






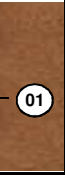



		CLIENTE: GEOLINE ENGENHARIA			
RSM.0465/13		OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000. Rodovia Municipal Alvorada de Minas (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)			
www.martinssondagens.com martinssondagens@gmail.com Tel: 31 3317-9022		RELATÓRIO DE SONDAAGEM A TRADO Ø 4 "		ST - 01	POSIÇÃO: LE
				ESTACA PROJETO: 1	
PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO	
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
0,00 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00 11,00			2,90	Silte pouco arenoso, pouco argiloso cor cinza.	
N.A NÃO ENCONTRADO EM 31/07/2013				Limite do furo por ordem técnica - 2,90m.	
FL. 01 / 64		DATA INÍCIO: 31/07/2013 TÉR.M. 31/07/2013		ENG. GILDETE MARIA OLIVEIRA - CREA/114160/D	

		CLIENTE: GEOLINE ENGENHARIA			
RSM.0465/13		OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000. Rodovia Municipal Alvorada de Minas (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)			
www.martinssondagens.com martinssondagens@gmail.com Tel: 31 3317-9022		RELATÓRIO DE SONDAAGEM A TRADO Ø 4 "		ST - 02	POSIÇÃO: EX
				ESTACA PROJETO: 6	
PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO	
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
0,00 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00 11,00			2,00	Silte pouco arenoso, pouco argiloso cor marrom.	
N.A NÃO ENCONTRADO EM 31/07/2013				Limite do furo por ordem técnica - 2,00m.	
FL. 02 / 64		DATA INÍCIO: 31/07/2013 TÉR.M. 31/07/2013		ENG. GILDETE MARIA OLIVEIRA - CREA/114160/D	

		CLIENTE: GEOLINE ENGENHARIA			
RSM.0465/13		OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000. Rodovia Municipal Alvorada de Minas (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)			
www.martinssondagens.com martinssondagens@gmail.com Tel: 31 3317-9022		RELATÓRIO DE SONDAAGEM A TRADO Ø 4 "		ST - 03	POSIÇÃO: LD
				ESTACA PROJETO: 10	
PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO	
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
0,00 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00 11,00			1,80	Silte argiloso , pouco arenoso cor marrom.	
N.A NÃO ENCONTRADO EM 31/07/2013				Limite do furo por ordem técnica - 1,80m.	
FL. 03 / 64		DATA INÍCIO: 31/07/2013 TÉR.M. 31/07/2013		ENG. GILDETE MARIA OLIVEIRA - CREA/114160/D	

		CLIENTE: GEOLINE ENGENHARIA			
RSM.0465/13		OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000. Rodovia Municipal Alvorada de Minas (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)			
www.martinssondagens.com martinssondagens@gmail.com Tel: 31 3317-9022		RELATÓRIO DE SONDAGEM A TRADO Ø 4 "		ST - 04	POSIÇÃO: EX
				ESTACA PROJETO: 14	
PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO	
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
0,00 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00 11,00			3,00	Silte pouco argiloso, pouco arenoso cor rosa.	
N.A NÃO ENCONTRADO EM 30/07/2013				Limite do furo por ordem técnica - 3,00m.	
FL. 04 / 64		DATA INÍCIO: 30/07/2013 TÉR.M. 30/07/2013		ENG. GILDETE MARIA OLIVEIRA - CREA/114160/D	




RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "



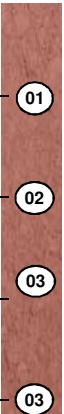
ST - 05




POSIÇÃO:
EX




ESTACA PROJETO:
22




PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00				
1,00	01			
2,00	02			
3,00	03			
4,00	04			
		N.A NÃO ENCONTRADO EM 30/07/2013	4,20	<p>Silte pouco argiloso, pouco arenoso cor rosa.</p> <p>Limite do furo por ordem técnica - 4,20m.</p>
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

		CLIENTE: GEOLINE ENGENHARIA			
RSM.0465/13		OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000. Rodovia Municipal Alvorada de Minas (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)			
www.martinssondagens.com martinssondagens@gmail.com Tel: 31 3317-9022		RELATÓRIO DE SONDAAGEM A TRADO Ø 4 "		ST - 06	POSIÇÃO: LE
				ESTACA PROJETO: 26	
PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO	
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
0,00 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00 11,00			2,00	Silte argiloso, pouco arenoso cor marrom.	
				Limite do furo por ordem técnica - 2,00m.	
N.A NÃO ENCONTRADO EM 30/07/2013					
FL. 06 /64		DATA INÍCIO: 30/07/2013 TÉR.M. 30/07/2013		ENG. GILDETE MARIA OLIVEIRA - CREA/114160/D	

