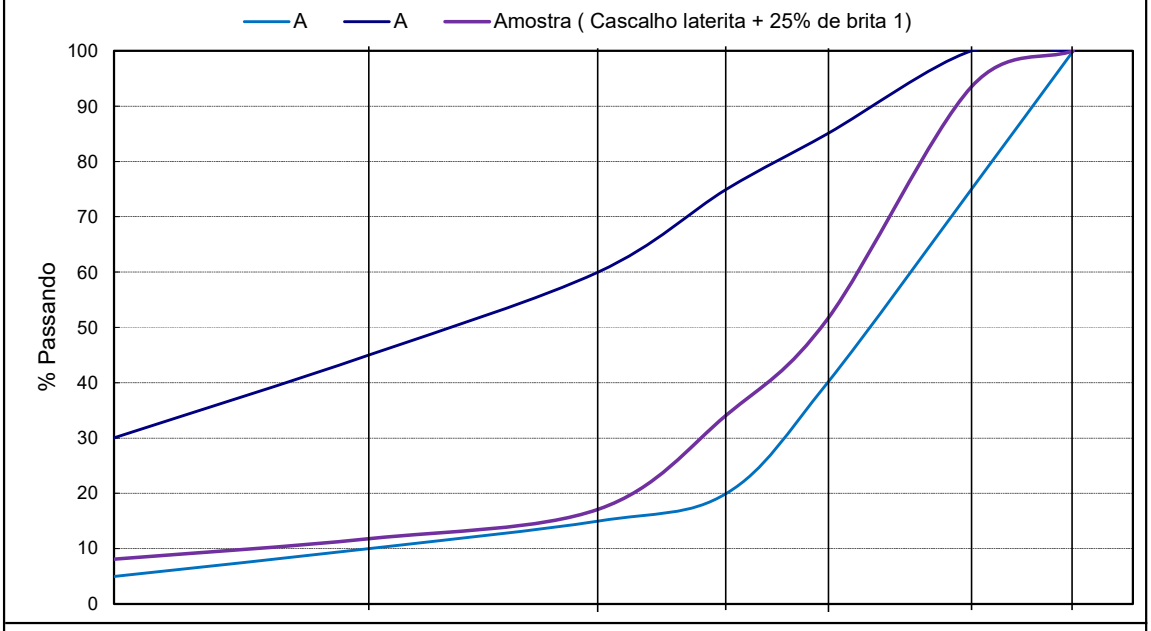


FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

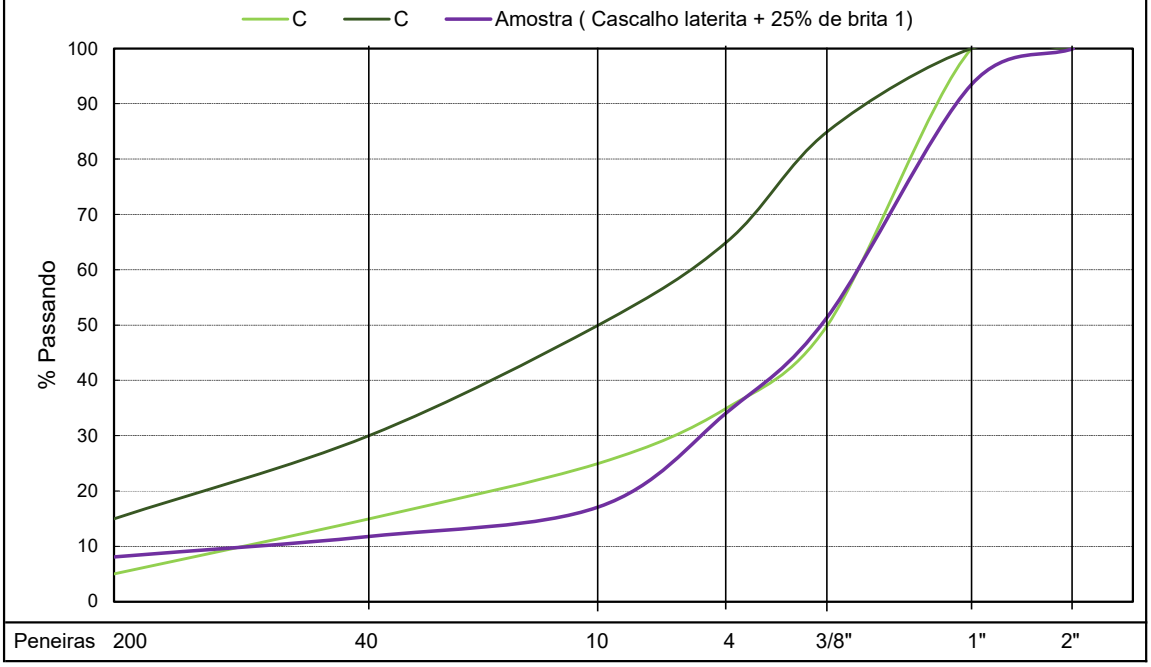
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023
Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 25% de brita 1
Extensão: - Estaca: 1430+0,000 Furo: F-32

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	93,5	25,4
3/8"	40	85	50	85	51,5	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	34,2	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	17,1	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	11,8	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	8,1	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C

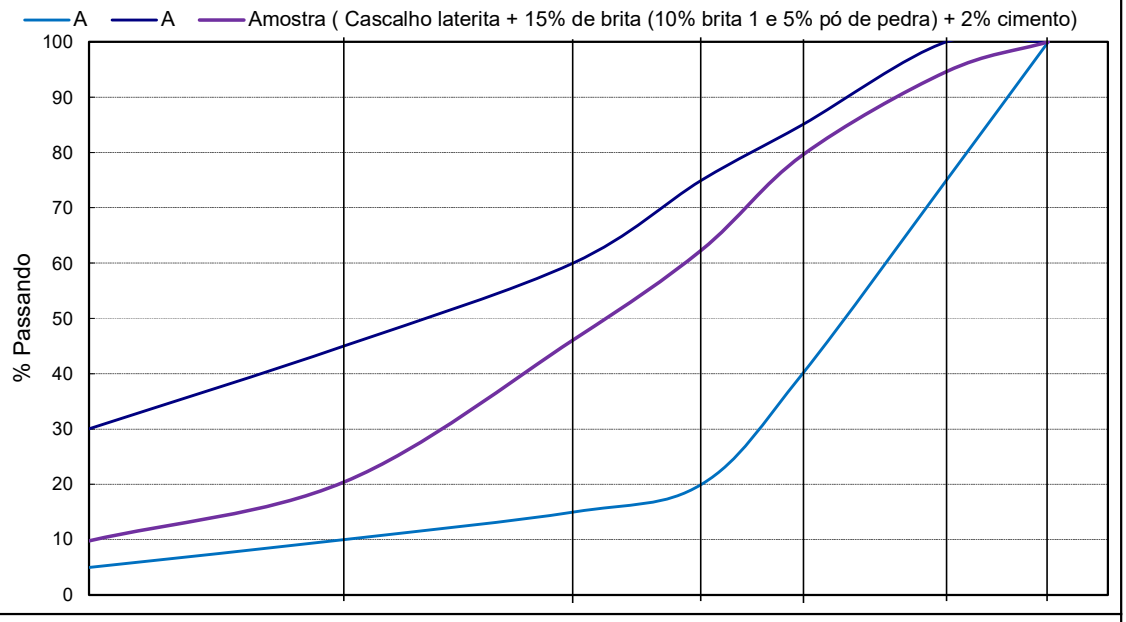


FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

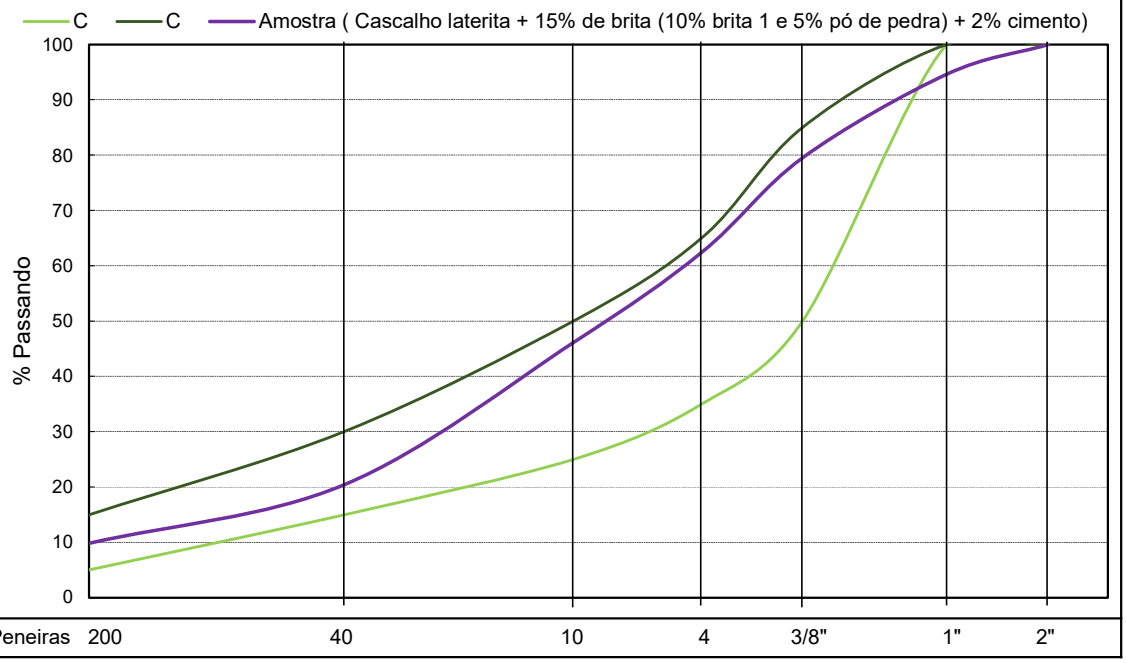
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023
Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 15% de brita (10% brita 1 e
Extensão: - Estaca: 280+0,000 Furo: F-24

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	94,6	25,4
3/8"	40	85	50	85	79,5	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	62,4	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	46,1	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	20,4	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	9,8	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C

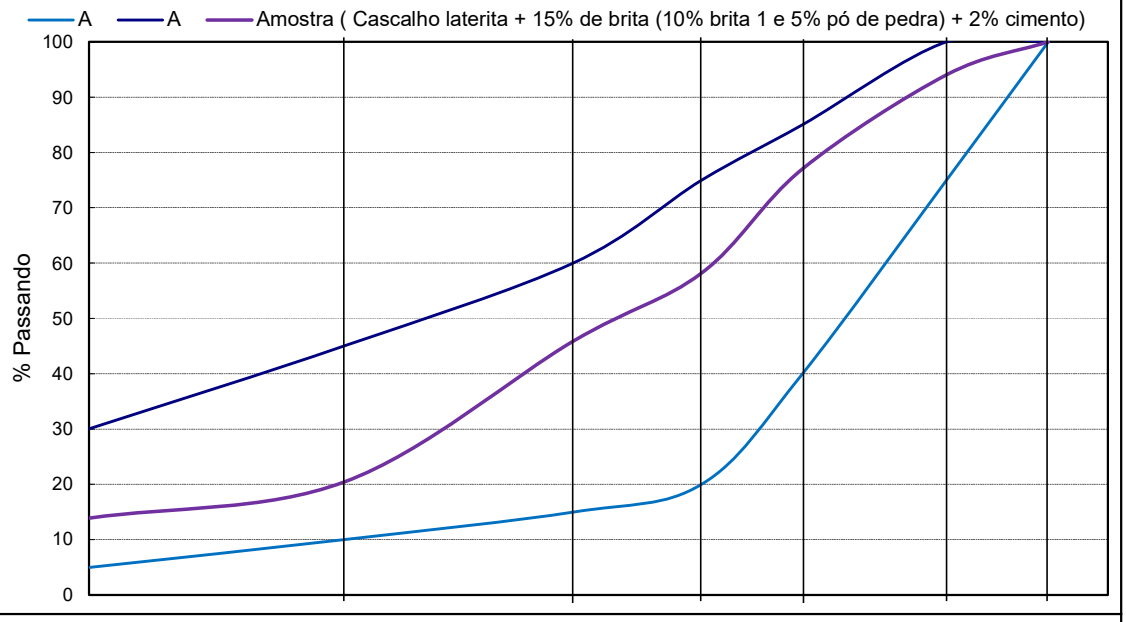


FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

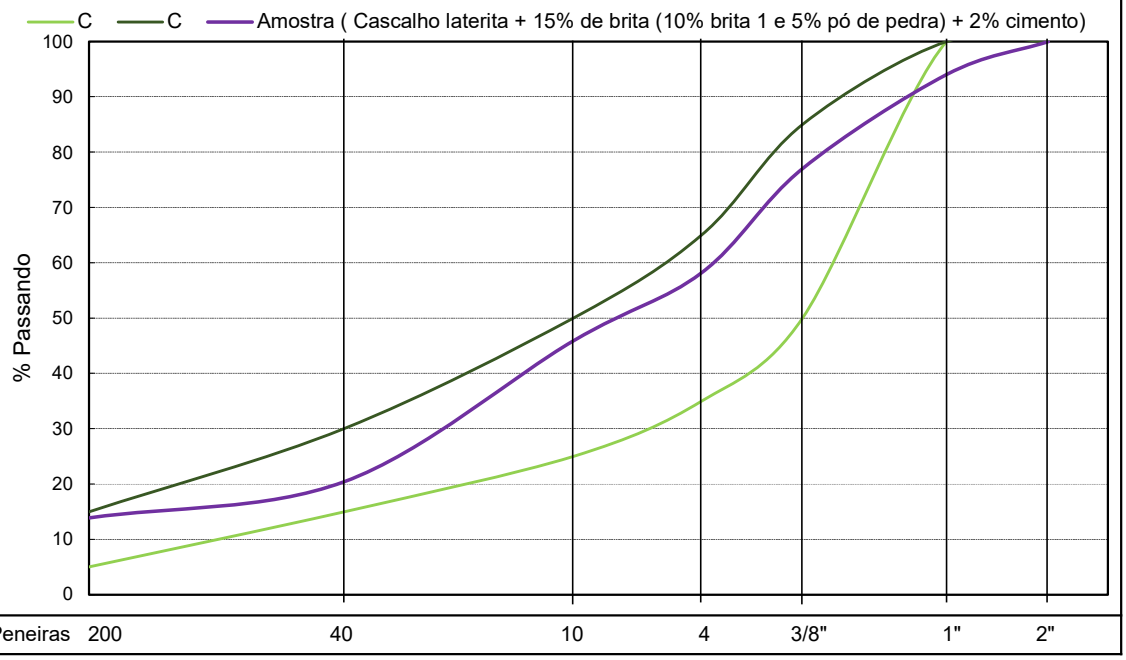
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023
Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 15% de brita (10% brita 1 e
Extensão: - Estaca: 550+0,000 Furo: F-27

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	94,0	25,4
3/8"	40	85	50	85	77,0	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	58,2	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	45,9	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	20,4	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	13,9	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C

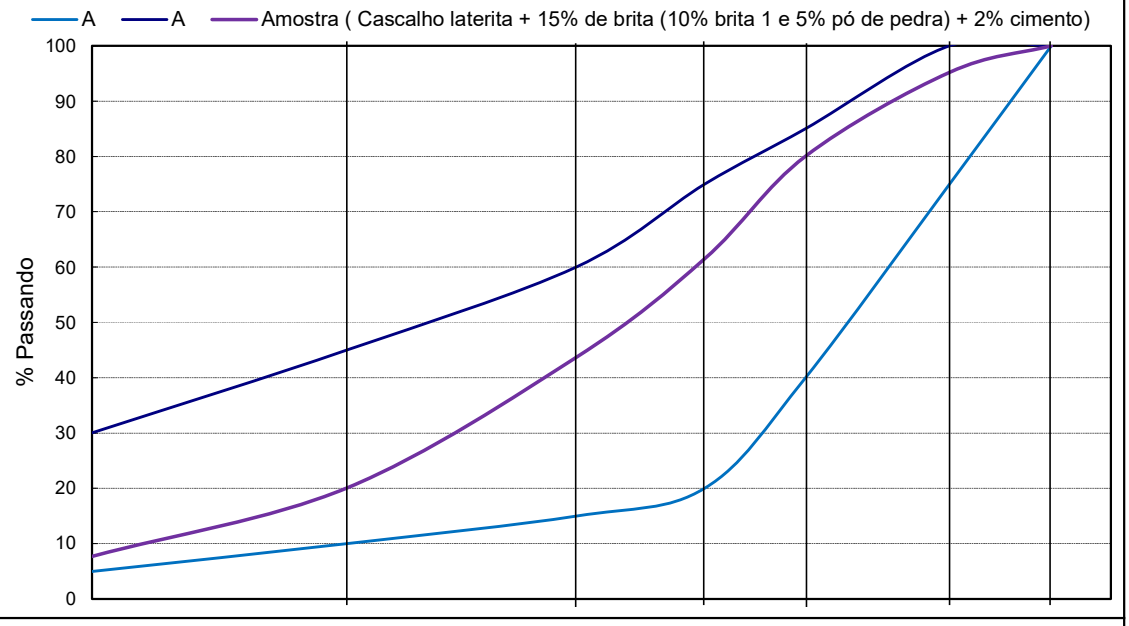


FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

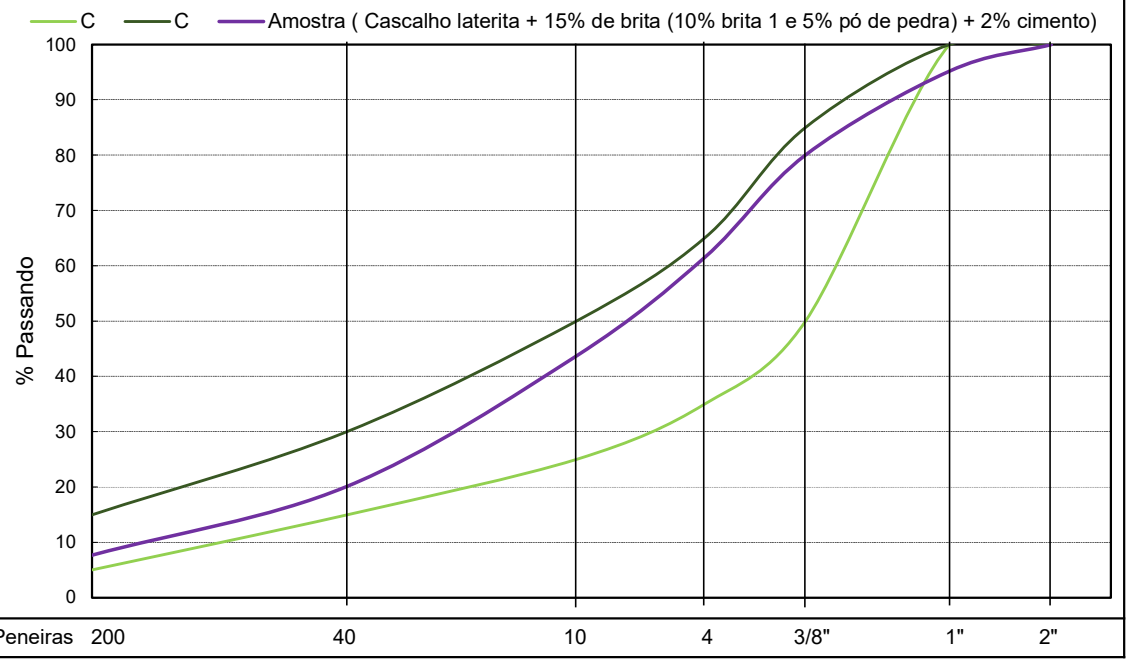
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023
Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 15% de brita (10% brita 1 e
Extensão: - Estaca: 750+0,000 Furo: F-30

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	95,2	25,4
3/8"	40	85	50	85	80,0	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	61,5	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	43,7	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	20,1	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	7,7	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C

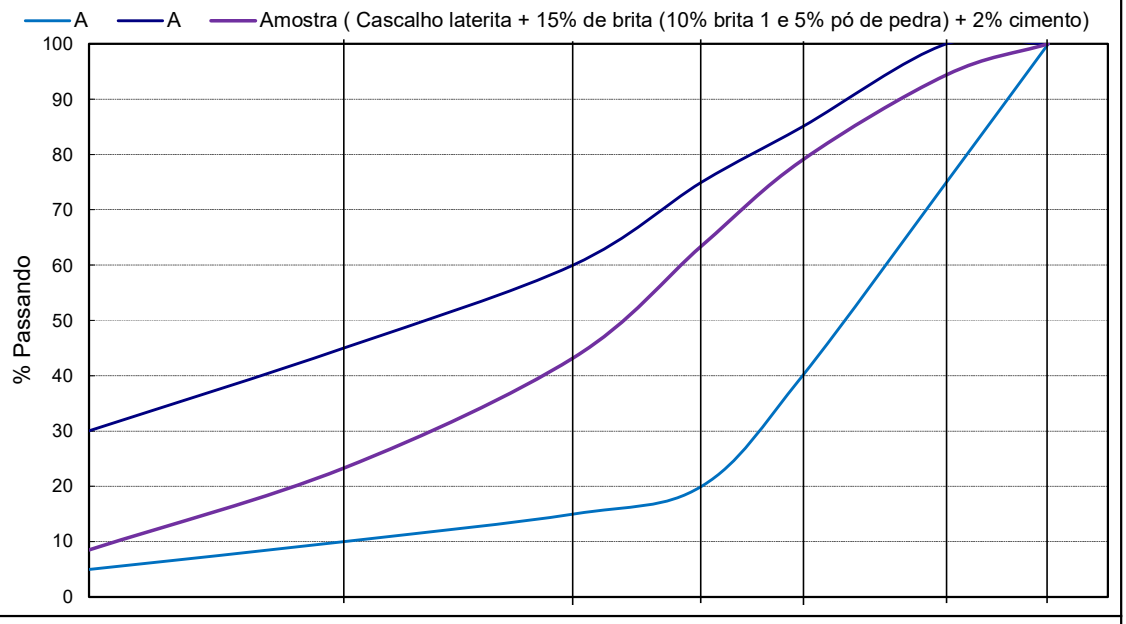


FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

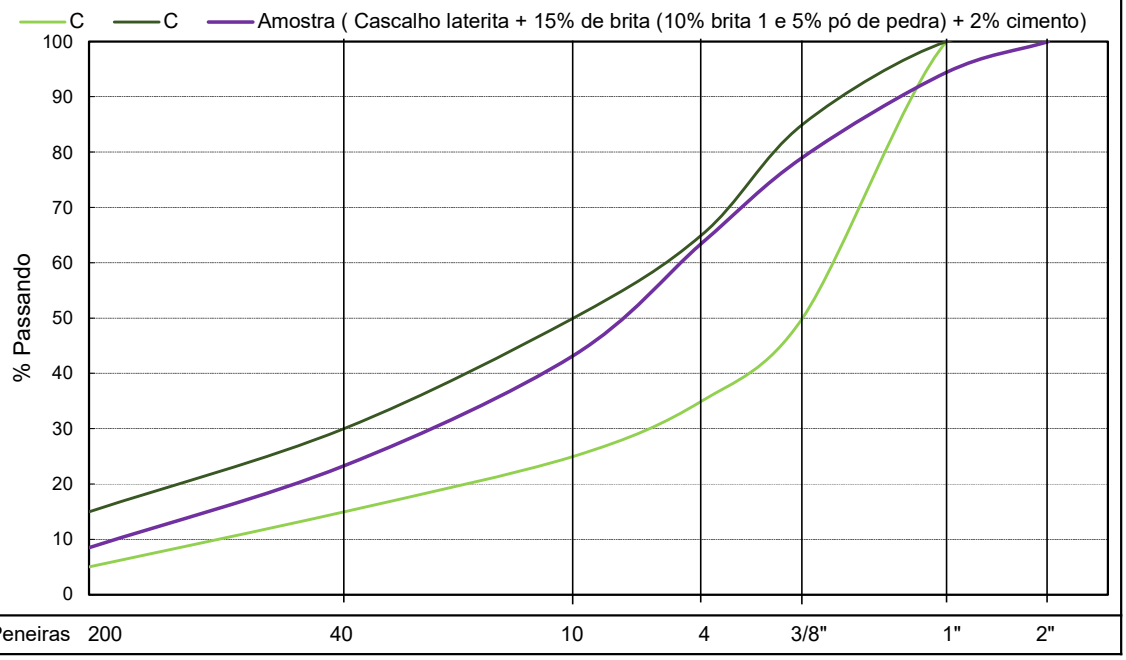
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023
Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 15% de brita (10% brita 1 e
Extensão: - Estaca: 1970+0,000 Furo: F-33

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	94,4	25,4
3/8"	40	85	50	85	79,0	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	63,5	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	43,2	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	23,3	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	8,5	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C



FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

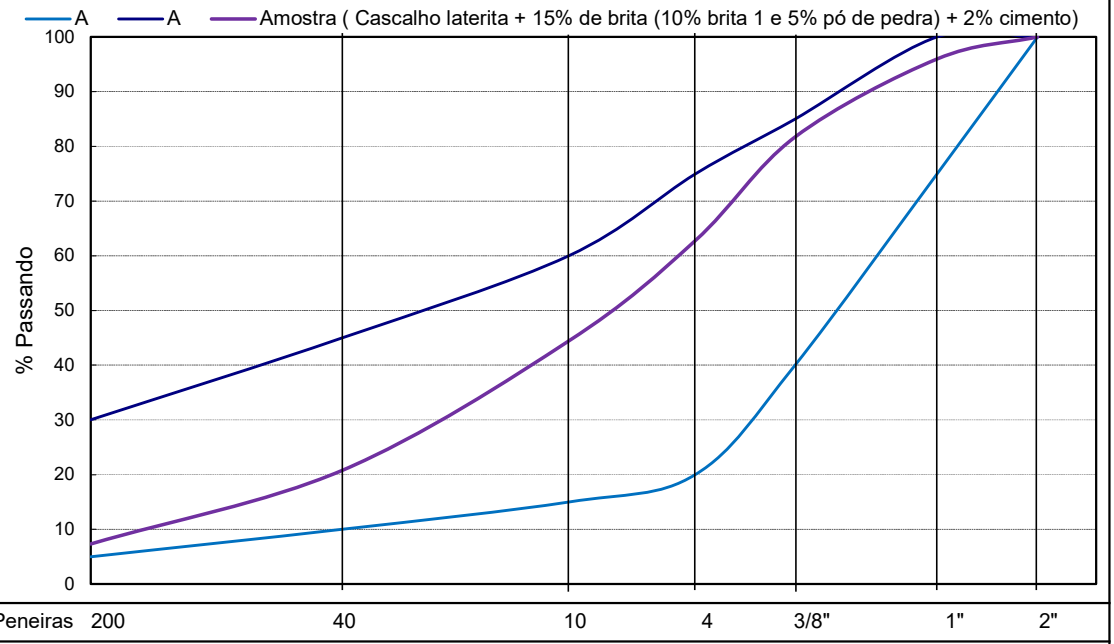
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023

Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 15% de brita (10% brita 1 e

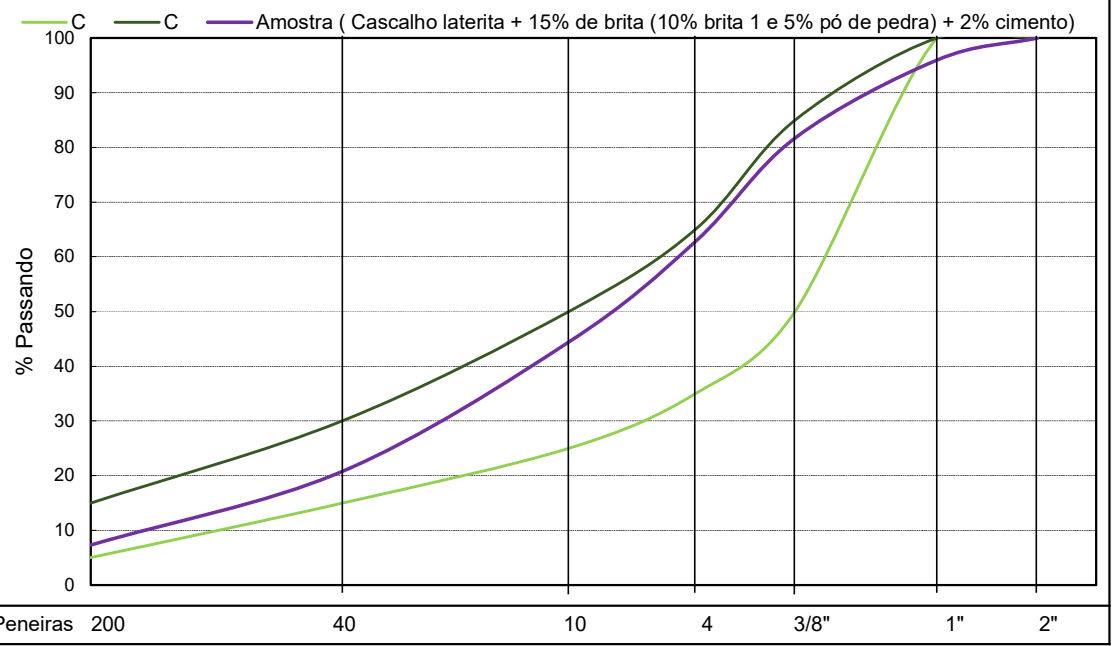
Extensão: - Estaca: 255+0,000 Furo: F-23-C

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	96,0	25,4
3/8"	40	85	50	85	81,7	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	62,8	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	44,4	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	20,8	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	7,3	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C



FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

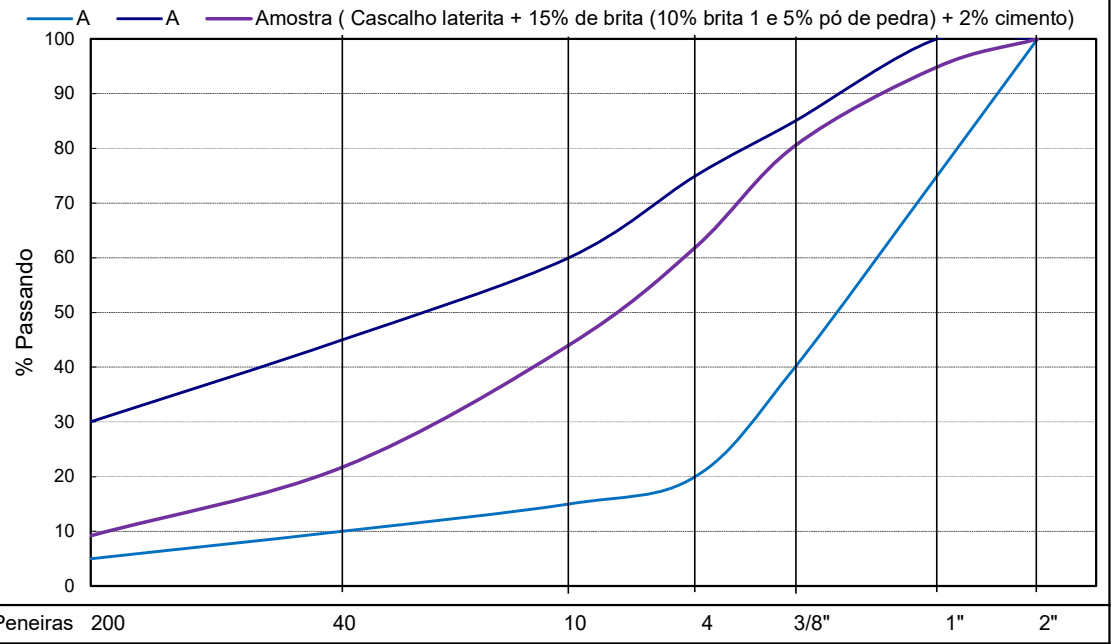
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023

Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 15% de brita (10% brita 1 e

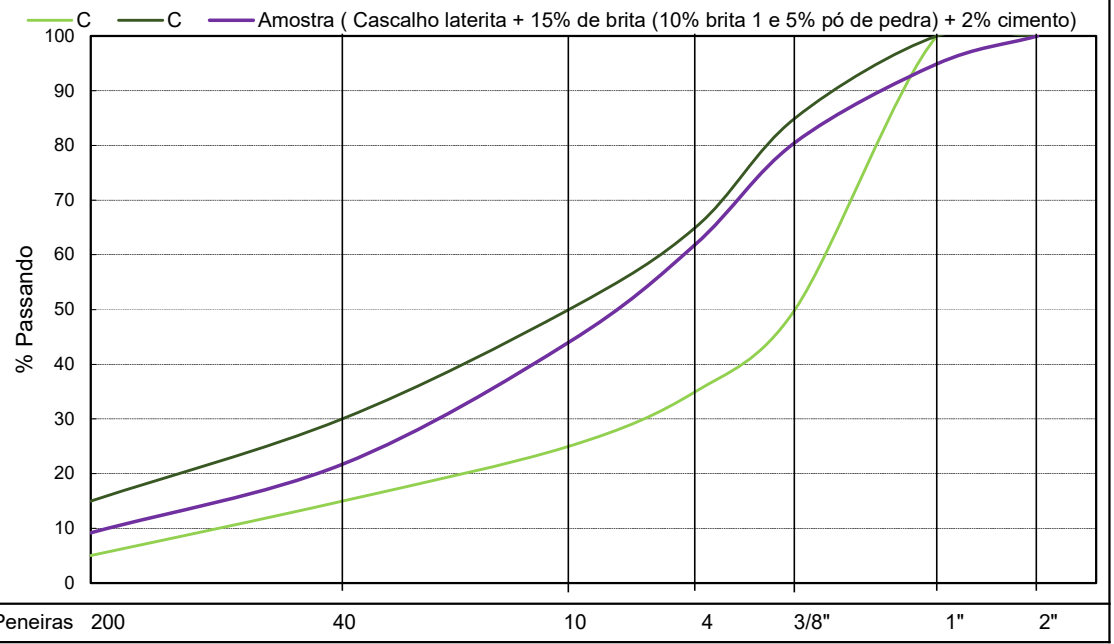
Extensão: - Estaca: 460+0,000 Furo: F-25-C

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	94,9	25,4
3/8"	40	85	50	85	80,5	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	61,9	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	44,0	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	21,7	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	9,2	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C



FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

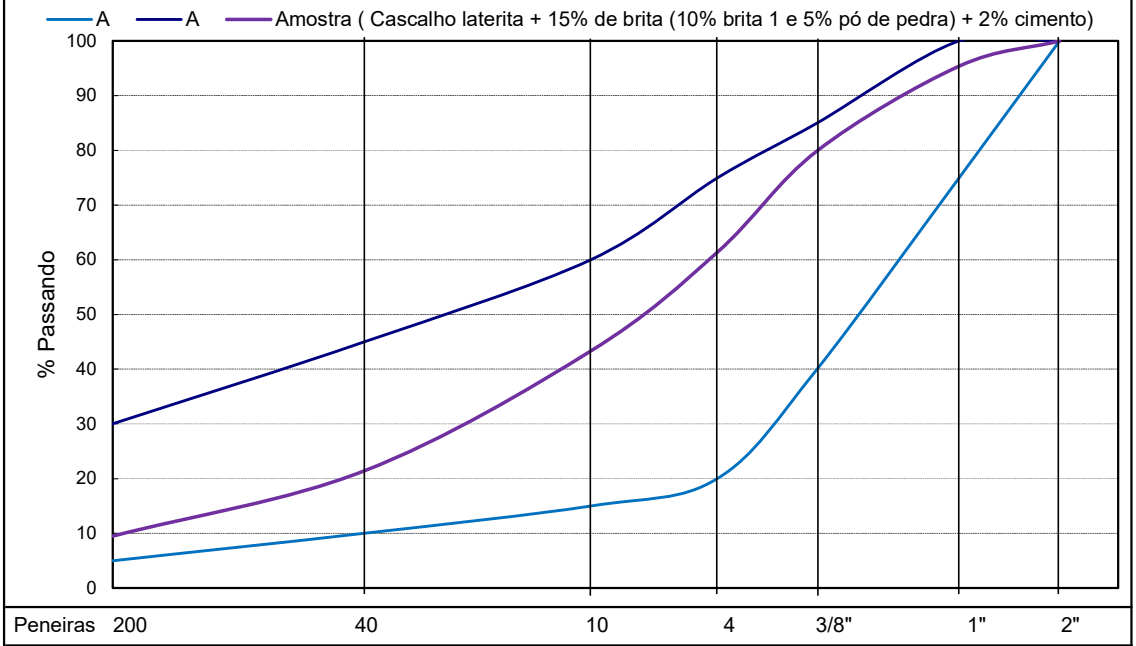
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023

Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 15% de brita (10% brita 1 e

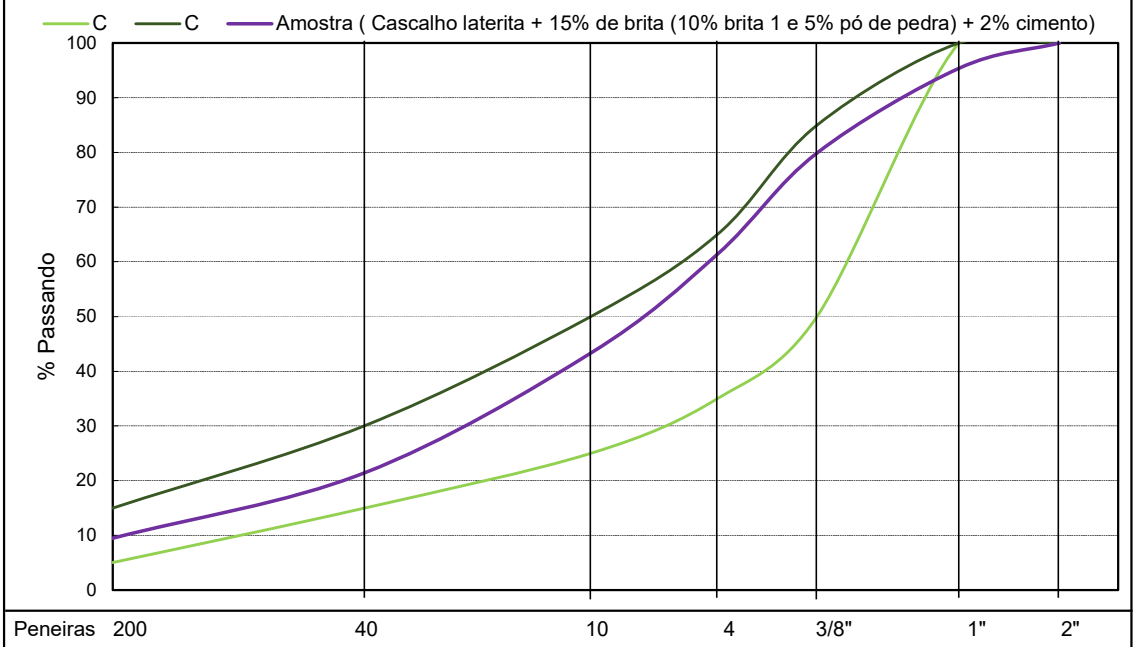
Extensão: - Estaca: 680+0,000 Furo: F-29-C

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	95,4	25,4
3/8"	40	85	50	85	79,9	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	61,4	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	43,3	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	21,4	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	9,5	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C



FAIXA GRANULOMÉTRICA - BASE EXISTENTE E BASE RECICLADA

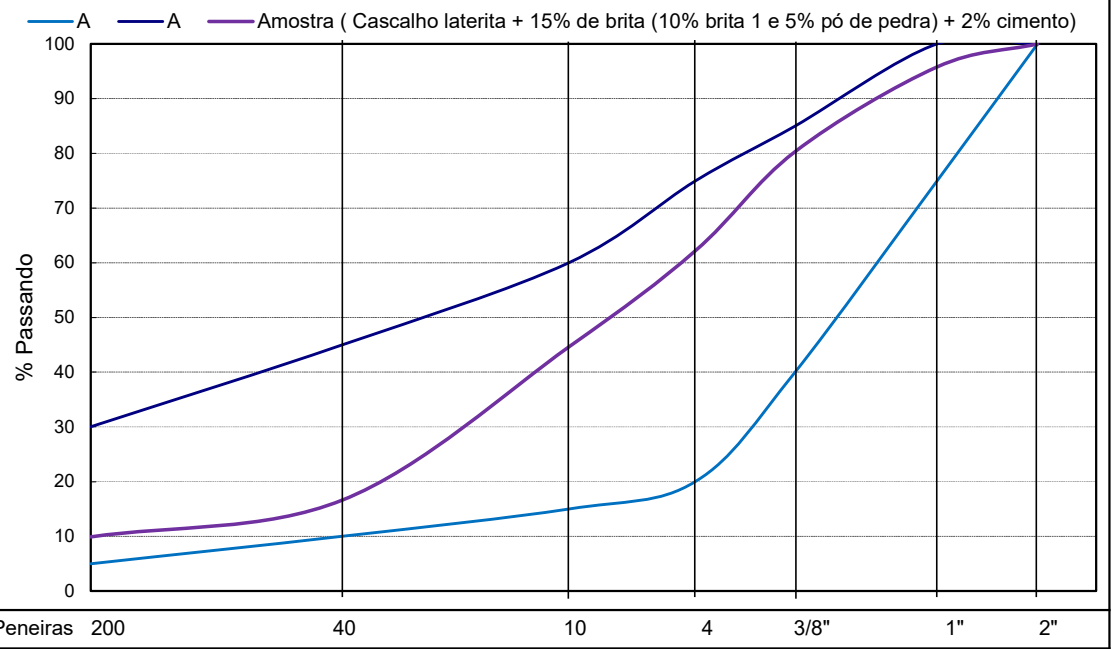
Rodovia: GO-151 Data: 10/12/2023

Trecho: Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. Estudo: Cascalho laterita + 15% de brita (10% brita 1 e

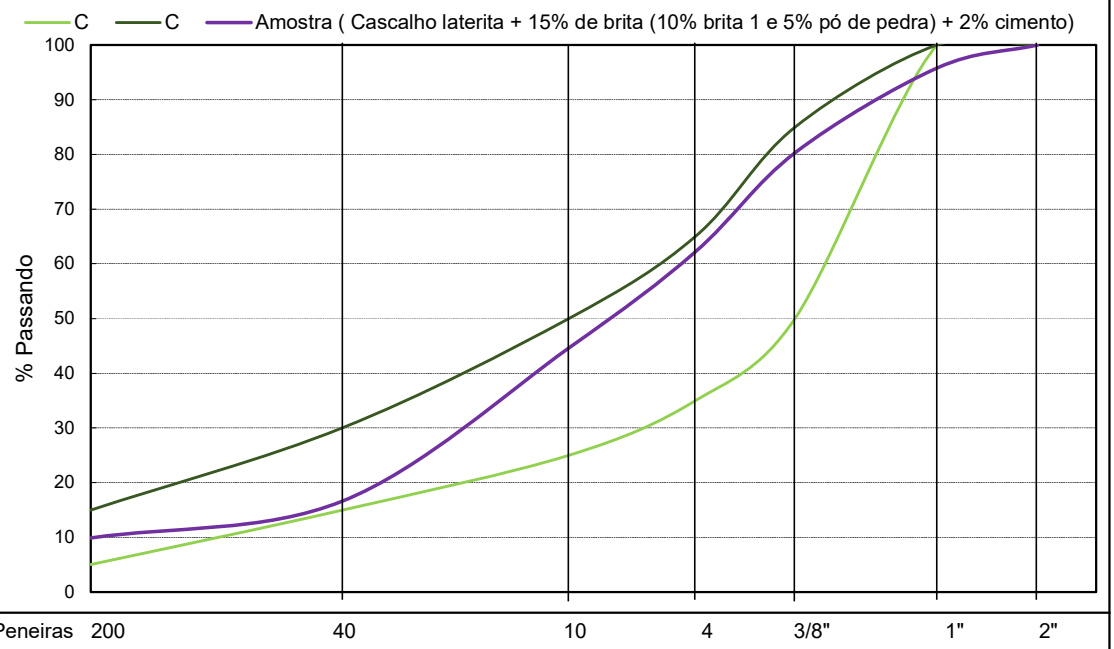
Extensão: - Estaca: 1036+0,000 Furo: F-31-C

Peneira	Faixas Granulométricas				Amostra	Peneira (mm)
	GOINFRA Faixa A		DNIT Faixa C			
2"	100	100	100	100	100,0	50,8
1"	75	100	100	100	95,8	25,4
3/8"	40	85	50	85	80,3	9,5
Nº. 4	20	75	35	65	62,2	4,8
Nº. 10	15	60	25	50	44,6	2,0
Nº. 40	10	45	15	30	16,6	0,42
Nº. 200	5	30	5	15	9,9	0,074

GOINFRA - FAIXA A



DNIT - FAIXA C



3.3.4 Quadro Resumo de Ensaios: Mistura de Base + 2% cimento

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151						**Energia:**	**Proctor Intermediário**						
Trecho:	Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. BR-153/GO-244-353(Porangatu)						**Obs.:**	Estudo: **Cascalho laterita + 2% de cimento**						
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente													
Camada:	Base Reciclada com cimento						**Data:**	10/12/2023						
ESTACA			140+0,00	460+0,00	590+0,00	1036+0,00								
FURO			F-22	F-25	F-28	F-31								
CAMADA (cm)			0,00-0,15	0,00-0,15	0,00-0,15	0,00-0,15								
POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO			-	-	-	-								
AFASTAMENTO DO EIXO (m)			-	-	-	-								
GRANULOMETRIA	**% PASSANDO NAS PENEIRAS**	**2"**	100,00	100,00	100,00	100,00								
		1"	93,80	94,50	95,70	96,20								
		3/4"	89,70	89,10	92,50	91,10								
		3/8"	82,10	75,50	81,70	73,10								
		N° 4	61,70	58,80	63,30	54,70								
		N° 10	43,00	43,10	45,20	38,80								
		N° 40	30,10	30,34	33,95	27,31								
		N° 200	18,90	19,20	19,82	18,73								
LL			31	33	34	32								
IP			8	8	8	9								
IG			0,0	0,0	0,0	0,0								
CLASS. T.R.B.			A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4								
$D_{máx}$ (g/m³)			1960	1970	1950	1960								
h_{ot} (%)			9,00	11,20	9,00	11,00								
EXPANSÃO (%)			0,00	0,00	0,00	0,00								
ISC (%)			70,80	76,00	70,10	70,80								
Energia			PI	PI	PI	PI								

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151	**Energia:**	**Proctor Intermediário**
Trecho:	Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. BR-153/GO-244-353(Porangatu)	**Obs.:**	Estudo: **Cascalho laterita + 2% de cimento**
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente		
Camada:	Base Reciclada com cimento	**Data:**	10/12/2023

ANÁLISE ESTATÍSTICA

-			N	X	s	Xmin	Xmax							
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"	4	**100,0**	0,0	100,0	100,0							
		1"	4	**95,1**	1,1	93,6	96,5							
		3/4"	4	**90,6**	1,5	88,6	92,6							
		3/8"	4	**78,1**	4,5	72,1	84,1							
		N° 4	4	**59,6**	3,8	54,6	64,6							
		N° 10	4	**42,5**	2,7	39,0	46,1							
		N° 40	4	**30,4**	2,7	26,8	34,0							
		N° 200	4	**19,2**	0,5	18,5	19,8							
LL			4	**32,5**	1,3	30,8	34,2							
IP			4	**8,1**	0,5	7,4	8,7							
IG			4	**0,0**	0,0	0,0	0,0							
CLASS. T.R.B.														
$D_{máx}$ (g/m³)			4	**1960,0**	8	1949	1971							
h_{ot} (%)			4	**10,1**	1	8,4	11,7							
EXPANSÃO (%)			4	**0,0**	0	0,0	0,0							
ISC (%)			4	**71,9**	3	68,3	75,6							
Energia			PI	PI	PI	PI	PI							

3.3.5 Quadro Resumo de Ensaios: Mistura de Base + 25% brita

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151						**Energia:**	**Proctor Modificado**						
Trecho:	Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. BR-153/GO-244-353(Porangatu)						**Obs.:**	Estudo: **Cascalho laterita + 25% de brita 1**						
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente													
Camada:	Base Reciclada com brita						**Data:**	10/12/2023						
ESTACA			255+0,00	490+0,00	680+0,00	1430+0,00								
FURO			F-23	F-26	F-29	F-32								
CAMADA (cm)			0,00-0,15	0,00-0,15	0,00-0,15	0,00-0,15								
POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO			-	-	-	-								
AFASTAMENTO DO EIXO (m)			-	-	-	-								
GRANULOMETRIA	**% PASSANDO NAS PENEIRAS**	**2"**	100,00	100,00	100,00	100,00								
		1"	94,50	94,50	95,70	93,50								
		3/4"	89,10	89,20	92,20	87,40								
		3/8"	75,50	56,40	81,70	51,50								
		N° 4	58,80	35,20	63,30	34,20								
		N° 10	43,10	11,00	45,30	17,10								
		N° 40	30,30	6,90	29,80	11,80								
		N° 200	19,20	4,50	17,60	8,10								
LL			34	31	34	33								
IP			7	7	8	8								
IG			0,0	0,0	0,0	0,0								
CLASS. T.R.B.			A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4								
$D_{máx}$ (g/m³)			2110	2060	2160	2100								
h_{ot} (%)			8,00	8,00	7,60	7,20								
EXPANSÃO (%)			0,05	0,03	0,04	0,05								
ISC (%)			53,60	51,80	55,10	60,30								
Energia			PM	PM	PM	PM								

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151	**Energia:**	**Proctor Modificado**
Trecho:	Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. BR-153/GO-244-353(Porangatu)	**Obs.:**	Estudo: **Cascalho laterita + 25% de brita 1**
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente		
Camada:	Base Reciclada com brita	**Data:**	10/12/2023

ANÁLISE ESTATÍSTICA

-			N	X	s	Xmin	Xmax							
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"	4	**100,0**	0,0	100,0	100,0							
		1"	4	**94,6**	0,9	93,4	95,7							
		3/4"	4	**89,5**	2,0	86,8	92,1							
		3/8"	4	**66,3**	14,6	46,9	85,6							
		N° 4	4	**47,9**	15,3	27,6	68,2							
		N° 10	4	**29,1**	17,6	5,8	52,5							
		N° 40	4	**19,7**	12,1	3,6	35,8							
		N° 200	4	**12,4**	7,2	2,9	21,9							
LL			4	**33,0**	1,4	31,1	34,9							
IP			4	**7,5**	0,6	6,7	8,3							
IG			4	**0,0**	0,0	0,0	0,0							
CLASS. T.R.B.														
$D_{máx}$ (g/m³)			4	**2107,5**	41	2053	2162							
h_{ot} (%)			4	**7,7**	0	7,2	8,2							
EXPANSÃO (%)			4	**0,0**	0	0,0	0,1							
ISC (%)			4	**55,2**	4	50,4	60,1							
Energia			PI	PI	PI	PI	PI							

3.3.6 Quadro Resumo de Ensaios: Mistura de Base + 15% brita e 2% cimento

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151						**Energia:**	**Proctor Intermediário**					
Trecho:	Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. BR-153/GO-244-353(Porangatu)						**Obs.:**	Estudo: **Cascalho laterita + 15% de brita (10% brita 1 e 5% pó de pedra) + 2% cimento**					
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente												
Camada:	Base Reciclada com brita e cimento						**Data:**	10/12/2023					
ESTACA			280+0,00	550+0,00	750+0,00	1970+0,00	255+0,00	460+0,00	680+0,00	1036+0,00			
FURO			F-24	F-27	F-30	F-33	F-23-C	F-25-C	F-29-C	F-31-C			
CAMADA (cm)			0,00-0,15	0,00-0,15	0,00-0,15	0,00-0,15	0,00-0,15	0,00-0,15	0,00-0,15	0,00-0,15			
POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO			-	-	-	-	-	-	-	-			
AFASTAMENTO DO EIXO (m)			-	-	-	-	-	-	-	-			
GRANULOMETRIA	**% PASSANDO NAS PENEIRAS**	**2"**	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00			
		1"	94,60	94,00	95,20	94,40	96,00	94,90	95,40	95,80			
		3/4"	90,60	89,60	91,30	91,90	92,80	91,20	91,60	92,40			
		3/8"	79,50	77,00	80,00	79,00	81,70	80,50	79,90	80,30			
		N° 4	62,40	58,20	61,50	63,50	62,80	61,90	61,40	62,20			
		N° 10	46,10	45,90	43,70	43,20	44,40	44,00	43,30	44,60			
		N° 40	20,40	20,40	20,10	23,30	20,80	21,70	21,40	16,60			
		N° 200	9,80	13,90	7,70	8,50	7,30	9,20	9,50	9,90			
LL			NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP			
IP			NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP			
IG			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
CLASS. T.R.B.			A-1-a	A-1-a	A-1-a	A-1-a	A-1-a	A-1-a	A-1-a	A-1-a			
$D_{máx}$ (g/m³)			2020	2030	2030	2060	1965	1992	2000	2005			
h_{ot} (%)			8,50	8,40	8,00	9,80	7,20	9,20	8,70	9,10			
EXPANSÃO (%)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
ISC (%)			127,90	125,80	132,30	145,10	133,50	131,50	129,50	121,70			
Energia			PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI			

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

Rodovia:	GO-151	**Energia:**	**Proctor Intermediário**
Trecho:	Entr. GO-239(Amaralina) - Entr. BR-153/GO-244-353(Porangatu)	**Obs.:**	Estudo: **Cascalho laterita + 15% de brita (10% brita 1 e 5% pó de pedra) + 2% cimento**
Estudo:	Sondagem do Pavimento Existente		
Camada:	Base Reciclada com brita e cimento	**Data:**	10/12/2023

ANÁLISE ESTATÍSTICA

-			N	X	s	Xmin	Xmax							
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"	8	**100,0**	0,0	100,0	100,0							
		1"	8	**95,0**	0,7	94,3	95,8							
		3/4"	8	**91,4**	1,0	90,3	92,6							
		3/8"	8	**79,7**	1,4	78,2	81,3							
		N° 4	8	**61,7**	1,6	59,9	63,5							
		N° 10	8	**44,4**	1,1	43,2	45,7							
		N° 40	8	**20,6**	1,9	18,4	22,8							
		N° 200	8	**9,5**	2,0	7,2	11,8							
LL														
IP														
IG			8	**0,0**	0,0	0,0	0,0							
CLASS. T.R.B.														
$D_{máx}$ (g/m³)			8	**2012,8**	29	1980	2045							
h_{ot} (%)			8	**8,6**	1	7,7	9,5							
EXPANSÃO (%)			8	**0,0**	0	0,0	0,0							
ISC (%)			8	**130,9**	7	123,1	138,7							
Energia			PI	PI	PI	PI	PI							

3.3.7 Fichas de Laboratório: Misturas de Base Reciclada

Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita + 2% cimento	**Estaca:**	140+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-22
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	1

Compactação

Cilindro nº	13	39	6	8	28
Água acrescentada (g)	180	300	420	540	660
Massa do cilindro (g)	3998	4452	4708	4068	4678
Volume do cilindro (cm^3)	2191	2154	2139	2118	2078
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8000	8790	9260	8550	8850
Massa do solo úmido (g)	4002	4338	4552	4482	4172
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,827	2,014	2,128	2,116	2,008

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**70,8**
Dmáx g/cm^3		**1,960**
Umidade ótima (%):		**9,0**

Teor de Umidade do Ensaio

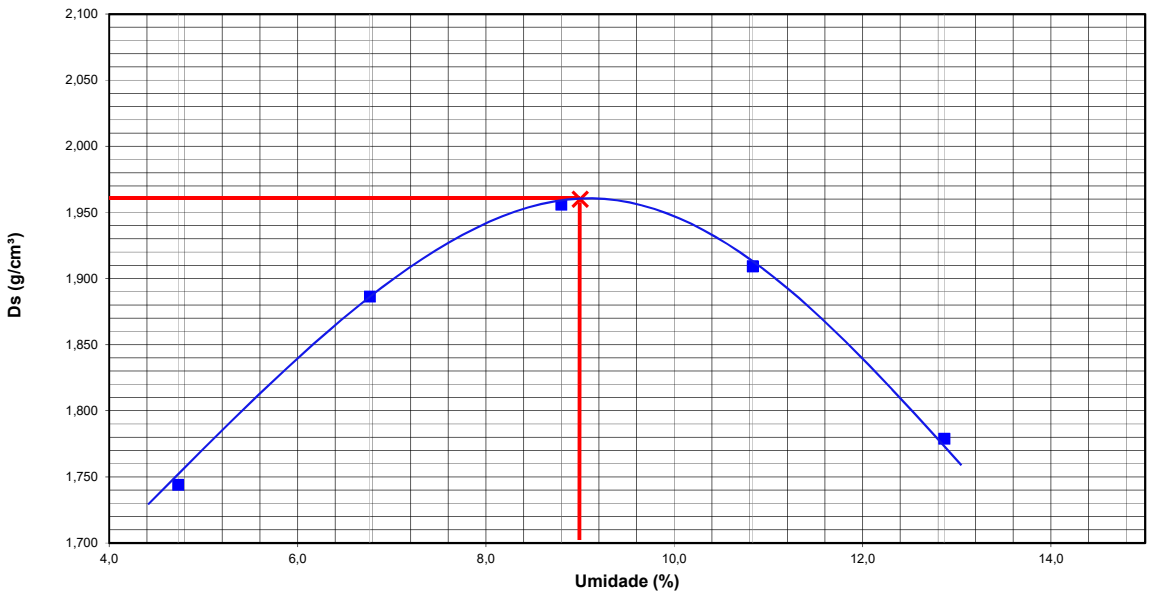
Cápsula Nº	162	288	163	137	297
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,15	64,58	67,33	61,59	68,12
Massa da cápsula + solo seco (g)	60,95	60,28	61,45	55,25	60,06
Massa da água (g)	3,20	4,30	5,88	6,34	8,06
Massa da cápsula (g)	20,58	21,65	22,14	20,25	27,86
Massa do solo seco (g)	40,37	38,63	39,31	35,00	32,20
Umidade acrescentada (%)	3	5	7	9	11
Umidade real (%)	**4,7**	**6,8**	**8,8**	**10,8**	**12,9**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,744**	**1,886**	**1,956**	**1,909**	**1,779**

Um. Higroscópica

INICIAL	114	288
	106,20	117,75
	104,73	116,20
	1,47	1,55
	22,01	21,65
	82,72	94,55
	1,78	1,64
	1,71	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5899

Curva de Compactação

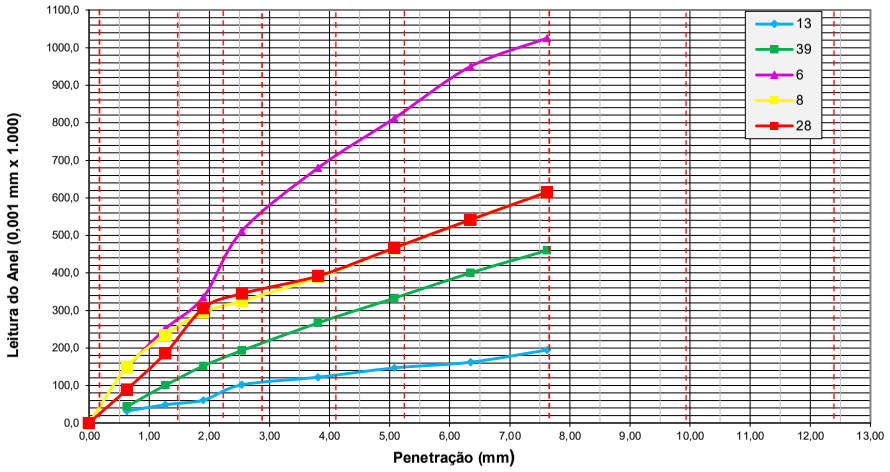


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 140+0,00 | **Material:** Cascalho + 2% cimento
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-22 | **Prof. (m) 0,02 - 0,22** | **Constante prensa:** 0,0920

Cilindros			13				39				6				8				28			
Altura Inicial (mm)			114				114				114				114				114			
EXPANSÃO	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
	15/12	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	16/12	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	17/12	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	18/12	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	19/12	8:00	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	32,0	2,9			44,0	4,0			150,0	13,8			150,0	13,8			90,0	V		
	1,27	1,0	49,0	4,5			101,0	9,3			252,0	23,2			235,0	21,6			186,0	17,1		
	1,90	1,5	61,0	5,6			152,0	14,0			335,0	30,8			295,0	27,1			306,0	28,2		
	2,54	2,0	102,0	9,4	70,3	13,3	193,0	17,8	70,3	25,3	511,0	47,0	70,3	66,9	325,0	29,9	70,3	42,5	345,0	31,7	70,3	45,1
	3,81	3,0	122,0	11,2			267,0	24,6			680,0	62,6			388,0	35,7			392,0	36,1		
	5,08	4,0	147,0	13,5	105,5	12,8	333,0	30,6	105,5	29,0	812,0	74,7	105,5	70,8	466,0	42,9	105,5	40,7	467,0	43,0	105,5	40,7
	6,35	5,0	162,0	14,9			400,0	36,8			950,0	87,4			542,0	49,9			542,0	49,9		
	7,62	6,0	195,0	17,9			460,0	42,3			1025,0	94,3			615,0	56,6			615,0	56,6		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 2% cimento	**Estaca:**	140+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-22
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	1

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	114	288	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	106,20	117,75	Amostra total seca (g)	1967
Massa da Cápsula + solo seco (g)	104,78	116,20	Retido nº 10 (g)	1131,31
Massa da cápsula (g)	22,01	21,65	Passando nº 10 úmida (g)	868,69
Massa da água (g)	1,42	1,55	Peso da água (g)	14,29
Massa do solo seco (g)	82,77	94,55	Passando nº 10 seca (g)	854,40
Umidade (%)	1,72	1,64	Amostra total seca (g)	1985,70
Umidade Média (%)	1,68		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,984		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,40

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	124,00	6,24	6,24	93,8
3/4"	19,0	80,00	4,03	10,27	89,7
3/8"	9,5	151,16	7,61	17,89	82,1
Nº 4	4,8	404,75	20,38	38,27	61,7
Nº 10	2,0	371,40	18,70	56,97	43,0

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,40

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	29,54	30,02	30,02	69,98	30,1
nº 200	0,074	25,42	25,83	55,85	44,15	19,0

RESUMO

Pedregulhos (%)	57,0
Areia Grossa (%)	12,90
Areia Fina (%)	11,10
Pass. Nº 200 (%)	19,00
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
143	18,16	15,79	7,78	2,37	8,01	29,6	35	0,956	31
133	18,98	16,56	8,56	2,42	8,00	30,3	30	0,976	31
144	20,21	17,3	8	2,91	9,30	31,3	25	1,000	31
134	20,74	17,97	9,41	2,77	8,56	32,4	20	1,029	31
145	18,96	16,22	7,96	2,74	8,26	33,2	15	1,066	31
								LL	**31**

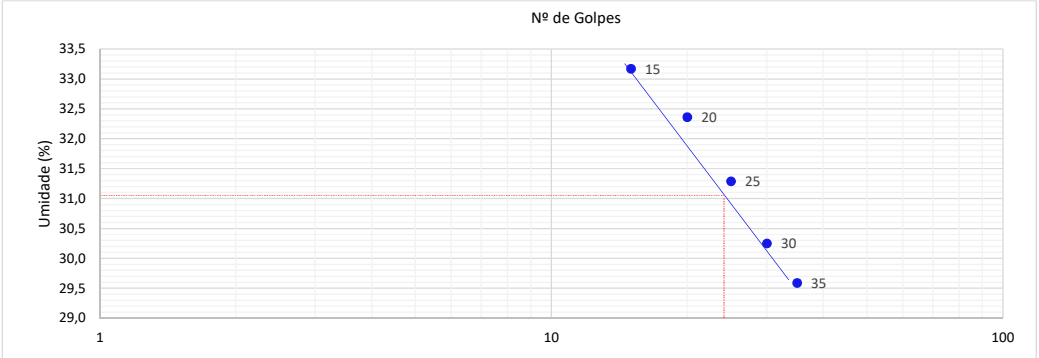
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
135	11,49	11,08	9,33	0,41	1,75	23
146	9,98	9,61	8,06	0,37	1,55	24
148	10,4	10,1	8,85	0,30	1,25	24
136	10,58	10,27	8,94	0,31	1,33	23
147	10,58	10,27	9,1	0,31	1,17	26
					LP	**24**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	31
Limite de plasticidade	**LP**	24
Índice de plasticidade	**IP**	7



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita + 25% Brita 1	**Estaca:**	255+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,17
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-23
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	2

Compactação

Cilindro nº	8	31	47	2	14
Água acrescentada (g)	90	210	350	490	610
Massa do cilindro (g)	4068	4706	4446	4686	4338
Volume do cilindro (cm^3)	2118	2091	2180	2080	2182
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8000	9005	9350	9410	8850
Massa do solo úmido (g)	3932	4299	4904	4724	4512
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,856	2,056	2,250	2,271	2,068

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	x
	Intermediário	
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**37,3**
Dmáx g/cm^3		**2,110**
Umidade ótima (%):		**8,0**

Teor de Umidade do Ensaio

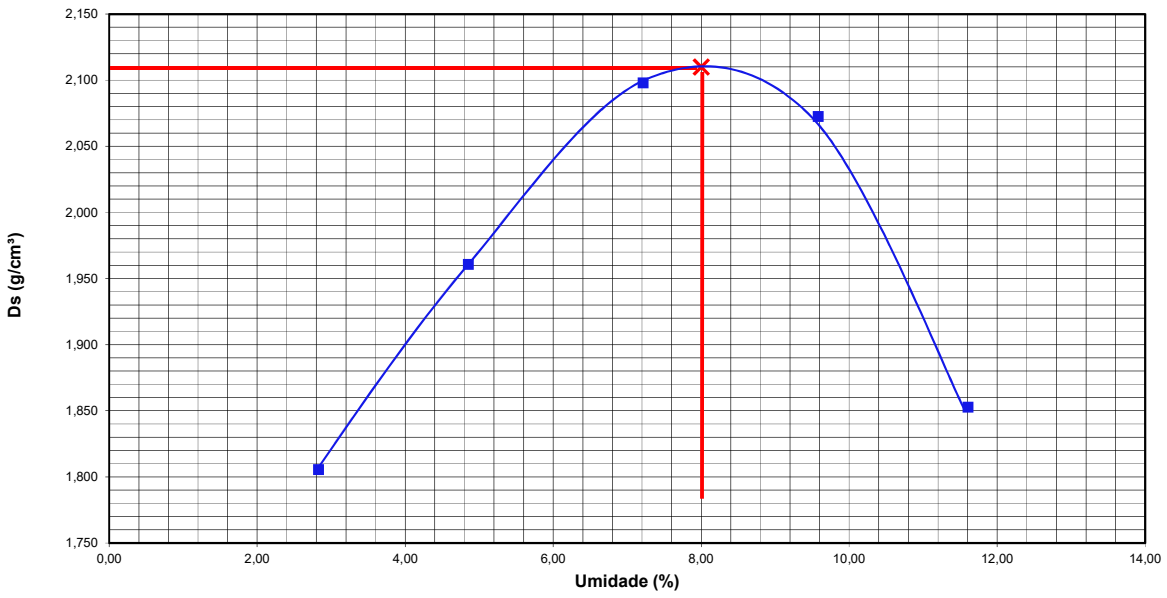
Cápsula Nº	139	176	169	162	40
Massa da cápsula + solo úmido (g)	68,71	64,87	66,49	66,81	67,24
Massa da cápsula + solo seco (g)	65,99	61,49	62,20	61,79	61,43
Massa da água (g)	2,72	3,38	4,29	5,02	5,81
Massa da cápsula (g)	20,10	21,24	19,39	20,58	20,99
Massa do solo seco (g)	45,89	40,25	42,81	41,21	40,44
Umidade acrescentada (%)	2	4	6	8	10
Umidade real (%)	**2,83**	**4,85**	**7,21**	**9,58**	**11,60**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,805**	**1,961**	**2,098**	**2,073**	**1,853**

Um. Higroscópica

INICIAL	203	223
	95,79	96,25
	94,83	95,27
	0,96	0,98
	21,00	20,54
	73,83	74,73
	1,30	1,31
	1,31	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5923

Curva de Compactação

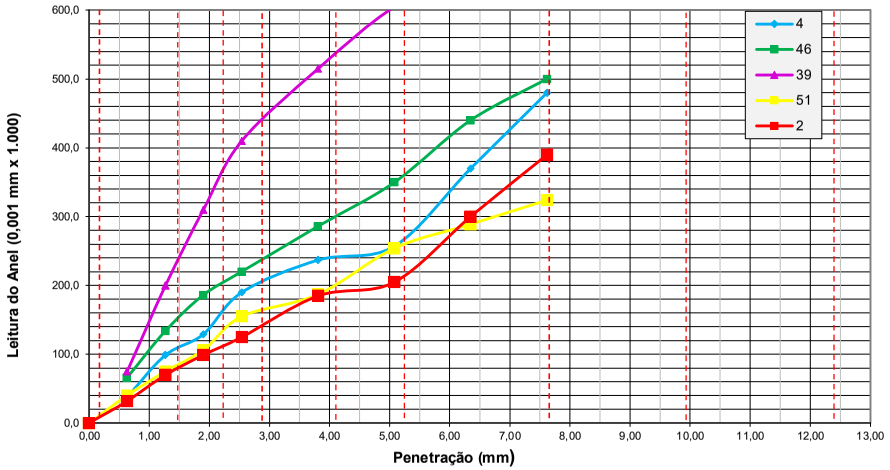


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 255+0,00 | **Material:** Cascalho + 25 % brita 1
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-23 | **Prof. (m) 0,02 - 0,17** | **Constante prensa:** 0,0920

Cilindros			4				46				39				51				2			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	14/12	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	15/12	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	16/12	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	17/12	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	18/12	8:00	1,07	0,07		0,06%	1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%
			Leitura				Leitura				Leitura				Leitura				Leitura			
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.
	0,63	0,5	38,0	3,5			66,0	6,1			75,0	6,9			40,0	3,7			32,0	2,9		
	1,27	1,0	99,0	9,1			134,0	12,3			200,0	18,4			75,0	6,9			70,0	6,4		
	1,90	1,5	129,0	11,9			186,0	17,1			310,0	28,5			106,0	9,8			99,0	9,1		
	2,54	2,0	190,0	17,5	70,3	24,9	220,0	20,2	70,3	28,8	410,0	37,7	70,3	53,6	155,0	14,3	70,3	20,3	125,0	11,5	70,3	16,4
	3,81	3,0	237,0	21,8			286,0	26,3			515,0	47,4			187,0	17,2			185,0	17,0		
	5,08	4,0	257,0	23,6	105,5	22,4	350,0	32,2	105,5	30,5	605,0	55,7	105,5	52,8	254,0	23,4	105,5	22,2	205,0	18,9	105,5	17,9
	6,35	5,0	370,0	34,0			440,0	40,5			657,0	60,4			289,0	26,6			300,0	27,6		
	7,62	6,0	480,0	44,2			500,0	46,0			705,0	64,9			324,0	29,8			390,0	35,9		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 25 % brita 1	**Estaca:**	255+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,17
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-23
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	2

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	203	223	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	95,79	96,25	Amostra total seca (g)	1974
Massa da Cápsula + solo seco (g)	94,83	95,27	Retido nº 10 (g)	1131,00
Massa da cápsula (g)	19,47	20,54	Passando nº 10 úmida (g)	869,00
Massa da água (g)	0,96	0,98	Peso da água (g)	11,10
Massa do solo seco (g)	75,36	74,73	Passando nº 10 seca (g)	857,90
Umidade (%)	1,27	1,31	Amostra total seca (g)	1988,90
Umidade Média (%)	1,29		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,987		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,70

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	110,00	5,53	5,53	94,5
3/4"	19,0	106,00	5,33	10,86	89,1
3/8"	9,5	272,00	13,68	24,54	75,5
Nº 4	4,8	330,00	16,59	41,13	58,9
Nº 10	2,0	313,00	15,74	56,87	43,1

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,70

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	29,40	29,79	29,79	70,21	30,3
nº 200	0,074	25,42	25,75	55,54	44,46	19,2

RESUMO

Pedregulhos (%)	56,9
Areia Grossa (%)	12,80
Areia Fina (%)	11,10
Pass. Nº 200 (%)	19,20
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
134	14,65	12,98	7,78	1,67	5,20	32,1	35	0,956	34
135	15,54	13,79	8,56	1,75	5,23	33,5	29	0,980	34
176	15,92	13,87	8,00	2,05	5,87	34,9	25	1,000	35
162	16,18	14,39	9,41	1,79	4,98	35,9	19	1,035	35
220	15,21	13,26	7,96	1,95	5,30	36,8	16	1,058	35
								LL	**34**

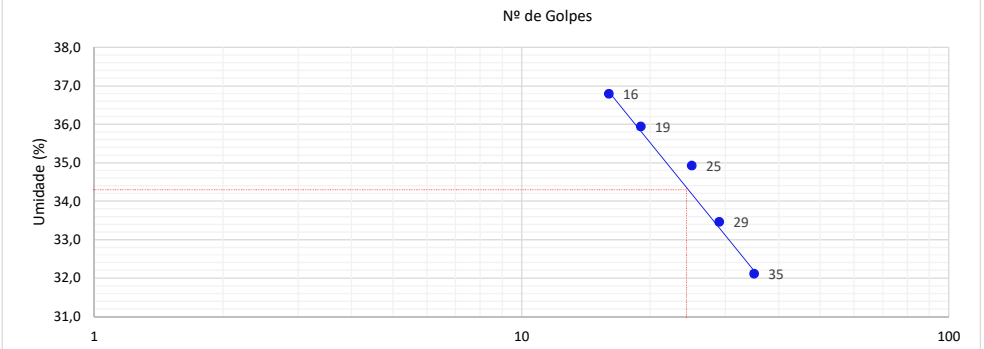
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
229	11,72	11,23	9,33	0,49	1,90	26
223	10,56	10,03	8,06	0,53	1,97	27
286	11,50	10,93	8,85	0,57	2,08	27
35	11,74	11,14	8,94	0,60	2,20	27
36	11,38	10,83	9,10	0,55	1,73	32
					LP	**28**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	34
Limite de plasticidade	**LP**	28
Índice de plasticidade	**IP**	7



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita + 15% Brita 1 + 2	**Estaca:**	280+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,17
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-24
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	3

Compactação

Cilindro nº	60	52	14	24	10
Água acrescentada (g)	210	350	490	630	770
Massa do cilindro (g)	4466	4684	4338	3882	5580
Volume do cilindro (cm^3)	2165	2071	2182	2185	2074
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8520	8860	9050	8680	10000
Massa do solo úmido (g)	4054	4176	4712	4798	4420
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,873	2,016	2,159	2,196	2,131

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**35,6**
Dmáx g/cm^3		**2,020**
Umidade ótima (%):		**8,5**

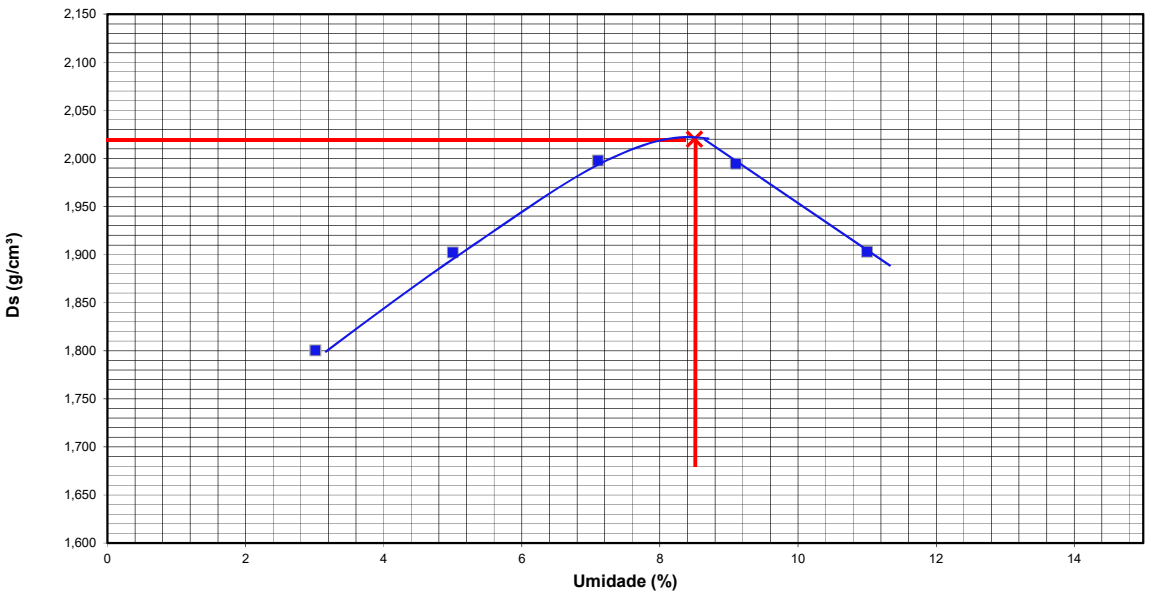
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	67	27	220	141	169
Massa da cápsula + solo úmido (g)	60,08	61,14	62,78	75,41	68,95
Massa da cápsula + solo seco (g)	59,10	59,20	59,94	71,24	63,97
Massa da água (g)	0,98	1,94	2,84	4,17	4,98
Massa da cápsula (g)	22,78	22,22	20,37	22,30	19,39
Massa do solo seco (g)	36,32	36,98	39,57	48,94	44,58
Umidade acrescentada (%)	3	5	7	9	11
Umidade real (%)	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,800**	**1,902**	**1,998**	**1,995**	**1,903**

Um. Higroscópica

INICIAL	14	223
	123,08	94,29
	122,05	93,58
	1,03	0,71
	20,14	20,54
	101,91	73,04
	1,01	0,97
	0,99	
Peso Material:		6000
Peso Material seco:		5941

Curva de Compactação



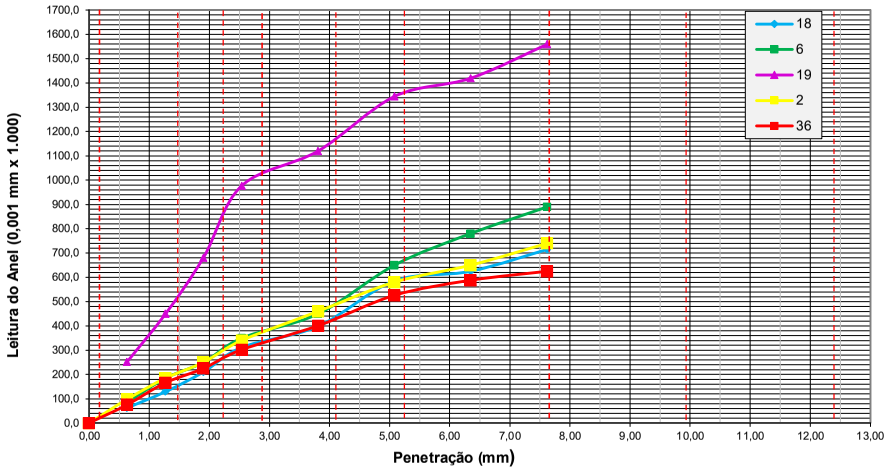
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 280+0,00 | **Material:** Cascalho + 15 % brita 1 + 2%

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-24 | **Prof. (m) 0,02 - 0,17** | **Constante prensa:** 0,0920

Cilindros			18				6				19				2				36			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
EXPANSÃO	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
	9/12	11:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	10/12	11:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	11/12	11:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	12/12	11:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	13/12	11:00	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	63,0	5,8			85,0	7,8			252	23,2			98,0	9,0			76,0	7,0		
	1,27	1,0	129,0	11,9			185,0	17,0			450	41,4			185,0	17,0			166,0	15,3		
	1,90	1,5	210,0	19,3			250,0	23,0			680	62,6			250,0	23,0			225,0	20,7		
	2,54	2,0	311,0	28,6	70,3	40,7	350,0	32,2	70,3	45,8	978	89,9	70,3	127,9	340,0	31,3	70,3	44,5	302,0	27,8	70,3	39,5
	3,81	3,0	399,0	36,7			450,0	41,4			1120	103,0			460,0	42,3			401,0	36,9		
	5,08	4,0	585,0	53,8	105,5	51,0	650,0	59,8	105,5	56,7	1345	123,7	105,5	117,3	580,0	53,4	105,5	50,6	526,0	48,4	105,5	45,9
	6,35	5,0	625,0	57,5			780,0	71,8			1420	130,6			650,0	59,8			588,0	54,1		
	7,62	6,0	715,0	65,8			890,0	81,9			1560	143,5			740,0	68,1			625,0	57,5		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 15 % brita 1 + 2% ci	**Estaca:**	280+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,17
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-24
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	3

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	14	223	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	123,08	94,29	Amostra total seca (g)	1980
Massa da Cápsula + solo seco (g)	122,05	93,58	Retido nº 10 (g)	1073,00
Massa da cápsula (g)	19,47	20,54	Passando nº 10 úmida (g)	927,00
Massa da água (g)	1,03	0,71	Peso da água (g)	9,10
Massa do solo seco (g)	102,58	73,04	Passando nº 10 seca (g)	917,90
Umidade (%)	1,00	0,97	Amostra total seca (g)	1990,90
Umidade Média (%)	0,99		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,990		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	107,00	5,37	5,37	94,6
3/4"	19,0	81,00	4,07	9,44	90,6
3/8"	9,5	220,00	11,05	20,49	79,5
N° 4	4,8	340,00	17,08	37,57	62,4
N° 10	2,0	325,00	16,32	53,90	46,1

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,00

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	55,12	55,68	55,68	44,32	20,4
nº 200	0,074	22,90	23,13	78,81	21,19	9,8

RESUMO

Pedregulhos (%)	53,9
Areia Grossa (%)	25,70
Areia Fina (%)	10,60
Pass. Nº 200 (%)	9,80
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
								LL	**NL**

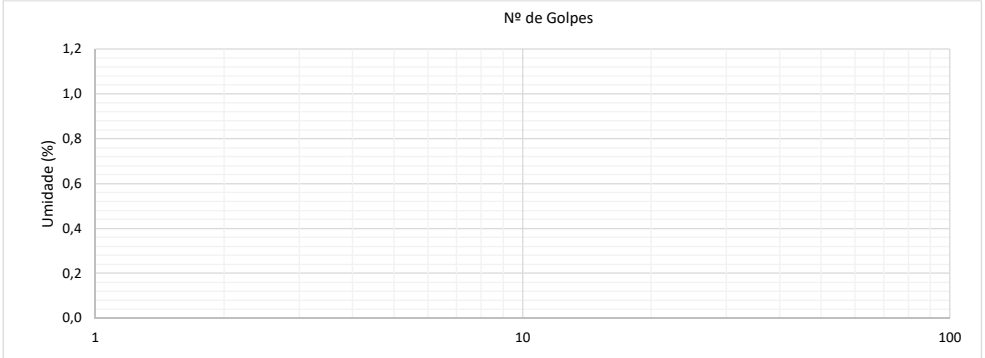
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
					LP	**NP**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-1-a

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	NL
Limite de plasticidade	**LP**	NP
Índice de plasticidade	**IP**	NP



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita + 2% cimento	**Estaca:**	460+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,20
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-25
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	4

Compactação

Cilindro nº	5	32	7	58	11
Água acrescentada (g)	280	400	520	640	760
Massa do cilindro (g)	4264	4580	4742	4330	4450
Volume do cilindro (cm^3)	2206	2098	2082	2075	2192
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8200	8760	9200	8840	8840
Massa do solo úmido (g)	3936	4180	4458	4510	4390
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,784	1,992	2,141	2,173	2,003

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**35,6**
Dmáx g/cm^3		**1,970**
Umidade ótima (%):		**11,2**

Teor de Umidade do Ensaio

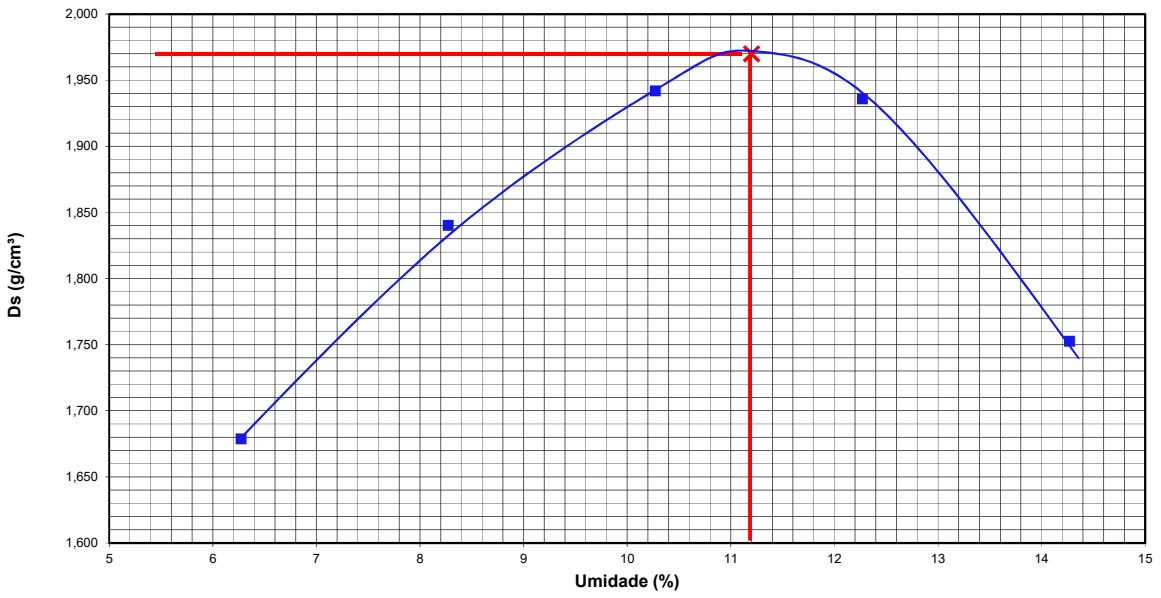
Cápsula Nº	35	198	203	106	220
Massa da cápsula + solo úmido (g)	68,75	66,00	65,21	65,78	66,06
Massa da cápsula + solo seco (g)	66,10	62,59	61,07	60,92	60,35
Massa da água (g)	2,65	3,41	4,14	4,86	5,71
Massa da cápsula (g)	22,90	21,57	21,00	21,98	20,37
Massa do solo seco (g)	43,20	41,02	40,07	38,94	39,98
Umidade acrescentada (%)	5	7	9	11	13
Umidade real (%)	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,679**	**1,840**	**1,942**	**1,936**	**1,753**

Um. Higroscópica

INICIAL	229	275
	106,61	110,96
	105,25	109,51
	1,36	1,45
	20,57	18,99
	84,68	90,52
	1,61	1,60
	1,60	

Peso Material:	6000
Peso Material seco:	5905

Curva de Compactação

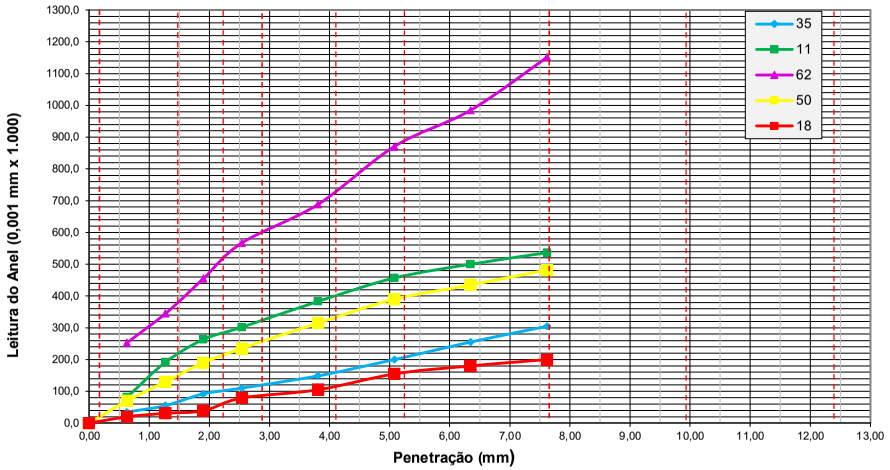


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 460+0,00 | **Material:** Cascalho + 2% cimento
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-25 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,20 | **Constante prensa:** 0,0920

Cilindros			35				11				62				50				18			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
EXPANSÃO	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
	14/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	15/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	16/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	17/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	18/12		1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	35,0	3,2			82,0	7,5			253,0	23,3			70,0	6,4			20,0	1,8		
	1,27	1,0	55,0	5,1			192,0	17,7			345,0	31,7			130,0	12,0			31,0	2,9		
	1,90	1,5	92,0	8,5			263,0	24,2			455,0	41,9			190,0	17,5			39,0	3,6		
	2,54	2,0	110,0	10,1	70,3	14,4	302,0	27,8	70,3	39,5	567,0	52,2	70,3	74,2	235,0	21,6	70,3	30,7	79,0	7,3	70,3	10,3
	3,81	3,0	149,0	13,7			383,0	35,2			689,0	63,4			315,0	29,0			105,0	9,7		
	5,08	4,0	200,0	18,4	105,5	17,4	457,0	42,0	105,5	39,9	871,0	80,1	105,5	76,0	390,0	35,9	105,5	34,0	155,0	14,3	105,5	13,5
	6,35	5,0	255,0	23,5			500,0	46,0			985,0	90,6			435,0	40,0			180,0	16,6		
	7,62	6,0	305,0	28,1			536,0	49,3			1152,0	106,0			482,0	44,3			200,0	18,4		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 2% cimento	**Estaca:**	460+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,20
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-25
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	4