		CLIENTE: GEOLINE ENGENHARIA			
RSM.0465/13		OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000. Rodovia Municipal Alvorada de Minas (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)			
www.martinssondagens.com martinssondagens@gmail.com Tel: 31 3317-9022		RELATÓRIO DE SONDAGEM A TRADO Ø 4 "		ST - 07	POSIÇÃO: EX
				ESTACA PROJETO: 32	
PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO	
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
0,00 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00 11,00		N.A NÃO ENCONTRADO EM 30/07/2013	4,50	Silte pouco argiloso, pouco arenoso cor rosa.	
				Limite do furo por ordem técnica - 4,50m.	
FL. 07 /64		DATA INÍCIO: 30/07/2013 TÉR.M. 30/07/2013		ENG. GILDETE MARIA OLIVEIRA - CREA/114160/D	

		CLIENTE: GEOLINE ENGENHARIA			
RSM.0465/13		OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000. Rodovia Municipal Alvorada de Minas (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)			
www.martinssondagens.com martinssondagens@gmail.com Tel: 31 3317-9022		RELATÓRIO DE SONDAGEM A TRADO Ø 4 "		ST - 08	POSIÇÃO: EX
				ESTACA PROJETO: 38	
PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO	
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
0,00 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00 11,00			3,00	Silte pouco argiloso, pouco arenoso cor cinza.	
N.A NÃO ENCONTRADO EM 26/07/2013				Limite do furo por ordem técnica - 3,00m.	
FL. 08 /64		DATA INÍCIO: 06/07/2013 TÉR.M. 06/07/2013		ENG. GILDETE MARIA OLIVEIRA - CREA/114160/D	

		CLIENTE: GEOLINE ENGENHARIA			
RSM.0465/13		OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000. Rodovia Municipal Alvorada de Minas (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)			
www.martinssondagens.com martinssondagens@gmail.com Tel: 31 3317-9022		RELATÓRIO DE SONDAGEM A TRADO Ø 4 "		ST - 09	POSIÇÃO: LD
				ESTACA PROJETO: 48	
PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO	
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
0,00 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00 11,00			3,20	Argila pouco arenosa, pouco siltosa cor marrom	
N.A NÃO ENCONTRADO EM 30/07/2013				Limite do furo por ordem técnica - 3,20m.	
FL. 09 / 64		DATA INÍCIO: 30/07/2013 TÉR.M. 30/07/2013		ENG. GILDETE MARIA OLIVEIRA - CREA/114160/D	

		CLIENTE: GEOLINE ENGENHARIA					
RSM.0465/13		OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000. Rodovia Municipal Alvorada de Minas (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)					
www.martinssondagens.com martinssondagens@gmail.com Tel: 31 3317-9022		RELATÓRIO DE SONDAGEM A TRADO Ø 4 "		ST - 10	POSIÇÃO: EX	ESTACA PROJETO: 53	
PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO			
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL			
0,00							
1,00				01			
2,00				02			
3,00	03		2,80	Argila pouco siltosa, pouco arenosa cor marrom.			
			3,00	Argila pouco siltosa, pouco arenosa			
4,00	N.A NÃO ENCONTRADO EM 26/07/2013			Impenetravel ao trado - 3,00m.			
5,00							
6,00							
7,00							
8,00							
9,00							
10,00							
11,00							
FL. 10 /64		DATA INÍCIO: 26/07/2013 TÉR.M. 26/07/2013		ENG. GILDETE MARIA OLIVEIRA - CREA/114160/D			

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**


ST - 11

**POSIÇÃO:
LE**

**ESTACA PROJETO:
57**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			0,80
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 26/07/2013

Argila pouco arenoso, pouco pouco siltosa com pedregulhos grossos cor cinza.

Impenetravel ao trado - 0,80m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 12

**POSIÇÃO:
LE**

**ESTACA PROJETO:
62**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

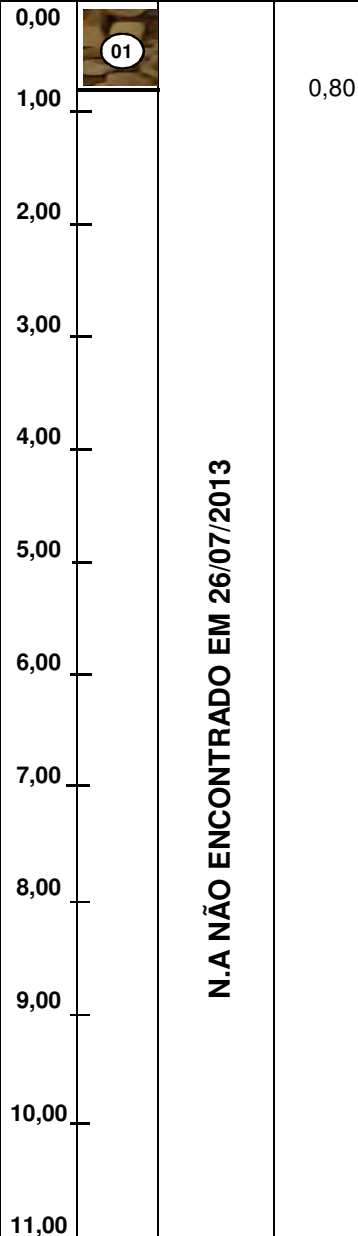
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

**PROFUNDIDADE
M**

**PERFIL
AMOSTRA**

NÍVEL D'ÁGUA

**PROFUNDIDADE
DA CAMADA**



Silte arenoso, pouco argiloso com pedregulhos grossos, cor amarelo.

Impenetravel ao trado - 0,80m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 13

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
67**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

Argila arenoso pouco siltosa cor marrom.

Argila arenoso pouco siltosa com pedregulhos grossos, cor marrom.

Impenetravel ao trado - 1,50m.

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			
1,00	01		1,20
	02		1,50
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 26/07/2013

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 14

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
79**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

Areia argiloso pouco siltosa, cor cinza.

Areia argiloso, pouco siltosa com pedregulhos grossos, cor cinza.

Impenetravel ao trado - 1,30m.

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00	01	N.A NÃO ENCONTRADO EM 25/07/2013	1,00
1,00	02		1,30
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 15

**POSIÇÃO:
LE**

**ESTACA PROJETO:
83**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00	01		0,50
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

CONTRADO EM 26/07/2013 N.A NÃO EN

Areia argiloso pouco siltosa com pedregulhos grossos, cor cinza.

Limite do furo por ordem técnica - 0,50m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 16

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
93**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00	01	N.A NÃO ENCONTRADO EM 26/07/2013	0,40
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

Areia fina pouco argilosa com pedregulhos grossos, cor cinza.

Impenetravel ao trado - 0,40m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 17

**POSIÇÃO:
LD**

**ESTACA PROJETO:
100**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00	01		0,50
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 25/07/2013

Areia fina pouco siltosa pouca argilosa com pedregulhos grossos, cor amarela

Impenetravel ao trado - 0,50m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**


ST - 18

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
104**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			1,30
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

Areia siltosa pouca argilosa com pedregulhos grossos, cor cinza

Impenetravel ao trado - 1,30m.

N.A NÃO ENCONTRADO EM 25/07/2013

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 19

**POSIÇÃO:
LE**

**ESTACA PROJETO:
108**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

Silte pouco argiloso com cascalho, cor marrom

Limite do furo por ordem técnica - 1,50m.

**PROFUNDIDADE
M**

**PERFIL
AMOSTRA**

NÍVEL D'ÁGUA

**PROFUNDIDADE
DA CAMADA**

0,00
1,00
2,00
3,00
4,00
5,00
6,00
7,00
8,00
9,00
10,00
11,00



01

N.A NÃO ENCONTRADO EM 30/07/2013

1,50

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 20

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
115**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

Silte pouco argiloso com cascalho grossos, cor marrom

Impenetravel ao trado - 0,30m.

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00	01		0,30
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 25/07/2013

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 21

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
121**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00	01	N.A NÃO ENCONTRADO EM 25/07/2013	0,50
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

Areia pouco argilosa pouco siltosa com pedregulhos grossos cor cinza.

Impenetravel ao trado - 0,50m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 22

**POSIÇÃO:
LE**

**ESTACA PROJETO:
126**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00	01	N.A NÃO ENCONTRADO EM 25/07/2013	0,50
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

Silte arenoso, pouco argiloso com cascalhos grossos, cor cinza.

Impenetravel ao trado - 0,50m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 23

**POSIÇÃO:
LD**

**ESTACA PROJETO:
131**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

Areia fina pouco argilosa pouco siltosa com pedregulhos grosso cor variegada

Impenetravel ao trado - 0,50m.

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00	01		0,50
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 25/07/2013

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 24

**POSIÇÃO:
LD**

**ESTACA PROJETO:
136**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

**PROFUNDIDADE
M**

**PERFIL
AMOSTRA**

NÍVEL D'ÁGUA

**PROFUNDIDADE
DA CAMADA**

0,00

1,00

2,00

3,00

4,00

5,00

6,00

7,00

8,00

9,00

10,00

11,00



N.A NÃO ENCONTRADO EM 25/07/2013

1,00

Areia pouco siltosa com pedregulhos grossos cor amarela.