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	229	275	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	106,61	110,96	Amostra total seca (g)	1969
Massa da Cápsula + solo seco (g)	105,25	109,51	Retido nº 10 (g)	1129,08
Massa da cápsula (g)	19,47	18,99	Passando nº 10 úmida (g)	870,92
Massa da água (g)	1,36	1,45	Peso da água (g)	13,62
Massa do solo seco (g)	85,78	90,52	Passando nº 10 seca (g)	857,30
Umidade (%)	1,59	1,60	Amostra total seca (g)	1986,40
Umidade Média (%)	1,59		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,984		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,40

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	110,00	5,54	5,54	94,5
3/4"	19,0	106,00	5,34	10,87	89,1
3/8"	9,5	272,21	13,70	24,58	75,4
N° 4	4,8	328,48	16,54	41,11	58,9
N° 10	2,0	312,39	15,73	56,84	43,2

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,40

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	29,16	29,63	29,63	70,37	30,4
nº 200	0,074	25,43	25,84	55,48	44,52	19,2

RESUMO

Pedregulhos (%)	56,8
Areia Grossa (%)	12,80
Areia Fina (%)	11,20
Pass. Nº 200 (%)	19,20
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
85	30,00	27,50	19,39	2,50	8,11	30,8	35	0,956	32
93	28,49	26,87	21,98	1,62	4,89	33,1	28	0,985	34
240	28,85	27,29	22,63	1,56	4,66	33,5	22	1,016	33
173	27,80	26,54	22,90	1,26	3,64	34,6	18	1,042	33
287	32,15	29,59	22,42	2,56	7,17	35,7	15	1,066	33
								LL	**33**

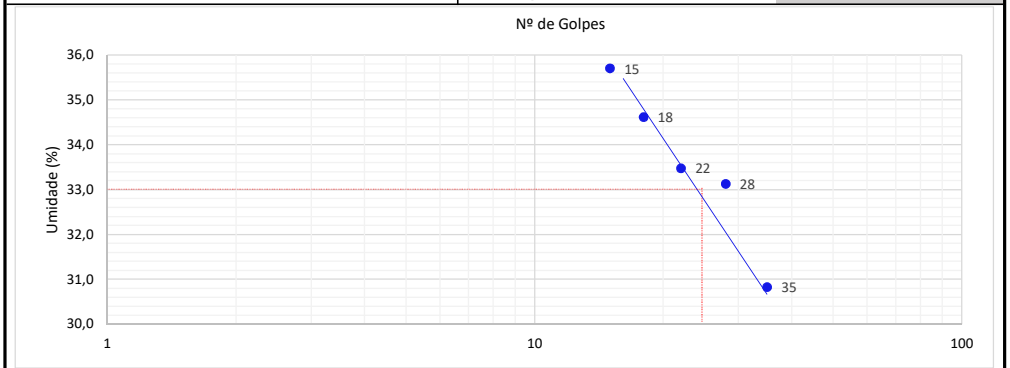
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
286	22,30	22,02	20,89	0,28	1,13	25
134	24,39	23,73	20,99	0,66	2,74	24
147	23,80	23,04	20,02	0,76	3,02	25
58	21,44	21,27	20,60	0,17	0,67	25
67	22,19	21,70	19,64	0,49	2,06	24
					LP	**25**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	33
Limite de plasticidade	**LP**	25
Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	490+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,20
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-26
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	5

Compactação

Cilindro nº	5	59	33	26	35
Água acrescentada (g)	20	160	300	440	580
Massa do cilindro (g)	4264	4704	4092	3936	4450
Volume do cilindro (cm^3)	2206	2084	2192	2155	2192
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8150	8890	8820	8700	8950
Massa do solo úmido (g)	3886	4186	4728	4764	4500
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,762	2,009	2,157	2,211	2,053

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	x
	Intermediário	
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**39,8**
Dmáx g/cm^3		**2,060**
Umidade ótima (%):		**8,0**

Teor de Umidade do Ensaio

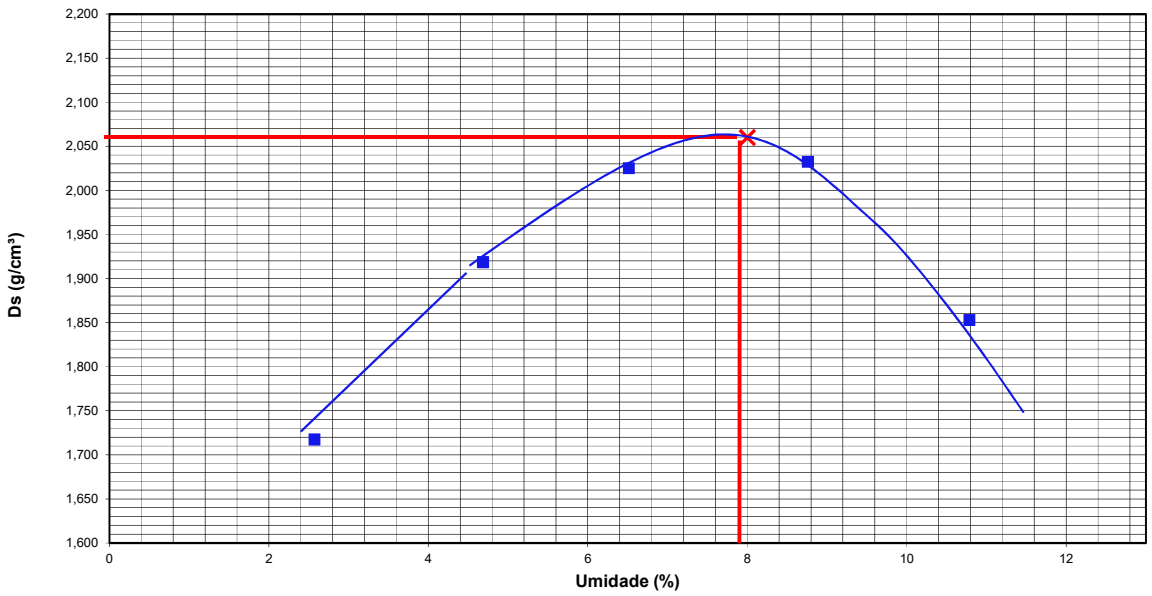
Cápsula Nº	4	14	245	291	299
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,10	65,04	64,66	64,69	63,35
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,08	63,03	62,07	61,25	59,17
Massa da água (g)	1,02	2,01	2,59	3,44	4,18
Massa da cápsula (g)	22,42	20,14	22,30	21,98	20,42
Massa do solo seco (g)	39,66	42,89	39,77	39,27	38,75
Umidade acrescentada (%)	3	5	7	9	11
Umidade real (%)	**2,57**	**4,69**	**6,51**	**8,76**	**10,79**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,717**	**1,919**	**2,025**	**2,033**	**1,853**

Um. Higroscópica

INICIAL	164	191
	101,11	103,23
	99,52	101,10
	1,59	2,13
	20,12	20,42
	79,40	80,68
	2,00	2,64
	2,32	

Peso Material:	7000
Peso Material seco:	6841

Curva de Compactação

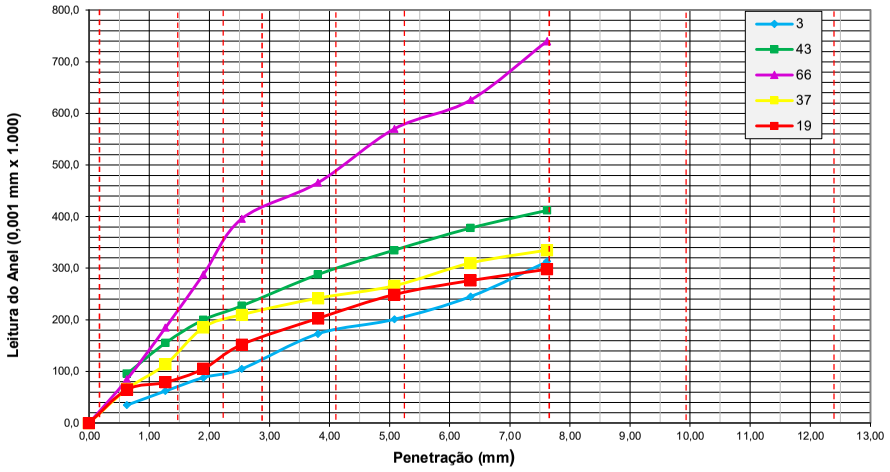


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 490+0,00 | **Material:** Cascalho + 25 % brita 1
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-26 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,20 | **Constante prensa:** 0,0920

Cilindros			3				43				66				37				19			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	9/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	10/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	11/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	12/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	13/12		1,04	0,04		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,03	0,03		0,03%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
			Leitura				Leitura				Leitura				Leitura				Leitura			
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.
	0,63	0,5	35,0	3,2			96,0	8,8			85,0	7,8			66,0	6,1			65,0	6,0		
	1,27	1,0	62,0	5,7			155,0	14,3			185,0	17,0			114,0	10,5			79,0	7,3		
	1,90	1,5	88,0	8,1			200,0	18,4			288,0	26,5			185,0	17,0			105,0	9,7		
	2,54	2,0	105,0	9,7	70,3	13,7	227,0	20,9	70,3	29,7	396,0	36,4	70,3	51,8	210,0	19,3	70,3	27,5	152,0	14,0	70,3	19,9
	3,81	3,0	173,0	15,9			288,0	26,5			466,0	42,9			242,0	22,3			203,0	18,7		
	5,08	4,0	201,0	18,5	105,5	17,5	335,0	30,8	105,5	29,2	570,0	52,4	105,5	49,7	266,0	24,5	105,5	23,2	249,0	22,9	105,5	21,7
	6,35	5,0	245,0	22,5			378,0	34,8			626,0	57,6			310,0	28,5			276,0	25,4		
	7,62	6,0	313,0	28,8			412,0	37,9			740,0	68,1			335,0	30,8			298,0	27,4		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 25 % brita 1	**Estaca:**	490+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,20
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-26
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	5

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	164	191	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	101,11	103,23	Amostra total seca (g)	1955
Massa da Cápsula + solo seco (g)	99,52	101,10	Retido nº 10 (g)	1776,16
Massa da cápsula (g)	19,47	20,42	Passando nº 10 úmida (g)	223,84
Massa da água (g)	1,59	2,13	Peso da água (g)	5,04
Massa do solo seco (g)	80,05	80,68	Passando nº 10 seca (g)	218,80
Umidade (%)	1,99	2,64	Amostra total seca (g)	1995,00
Umidade Média (%)	2,31		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,977		Amostra menor Nº 10 seca (g)	97,70

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	108,80	5,45	5,45	94,5
3/4"	19,0	106,00	5,31	10,77	89,2
3/8"	9,5	654,17	32,79	43,56	56,4
Nº 4	4,8	424,34	21,27	64,83	35,2
Nº 10	2,0	482,85	24,20	89,03	11,0

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida: 100,00 — Amostra parcial seca: 97,70

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	36,24	37,09	37,09	62,91	6,9
nº 200	0,074	21,23	21,73	58,82	41,18	4,5

RESUMO

Pedregulhos (%)	89,0
Areia Grossa (%)	4,10
Areia Fina (%)	2,40
Pass. Nº 200 (%)	4,50
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
106	29,71	28,05	22,25	1,66	5,80	28,6	35	0,956	30
102	28,51	26,54	20,02	1,97	6,52	30,2	30	0,976	31
240	30,55	28,24	20,99	2,31	7,25	31,9	24	1,005	32
205	29,61	27,28	20,14	2,33	7,14	32,6	20	1,029	32
162	30,47	28,34	21,99	2,13	6,35	33,5	18	1,042	32
								LL	**31**

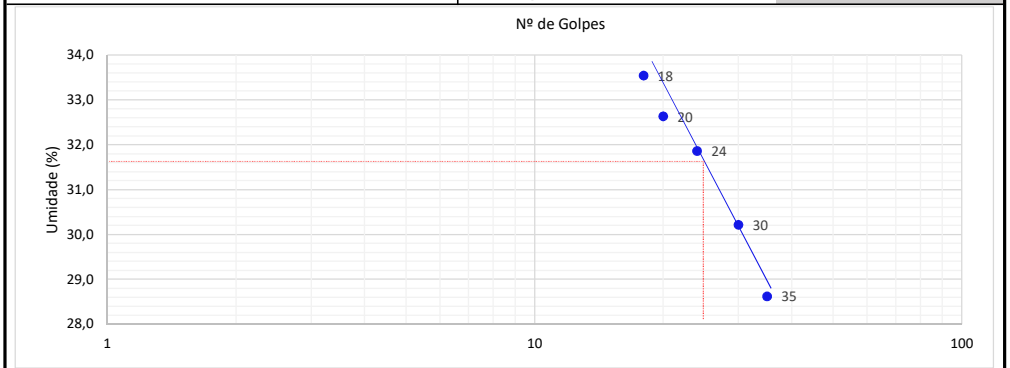
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
288	21,05	20,74	19,49	0,31	1,25	24,8
106	23,91	23,58	22,25	0,33	1,33	24,8
229	22,84	22,50	21,05	0,34	1,45	23,4
198	22,44	22,14	20,89	0,30	1,25	24,0
36	23,74	23,44	22,20	0,30	1,24	24,2
					LP	**24**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	31
Limite de plasticidade	**LP**	24
Índice de plasticidade	**IP**	7



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	550+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,03 - 0,23
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-27
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	6

Compactação

Cilindro nº	8	43	45	46	35
Água acrescentada (g)	210	350	490	630	770
Massa do cilindro (g)	4068	4716	4316	4246	4275
Volume do cilindro (cm^3)	2118	2058	2066	2078	2032
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7850	8800	8750	8810	8540
Massa do solo úmido (g)	3782	4084	4434	4564	4265
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,786	1,984	2,146	2,196	2,099

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**38,5**
Dmáx g/cm^3		**2,030**
Umidade ótima (%):		**8,4**

Teor de Umidade do Ensaio

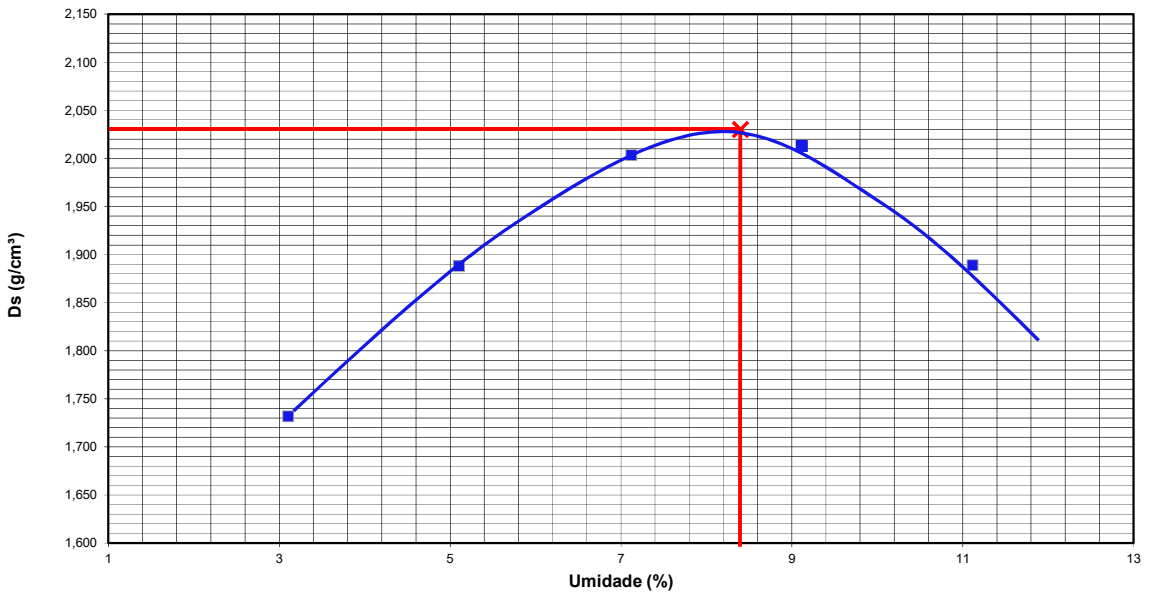
Cápsula Nº	48	152	213	275	294
Massa da cápsula + solo úmido (g)	62,50	62,64	63,44	64,46	62,45
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,28	60,58	60,71	60,66	58,44
Massa da água (g)	1,22	2,06	2,73	3,80	4,01
Massa da cápsula (g)	22,00	20,23	22,36	18,99	22,36
Massa do solo seco (g)	39,28	40,35	38,35	41,67	36,08
Umidade acrescentada (%)	3	5	7	9	11
Umidade real (%)	**3,11**	**5,11**	**7,12**	**9,12**	**11,11**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,732**	**1,888**	**2,004**	**2,013**	**1,889**

Um. Higroscópica

INICIAL	135	48
	98,09	113,47
	97,93	113,47
	0,16	0,00
	19,89	22,00
	78,04	91,47
	0,21	0,00
	0,10	

Peso Material:	7000
Peso Material seco:	6993

Curva de Compactação



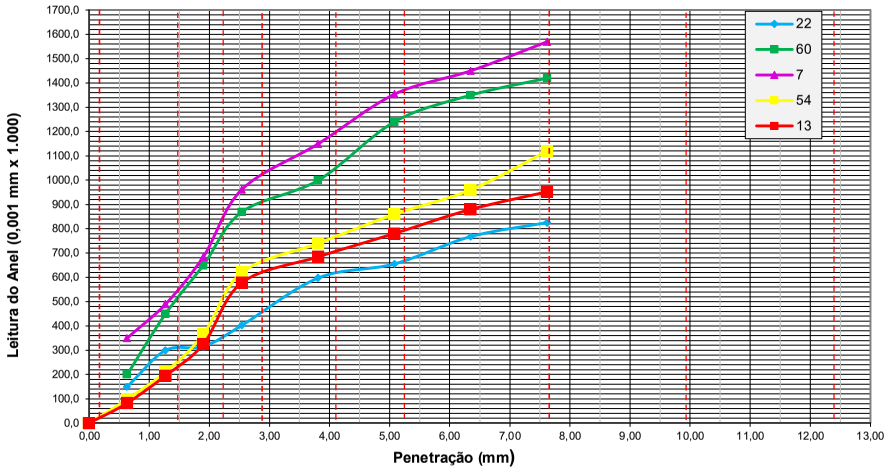
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 550+0,00 | **Material:** Cascalho + 15 % brita 1 + 2%

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-27 | **Prof. (m) 0,03 - 0,23** | **Constante prensa:** 0,0920

Cilindros			22				60				7				54				13			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
EXPANSÃO	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
	15/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	16/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	17/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	18/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	19/12		1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	150	13,8			200	18,4			350	32,2			98	9,0			82	7,5		
	1,27	1,0	299	27,5			450	41,4			490	45,1			210	19,3			195	17,9		
	1,90	1,5	315	29,0			650	59,8			685	63,0			365	33,6			325	29,9		
	2,54	2,0	402	37,0	70,3	52,6	869	79,9	70,3	113,7	962	88,5	70,3	125,8	620	57,0	70,3	81,1	578	53,2	70,3	75,6
	3,81	3,0	598	55,0			1000	92,0			1150	105,8			740	68,1			685	63,0		
	5,08	4,0	655	60,3	105,5	57,1	1240	114,1	105,5	108,2	1354	124,6	105,5	118,1	860	79,1	105,5	75,0	780	71,8	105,5	68,0
	6,35	5,0	768	70,7			1350	124,2			1450	133,4			960	88,3			880	81,0		
	7,62	6,0	825	75,9			1420	130,6			1570	144,4			1120	103,0			952	87,6		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 15 % brita 1 + 2% ci	**Estaca:**	550+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,03 - 0,23
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-27
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	6

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	135	48	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	98,09	113,47	Amostra total seca (g)	1998
Massa da Cápsula + solo seco (g)	97,93	113,47	Retido nº 10 (g)	1081,00
Massa da cápsula (g)	19,47	22,00	Passando nº 10 úmida (g)	919,00
Massa da água (g)	0,16	0,00	Peso da água (g)	0,90
Massa do solo seco (g)	78,46	91,47	Passando nº 10 seca (g)	918,10
Umidade (%)	0,20	0,00	Amostra total seca (g)	1999,10
Umidade Média (%)	0,10		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,999		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,90

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	120,00	6,00	6,00	94,0
3/4"	**19,0**	88,00	4,40	10,40	89,6
3/8"	**9,5**	251,00	12,56	22,96	77,0
N° 4	**4,8**	376,00	18,81	41,77	58,2
N° 10	**2,0**	246,00	12,31	54,07	45,9

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,90

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	45,68	45,73	45,73	54,27	24,9
nº 200	**0,074**	23,92	23,94	69,67	30,33	13,9

RESUMO

Pedregulhos (%)	54,1
Areia Grossa (%)	21,00
Areia Fina (%)	11,00
Pass. Nº 200 (%)	13,90
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL

LL **NL**

LIMITE DE PLASTICIDADE

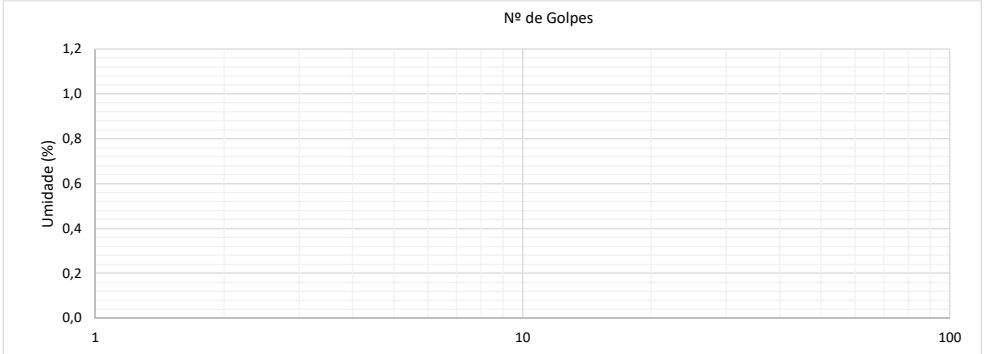
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP

LP **NP**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-1-a

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	NL
Limite de plasticidade	**LP**	NP
Índice de plasticidade	**IP**	NP



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	590+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,03 - 0,18
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-28
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	7

Compactação

Cilindro nº	8	60	23	5	51
Água acrescentada (g)	160	280	400	520	640
Massa do cilindro (g)	4068	4466	4356	4264	4275
Volume do cilindro (cm^3)	2118	2165	2073	2206	2032
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7850	8670	8650	8940	8250
Massa do solo úmido (g)	3782	4204	4294	4676	3975
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,786	1,942	2,071	2,120	1,956

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**35,4**
Dmáx g/cm^3		**1,950**
Umidade ótima (%):		**9,0**

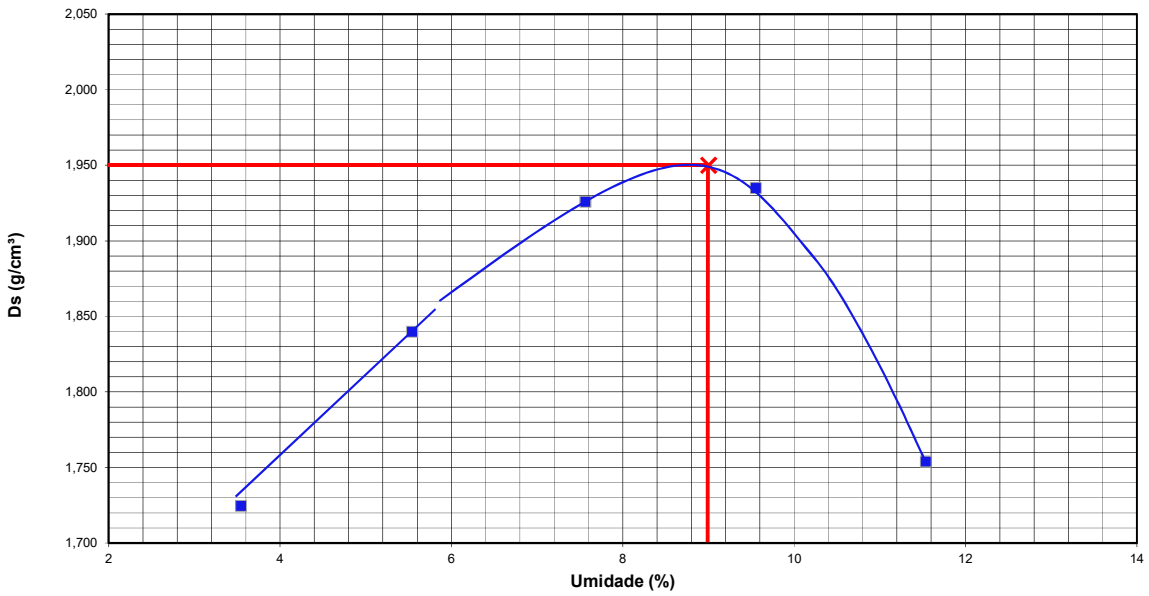
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	93	229	287	296	302
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,40	64,96	65,88	63,10	65,46
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,86	62,63	62,78	59,90	60,83
Massa da água (g)	1,54	2,33	3,10	3,20	4,63
Massa da cápsula (g)	19,39	20,57	21,78	26,39	20,69
Massa do solo seco (g)	43,47	42,06	41,00	33,51	40,14
Umidade acrescentada (%)	4	6	8	10	12
Umidade real (%)	**3,54**	**5,54**	**7,56**	**9,55**	**11,53**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,725**	**1,840**	**1,926**	**1,935**	**1,754**

Um. Higroscópica

INICIAL	213	176
	92,82	100,41
	92,26	99,75
	0,56	0,66
	22,36	21,24
	69,90	78,51
	0,80	0,84
	0,82	
Peso Material:		6000
Peso Material seco:		5951

Curva de Compactação

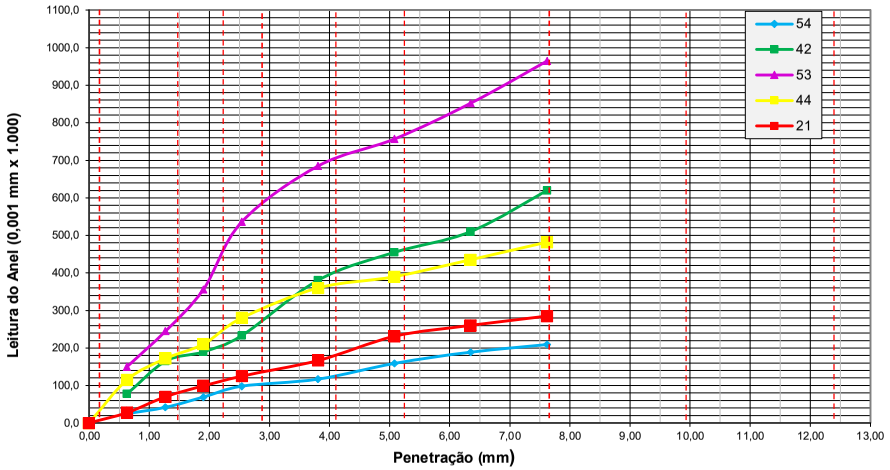


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 590+0,00 | **Material:** Cascalho + 2% cimento
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-28 | **Prof. (m) 0,03 - 0,18** | **Constante prensa:** 0,0920

			54				42				53				44				21			
Cilindros																						
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	14/2		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	15/2		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	16/2		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	17/2		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	18/2		1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	25,0	2,3			78,0	7,2			150,0	13,8			115,0	10,6			28,0	2,6		
	1,27	1,0	42,0	3,9			165,0	15,2			245,0	22,5			172,0	15,8			70,0	6,4		
	1,90	1,5	69,0	6,3			190,0	17,5			356,0	32,8			210,0	19,3			99,0	9,1		
	2,54	2,0	98,0	9,0	70,3	12,8	233,0	21,4	70,3	30,5	536,0	49,3	70,3	70,1	280,0	25,8	70,3	36,6	125,0	11,5	70,3	16,4
	3,81	3,0	117,0	10,8			381,0	35,1			685,0	63,0			360,0	33,1			167,0	15,4		
	5,08	4,0	159,0	14,6	105,5	13,9	455,0	41,9	105,5	39,7	757,0	69,6	105,5	66,0	390,0	35,9	105,5	34,0	231,0	21,3	105,5	20,2
	6,35	5,0	189,0	17,4			510,0	46,9			852,0	78,4			435,0	40,0			260,0	23,9		
	7,62	6,0	209,0	19,2			620,0	57,0			965,0	88,8			482,0	44,3			285,0	26,2		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 2% cimento	**Estaca:**	590+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,03 - 0,18
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-28
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	7

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	213	176	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	92,82	100,41	Amostra total seca (g)	1984
Massa da Cápsula + solo seco (g)	92,26	99,75	Retido nº 10 (g)	1091,74
Massa da cápsula (g)	19,47	21,24	Passando nº 10 úmida (g)	908,26
Massa da água (g)	0,56	0,66	Peso da água (g)	7,26
Massa do solo seco (g)	72,79	78,51	Passando nº 10 seca (g)	901,00
Umidade (%)	0,77	0,84	Amostra total seca (g)	1992,70
Umidade Média (%)	0,80		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,992		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,20