Impenetravel ao trado - 1,00m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 25

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
141**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

Areia fina pouco argiloso pouco siltosa, cor amarela.

Limite do furo por ordem técnica - 2,00m.

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			
1,00	01		
2,00	02		2,00
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

CONTRATO EM 24/07/2013 N.A NÃO EN

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 26

**POSIÇÃO:
LE**

**ESTACA PROJETO:
146**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00	01		0,50
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 24/07/2013

Silte argilosa com pedregulhos grossos de quartzo, cor cinza.

Impenetravel ao trado - 0,50m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 27

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
151**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00	01		0,50
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 24/07/2013

Areia fina pouco siltosa pouca argilosa com pedregulhos grossos, cor amarela

Impenetravel ao trado - 0,50m.

www.martinssondagens.com
martinssondagens@gmail.com
Tel: 31 3317-9022

**OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
Rodovia Municipal Alvorada de Minas
(Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)**

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 28

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
163**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

**PROFUNDIDADE
M**

**PERFIL
AMOSTRA**

NÍVEL D'ÁGUA

**PROFUNDIDADE
DA CAMADA**

0,00
1,00
2,00
3,00
4,00
5,00
6,00
7,00
8,00
9,00
10,00
11,00



N.A NÃO ENCONTRADO EM 24/07/2013

1,30

Silte com Filito, cor amarelos.

Impenetravel ao trado - 2,50m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 29

**POSIÇÃO:
LD**

**ESTACA PROJETO:
168**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			
1,00	01	N.A NÃO ENCONTRADO EM 24/07/2013	
2,00	02		
3,00	03		3,00
4,00	04		
5,00	05		
6,00	06		6,00
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

Silte pouco argiloso pouco arenoso, cor marrom

Silte arenoso pouco argiloso com pedregulhos, cor cinza

Limite do furo por ordem técnica - 6,00m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**


ST - 30

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
173**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	
0,00			3,50	
1,00				01
2,00				02
3,00	03			
4,00	N.A NÃO ENCONTRADO EM 25/07/2013			
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

Areia fina siltosa pouco argilosa, com pedregulhos, cor rosa

Impenetravel ao trado - 3,50m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

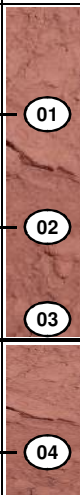
ST - 31

**POSIÇÃO:
LD**

**ESTACA PROJETO:
178**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA		
0,00		N.A NÃO ENCONTRADO EM 23/07/2013			
1,00			01		Areia fina, siltosa, pouco argilosa, com pedregulhos (finos) de quartzo, cor rosa.
2,00			02		
3,00			03	3,00	
4,00	04		4,50	Areia fina, siltosa, pouco argilosa, com pedregulhos (médios) de quartzo, cor rosa.	
5,00				Limite do furo por ordem técnica - 4,50m.	
6,00					
7,00					
8,00					
9,00					
10,00					
11,00					

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 32

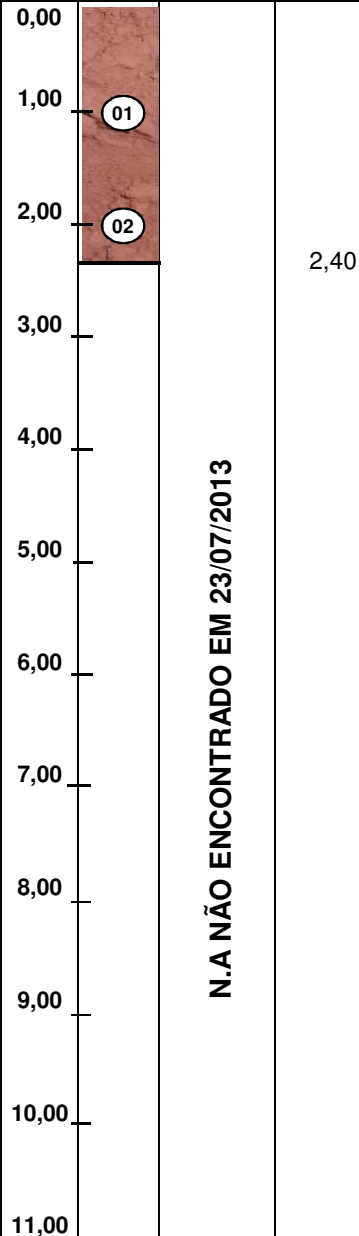
**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
186**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE
M
PERFIL
AMOSTRA
NÍVEL D'ÁGUA
PROFUNDIDADE
DA CAMADA



2,40

Silte pouco argilosa, pouco arenoso,

Impenetravel ao trado - 2,40m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 33

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
191**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	
0,00	01		0,50	Areia fina, pouco argilosa, pouco siltosa, com pedregulhos (grossos) de quartzo, cor variegada
1,00				Impenetravel ao trado - 0,45m.
2,00				
3,00				
4,00				
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

N.A NÃO ENCONTRADO EM 25/07/2013

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 34

**POSIÇÃO:
LD**

**ESTACA PROJETO:
196**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

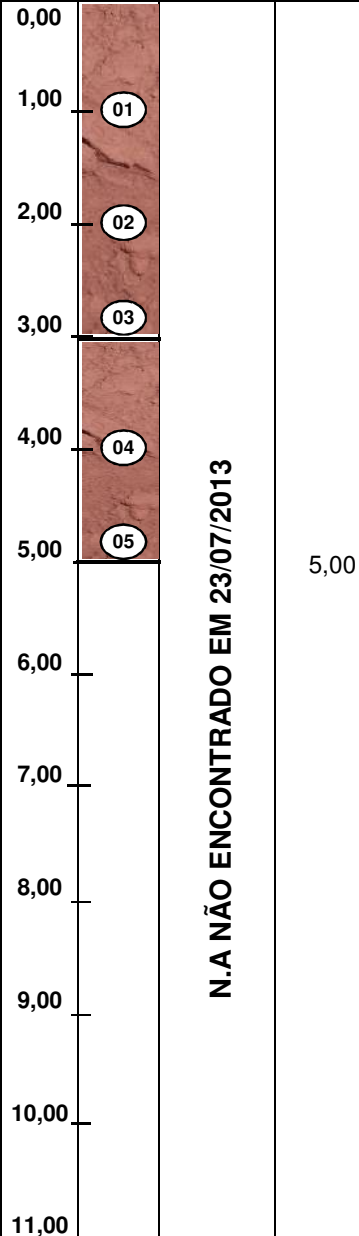
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

**PROFUNDIDADE
M**

**PERFIL
AMOSTRA**

NÍVEL D'ÁGUA

**PROFUNDIDADE
DA CAMADA**



Silte argilosa, pouco arenoso, cor rosa.

Silte argilosa, pouco arenoso, com pedregulhos (finos) de quartzo, cor rosa.

Limite do furo por ordem técnica - 5,00m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 35

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
207**


DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

Argila pouco arenosa, pouco siltosa, marrom .

Silte pouco argiloso, com pedregulhos (grossos) de quartzo, cor marrom.

Impenetravel ao trado - 2,50m.

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			1,20
2,00			2,50
3,00	N.A NÃO ENCONTRADO EM 20/07/2013		
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

www.martinssondagens.com
martinssondagens@gmail.com
Tel: 31 3317-9022

**OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
Rodovia Municipal Alvorada de Minas
(Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)**

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 36

**POSIÇÃO:
LD**

**ESTACA PROJETO:
212**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

**Impenetravel ao trado - 0,10m.
PROVAEL ROCHA OU MATAÇÃO**

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 20/07/2013

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**


ST - 37

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
217**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			1,20
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 19/07/2013

Argila arenosa, pouco siltosa, com pedregulhos (finos) de quartzo, cor marrom

Limite do furo por ordem técnica - 1,20m.

www.martinssondagens.com
martinssondagens@gmail.com
Tel: 31 3317-9022

**OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
Rodovia Municipal Alvorada de Minas
(Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)**

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 38

**POSIÇÃO:
LE**

**ESTACA PROJETO:
222**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

**Impenetravel ao trado - 0,15 m.
PROVAEL ROCHA OU MATAÇÃO**

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 24/07/2013

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 39

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
227**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

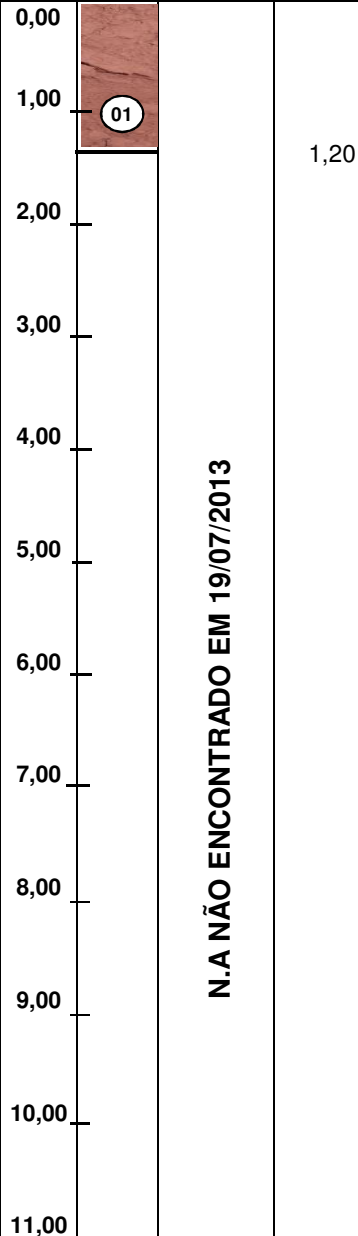
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