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	86,00	4,32	4,32	95,7
3/4"	19,0	64,00	3,21	7,53	92,5
3/8"	9,5	213,73	10,73	18,25	81,7
Nº 4	4,8	367,29	18,43	36,68	63,3
Nº 10	2,0	360,72	18,10	54,79	45,2

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,20

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	24,72	24,92	24,92	75,08	33,9
nº 200	0,074	31,00	31,25	56,17	43,83	19,8

RESUMO

Pedregulhos (%)	54,8
Areia Grossa (%)	11,30
Areia Fina (%)	14,10
Pass. Nº 200 (%)	19,80
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
67	27,74	26,31	21,71	1,43	4,60	31,1	36	0,952	33
135	28,97	27,29	22,09	1,68	5,20	32,3	32	0,967	33
137	26,77	25,19	20,63	1,58	4,56	34,6	24	1,005	34
93	27,54	25,88	21,36	1,66	4,52	36,7	20	1,029	36
67	28,61	26,71	21,71	1,90	5,00	38,0	16	1,058	36
								LL	**34**

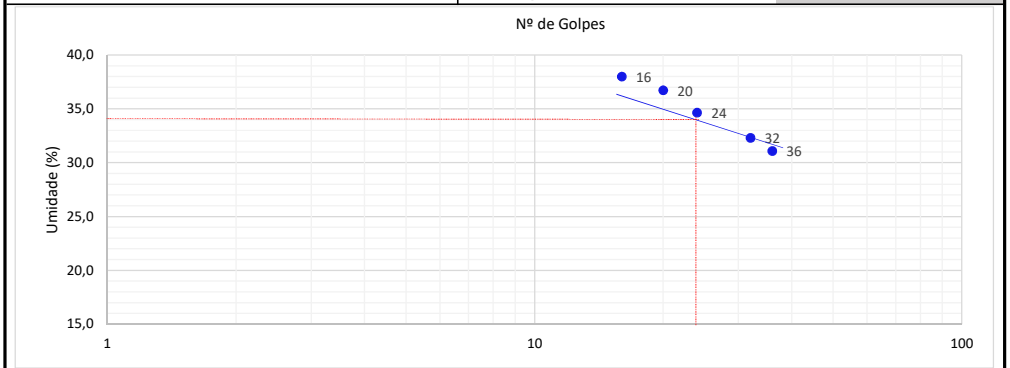
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
58	23,46	23,15	21,93	0,31	1,22	25,4
27	24,28	23,88	22,30	0,40	1,58	25,3
28	21,99	21,62	20,22	0,37	1,40	26,4
40	21,47	21,11	19,79	0,36	1,32	27,3
46	21,99	21,69	20,54	0,30	1,15	26,1
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	34
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	680+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,14
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-29
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	8

Compactação

Cilindro nº	22	38	30	3	18
Água acrescentada (g)	160	300	440	580	720
Massa do cilindro (g)	4800	4220	4294	4336	4330
Volume do cilindro (cm^3)	2086	2157	2145	2047	2177
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8930	8900	9250	9050	9000
Massa do solo úmido (g)	4130	4680	4956	4714	4670
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,980	2,170	2,310	2,303	2,145

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	x
	Intermediário	
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**34,5**
Dmáx g/cm^3		**2,160**
Umidade ótima (%):		**7,6**

Teor de Umidade do Ensaio

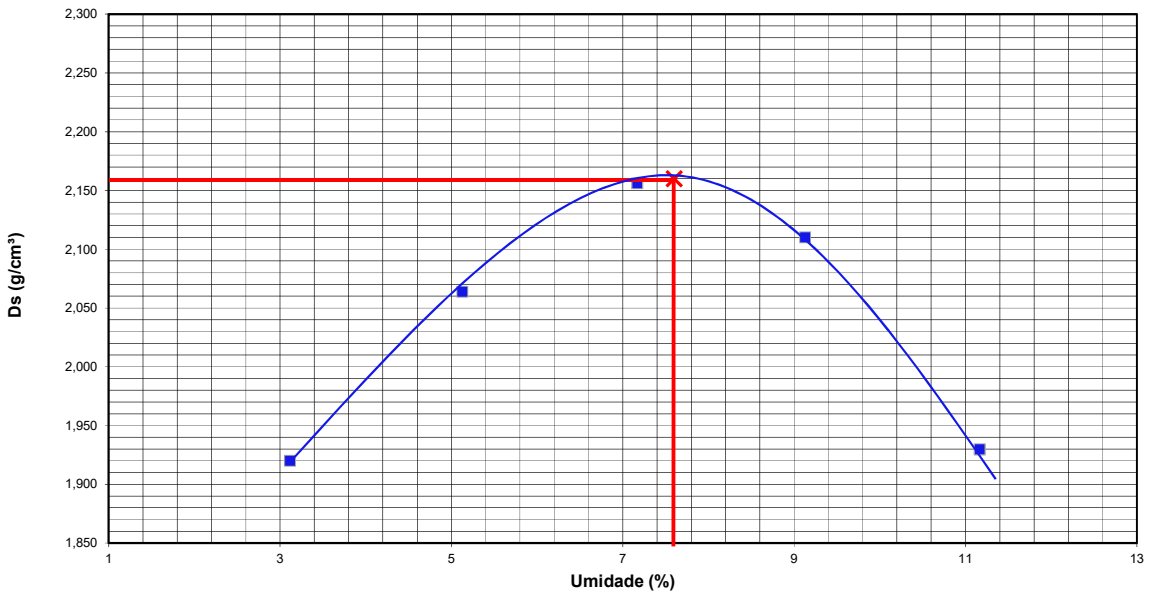
Cápsula Nº	134	168	269	289	301
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,15	63,47	65,14	65,25	63,89
Massa da cápsula + solo seco (g)	63,85	61,48	62,10	61,61	59,56
Massa da água (g)	1,30	1,99	3,04	3,64	4,33
Massa da cápsula (g)	22,14	22,65	19,69	21,74	20,78
Massa do solo seco (g)	41,71	38,83	42,41	39,87	38,78
Umidade acrescentada (%)	3	5	7	9	11
Umidade real (%)	**3,12**	**5,12**	**7,17**	**9,13**	**11,17**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,920**	**2,064**	**2,156**	**2,110**	**1,930**

Um. Higroscópica

INICIAL	213	176
	92,82	100,41
	92,26	99,75
	0,56	0,66
	22,36	21,24
	69,90	78,51
	0,80	0,84
	0,82	

Peso Material:	7000
Peso Material seco:	6943

Curva de Compactação



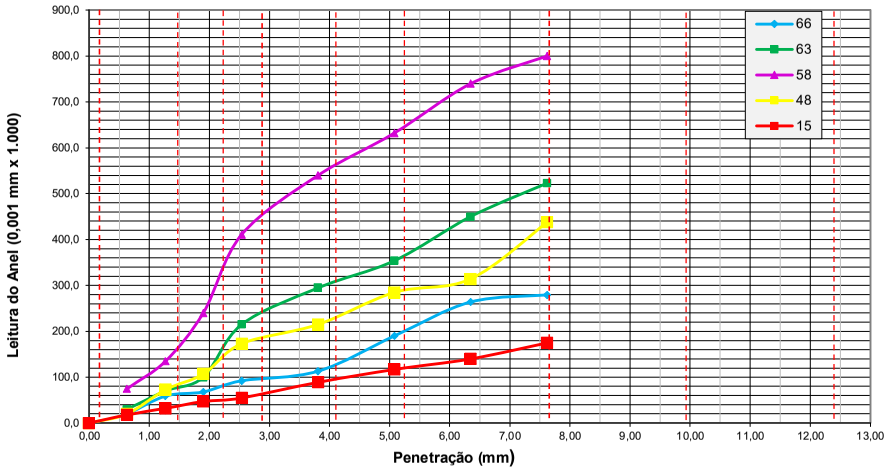
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 680+0,00 | **Material:** Cascalho + 25 % brita 1

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-29 | **Prof. (m) 0,02 - 0,14** | **Constante prensa:** 0,0920

Cilindros			66				63				58				48				15			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	14/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	15/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	16/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	17/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	18/12		1,05	0,05		0,04%	1,05	0,05		0,04%	1,04	0,04		0,04%	1,05	0,05		0,04%	1,05	0,05		0,04%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	19,0	1,7			30,0	2,8			75,0	6,9			20,0	1,8			18,0	1,7		
	1,27	1,0	59,0	5,4			70,0	6,4			135,0	12,4			73,0	6,7			32,0	2,9		
	1,90	1,5	68,0	6,3			100,0	9,2			240,0	22,1			107,0	9,8			47,0	4,3		
	2,54	2,0	92,0	8,5	70,3	12,0	215,0	19,8	70,3	28,1	411,0	37,8	70,3	53,8	173,0	15,9	70,3	22,6	55,0	5,1	70,3	7,2
	3,81	3,0	113,0	10,4			295,0	27,1			540,0	49,7			215,0	19,8			89,0	8,2		
	5,08	4,0	190,0	17,5	105,5	16,6	354,0	32,6	105,5	30,9	632,0	58,1	105,5	55,1	285,0	26,2	105,5	24,9	117,0	10,8	105,5	10,2
	6,35	5,0	264,0	24,3			450,0	41,4			740,0	68,1			314,0	28,9			140,0	12,9		
	7,62	6,0	279,0	25,7			523,0	48,1			800,0	73,6			438,0	40,3			175,0	16,1		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 25 % brita 1	**Estaca:**	680+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,14
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-29
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	8

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	213	176	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	92,82	100,41	Amostra total seca (g)	1984
Massa da Cápsula + solo seco (g)	92,26	99,75	Retido nº 10 (g)	1090,00
Massa da cápsula (g)	19,47	21,24	Passando nº 10 úmida (g)	910,00
Massa da água (g)	0,56	0,66	Peso da água (g)	7,30
Massa do solo seco (g)	72,79	78,51	Passando nº 10 seca (g)	902,70
Umidade (%)	0,77	0,84	Amostra total seca (g)	1992,70
Umidade Média (%)	0,80		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,992		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,20

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	86,00	4,32	4,32	95,7
3/4"	**19,0**	70,00	3,51	7,83	92,2
3/8"	**9,5**	209,00	10,49	18,32	81,7
N° 4	**4,8**	365,00	18,32	36,63	63,4
N° 10	**2,0**	360,00	18,07	54,70	45,3

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,20

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	34,03	34,30	34,30	65,70	29,8
nº 200	**0,074**	26,65	26,86	61,17	38,83	17,6

RESUMO

Pedregulhos (%)	54,7
Areia Grossa (%)	15,50
Areia Fina (%)	12,20
Pass. Nº 200 (%)	17,60
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
156	28,35	26,71	21,51	1,64	5,20	31,5	37	0,949	33
162	28,05	26,55	21,99	1,50	4,56	32,9	32	0,967	34
200	27,70	25,90	20,60	1,80	5,30	34,0	26	0,995	34
203	26,95	25,21	20,31	1,74	4,90	35,5	20	1,029	35
210	27,89	25,97	20,67	1,92	5,30	36,2	14	1,075	34
								LL	**34**

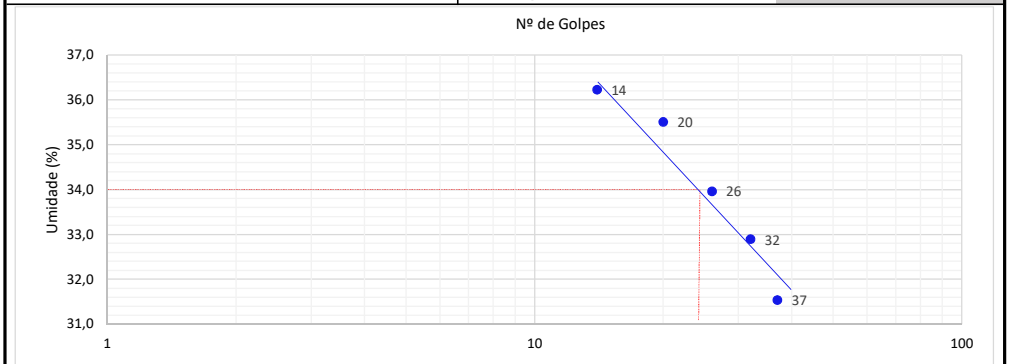
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
176	24,82	24,31	22,41	0,51	1,90	27
217	22,75	22,22	20,25	0,53	1,97	27
213	22,51	21,97	19,89	0,54	2,08	26
229	23,81	23,25	21,05	0,56	2,20	25
275	23,69	23,09	20,84	0,60	2,25	27
					LP	**26**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	34
Limite de plasticidade	**LP**	26
Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	750+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-30
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	9

Compactação

Cilindro nº	12	57	66	28	52
Água acrescentada (g)	210	350	490	630	770
Massa do cilindro (g)	4558	4486	4222	4678	4684
Volume do cilindro (cm^3)	2100	2067	2062	2078	2071
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8420	8680	8700	9220	8950
Massa do solo úmido (g)	3862	4194	4478	4542	4266
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,839	2,029	2,172	2,186	2,060

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**38,1**
Dmáx g/cm^3		**2,030**
Umidade ótima (%):		**8,0**

Teor de Umidade do Ensaio

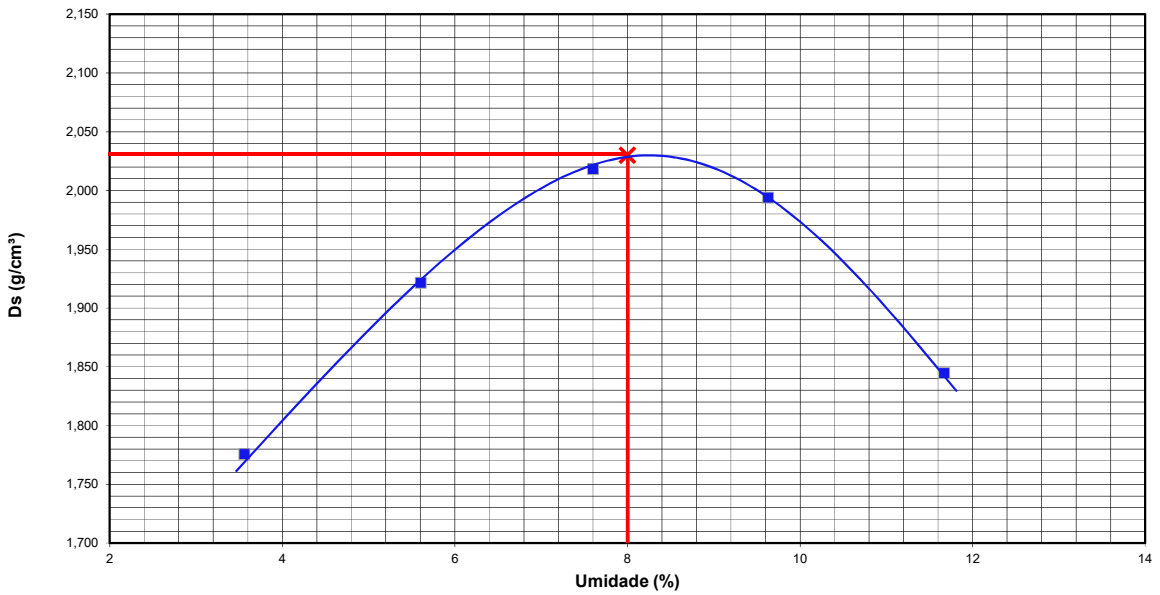
Cápsula Nº	11	36	135	240	273
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,57	63,68	65,76	63,83	64,94
Massa da cápsula + solo seco (g)	64,05	61,50	62,52	59,41	60,20
Massa da água (g)	1,52	2,18	3,24	4,42	4,74
Massa da cápsula (g)	21,36	22,58	19,89	13,50	19,58
Massa do solo seco (g)	42,69	38,92	42,63	45,91	40,62
Umidade acrescentada (%)	4	6	8	10	12
Umidade real (%)	**3,56**	**5,60**	**7,60**	**9,63**	**11,67**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,776**	**1,921**	**2,018**	**1,994**	**1,845**

Um. Higroscópica

INICIAL	217	277
	109,55	107,07
	109,02	106,61
	0,53	0,46
	21,89	19,47
	87,13	87,14
	0,61	0,53
	0,57	

Peso Material:	7000
Peso Material seco:	6960

Curva de Compactação



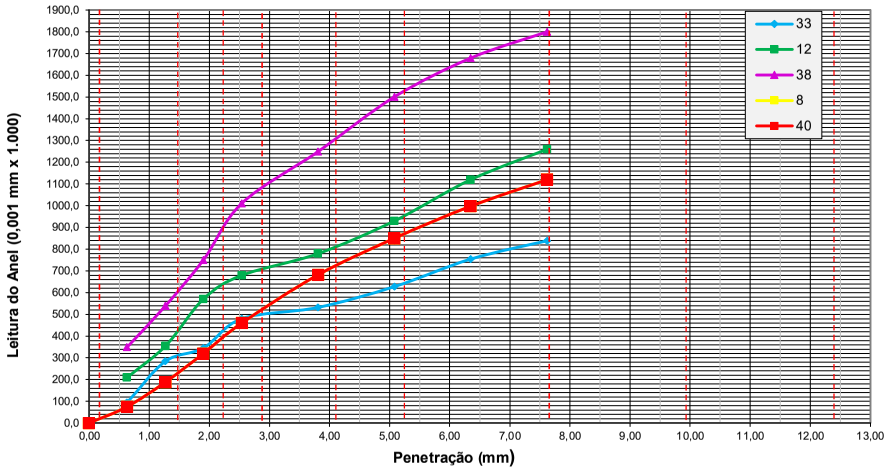
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 750+0,00 | **Material:** Cascalho + 15 % brita 1 + 2%

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-30 | **Prof. (m) 0,02 - 0,22** | **Constante prensa:** 0,0920

Cilindros			33				12				38				8				40			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	14/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	15/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	16/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	17/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	18/12		1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	95,0	8,7			210,0	19,3			350,0	32,2			75,0	6,9			75,0	6,9		
	1,27	1,0	285,0	26,2			355,0	32,7			540,0	49,7			189,0	17,4			189,0	17,4		
	1,90	1,5	345,0	31,7			570,0	52,4			750,0	69,0			320,0	29,4			320,0	29,4		
	2,54	2,0	480,0	44,2	70,3	62,8	680,0	62,6	70,3	89,0	1011,0	93,0	70,3	132,3	460,0	42,3	70,3	60,2	460,0	42,3	70,3	60,2
	3,81	3,0	532,0	48,9			780,0	71,8			1250,0	115,0			682,0	62,7			682,0	62,7		
	5,08	4,0	628,0	57,8	105,5	54,8	930,0	85,6	105,5	81,1	1501,0	138,1	105,5	130,9	850,0	78,2	105,5	74,2	850,0	78,2	105,5	74,2
	6,35	5,0	755,0	69,5			1120,0	103,0			1680,0	154,6			998,0	91,8			998,0	91,8		
	7,62	6,0	839,0	77,2			1260,0	115,9			1800,0	165,6			1120,0	103,0			1120,0	103,0		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 15 % brita 1 + 2% ci	**Estaca:**	750+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-30
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	9

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	217	277	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	109,55	107,07	Amostra total seca (g)	1989
Massa da Cápsula + solo seco (g)	109,02	106,61	Retido nº 10 (g)	1124,00
Massa da cápsula (g)	19,47	19,47	Passando nº 10 úmida (g)	876,00
Massa da água (g)	0,53	0,46	Peso da água (g)	4,90
Massa do solo seco (g)	89,55	87,14	Passando nº 10 seca (g)	871,10
Umidade (%)	0,59	0,53	Amostra total seca (g)	1995,10
Umidade Média (%)	0,56		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,994		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,40

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	96,00	4,81	4,81	95,2
3/4"	19,0	78,00	3,91	8,72	91,3
3/8"	9,5	225,00	11,28	20,00	80,0
N° 4	4,8	369,00	18,50	38,49	61,5
N° 10	2,0	356,00	17,84	56,34	43,7

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,40

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	53,60	53,92	53,92	46,08	20,1
nº 200	0,074	28,18	28,35	82,27	17,73	7,7

RESUMO

Pedregulhos (%)	56,3
Areia Grossa (%)	23,60
Areia Fina (%)	12,40
Pass. Nº 200 (%)	7,70
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
								LL	**NL**

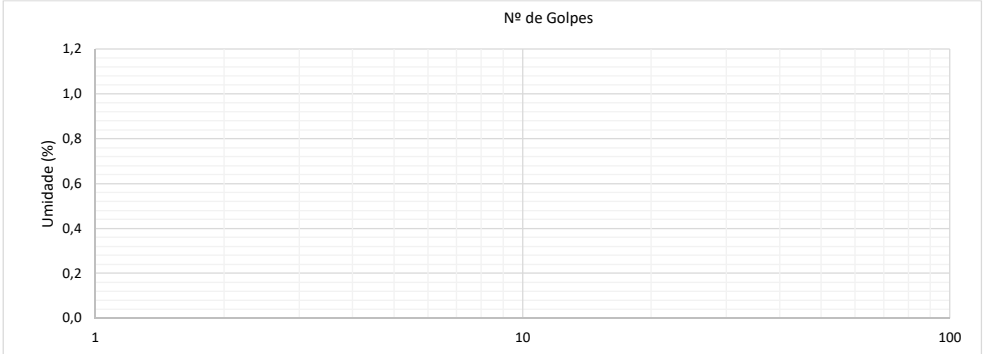
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
					LP	**NP**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-1-a

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	NL
Limite de plasticidade	**LP**	NP
Índice de plasticidade	**IP**	NP



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1036+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-31
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	10

Compactação

Cilindro nº	21	27	62	12	22
Água acrescentada (g)	210	350	490	630	770
Massa do cilindro (g)	4250	4634	4318	4558	4800
Volume do cilindro (cm^3)	2078	2083	2056	2100	2086
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8000	8800	8730	9100	9000
Massa do solo úmido (g)	3750	4166	4412	4542	4200
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,805	2,000	2,146	2,163	2,013

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**28,1**
Dmáx g/cm^3		**1,960**
Umidade ótima (%):		**11,0**

Teor de Umidade do Ensaio

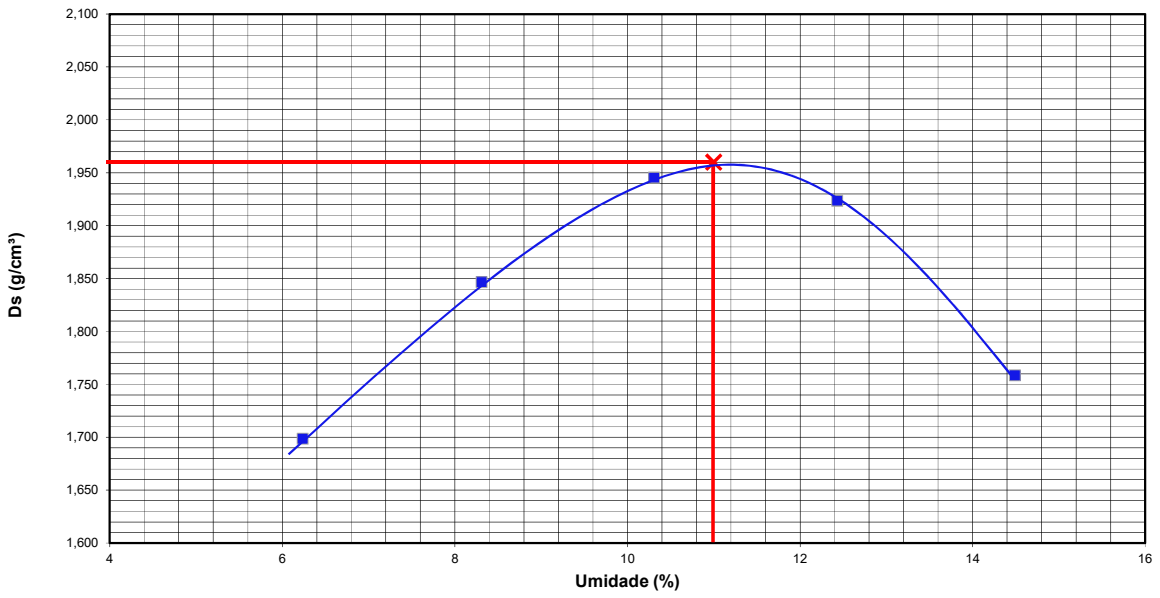
Cápsula Nº	20	173	298	156	200
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,70	65,61	64,50	64,97	64,28
Massa da cápsula + solo seco (g)	61,29	62,28	60,50	60,16	58,65
Massa da água (g)	2,41	3,33	4,00	4,81	5,63
Massa da cápsula (g)	22,63	22,20	21,69	21,47	19,79
Massa do solo seco (g)	38,66	40,08	38,81	38,69	38,86
Umidade acrescentada (%)	6	8	10	12	14
Umidade real (%)	**6,23**	**8,31**	**10,31**	**12,43**	**14,49**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,699**	**1,847**	**1,945**	**1,924**	**1,759**

Um. Higroscópica

INICIAL	139	230
	84,34	105,81
	82,40	103,23
	1,94	2,58
	20,10	21,24
	62,30	81,99
	3,11	3,15
	3,13	

Peso Material:	7000
Peso Material seco:	6788

Curva de Compactação

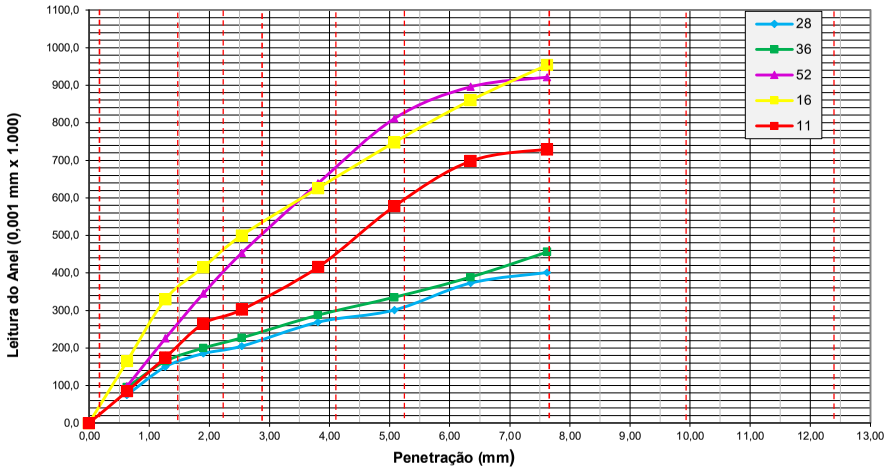


EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 1036+0,00 | **Material:** Cascalho + 2% cimento
Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-31 | **Prof. (m)** 0,02 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,0920

Cilindros			28				36				52				16				11			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	15/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	16/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	17/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	18/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	19/12		1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	75,0	6,9			96,0	8,8			98	9,0			165,0	15,2			85,0	7,8		
	1,27	1,0	150,0	13,8			165,0	15,2			226	20,8			330,0	30,4			175,0	16,1		
	1,90	1,5	185,0	17,0			200,0	18,4			345	31,7			415,0	38,2			265,0	24,4		
	2,54	2,0	205,0	18,9	70,3	26,8	227,0	20,9	70,3	29,7	453	41,7	70,3	59,3	500,0	46,0	70,3	65,4	302,0	27,8	70,3	39,5
	3,81	3,0	269,0	24,7			288,0	26,5			639	58,8			626,0	57,6			416,0	38,3		
	5,08	4,0	301,0	27,7	105,5	26,3	335,0	30,8	105,5	29,2	812	74,7	105,5	70,8	748,0	68,8	105,5	65,3	578,0	53,2	105,5	50,4
	6,35	5,0	373,0	34,3			389,0	35,8			896	82,4			860,0	79,1			698,0	64,2		
	7,62	6,0	401,0	36,9			456,0	42,0			921	84,7			954,0	87,8			729,0	67,1		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1036+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-31
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	10

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	139	230	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	84,34	105,81	Amostra total seca (g)	1940
Massa da Cápsula + solo seco (g)	82,40	103,23	Retido nº 10 (g)	1209,94
Massa da cápsula (g)	19,47	21,24	Passando nº 10 úmida (g)	790,06
Massa da água (g)	1,94	2,58	Peso da água (g)	23,86
Massa do solo seco (g)	62,93	81,99	Passando nº 10 seca (g)	766,20
Umidade (%)	3,08	3,15	Amostra total seca (g)	1976,10
Umidade Média (%)	3,11		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,970		Amostra menor Nº 10 seca (g)	97,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	76,00	3,85	3,85	96,2
3/4"	**19,0**	100,00	5,06	8,91	91,1
3/8"	**9,5**	355,15	17,97	26,88	73,1
N° 4	**4,8**	364,15	18,43	45,31	54,7
N° 10	**2,0**	314,64	15,92	61,23	38,8

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	97,00

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	28,66	29,55	29,55	70,45	27,3
nº 200	**0,074**	21,48	22,14	51,69	48,31	18,7

RESUMO

Pedregulhos (%)	61,2
Areia Grossa (%)	11,50
Areia Fina (%)	8,60
Pass. Nº 200 (%)	18,70
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
102	27,93	26,12	20,02	1,81	6,10	29,7	35	0,956	31
106	30,36	28,45	22,25	1,91	6,20	30,8	29	0,980	31
67	28,42	26,80	21,71	1,62	5,09	31,8	25	1,000	32
58	30,33	28,27	21,93	2,06	6,34	32,5	22	1,016	32
15	29,58	27,50	21,30	2,08	6,20	33,5	15	1,066	31
								LL	**32**

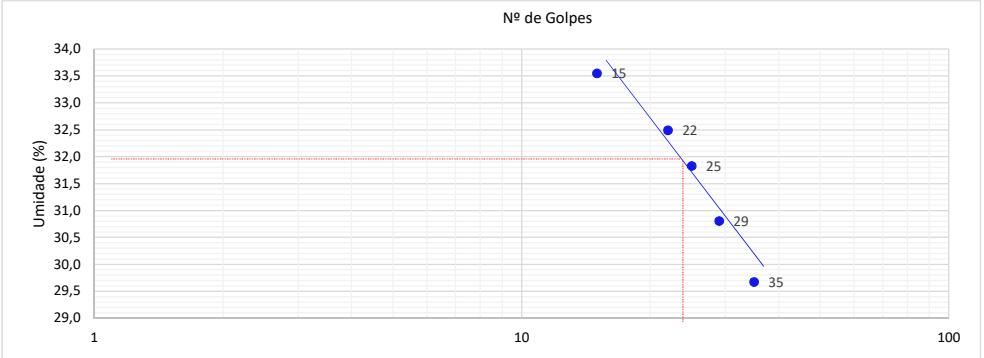
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
20	22,80	22,47	21,05	0,33	1,42	23,2
21	23,48	23,20	21,98	0,28	1,22	23,0
275	22,63	22,29	20,84	0,34	1,45	23,4
203	21,99	21,67	20,31	0,32	1,36	23,5
3	20,71	20,46	19,20	0,25	1,26	19,8
					LP	**23**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	32
Limite de plasticidade	**LP**	23
Índice de plasticidade	**IP**	9



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita + 25% Brita 1	**Estaca:**	1430+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,03 - 0,21
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-32
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	11

Compactação

Cilindro nº	21	34	17	20	16
Água acrescentada (g)	70	210	350	490	630
Massa do cilindro (g)	4250	4390	4404	4334	4300
Volume do cilindro (cm^3)	2078	2169	2147	2175	2080
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8000	8825	9150	9245	8750
Massa do solo úmido (g)	3750	4435	4746	4911	4450
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,805	2,045	2,211	2,258	2,139

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	x
	Intermediário	
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**32,2**
Dmáx g/cm^3		**2,100**
Umidade ótima (%):		**7,2**

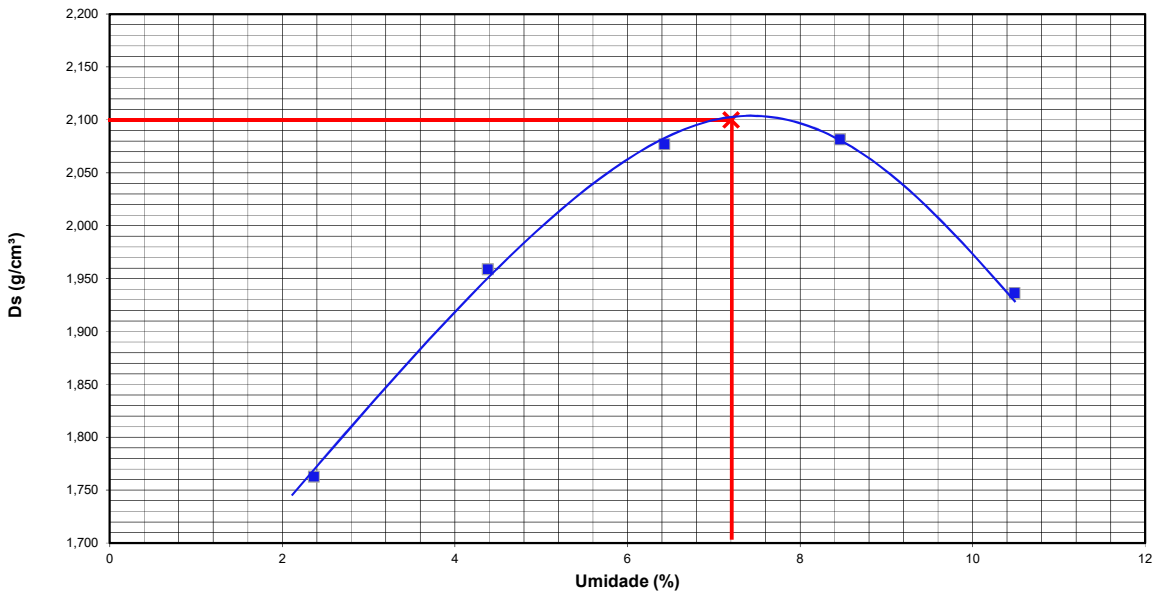
Teor de Umidade do Ensaio

Cápsula Nº	21	102	114	230	286
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,29	65,84	63,24	64,06	63,55
Massa da cápsula + solo seco (g)	63,27	63,96	60,75	60,72	59,60
Massa da água (g)	1,02	1,88	2,49	3,34	3,95
Massa da cápsula (g)	20,14	21,05	22,01	21,24	21,93
Massa do solo seco (g)	43,13	42,91	38,74	39,48	37,67
Umidade acrescentada (%)	2	4	6	8	10
Umidade real (%)	**2,36**	**4,38**	**6,43**	**8,46**	**10,49**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,763**	**1,959**	**2,077**	**2,082**	**1,936**

Um. Higroscópica

INICIAL	173	20
	95,10	104,41
	94,10	103,30
	1,00	1,11
	22,20	22,63
	71,90	80,67
	1,39	1,38
	1,38	
Peso Material:		7000
Peso Material seco:		6904

Curva de Compactação



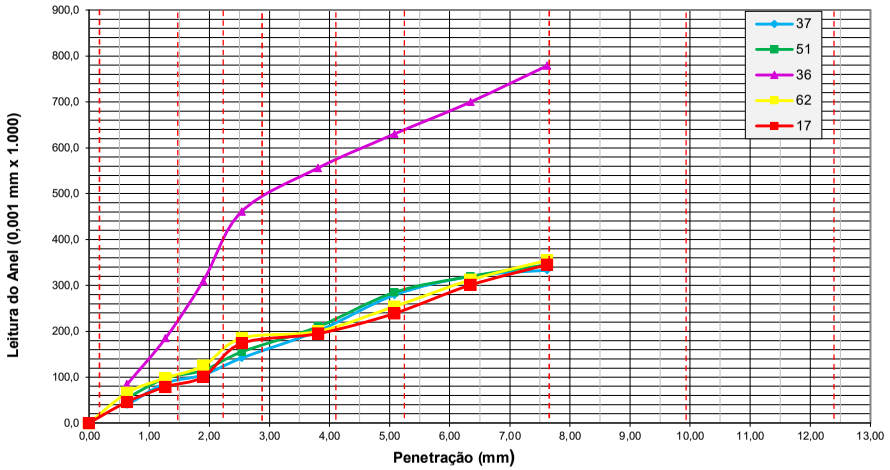
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 1430+0,00 | **Material:** Cascalho + 25 % brita 1

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-32 | **Prof. (m)** 0,03 - 0,21 | **Constante prensa:** 0,0920

Cilindros			37				51				36				62				17			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	15/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	16/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	17/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	18/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	19/12		1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%	1,06	0,06		0,05%
			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão			Leitura	Pressão		
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.	Extensômetro (mm)	Calc. (kgf/cm²)	Corrig. (kgf/cm²)	I.S.C.
	0,63	0,5	40,0	3,7			55,0	5,1			85	7,8			66,0	6,1			46,0	4,2		
	1,27	1,0	87,0	8,0			98,0	9,0			185	17,0			98,0	9,0			79,0	7,3		
	1,90	1,5	105,0	9,7			115,0	10,6			310	28,5			125,0	11,5			101,0	9,3		
	2,54	2,0	142,0	13,1	70,3	18,6	155,0	14,3	70,3	20,3	461	42,4	70,3	60,3	185,0	17,0	70,3	24,2	174,0	16,0	70,3	22,8
	3,81	3,0	201,0	18,5			210,0	19,3			556	51,2			200,0	18,4			195,0	17,9		
	5,08	4,0	279,0	25,7	105,5	24,3	285,0	26,2	105,5	24,9	630	58,0	105,5	55,0	254,0	23,4	105,5	22,2	239,0	22,0	105,5	20,8
	6,35	5,0	320,0	29,4			320,0	29,4			700	64,4			312,0	28,7			301,0	27,7		
	7,62	6,0	333,0	30,6			345,0	31,7			779	71,7			355,0	32,7			345,0	31,7		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1430+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,03 - 0,21
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-32
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	11

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	173	20	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	95,10	104,41	Amostra total seca (g)	1973
Massa da Cápsula + solo seco (g)	94,10	103,30	Retido nº 10 (g)	1653,26
Massa da cápsula (g)	19,47	22,63	Passando nº 10 úmida (g)	346,74
Massa da água (g)	1,00	1,11	Peso da água (g)	4,64
Massa do solo seco (g)	74,63	80,67	Passando nº 10 seca (g)	342,10
Umidade (%)	1,34	1,38	Amostra total seca (g)	1995,40
Umidade Média (%)	1,36		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,987		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,70

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	130,00	6,51	6,51	93,5
3/4"	**19,0**	122,00	6,11	12,63	87,4
3/8"	**9,5**	715,20	35,84	48,47	51,5
N° 4	**4,8**	345,48	17,31	65,79	34,2
N° 10	**2,0**	340,58	17,07	82,85	17,1

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,70

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	30,50	30,90	30,90	69,10	11,8
nº 200	**0,074**	21,18	21,46	52,36	47,64	8,1

RESUMO

Pedregulhos (%)	82,9
Areia Grossa (%)	5,30
Areia Fina (%)	3,70
Pass. Nº 200 (%)	8,10
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
4	29,94	28,22	22,42	1,72	5,80	29,7	35	0,956	31
7	29,21	27,63	22,63	1,58	5,00	31,6	30	0,976	32
11	29,38	27,75	22,90	1,63	4,85	33,6	26	0,995	34
1	27,63	26,02	21,36	1,61	4,66	34,5	22	1,016	34
26	28,54	26,64	21,36	1,90	5,28	36,0	19	1,035	35
								LL	**33**

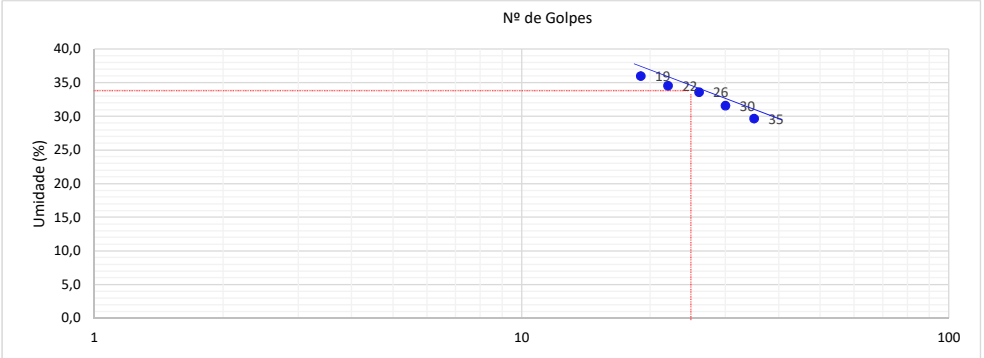
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
85	25,37	24,87	22,89	0,50	1,98	25
21	24,52	24,00	21,98	0,52	2,02	26
168	24,32	23,78	21,64	0,54	2,14	25
169	24,22	23,67	21,54	0,55	2,13	26
185	24,83	24,34	22,30	0,49	2,04	24
					LP	**25**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-2-4

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	33
Limite de plasticidade	**LP**	25
Índice de plasticidade	**IP**	8



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho Laterita	**Estaca:**	1970+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,03 - 0,21
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-33
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	12

Compactação

Cilindro nº	21	36	63	54	16
Água acrescentada (g)	210	350	490	630	770
Massa do cilindro (g)	4250	4324	4698	4666	4300
Volume do cilindro (cm^3)	2078	2197	2076	2084	2080
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8200	8880	9350	9380	8700
Massa do solo úmido (g)	3950	4556	4652	4714	4400
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,901	2,074	2,241	2,262	2,115

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	
	Intermediário	x
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**27,1**
Dmáx g/cm^3		**2,060**
Umidade ótima (%):		**9,8**

Teor de Umidade do Ensaio

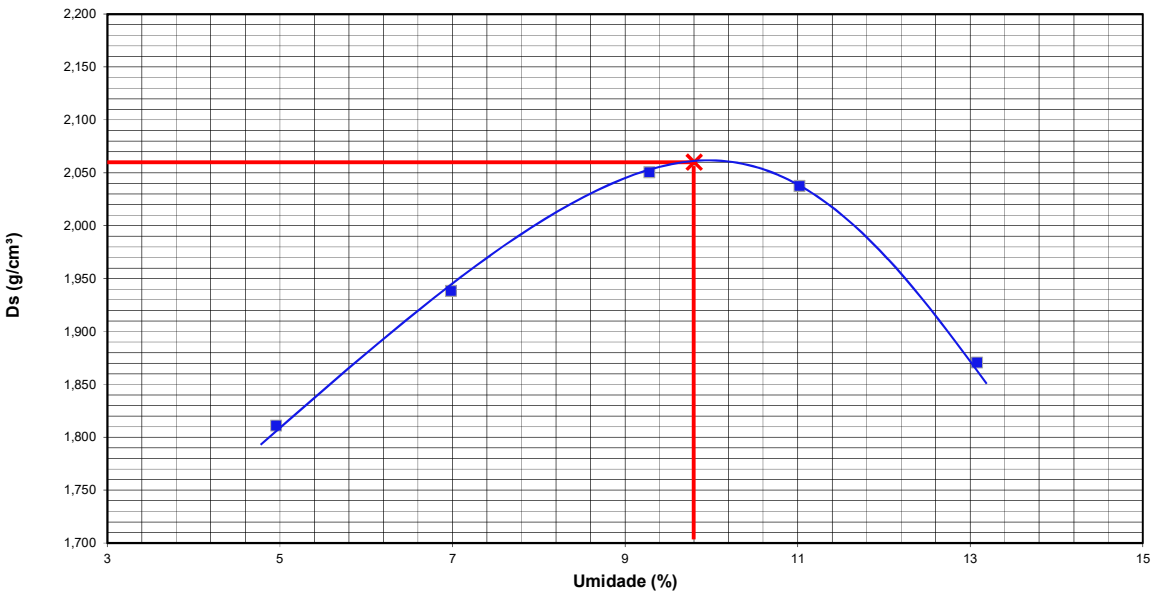
Cápsula Nº	46	164	210	223	293
Massa da cápsula + solo úmido (g)	65,45	63,49	65,33	63,36	64,51
Massa da cápsula + solo seco (g)	63,31	60,66	61,69	59,11	59,52
Massa da água (g)	2,14	2,83	3,64	4,25	4,99
Massa da cápsula (g)	20,12	20,12	22,47	20,54	21,36
Massa do solo seco (g)	43,19	40,54	39,22	38,57	38,16
Umidade acrescentada (%)	5	7	9	11	13
Umidade real (%)	**4,95**	**6,98**	**9,28**	**11,02**	**13,08**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,811**	**1,938**	**2,051**	**2,037**	**1,871**

Um. Higroscópica

INICIAL	106	152
	104,91	103,64
	103,33	102,10
	1,58	1,54
	21,98	20,23
	81,35	81,87
	1,94	1,88
	1,91	

Peso Material:	7000
Peso Material seco:	6869

Curva de Compactação



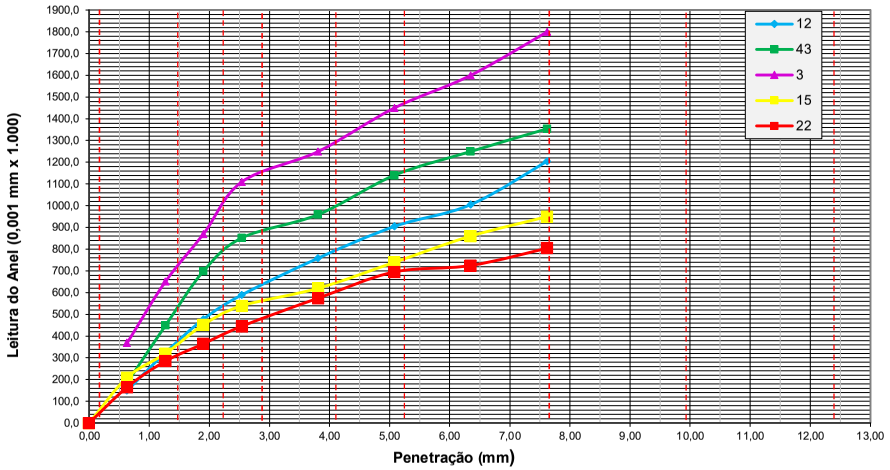
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 1970+0,00 | **Material:** Cascalho + 15 % brita 1 + 2%

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-33 | **Prof. (m) 0,03 - 0,21** | **Constante prensa:** 0,0920

Cilindros			12				43				3				15				22			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	15/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	16/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	17/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	18/12		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	19/12		1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	150,0	13,8			185,0	17,0			369,0	33,9			210,0	19,3			165,0	15,2		
	1,27	1,0	325,0	29,9			450,0	41,4			652,0	60,0			320,0	29,4			285,0	26,2		
	1,90	1,5	478,0	44,0			698,0	64,2			869,0	79,9			452,0	41,6			365,0	33,6		
	2,54	2,0	590,0	54,3	70,3	77,2	852,0	78,4	70,3	111,5	1110,0	102,1	70,3	145,2	540,0	49,7	70,3	70,7	445,0	40,9	70,3	58,2
	3,81	3,0	759,0	69,8			960,0	88,3			1250,0	115,0			620,0	57,0			575,0	52,9		
	5,08	4,0	905,0	83,3	105,5	78,9	1140,0	104,9	105,5	99,5	1450,0	133,4	105,5	126,5	740,0	68,1	105,5	64,6	695,0	63,9	105,5	60,6
	6,35	5,0	1005,0	92,5			1250,0	115,0			1600,0	147,2			860,0	79,1			725,0	66,7		
	7,62	6,0	1205,0	110,9			1354,0	124,6			1800,0	165,6			950,0	87,4			805,0	74,1		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 15 % brita 1 + 2% ci	**Estaca:**	1970+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,03 - 0,21
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-33
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	12

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	106	152	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	104,91	103,64	Amostra total seca (g)	1963
Massa da Cápsula + solo seco (g)	103,33	102,10	Retido nº 10 (g)	1114,56
Massa da cápsula (g)	19,47	20,23	Passando nº 10 úmida (g)	885,44
Massa da água (g)	1,58	1,54	Peso da água (g)	16,34
Massa do solo seco (g)	83,86	81,87	Passando nº 10 seca (g)	869,10
Umidade (%)	1,88	1,88	Amostra total seca (g)	1983,70
Umidade Média (%)	1,88		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,982		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,20

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	112,00	5,65	5,65	94,4
3/4"	19,0	50,00	2,52	8,17	91,8
3/8"	9,5	254,00	12,80	20,97	79,0
N° 4	4,8	309,00	15,58	36,55	63,5
N° 10	2,0	389,56	19,64	56,19	43,8

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,20

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	45,90	46,74	46,74	53,26	23,3
nº 200	0,074	33,17	33,78	80,52	19,48	8,5

RESUMO

Pedregulhos (%)	56,2
Areia Grossa (%)	20,50
Areia Fina (%)	14,80
Pass. Nº 200 (%)	8,50
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL

LL **NL**

LIMITE DE PLASTICIDADE

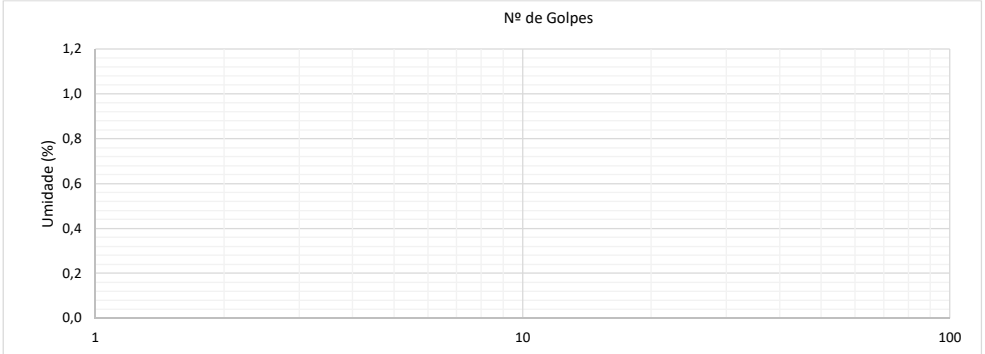
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP

LP **NP**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-1-a

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	NL
Limite de plasticidade	**LP**	NP
Índice de plasticidade	**IP**	NP



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 15 % brita 1 + 2% cime	**Estaca:**	255+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,17
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-23-C
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	1

Compactação

Cilindro nº	39	31	47	2	14
Água acrescentada (g)	100	140	380	560	620
Massa do cilindro (g)	4480	4708	4454	4686	4338
Volume do cilindro (cm^3)	2189	2042	2151	2069	2123
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8300	8650	8900	9060	8500
Massa do solo úmido (g)	3820	3942	4446	4374	4162
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,745	1,930	2,067	2,114	1,960

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	x
	Intermediário	
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**133,5**
Dmáx g/cm^3		**1,965**
Umidade ótima (%):		**7,2**

Teor de Umidade do Ensaio

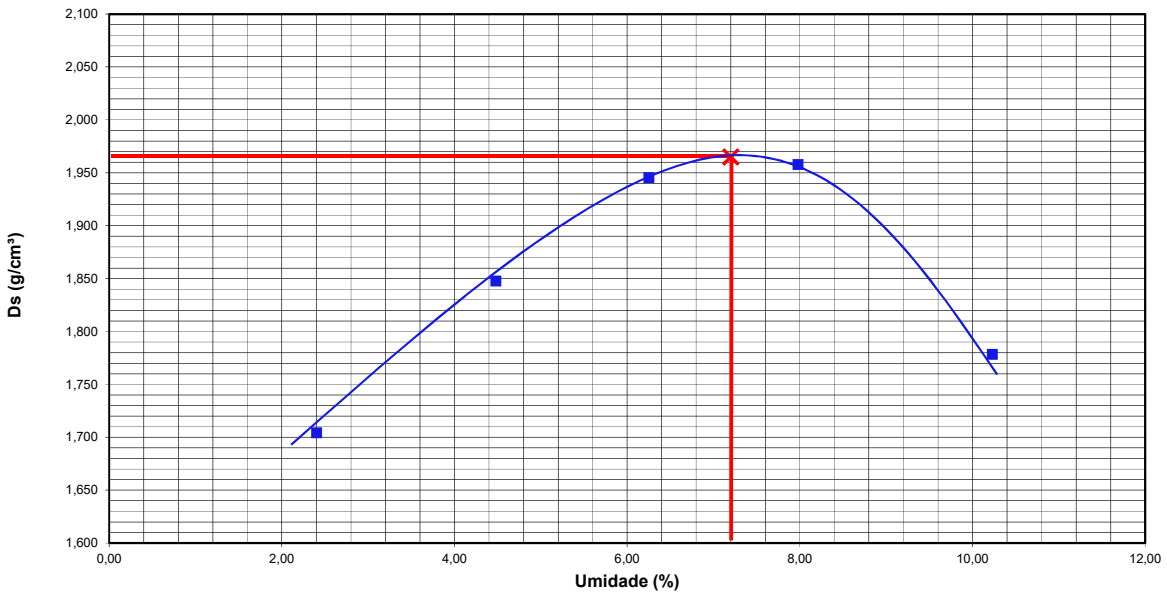
Cápsula Nº	20	114	191	243	295
Massa da cápsula + solo úmido (g)	63,58	64,94	63,60	63,47	64,28
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,62	63,10	61,06	60,35	60,33
Massa da água (g)	0,96	1,84	2,54	3,12	3,95
Massa da cápsula (g)	22,63	22,01	20,42	21,25	21,71
Massa do solo seco (g)	39,99	41,09	40,64	39,10	38,62
Umidade acrescentada (%)	2	4	6	8	10
Umidade real (%)	**2,40**	**4,48**	**6,25**	**7,98**	**10,23**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,704**	**1,848**	**1,945**	**1,958**	**1,779**

Um. Higroscópica

INICIAL	35	102
	97,71	98,60
	97,16	98,04
	0,55	0,56
	22,90	21,05
	74,26	76,99
	0,74	0,73
	0,73	

Peso Material:	7000
Peso Material seco:	6949

Curva de Compactação



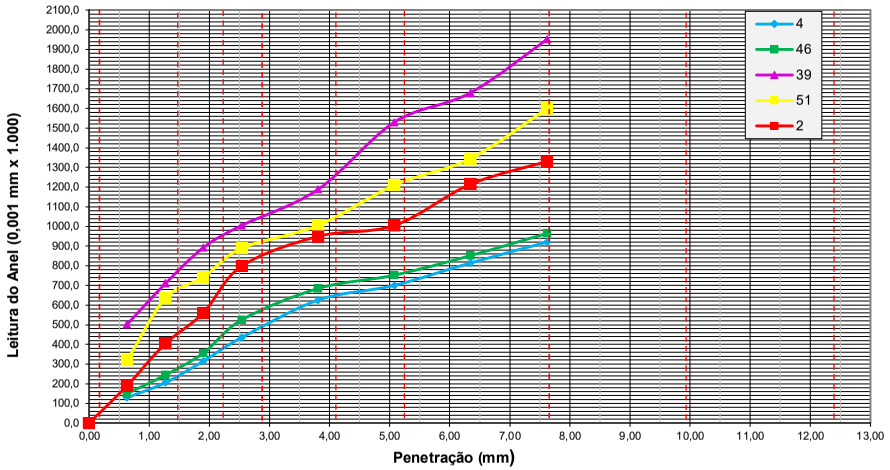
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 255+0,00 | **Material:** Cascalho + 15 % brita 1 + 2%

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-23-C | **Prof. (m)** 0,02 - 0,22 | **Constante prensa:** 0,0920

Cilindros			4				46				39				51				2			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	1/4	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	2/4	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	3/4	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	4/4	8:00	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	5/4	8:00	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	130,0	12,0			150	13,8			502	46,2			320	29,4			190,0	17,5		
	1,27	1,0	205,0	18,9			245	22,5			711	65,4			635	58,4			405,0	37,3		
	1,90	1,5	315,0	29,0			356	32,8			892	82,1			741	68,2			560,0	51,5		
	2,54	2,0	435,0	40,0	70,3	56,9	525	48,3	70,3	68,7	1005	92,5	70,3	131,5	890	81,9	70,3	116,5	799,0	73,5	70,3	104,5
	3,81	3,0	625,0	57,5			685	63,0			1189	109,4			1005	92,5			950,0	87,4		
	5,08	4,0	700,0	64,4	105,5	61,1	752	69,2	105,5	65,6	1530	140,8	105,5	133,5	1210	111,3	105,5	105,6	1005,0	92,5	105,5	87,7
	6,35	5,0	815,0	75,0			852	78,4			1680	154,6			1345	123,7			1215,0	111,8		
	7,62	6,0	920,0	84,6			965	88,8			1952	179,6			1600	147,2			1330,0	122,4		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 15 % brita 1 + 2% ci	**Estaca:**	255+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-23-C
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m):**	3,5	**Registro:**	1

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			AMOSTRA TOTAL SECA	
Cápsula nº	152	137	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	95,23	95,69	Amostra total seca (g)	1981
Massa da Cápsula + solo seco (g)	94,75	94,72	Retido nº 10 (g)	1106,30
Massa da cápsula (g)	20,23	20,25	Passando nº 10 úmida (g)	893,70
Massa da água (g)	0,48	0,97	Peso da água (g)	8,60
Massa do solo seco (g)	74,52	74,47	Passando nº 10 seca (g)	885,10
Umidade (%)	0,64	1,30	Amostra total seca (g)	1991,40
Umidade Média (%)	0,97		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,990		Amostra menor Nº 10 seca (g)	99,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		Material Retido			(%) Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	% da amostra total	% Acumulada	
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	20,4	80,00	4,02	4,02	96,0
3/4"	19,0	64,30	3,23	7,25	92,8
3/8"	9,5	221,00	11,10	18,34	81,7
Nº 4	4,8	375,00	18,83	37,17	62,8
Nº 10	2,0	366,00	18,38	55,55	44,4

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	99,00

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	(mm)	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	0,42	52,60	53,13	53,13	46,87	20,8
nº 200	0,074	30,20	30,51	83,64	16,36	7,3

RESUMO

Pedregulhos (%)	55,6
Areia Grossa (%)	23,60
Areia Fina (%)	13,50
Pass. Nº 200 (%)	7,30
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
								LL	**NL**

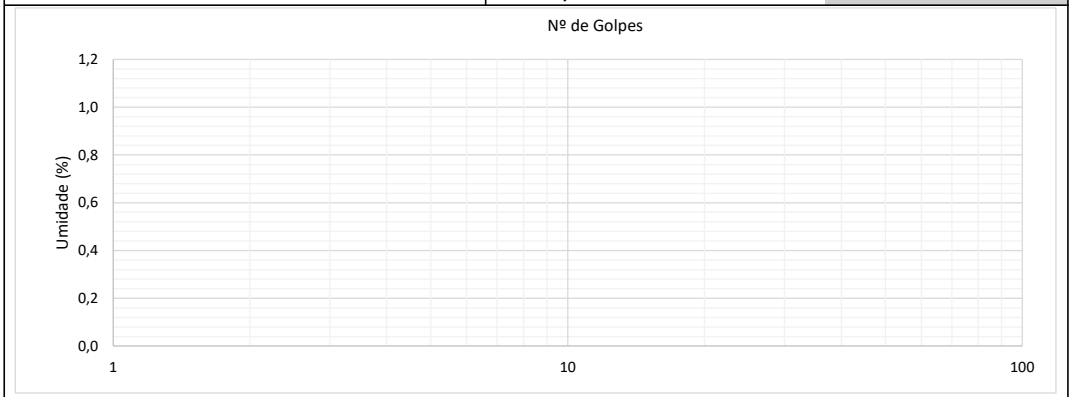
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
					LP	**NP**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-1-b

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	NL
Limite de plasticidade	**LP**	NP
Índice de plasticidade	**IP**	NP



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 15 % brita 1 + 2% cime	**Estaca:**	460+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,20
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-25-C
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	2