**PROFUNDIDADE
M**

**PERFIL
AMOSTRA**

NÍVEL D'ÁGUA

**PROFUNDIDADE
DA CAMADA**



Areia fina, siltosa, pouco argilosa, com pedregulhos (finos) de quartzo, cor

Limite do furo por ordem técnica - 1,20m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 40

**POSIÇÃO:
EL**

**ESTACA PROJETO:
232**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			
1,00	01		1,50
2,00	02		2,50
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 19/07/2013

Areia siltosa, pouco argilosa, com pedregulhos (finos) de quartzo, cor cinza.

Filito, cor cinza

Limite do furo por ordem técnica - 2,50m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 41

**POSIÇÃO:
LD**

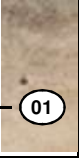
**ESTACA PROJETO:
237**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

Silte pouco arenoso, pouco argiloso, cor cinza .

Limite do furo por ordem técnica - 1,50m.

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			1,50
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 19/07/2013

www.martinssondagens.com
martinssondagens@gmail.com
Tel: 31 3317-9022

**OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
Rodovia Municipal Alvorada de Minas
(Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)**

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 42

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
242**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

**Impenetravel ao trado - 0,20 m.
PROVAEL ROCHA OU MATAÇÃO**

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 19/07/2013

www.martinssondagens.com
martinssondagens@gmail.com
Tel: 31 3317-9022

**OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
Rodovia Municipal Alvorada de Minas
(Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)**

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 43

**POSIÇÃO:
LD**

**ESTACA PROJETO:
247**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

**Impenetravel ao trado - 0,0 m.
PROVAEL ROCHA OU MATAÇÃO**

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 19/07/2013

www.martinssondagens.com
martinssondagens@gmail.com
Tel: 31 3317-9022

**OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
Rodovia Municipal Alvorada de Minas
(Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)**

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 44

**POSIÇÃO:
LD**

**ESTACA PROJETO:
250**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

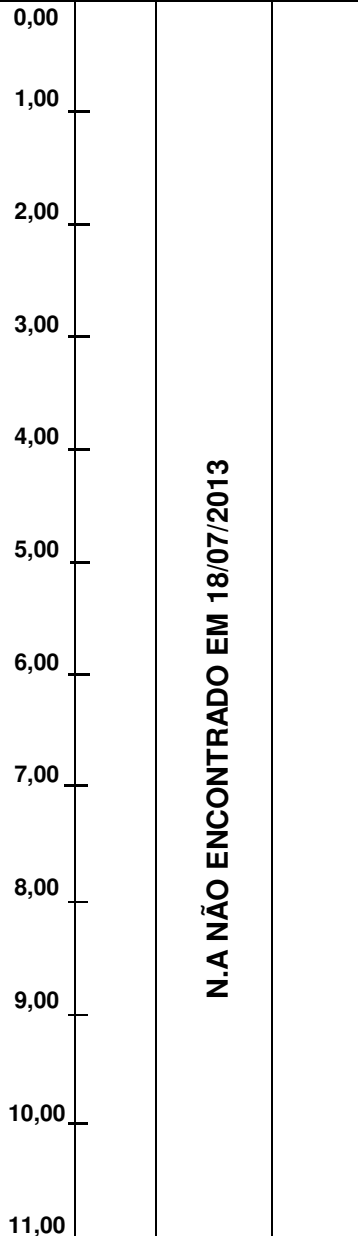
**Impenetravel ao trado - 0,10 m.
PROVAEL ROCHA OU MATAÇÃO**

**PROFUNDIDADE
M**

**PERFIL
AMOSTRA**

NÍVEL D'ÁGUA

**PROFUNDIDADE
DA CAMADA**



**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 45

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
254**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			
1,00	01		
2,00	02		
3,00			2,50
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 01/08/2013

Areia fina siltosa, pouco argilosa, com pedregulhos (médios) de quartzo, cor cinza.