Compactação

Cilindro nº	8	60	54	5	51
Água acrescentada (g)	120	260	400	540	680
Massa do cilindro (g)	4068	4466	4666	4264	4275
Volume do cilindro (cm^3)	2118	2165	2084	2206	2032
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7800	8670	9150	8980	8200
Massa do solo úmido (g)	3732	4204	4484	4716	3925
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,762	1,942	2,152	2,138	1,932

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	x
	Intermediário	
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**131,5**
Dmáx g/cm^3		**1,992**
Umidade ótima (%):		**9,2**

Teor de Umidade do Ensaio

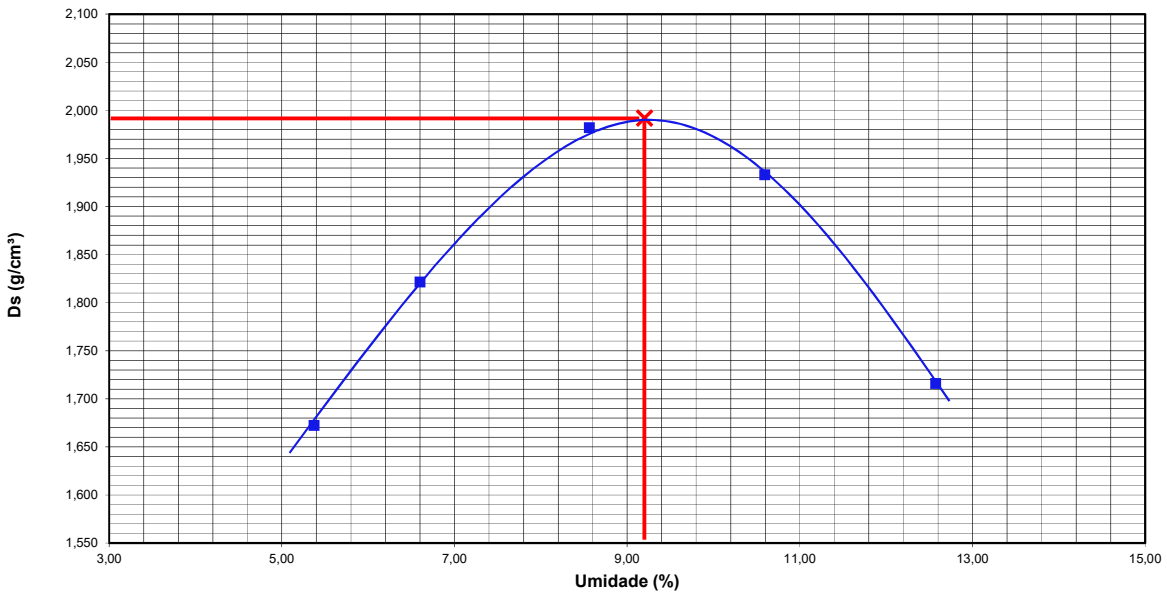
Cápsula Nº	27	152	230	287	299
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,40	63,20	63,46	65,84	65,46
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,25	60,54	60,13	61,62	60,43
Massa da água (g)	2,15	2,66	3,33	4,22	5,03
Massa da cápsula (g)	22,22	20,23	21,24	21,78	20,42
Massa do solo seco (g)	40,03	40,31	38,89	39,84	40,01
Umidade acrescentada (%)	5	7	9	11	13
Umidade real (%)	**5,37**	**6,60**	**8,56**	**10,59**	**12,57**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,672**	**1,822**	**1,982**	**1,933**	**1,716**

Um. Higroscópica

INICIAL	253	200
	91,28	94,74
	90,88	94,35
	0,40	0,39
	20,47	19,79
	70,41	74,56
	0,57	0,52
	0,55	

Peso Material:	7000
Peso Material seco:	6962

Curva de Compactação



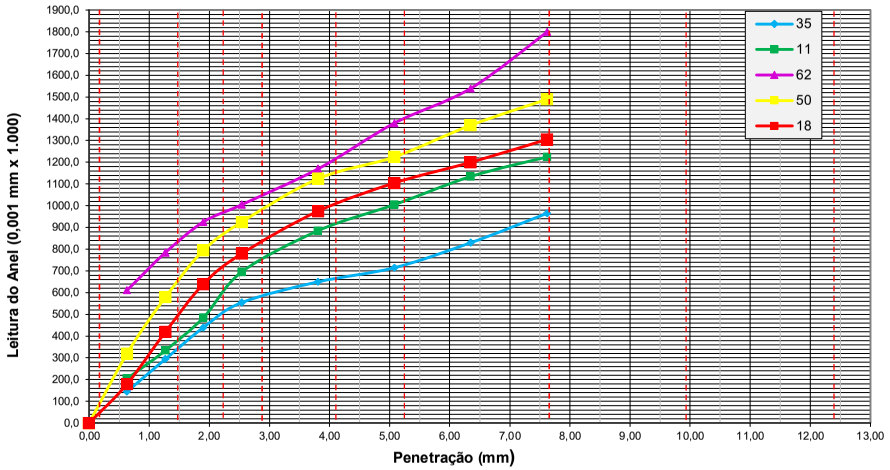
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 460+0,00 | **Material:** Cascalho + 15 % brita 1 + 2%

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-25-C | **Prof. (m)** 0,02 - 0,17 | **Constante prensa:** 0,0920

Cilindros			35				11				62				50				18			
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	1/4		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	2/4		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	3/4		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	4/4		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	5/4		1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	145,0	13,3			205	18,9			612	56,3			320	29,4			180,0	16,6		
	1,27	1,0	295,0	27,1			335	30,8			785	72,2			580	53,4			420,0	38,6		
	1,90	1,5	440,0	40,5			485	44,6			925	85,1			795	73,1			640,0	58,9		
	2,54	2,0	555,0	51,1	70,3	72,6	695	63,9	70,3	90,9	1005	92,5	70,3	131,5	925	85,1	70,3	121,0	780,0	71,8	70,3	102,1
	3,81	3,0	650,0	59,8			885	81,4			1170	107,6			1125	103,5			975,0	89,7		
	5,08	4,0	715,0	65,8	105,5	62,4	1005	92,5	105,5	87,7	1380	127,0	105,5	120,4	1225	112,7	105,5	106,9	1105,0	101,7	105,5	96,4
	6,35	5,0	830,0	76,4			1135	104,4			1540	141,7			1370	126,0			1200,0	110,4		
	7,62	6,0	965,0	88,8			1225	112,7			1800	165,6			1490	137,1			1305,0	120,1		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 15 % brita 1 + 2% ci	**Estaca:**	460+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,17
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-25-C
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	2

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	36	203	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	95,90	96,06	Amostra total seca (g)	1974
Massa da Cápsula + solo seco (g)	94,78	95,29	Retido nº 10 (g)	1114,00
Massa da cápsula (g)	22,58	21,00	Passando nº 10 úmida (g)	886,00
Massa da água (g)	1,12	0,77	Peso da água (g)	11,30
Massa do solo seco (g)	72,20	74,29	Passando nº 10 seca (g)	874,70
Umidade (%)	1,55	1,04	Amostra total seca (g)	1988,70
Umidade Média (%)	1,29		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,987		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,70

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	102,00	5,13	5,13	94,9
3/4"	**19,0**	73,00	3,67	8,80	91,2
3/8"	**9,5**	213,00	10,71	19,51	80,5
N° 4	**4,8**	369,00	18,55	38,07	61,9
N° 10	**2,0**	357,00	17,95	56,02	44,0

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,70

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	50,08	50,74	50,74	49,26	21,7
nº 200	**0,074**	27,89	28,26	79,00	21,00	9,2

RESUMO

Pedregulhos (%)	56,0
Areia Grossa (%)	22,30
Areia Fina (%)	12,50
Pass. Nº 200 (%)	9,20
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
								LL	**NL**

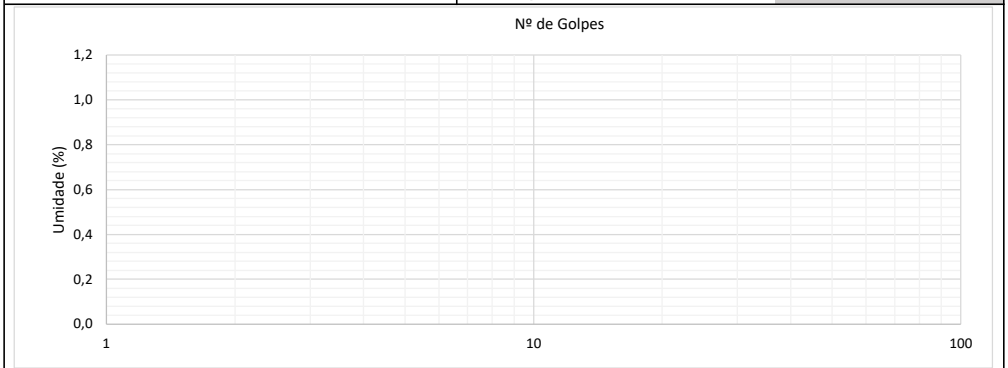
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
					LP	**NP**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-1-b

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	NL
Limite de plasticidade	**LP**	NP
Índice de plasticidade	**IP**	NP



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 15 % brita 1 + 2% cime	**Estaca:**	680+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,14
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-29-C
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	3

Compactação

Cilindro nº	11	20	35	53	67
Água acrescentada (g)	180	230	360	520	660
Massa do cilindro (g)	4450	4332	4294	4266	5588
Volume do cilindro (cm^3)	2161	2170	2123	2032	2032
Massa do cilindro + solo úmido (g)	8100	8450	8800	8650	9550
Massa do solo úmido (g)	3650	4118	4506	4384	3962
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,689	1,898	2,122	2,157	1,950

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	x
	Intermediário	
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**129,5**
Dmáx g/cm^3		**2,000**
Umidade ótima (%):		**8,7**

Teor de Umidade do Ensaio

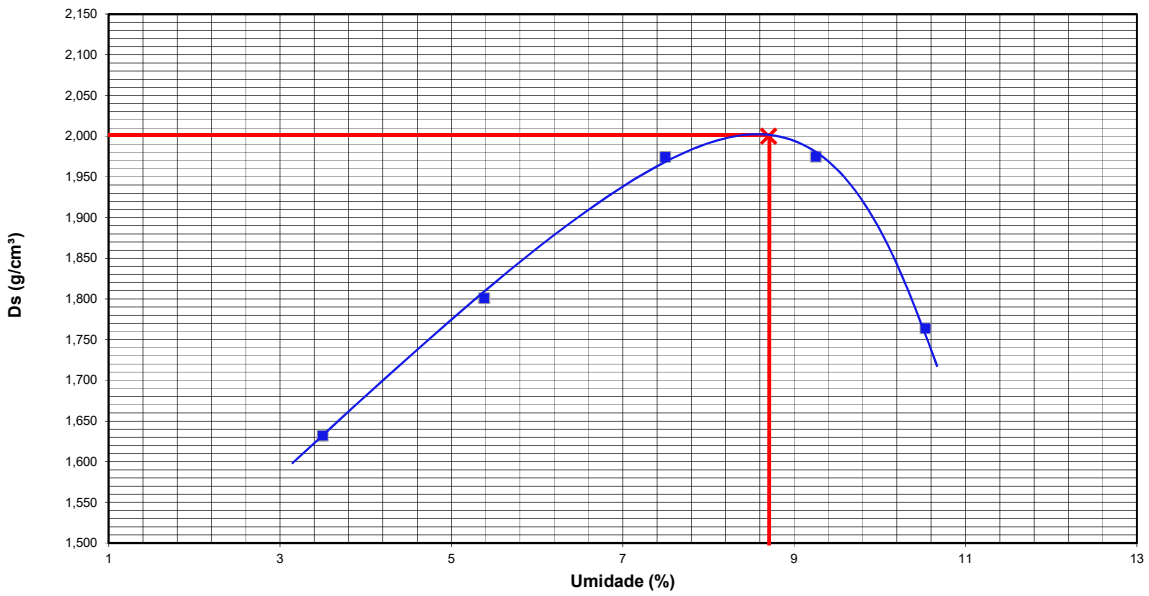
Cápsula Nº	48	168	200	288	302
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,32	66,12	63,54	63,22	64,14
Massa da cápsula + solo seco (g)	62,89	63,90	60,49	59,70	60,00
Massa da água (g)	1,43	2,22	3,05	3,52	4,14
Massa da cápsula (g)	22,00	22,65	19,79	21,65	20,69
Massa do solo seco (g)	40,89	41,25	40,70	38,05	39,31
Umidade acrescentada (%)	3	5	7	9	11
Umidade real (%)	**3,50**	**5,38**	**7,49**	**9,25**	**10,53**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,632**	**1,801**	**1,975**	**1,975**	**1,764**

Um. Higroscópica

INICIAL	164	303
	100,13	97,10
	99,64	96,61
	0,49	0,49
	20,12	20,69
	79,52	75,92
	0,62	0,65
	0,63	

Peso Material:	7000
Peso Material seco:	6956

Curva de Compactação



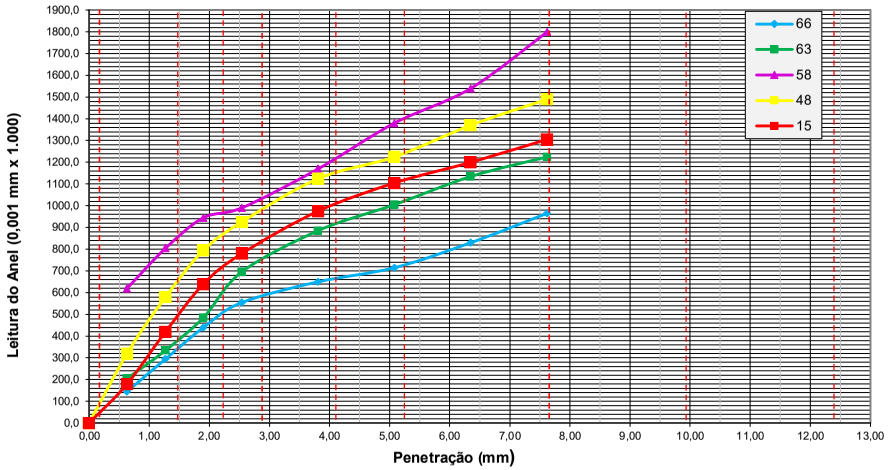
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 680+0,00 | **Material:** Cascalho + 15 % brita 1 + 2%

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-29-C | **Prof. (m)** 0,02 - 0,17 | **Constante prensa:** 0,0920

			66				63				58				48				15			
Cilindros																						
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	1/4		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	2/4		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	3/4		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	4/4		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	5/4		1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	145,0	13,3			205	18,9			620	57,0			320	29,4			180,0	16,6		
	1,27	1,0	295,0	27,1			335	30,8			805	74,1			580	53,4			420,0	38,6		
	1,90	1,5	440,0	40,5			485	44,6			945	86,9			795	73,1			640,0	58,9		
	2,54	2,0	555,0	51,1	70,3	72,6	695	63,9	70,3	90,9	990	91,1	70,3	129,5	925	85,1	70,3	121,0	780,0	71,8	70,3	102,1
	3,81	3,0	650,0	59,8			885	81,4			1170	107,6			1125	103,5			975,0	89,7		
	5,08	4,0	715,0	65,8	105,5	62,4	1005	92,5	105,5	87,7	1380	127,0	105,5	120,4	1225	112,7	105,5	106,9	1105,0	101,7	105,5	96,4
	6,35	5,0	830,0	76,4			1135	104,4			1540	141,7			1370	126,0			1200,0	110,4		
	7,62	6,0	965,0	88,8			1225	112,7			1800	165,6			1490	137,1			1305,0	120,1		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 15 % brita 1 + 2% ci	**Estaca:**	680+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,17
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LD	**Furo:**	F-29-C
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	3

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	295	114	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	97,72	96,88	Amostra total seca (g)	1959
Massa da Cápsula + solo seco (g)	96,34	95,18	Retido nº 10 (g)	1121,00
Massa da cápsula (g)	21,71	22,01	Passando nº 10 úmida (g)	879,00
Massa da água (g)	1,38	1,70	Peso da água (g)	18,00
Massa do solo seco (g)	74,63	73,17	Passando nº 10 seca (g)	861,00
Umidade (%)	1,85	2,32	Amostra total seca (g)	1982,00
Umidade Média (%)	2,09		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,980		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,00

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	91,00	4,59	4,59	95,4
3/4"	**19,0**	75,00	3,78	8,38	91,6
3/8"	**9,5**	238,00	12,01	20,38	79,6
N° 4	**4,8**	362,00	18,26	38,65	61,4
N° 10	**2,0**	355,00	17,91	56,56	43,4

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,00

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	49,68	50,69	50,69	49,31	21,4
nº 200	**0,074**	26,87	27,42	78,11	21,89	9,5

RESUMO

Pedregulhos (%)	56,6
Areia Grossa (%)	22,00
Areia Fina (%)	11,90
Pass. Nº 200 (%)	9,50
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL
								LL	**NL**

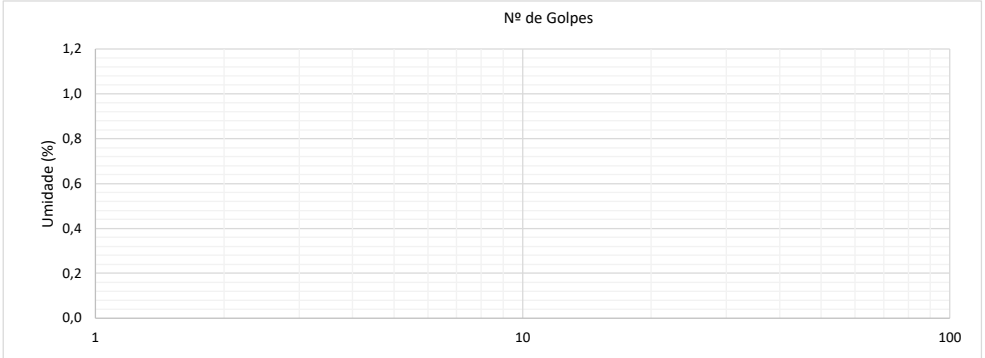
LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP
					LP	**NP**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-1-b

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	NL
Limite de plasticidade	**LP**	NP
Índice de plasticidade	**IP**	NP



Ensaio de Compactação

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 15 % brita 1 + 2% cime	**Estaca:**	1036+0,00
Rodovia:	GO-151	**Estudo:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,22
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-31-C
Extensão:	40,54 km	**Afast.(m):**	3,50	**Registro:**	4

Compactação

Cilindro nº	18	28	37	56	63
Água acrescentada (g)	110	220	380	560	640
Massa do cilindro (g)	4334	4678	4310	4160	4702
Volume do cilindro (cm^3)	2142	2069	2032	2123	2032
Massa do cilindro + solo úmido (g)	7800	8600	8650	8700	8600
Massa do solo úmido (g)	3466	3922	4340	4540	3898
Densidade do solo úmido (g/cm^3)	1,618	1,896	2,136	2,138	1,918

Resumo

ENERGIA DE COMPAC.	Modificado	x
	Intermediário	
	Normal	
Exp.(%):		**0,00%**
ISC (%):		**121,7**
Dmáx g/cm^3		**2,005**
Umidade ótima (%):		**9,1**

Teor de Umidade do Ensaio

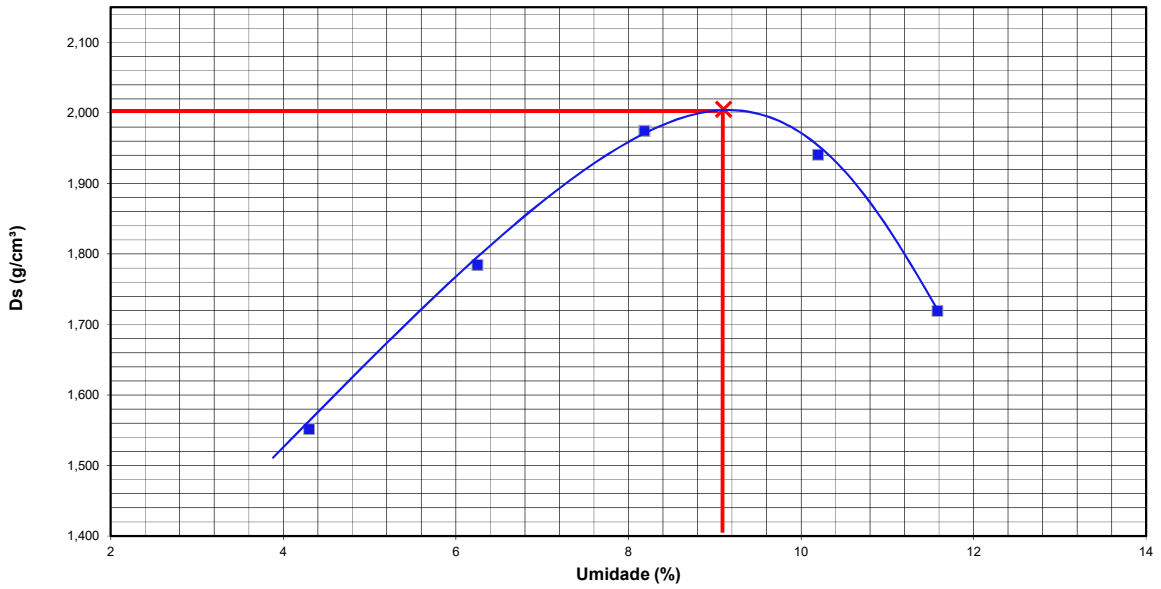
Cápsula Nº	13	139	213	273	291
Massa da cápsula + solo úmido (g)	64,79	63,13	65,46	63,24	64,96
Massa da cápsula + solo seco (g)	63,00	60,60	62,20	59,20	60,50
Massa da água (g)	1,79	2,53	3,26	4,04	4,46
Massa da cápsula (g)	21,35	20,10	22,36	19,58	21,98
Massa do solo seco (g)	41,65	40,50	39,84	39,62	38,52
Umidade acrescentada (%)	4	6	8	10	12
Umidade real (%)	**4,30**	**6,25**	**8,18**	**10,20**	**11,58**
Densidade do solo seco (g/cm^3)	**1,551**	**1,784**	**1,974**	**1,941**	**1,719**

Um. Higroscópica

INICIAL	46	168
	94,03	99,72
	93,57	99,15
	0,46	0,57
	20,12	22,65
	73,45	76,50
	0,63	0,75
	0,69	

Peso Material:	7000
Peso Material seco:	6952

Curva de Compactação



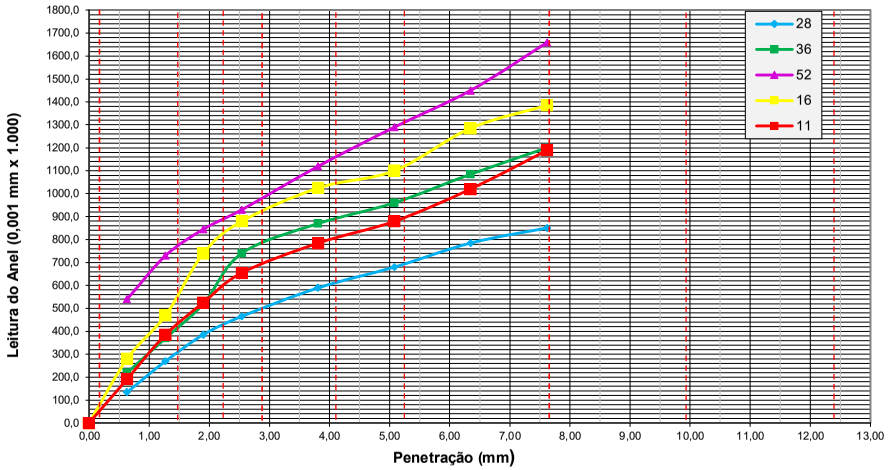
EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Índice de Suporte Califórnia - ISC DNIT 172/2016

Cliente: GOINFRA | **Rodovia:** GO-151 | **Estudo:** Base reciclada | **Estaca:** 1036+0,00 | **Material:** Cascalho + 15 % brita 1 + 2%

Trecho: Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR | **Extensão:** 40,54 km | **Furo:** F-31-C | **Prof. (m)** 0,02 - 0,20 | **Constante prensa:** 0,0920

			28				36				52				16				11			
Cilindros																						
Altura Inicial (mm)			114,0				114				114				114,0				114			
	Data	Hora	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%	Leitura	Diferença		%
EXPANSÃO	1/4		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		0,0%
	2/4		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	3/4		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	4/4		1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00			1,00	0,00			1,00	0,00		0,0%	1,00	0,00		
	5/4		1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%	1,00	0,00		0,00%
PENETRAÇÃO	PEN.	Tempo Min.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.	Leitura			I.S.C.
			Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)		Extensômetro (mm)	Pressão Calc. (kgf/cm²)	Pressão Corrig. (kgf/cm²)	
	0,63	0,5	135,0	12,4			220	20,2			540	49,7			280	25,8			192,0	17,7		
	1,27	1,0	270,0	24,8			370	34,0			730	67,2			470	43,2			385,0	35,4		
	1,90	1,5	385,0	35,4			520	47,8			845	77,7			740	68,1			525,0	48,3		
	2,54	2,0	465,0	42,8	70,3	60,8	740	68,1	70,3	96,8	930	85,6	70,3	121,7	880	81,0	70,3	115,1	655,0	60,3	70,3	85,7
	3,81	3,0	590,0	54,3			870	80,0			1120	103,0			1025	94,3			785,0	72,2		
	5,08	4,0	680,0	62,6	105,5	59,3	960	88,3	105,5	83,7	1290	118,7	105,5	112,5	1100	101,2	105,5	96,0	880,0	81,0	105,5	76,8
	6,35	5,0	785,0	72,2			1085	99,8			1450	133,4			1285	118,2			1020,0	93,8		
	7,62	6,0	850,0	78,2			1200	110,4			1660	152,7			1385	127,4			1190,0	109,5		



GRANULOMETRIA E LIMITES FÍSICOS

Cliente:	GOINFRA	**Material:**	Cascalho + 15 % brita 1 + 2% ci	**Estaca:**	1036+0,00
Rodovia:	GO-151	**Camada:**	Base reciclada	**Prof. (m):**	0,02 - 0,20
Trecho:	Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. B	**Lado:**	LE	**Furo:**	F-31-C
Sub-trecho:		**Af. Eixo (m)**	3,5	**Registro:**	4

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE			**AMOSTRA TOTAL SECA**	
Cápsula nº	295	176	Amostra total úmida (g)	2000
Massa da cápsula + solo úmido (g)	95,26	97,85	Amostra total seca (g)	1963
Massa da Cápsula + solo seco (g)	94,32	96,12	Retido nº 10 (g)	1099,00
Massa da cápsula (g)	21,71	26,24	Passando nº 10 úmida (g)	901,00
Massa da água (g)	0,94	1,73	Peso da água (g)	16,70
Massa do solo seco (g)	72,61	69,88	Passando nº 10 seca (g)	884,30
Umidade (%)	1,29	2,48	Amostra total seca (g)	1983,30
Umidade Média (%)	1,89		Amostra menor Nº 10 úmida (g)	100,00
Fator de Correção	0,981		Amostra menor Nº 10 seca (g)	98,10

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL

Peneiras		**Material Retido**			**(%) Que passa da amostra total**
ASTM	**(mm)**	**Massa (g)**	**% da amostra total**	**% Acumulada**	
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,0
1"	**20,4**	83,00	4,18	4,18	95,8
3/4"	**19,0**	67,00	3,38	7,56	92,4
3/8"	**9,5**	241,00	12,15	19,71	80,3
N° 4	**4,8**	359,00	18,10	37,82	62,2
N° 10	**2,0**	349,00	17,60	55,41	44,6

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA PARCIAL

Amostra parcial úmida:	100,00	Amostra parcial seca:	98,10

Peneiras		Material retido			% Que passa da amostra parcial	% Que passa da amostra total
ASTM	**(mm)**	Massa (g)	(%) parcial	(%) Acumulada		
nº 40	**0,42**	51,02	52,01	52,01	47,99	21,4
nº 200	**0,074**	25,30	25,79	77,80	22,20	9,9

RESUMO

Pedregulhos (%)	55,4
Areia Grossa (%)	23,20
Areia Fina (%)	11,50
Pass. Nº 200 (%)	9,90
TOTAL (%)	100,0

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cáps. e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	Umidade (%)	Números de golpes	K	LL

LL **NL**

LIMITE DE PLASTICIDADE

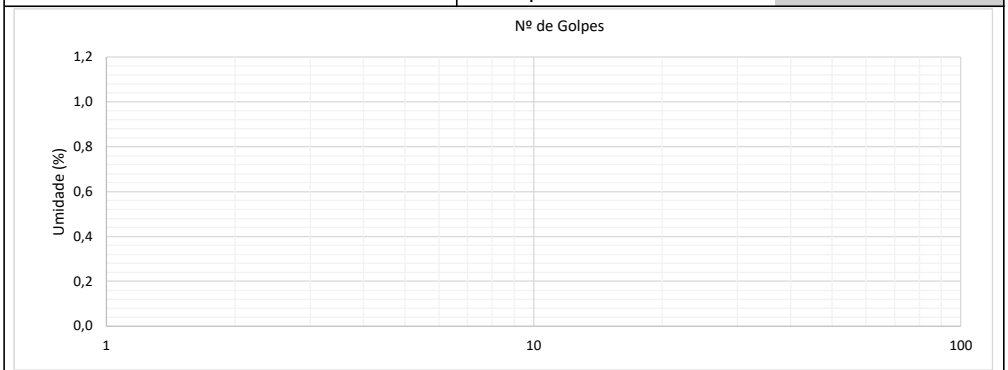
Cápsula nº	Massa da cáps. e solo úmido (g)	Massa da cápsula e solo seco (g)	Massa da cápsula (g)	Massa da água (g)	Massa do solo seco (g)	LP

LP **NP**

Índice de Grupo:	0,0
Classificação TRB:	A-1-b

RESUMO

Limite de liquidez	**LL**	NL
Limite de plasticidade	**LP**	NP
Índice de plasticidade	**IP**	NP



4.0 CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

MEDIÇÃO SOLUÇÕES METROLÓGICAS INTEGRADAS

Certificado de Calibração
Laboratório Medição Goiás

Certificado: 255381/21 **Data Calibração:** 14/10/2021 **Validade:** 10/2022

OS: 703009-A/2021

Solicitante: CONSORCIO ENGECORPS - SENER SETEPLA
Alameda Al Tocantins,125,Andar 12 Sala 1202 - Alphaville Centro Industrial E Empresarial/Alphav - Barueri - SP - 06.455-020 - Brasil

Contratante: CONSORCIO ENGECORPS - SENER SETEPLA

Características do Instrumento

Descrição: **MANOMETRO** Identificação: **MAN-003**

Marca: WIKA

Condições Ambientais

Serviço executado nas instalações permanentes do Laboratório.

Temperatura: **20.0** ºC ± 1.0 ºC Umidade: **50.0** %ur ± 5.0 %ur

Procedimentos

Calibração Executada conforme: ITTEC033 Revisão: 3

Padrões

Identificação:		Marca:	Certificado:	Calibrado por:	Validade:
PTP-0710	CALIBRADOR DE PRESSÃO PADRÃO	PRESYS	CAL-186318/20	ABSI-CAL0056	06/2022

Resultados Obtidos

CARREGO

Faixa de Uso: **0,0** a **3,0** **kgf/cm²**

Faixa de Indicacão: **0,0** a **3,0** **kgf/cm²** Resolução: 0,2 kgf/cm²

V.I kgf/cm²	V.R kgf/cm²	Erro de Medição kgf/cm²	Incerteza Expandida kgf/cm²	Incerteza Expandida + Erro kgf/cm²	(k)	Veff
0,0	0,00	0,00	0,03	0,03	2,00	Infinito
1,0	0,98	0,02	0,03	0,05	2,00	Infinito
1,5	1,49	0,01	0,03	0,04	2,00	Infinito
2,0	1,97	0,03	0,03	0,06	2,00	Infinito
2,5	2,47	0,03	0,03	0,06	2,00	Infinito
3,0	2,95	0,05	0,03	0,08	2,00	Infinito

DESCARREGO

Faixa de Uso: **0,0** a **3,0** **kgf/cm²**

Faixa de Indicacão: **0,0** a **3,0** **kgf/cm²** Resolução: 0,2 kgf/cm²

V.I kgf/cm²	V.R kgf/cm²	Erro de Medição kgf/cm²	Incerteza Expandida kgf/cm²	Incerteza Expandida + Erro kgf/cm²	(k)	Veff
0,0	0,00	0,00	0,03	0,03	2,00	Infinito
1,0	0,96	0,04	0,03	0,07	2,00	Infinito
1,5	1,47	0,03	0,03	0,06	2,00	Infinito
2,0	1,98	0,02	0,03	0,05	2,00	Infinito
2,5	2,48	0,02	0,03	0,05	2,00	Infinito
3,0	2,95	0,05	0,03	0,08	2,00	Infinito

O CONTEÚDO APRESENTADO NESTE DOCUMENTO/REGISTRO TEM SIGNIFICADO RESTRITO E SE APLICA SOMENTE A ESTA SITUAÇÃO. É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DO MESMO SEM A AUTORIZAÇÃO DO EMITENTE.

MEDIÇÃO
SOLUÇÕES METROLÓGICAS INTEGRADAS

Certificado de Calibração
Laboratório Medição Goiás

Certificado: 255381/21 **Data Calibração:** 14/10/2021 **Validade:** 10/2022

OS: 703009-A/2021

Observações Gerais
NÃO HOUVE AJUSTE

- V.I: Valor Indicado no instrumento na unidade do mesmo.
- V.R: Valor de Referência na unidade de medição do padrão.
- A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com Veff graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
- A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- A condição de Aprovado/Reprovado se restringe apenas as grandezas metrológicas do instrumento, sendo que o limite de erro especificado para esta condição é de responsabilidade do Cliente.
- A operação de ajuste / regulagem não faz parte do escopo dos serviços.
- A validade de calibração do instrumento, quando apresentada neste certificado, é de responsabilidade do cliente.

Endereço de Emissão: Rua Itapaci, 0 - Bairro: Vila Brasília - Aparecida De Goiânia - Goiás
Data de emissão:15 de Outubro de 2021

Assinado Eletronicamente
Eliânio Mota Cardoso
Gerente Técnico

Assinado Digitalmente
por: Eliânio Mota Cardoso
Data: 28/10/2021 18:10

O CONTEÚDO APRESENTADO NESTE DOCUMENTO/REGISTRO TEM SIGNIFICADO RESTRITO E SE APLICA SOMENTE A ESTA SITUAÇÃO. É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DO MESMO SEM A AUTORIZAÇÃO DO EMITENTE.

MEDIÇÃO SOLUÇÕES METROLÓGICAS INTEGRADAS

Certificado de Calibração
Laboratório Medição Goiás

Certificado: 255510/21 **Data Calibração:** 14/10/2021 **Validade:** 10/2022

OS: 703009-A/2021

Solicitante: CONSORCIO ENGECORPS - SENER SETEPLA
Alameda Al Tocantins,125,Andar 12 Sala 1202 - Alphaville Centro Industrial E Empresarial/Alphav - Barueri - SP - 06.455-020 - Brasil

Contratante: CONSORCIO ENGECORPS - SENER SETEPLA

Características do Instrumento

Descrição: **APARELHO CASAGRANDE** Identificação: **CSG-001**

Marca: -

Condições Ambientais

Serviço executado nas instalações permanentes do Laboratório.

Temperatura: **20.0** ºC ± 1.0 ºC Umidade: **50.0** %ur ± 5.0 %ur

Procedimentos

Calibração Executada conforme: ITTEC062 Revisão: 2
Calibração Executada conforme: ITTEC038 Revisão: 3

Padrões

Identificação:		Marca:	Certificado:	Calibrado por:	Validade:
PTG-0651	BALANÇA ELETRÔNICA PADRÃO	OHAUS	PTG-065131/07/21	MEDIÇÃO-CAL0581	07/2022
PTM-0706	PAQUÍMETRO DIGITAL PADRÃO	PANTEC	PTM0706300519	MEDICAO-CAL0183	05/2022

Resultados Obtidos

1.0 - ALTURA DE QUEDA DA CONCHA

Faixa de Uso: **0,00** a **10,00** **mm**
Faixa de Indicação: **0,00** a **10,00** **mm**

Referência	V.R	Incerteza Expandida	(k)	Veff
mm	mm	mm		
ALTURA	10,08	0,01	2,00	Infinito

1.1 - CONJUNTO DA CONCHA

Faixa de Uso: **0,00** a **200,00** **g**
Faixa de Indicação: **0,00** a **200,00** **g**

Referência	V.R	Incerteza Expandida	(k)	Veff
g	g	g		
PESO	195,851	0,010	2,00	Infinito

1.2 - DIMENSIONAL

Faixa de Uso: **0,00** a **65,00** **mm**
Faixa de Indicação: **0,00** a **65,00** **mm**

V.I	V.R	Erro de Medição	Incerteza Expandida	Incerteza Expandida + Erro	(k)	Veff
mm	mm	mm	mm	mm		
30,00	30,09	-0,09	0,01	0,10	2,00	Infinito
54,00	54,07	-0,07	0,01	0,08	2,00	Infinito
65,00	64,58	0,42	0,01	0,43	2,00	Infinito

O CONTEÚDO APRESENTADO NESTE DOCUMENTO/REGISTRO TEM SIGNIFICADO RESTRITO E SE APLICA SOMENTE A ESTA SITUAÇÃO. É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DO MESMO SEM A AUTORIZAÇÃO DO EMITENTE.

MEDIÇÃO SOLUÇÕES METROLÓGICAS INTEGRADAS

Certificado de Calibração
Laboratório Medição Goiás

Certificado: 255510/21 **Data Calibração:** 14/10/2021 **Validade:** 10/2022

OS: 703009-A/2021

Observações Gerais

NÃO HOUVE AJUSTE

- V.I: Valor Indicado no instrumento na unidade do mesmo.
- V.R: Valor de Referência na unidade de medição do padrão.
- A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com Veff graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
- A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- A condição de Aprovado/Reprovado se restringe apenas as grandezas metrológicas do instrumento, sendo que o limite de erro especificado para esta condição é de responsabilidade do Cliente.
- A operação de ajuste / regulagem não faz parte do escopo dos serviços.
- A validade de calibração do instrumento, quando apresentada neste certificado, é de responsabilidade do cliente.

Endereço de Emissão: Rua Itapaci, 0 - Bairro: Vila Brasilia - Aparecida De Goiânia - Goiás
Data de emissão:25 de Outubro de 2021

Assinado Eletronicamente
Eliânio Mota Cardoso
Gerente Técnico

Assinado Digitalmente
por: Eliânio Mota Cardoso
Data: 29/10/2021 17:10

O CONTEÚDO APRESENTADO NESTE DOCUMENTO/REGISTRO TEM SIGNIFICADO RESTRITO E SE APLICA SOMENTE A ESTA SITUAÇÃO. É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DO MESMO SEM A AUTORIZAÇÃO DO EMITENTE.

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

NORMATEC Soluções Metrológicas

Certificado de Calibração

Nº NM-3941/21

Contratante:

Nome: ENGTEC CONTROLE TECNOLOGICO LTDA
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
RELÓGIO COMPARADOR		71010452
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
NÃO CONSTA	NÃO CONSTA	71010452

Localização
LABORATÓRIO DE SOLOS

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 10 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Grandezas Dimensionais)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPD-004	JOGO DE BLOCO 38 PEÇAS	311/20	12/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (24,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (77,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 0,00 .. 10,00 mm			Menor divisão: 0,01	
Valor medido ou nominal	Valor de Referência	Tendência	IME	Fator de abrangência
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(k)
2,00	1,9998	0,0002	0,0041	2,00
4,00	4,0004	−0,0004	0,0041	2,00
6,00	6,0001	−0,0001	0,0041	2,00
8,00	8,0000	0,0000	0,0041	2,00
10,00	9,9992	0,0008	0,0041	2,00

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da NORMATEC SOLUÇÕES METROLOGICAS EIRELI.

Dados da Calibração

Data da calibração: 15/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).
- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Lucas Alves Silva Engº Mecânico 1016732554D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 15/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: comercial@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

Certificado de Calibração

Nº NM-6492/20

Contratante:

Nome: Engtec Controle Tecnologico ltda
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
CONTROLADOR E INDICADOR DE PRESSÃO		PHS-001
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
MK	MK-2030	NÃO CONSTA

Localização
LABORATÓRIO DE SOLOS

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 02 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Pressão, positiva e negativa)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPP-004	MANÔMETRO	CAL - 185522/20	05/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (24,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (77,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 0,00 .. 70,00 ton f / sq in			Menor divisão: 0,01	
Valor medido ou nominal (ton f / sq in)	Valor de Referência (ton f / sq in)	Tendência (ton f / sq in)	IME (ton f / sq in)	Fator de abrangência (k)
0,00	0,00	0,00	0,14	2,00
14,00	14,04	−0,04	0,14	2,00
28,00	28,00	0,00	0,14	2,00
42,00	41,97	0,03	0,14	2,00
56,00	55,99	0,01	0,14	2,00
68,00	68,07	−0,07	0,14	2,00

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da Normatec Soluções Metrológicas EIRELI.

Dados da Calibração

Data da calibração: 28/10/2020 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 10/2021

Site: www.normatec.eng.br
Email: comercial@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).
- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Oscar Neves de Sousa Engº Mecânico 15619/D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 28/10/2020 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 10/2021

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

Certificado de Calibração

Nº NM-3724/21

Contratante:

Nome: ENGTEC CONTROLE TECNOLOGICO LTDA
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
PENEIRA GRANULOMÉTRICA		PNG-001
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
BERTEL	NÃO CONSTA	NÃO CONSTA

Localização
-

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 10 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Grandezas Dimensionais)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPD-001	PAQUÍMETRO	Nº:006326 A/2020	04/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (28,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (50,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 150 μm			Menor divisão: -	
Valor medido ou nominal	Valor de Referência	Tendência	IME	Fator de abrangência
(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(k)
150,0	150	0	12	2,01

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da NORMATEC SOLUÇÕES METROLOGICAS EIRELI.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Oscar Neves de Sousa Engº Mecânico 15619/D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

Certificado de Calibração

Nº NM-3725/21

Contratante:

Nome: ENGTEC CONTROLE TECNOLOGICO LTDA
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
PENEIRA GRANULOMÉTRICA		PNG-002
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
ABRONZINOX	NÃO CONSTA	288487

Localização
-

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 10 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Grandezas Dimensionais)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPD-001	PAQUÍMETRO	Nº:006326 A/2020	04/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (28,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (50,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 300 μm			Menor divisão: -	
Valor medido ou nominal	**Valor de Referência**	**Tendência**	**IME**	**Fator de abrangência**
(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(k)
300,0	300	0	12	2,01

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da NORMATEC SOLUÇÕES METROLOGICAS EIRELI.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Oscar Neves de Sousa Engº Mecânico 15619/D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

Certificado de Calibração

Nº NM-3726/21

Contratante:

Nome: ENGTEC CONTROLE TECNOLOGICO LTDA
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
PENEIRA GRANULOMÉTRICA		PNG-003
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
BERTEL	NÃO CONSTA	NÃO CONSTA

Localização
-

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 10 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Grandezas Dimensionais)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPD-001	PAQUÍMETRO	Nº:006326 A/2020	04/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (28,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (50,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 600 μm			Menor divisão: -	
Valor medido ou nominal	Valor de Referência	Tendência	IME	Fator de abrangência
(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(k)
600,0	600	0	12	2,01

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da NORMATEC SOLUÇÕES METROLOGICAS EIRELI.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Oscar Neves de Sousa Engº Mecânico 15619/D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

Certificado de Calibração

Nº NM-3727/21

Contratante:

Nome: ENGTEC CONTROLE TECNOLOGICO LTDA
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
PENEIRA GRANULOMÉTRICA		PNG-004
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
BERTEL	NÃO CONSTA	NÃO CONSTA

Localização
-

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 10 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Grandezas Dimensionais)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPD-001	PAQUÍMETRO	Nº:006326 A/2020	04/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (28,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (50,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 1,18 mm			Menor divisão: -	
Valor medido ou nominal	Valor de Referência	Tendência	IME	Fator de abrangência
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(k)
1,18	1,180	0,000	0,012	2,01

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da NORMATEC SOLUÇÕES METROLOGICAS EIRELI.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Oscar Neves de Sousa Engº Mecânico 15619/D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

NORMATEC Soluções Metrológicas

Certificado de Calibração

Nº NM-3728/21

Contratante:

Nome: ENGTEC CONTROLE TECNOLOGICO LTDA
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
PENEIRA GRANULOMÉTRICA		PNG-005
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
ABRONZINOX	NÃO CONSTA	99057

Localização
-

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 10 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Grandezas Dimensionais)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPD-001	PAQUÍMETRO	Nº:006326 A/2020	04/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (28,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (50,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 4,75 mm			Menor divisão: -	
Valor medido ou nominal	Valor de Referência	Tendência	IME	Fator de abrangência
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(k)
4,75	4,750	0,000	0,012	2,01

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da NORMATEC SOLUÇÕES METROLOGICAS EIRELI.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Oscar Neves de Sousa Engº Mecânico 15619/D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

Certificado de Calibração

Nº NM-3729/21

Contratante:

Nome: ENGTEC CONTROLE TECNOLOGICO LTDA
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
PENEIRA GRANULOMÉTRICA		PNG-006
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
ABRONZINOX	NÃO CONSTA	67120

Localização
-

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 10 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Grandezas Dimensionais)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPD-001	PAQUÍMETRO	Nº:006326 A/2020	04/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (28,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (50,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 6,3 mm			Menor divisão: -	
Valor medido ou nominal	Valor de Referência	Tendência	IME	Fator de abrangência
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(k)
6,3	6,300	0,000	0,012	2,01

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da NORMATEC SOLUÇÕES METROLOGICAS EIRELI.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Oscar Neves de Sousa Engº Mecânico 15619/D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

NORMATEC Soluções Metrológicas

Certificado de Calibração

Nº NM-3730/21

Contratante:

Nome: ENGTEC CONTROLE TECNOLOGICO LTDA
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
PENEIRA GRANULOMÉTRICA		PNG-007
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
ABRONZINOX	NÃO CONSTA	92265

Localização
-

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 10 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Grandezas Dimensionais)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPD-001	PAQUÍMETRO	Nº:006326 A/2020	04/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (28,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (50,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 9,5 mm			Menor divisão: -	
Valor medido ou nominal	Valor de Referência	Tendência	IME	Fator de abrangência
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(k)
9,5	9,500	0,000	0,012	2,01

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da NORMATEC SOLUÇÕES METROLOGICAS EIRELI.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Oscar Neves de Sousa Engº Mecânico 15619/D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

NORMATEC Soluções Metrológicas

Certificado de Calibração

Nº NM-3731/21

Contratante:

Nome: ENGTEC CONTROLE TECNOLOGICO LTDA
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
PENEIRA GRANULOMÉTRICA		PNG-008
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
AVISTEST	NÃO CONSTA	144089

Localização
-

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 10 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Grandezas Dimensionais)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPD-001	PAQUÍMETRO	Nº:006326 A/2020	04/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (28,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (50,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 12,5 mm			Menor divisão: -	
Valor medido ou nominal	Valor de Referência	Tendência	IME	Fator de abrangência
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(k)
12,5	12,500	0,000	0,012	2,01

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da NORMATEC SOLUÇÕES METROLOGICAS EIRELI.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Oscar Neves de Sousa Engº Mecânico 15619/D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

Certificado de Calibração

Nº NM-3732/21

Contratante:

Nome: ENGTEC CONTROLE TECNOLOGICO LTDA
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
PENEIRA GRANULOMÉTRICA		PNG-009
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
BERTEL	NÃO CONSTA	NÃO CONSTA

Localização
-

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 10 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Grandezas Dimensionais)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPD-001	PAQUÍMETRO	Nº:006326 A/2020	04/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (28,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (50,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 19 mm			Menor divisão: -	
Valor medido ou nominal	Valor de Referência	Tendência	IME	Fator de abrangência
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(k)
19,0	19,000	0,000	0,012	2,01

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da NORMATEC SOLUÇÕES METROLOGICAS EIRELI.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Oscar Neves de Sousa Engº Mecânico 15619/D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 11/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

Certificado de Calibração

Nº NM-4014/21

Contratante:

Nome: ENGTEC CONTROLE TECNOLOGICO LTDA
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
PRENSA		PRE-002
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
ENGETEST	100 TONELADAS	NÃO CONSTA

Localização
LABORATÓRIO DE SOLOS
Informações Adicionais

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 02 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Pressão, positiva e negativa)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPP-008	CALIBRADOR DE PRESSÃO	CAL - 185520/20; CAL - 185521/20	06/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (25,0 ± 2,0) °C — Umidade Relativa do ar: (50,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 0,00 .. 100,00 Ton			Menor divisão: 0,01	
Valor medido ou nominal	Valor de Referência	Tendência	IME	Fator de abrangência
(Ton)	(Ton)	(Ton)	(Ton)	(k)
0,00	0,0000	0,0000	0,0060	2,00
10,00	10,1418	−0,1418	0,0060	2,00
20,00	19,9932	0,0068	0,0060	2,00
30,00	29,9901	0,0099	0,0060	2,00
40,00	39,9906	0,0094	0,0072	2,00
50,00	49,9882	0,0118	0,0072	2,00
60,00	59,9859	0,0141	0,0072	2,00
70,00	69,9835	0,0165	0,0072	2,00
80,00	79,9819	0,0181	0,0072	2,00
90,00	89,9803	0,0197	0,0072	2,00
100,00	99,9787	0,0213	0,0072	2,00

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.

Dados da Calibração

Data da calibração: 15/06/2021 — Local de calibração: nas dependências do cliente — Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

NORMATEC Soluções Metrológicas

- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da NORMATEC SOLUÇÕES METROLOGICAS EIRELI.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).
- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

NORMATEC Soluções Metrológicas

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Lucas Alves Silva Engº Mecânico 1016732554D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 15/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

NORMATEC Soluções Metrológicas

Certificado de Calibração

Nº NM-2372/21

Contratante:

Nome: ENGTEC CONTROLE TECNOLOGICO LTDA
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
RELÓGIO COMPARADOR		REG-013
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
DIGIMESS	NÃO CONSTA	090470

Localização
-

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 10 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Grandezas Dimensionais)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPD-004	JOGO DE BLOCO 38 PEÇAS	311/20	12/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (28,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (60,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 0 .. 10 mm			Menor divisão: 0,01	
Valor medido ou nominal	Valor de Referência	Tendência	IME	Fator de abrangência
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(k)
1,00	1,0001	−0,0001	0,0058	2,00
2,00	1,9998	0,0002	0,0058	2,00
4,00	4,0004	−0,0004	0,0058	2,00
6,00	6,0001	−0,0001	0,0058	2,00
8,00	8,0000	0,0000	0,0058	2,00
10,00	9,9992	0,0008	0,0058	2,00

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.

Dados da Calibração

Data da calibração: 07/05/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 05/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da NORMATEC SOLUÇÕES METROLOGICAS EIRELI.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).
- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Oscar Neves de Sousa Engº Mecânico 15619/D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 07/05/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 05/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

NORMATEC Soluções Metrológicas

Certificado de Calibração

Nº NM-3942/21

Contratante:

Nome: ENGTEC CONTROLE TECNOLOGICO LTDA
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
RELÓGIO COMPARADOR		REG-014
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
DIGIMESS	NÃO CONSTA	3621211
Localização		
LABORATÓRIO DE SOLOS		

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 10 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Grandezas Dimensionais)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPD-004	JOGO DE BLOCO 38 PEÇAS	311/20	12/2022
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (24,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (77,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 0,000 .. 1,000 mm			Menor divisão: 0,001	
Valor medido ou nominal	Valor de Referência	Tendência	IME	Fator de abrangência
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(k)
0,200	0,199 85	0,000 15	0,000 58	2,00
0,400	0,400 40	−0,000 40	0,000 58	2,00
0,600	0,600 14	−0,000 14	0,000 58	2,00
0,800	0,800 02	−0,000 02	0,000 58	2,00
1,000	0,999 17	0,000 83	0,000 58	2,00

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da NORMATEC SOLUÇÕES METROLOGICAS EIRELI.

Dados da Calibração

Data da calibração: 15/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Site: www.normatec.eng.br
Email: normatec@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).
- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Lucas Alves Silva Engº Mecânico 1016732554D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 15/06/2021 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 06/2022

Av Getulino Artiaga, Nº 714, Centro, Anápolis - GO, CEP 75.025-070
Telefone: 062 3318-8755

Site: www.normatec.eng.br
Email: comercial@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

Certificado de Calibração
Nº NM-6494/20

Contratante:

Nome: Engtec Controle Tecnologico ltda
Endereço: RUA INHUMAS QUADRA 41 LOTE 578 , Nº 830, JAIARA, ANÁPOLIS GOIAS - GO, CEP 75.064-260

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição		Identificação (Tag)
RELÓGIO COMPARADOR		RLC-156
Fabricante	**Modelo**	**Número de série**
PANTEC	6 JEWELS	14119
Localização		
LABORATÓRIO DE SOLOS		

Procedimento(s) de calibração:

- 01 - Procedimento Técnico de Trabalho (Atividades pré e pós calibração)
- 10 - Procedimento Técnico de Trabalho (Calibração de Medidores de Grandezas Dimensionais)

Padrão(ões) utilizado(s) (rastreabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
IPD-004	JOGO DE BLOCO 38 PEÇAS	06982-18	11/2020
IPT-001	TERMOHIGRÔMETRO	007210/2020	04/2022

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: (24,0 ± 2,0) °C Umidade Relativa do ar: (77,0 ± 10,0) % UR

Resultados da calibração:

Faixa: 0,000 .. 5,000 mm			Menor divisão: 0,001	
Valor medido ou nominal	Valor de Referência	Tendência	IME	Fator de abrangência
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(k)
1,000	1,000 16	−0,000 16	0,000 41	2,00
2,000	2,000 14	−0,000 14	0,000 41	2,00
3,000	2,999 73	0,000 27	0,000 41	2,00
4,000	4,000 41	−0,000 41	0,000 41	2,00
5,000	5,000 31	−0,000 31	0,000 41	2,00

Observações:

- **Valor medido ou nominal:** refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo do referido sistema de medição.
- **Valor de entrada:** caso a faixa calibrada seja um transmissor, então o valor médio da entrada deste transmissor será apresentado para cada ponto calibrado.
- **Valor de Referência (VR):** trata-se do valor médio encontrado no sistema de medição padrão para o ponto calibrado.
- **Tendência:** a tendência (instrumental) refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- **Incerteza de Medição Expandida (IME):** é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- **Erro máximo (EM):** pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza expandida de medição EM = |Tendência| + Incerteza expandida de medição. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- **Fator de abrangência (k):** o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da Normatec Soluções Metrológicas EIRELI.

Dados da Calibração

Data da calibração: 27/10/2020 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 10/2021

Site: www.normatec.eng.br
Email: comercial@normatec.eng.br
CNPJ: 24.582.329/0001-76

- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC" e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC – Interamerican Accreditation Cooperation).
- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

Executor Técnico	Signatário autorizado
Lucas Alves Silva	Oscar Neves de Sousa Engº Mecânico 15619/D-GO

Dados da Calibração

Data da calibração: 27/10/2020 Local de calibração: nas dependências do cliente Data de validade: 10/2021

5.0 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

EGETRA ENGENHARIA DE TRANSPORTES

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

GO INFRA

ART Obra/Serviço
1020210210197

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico

JOSE ROBERTO FRANCO MARQUES
RNP: **2605946800**
Título profissional: **Engenheiro Civil**
Registro: **5060728366/D-SP**
Empresa contratada: **EGETRA ENGENHARIA LTDA - Registro CREA-GO: 31552**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20 Bairro: Conjunto Caicara CEP: 74775-013
Quadra: - Lote: - Complemento: ESQ BR-153 KM 3,5 Cidade: Goiania-GO
E-Mail: Fone: (62)32654111
Contrato: 048/2021-GOINFRA Celebrado em: 10/05/2021 Valor Obra/Serviço R$: 989.597,87
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Rodovia GO-151 / GO-164, Nº S/N Bairro: ÁREA RURAL CEP: 76540-000
Quadra: - Lote: - Complemento: Cidade: Mutunópolis-GO
Data de Inicio: 23/08/2021 Previsão término: 23/01/2022 Coordenadas Geográficas: -13.6778676,-49.2435998
Finalidade: **Infra-estrutura**
Proprietário: **AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
E-Mail: Fone: (62) 32654111 Tipo de proprietário: Pessoa Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
ATUACAO		
ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	84,59	QUILOMETROS
PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	84,59	QUILOMETROS
ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	84,59	QUILOMETROS
SUPERVISAO OU COORDENACAO	**Quantidade**	**Unidade**
ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	84,59	QUILOMETROS
PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	84,59	QUILOMETROS
ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	84,59	QUILOMETROS

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DEPROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA RESTAURAÇÃO, MELHORAMENTOS E DUPLICAÇÃO DERODOVIAS ESTADUAIS, INCLUSAS NO PROGRAMA DE RESTAURAÇÃO RODOVIÁRIA - GRUPO II, LOTE 01, ,trechos: Rodovia GO-151 (Porangatu - Mutunópolis) e Rodovia GO-164 (São Miguel do Araguaia - Divisa TO). CONTEMPLA ELABORAÇÃO E COORDENAÇÃO DOS ESTUDOS: TRÁFEGO, TOPOGRÁFICO, HIDROLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, ESPECIAIS (IRI, DELFECTOMETRIA, IGG E LVC) E DOS PROJETOS: DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRETES, RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO, SINALIZAÇÃO, OBRAS COMPLEMENTARES, COMPONENTE AMBIENTAL E ORÇAMENTO.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

C. Grande 21 de 09 de 2021
Local Data

JOSE ROBERTO FRANCO MARQUES - CPF: 200.478.908-51

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

CREA-GO Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Valor da ART:	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
233,94	21/09/2021	R$ 233,94	28320690121209347	Registrada/OK			

6.0 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

DECLARAÇÃO

O Eng. Civil José Roberto Franco Marques, responsável pelos ESTUDOS GEOTÉCNICOS, e a empresa EGETRA Engenharia Ltda., aqui representada pelo seu responsável técnico, Eng. Civil José Roberto Franco Marques, declaram que:

- Acompanharam todos os levantamentos e ensaios elaborados e apresentados nos Estudos Geotécnicos;
- Esses levantamentos foram realizados obedecendo rigorosamente às normas técnicas e Instruções de Serviços do DNIT (IS-DNIT) em vigor;
- Assumem total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

Campo Grande/MS, 11/04/2024

José Roberto Franco Marques

7.0 TERMO DE ENCERRAMENTO

7.0 TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente **Volume 3B – Estudos Geotécnicos** foi desenvolvido pela EGETRA Engenharia Ltda. para a GOINFRA Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes, Governo do Estado de Goiás, e é parte integrante da Elaboração de Projeto Executivo de Engenharia Para Restauração da Rodovia GO-151, no trecho a seguir descrito:

Rodovia : GO-151

Trecho : Início perímetro urbano (Mutunópolis) - Entr. BR.153/GO-244/353 (Porangatu)

Extensão : 40,54 km

SREs : 151EGO0015 / 151EGO0020 / 151EGO0030 / 151EGO0050 / 151EGO0055

Contrato : 048/2021

Rodovia : GO-151

Este relatório, preparado por força do **Contrato 048/2021**, é composto de 80 (oitenta) páginas sequencialmente numeradas.