Limite do furo por ordem técnica - 2,50m.

www.martinssondagens.com
martinssondagens@gmail.com
Tel: 31 3317-9022

**OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
Rodovia Municipal Alvorada de Minas
(Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)**

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 46

**POSIÇÃO:
LE**

**ESTACA PROJETO:
258**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

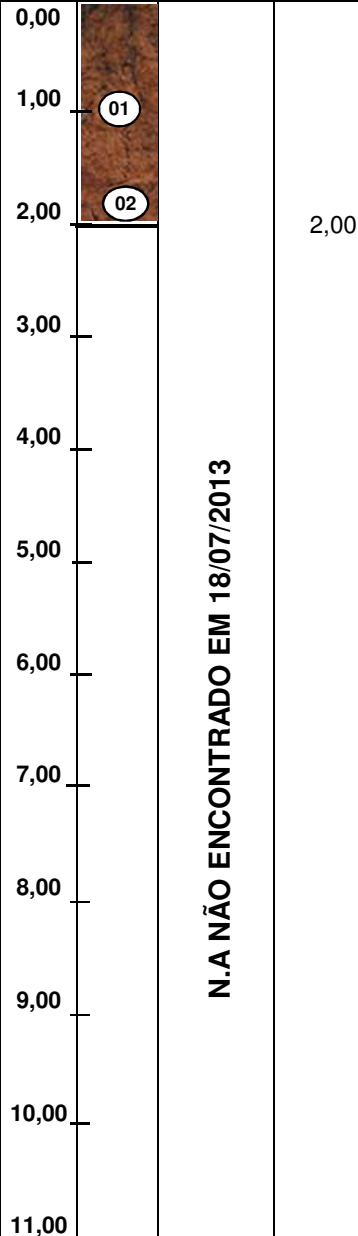
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

**PROFUNDIDADE
M**

**PERFIL
AMOSTRA**

NÍVEL D'ÁGUA

**PROFUNDIDADE
DA CAMADA**



2,00

Areia fina, pouco argiloso, com pedregulhos (finos) de quatzo, cor marrom.

Limite do furo por ordem técnica - 2,00m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**


ST - 47

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
268**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			1,20
1,00			
2,00			
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 19/07/2013

Silte muito arenoso, pouco argiloso, com pedregulhos (finos) de quartzo, cor marrom.

Limite do furo por ordem técnica - 1,20m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 48

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
274**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			
1,00	01	N.A NÃO ENCONTRADO EM 24/07/2013	
2,00	02		
3,00	03		3,00
4,00	04		4,00
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

Silte pouco argiloso, pouco arenoso, cor cinza.

Silte pouco argiloso, pouco arenoso, com pedregulhos (finos) de quartzo, cor cinza.

Limite do furo por ordem técnica - 4,00m.

www.martinssondagens.com
martinssondagens@gmail.com
Tel: 31 3317-9022

**OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
Rodovia Municipal Alvorada de Minas
(Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)**

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 49

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
279**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			
1,00	01		
2,00	02		
3,00			2,50
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 17/07/2013

Silte argiloso, pouco arenoso, com pedregulhos (grossos) de quartzo, cor cinza.

Impenetravel ao trado - 2,50m.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 50

**POSIÇÃO:
LE**

**ESTACA PROJETO:
285**

DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

Areia fina, pouco argilosa, pouco siltosa, cor cinza.

Limite do furo por ordem técnica - 2,00m.

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA
0,00			
1,00	01		
2,00	02		2,00
3,00			
4,00			
5,00			
6,00			
7,00			
8,00			
9,00			
10,00			
11,00			

N.A NÃO ENCONTRADO EM 18/07/2013

www.martinssondagens.com
 martinssondagens@gmail.com
 Tel: 31 3317-9022


OBRA: OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
 Rodovia Municipal Alvorada de Minas
 (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)

RELATÓRIO DE SONDAGEM
 A TRADO Ø 4 "

ST - 51

POSIÇÃO:
 LD

ESTACA PROJETO:
 290

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00			1,20	Areia fina argilosa, pouco siltosa, cor cinza.
1,00				Limite do furo por ordem técnica - 1,20m.
2,00				
3,00				
4,00				
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

N.A NÃO ENCONTRADO EM 18/07/2013

www.martinssondagens.com
martinssondagens@gmail.com
Tel: 31 3317-9022



OBRA: OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
Rodovia Municipal Alvorada de Minas
(Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)

RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "

ST - 52

POSIÇÃO:
LD

ESTACA PROJETO:
295

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00		N.A NÃO ENCONTRADO EM /07/2013	0,60	Silte arenoso, pouco argiloso com pedregulhos (finos) de quartzo, cor marrom.
1,00				Silte arenoso, pouco argiloso, cor marrom.
2,00				Limite do furo por ordem técnica - 1,20m.
3,00				
4,00				
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

www.martinssondagens.com
martinssondagens@gmail.com
Tel: 31 3317-9022




OBRA: OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
Rodovia Municipal Alvorada de Minas
(Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)

RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "

ST - 53

POSIÇÃO:
LD

ESTACA PROJETO:
305

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00		N.A NÃO ENCONTRADO EM 17/07/2013	1,80	Argila siltosa, pouco arenoso, cor marrom.
1,00				Silte pouco arenoso, com veios de alteração, cor amarela.
2,00				Impenetrável ao trado - 3,00m
3,00			3,00	
4,00				
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

www.martinssondagens.com
 martinssondagens@gmail.com
 Tel: 31 3317-9022


OBRA: OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
 Rodovia Municipal Alvorada de Minas
 (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)

RELATÓRIO DE SONDAGEM
 A TRADO Ø 4 "

ST - 54

POSIÇÃO:
 EX

ESTACA PROJETO:
 310

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00			2,00	Argila siltosa, arenoso, com pedregulhos (médios) de quartzo, cor marrom.
1,00				01
2,00	02			Impenetrável ao trado - 2,00m
3,00				
4,00				
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

N.A NÃO ENCONTRADO EM 17/07/2013

www.martinssondagens.com
 martinssondagens@gmail.com
 Tel: 31 3317-9022


OBRA: OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
 Rodovia Municipal Alvorada de Minas
 (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)

RELATÓRIO DE SONDAGEM
 A TRADO Ø 4 "

ST - 55

POSIÇÃO:
 LD

ESTACA PROJETO:
 315

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00			2,50	Silte pouco argilo-arenoso, cor rosa.
1,00				
2,00	02			
3,00				Limite do furo por ordem técnica - 2,50m.
4,00				
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

N.A NÃO ENCONTRADO EM 17/07/2013

www.martinssondagens.com
 martinssondagens@gmail.com
 Tel: 31 3317-9022


OBRA: OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
 Rodovia Municipal Alvorada de Minas
 (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)

RELATÓRIO DE SONDAGEM
 A TRADO Ø 4 "

ST - 56

POSIÇÃO:
 EX

ESTACA PROJETO:
 323

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00			1,70	Argila pouco siltosa, pouco arenosa, com pedregulos (grossos) de quartzo, cor marrom.
1,00				Impenetrável ao trado - 1,70m
2,00				
3,00				
4,00				
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

N.A NÃO ENCONTRADO EM 30/07/2013

www.martinssondagens.com
martinssondagens@gmail.com
Tel: 31 3317-9022


OBRA: OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
Rodovia Municipal Alvorada de Minas
(Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)

RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "

ST - 57

POSIÇÃO:
LE

ESTACA PROJETO:
328

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00			1,50	Silte pouco argiloso, pouco arenoso, cor amarela.
1,00				Limite do furo por ordem técnica - 1,50m.
2,00				
3,00				
4,00				
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

N.A NÃO ENCONTRADO EM 05/08/2013

www.martinssondagens.com
martinssondagens@gmail.com
Tel: 31 3317-9022


OBRA: OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
Rodovia Municipal Alvorada de Minas
(Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)

RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "

ST - 58

POSIÇÃO:
EX

ESTACA PROJETO:
333

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00			1,50	Argila arenosa, pouco siltosa, com pedregulhos (finos) de quartzo, cor marrom.
2,00				Silte arenoso, pouco argiloso, com pedregulhos (finos) de quartzo, cor amarela.
3,00			3,20	Limite do furo por ordem técnica - 3,20m.
4,00	N.A NÃO ENCONTRADO EM 18/07/2013			
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

www.martinssondagens.com
 martinssondagens@gmail.com
 Tel: 31 3317-9022


OBRA: OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
 Rodovia Municipal Alvorada de Minas
 (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)

RELATÓRIO DE SONDAGEM
 A TRADO Ø 4 "

ST - 59

POSIÇÃO:
 LE

ESTACA PROJETO:
 338

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO	
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
0,00			3,00	Argila siltosa, pouco arenosa, cor marrom.	
1,00					01
2,00					02
3,00	03			Impenetrável ao trado - 3,00m	
4,00					
5,00					
6,00					
7,00					
8,00					
9,00					
10,00					
11,00					

N.A NÃO ENCONTRADO EM 18/07/2013

www.martinssondagens.com
martinssondagens@gmail.com
Tel: 31 3317-9022


OBRA: OBRA: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000.
Rodovia Municipal Alvorada de Minas
(Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas)

RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "

ST - 60

POSIÇÃO:
LE

ESTACA PROJETO:
343


PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00				Silte argiloso, pouco arenoso, cor marrom.
1,00			01	
2,00			02	
3,00			03	
3,00			3,00	Silte argiloso, pouco arenoso, com pegregulhos (finos) de quartzo, cor marrom.
4,00			4,00	Limite do furo por ordem técnica - 4,00m.
5,00	N.A NÃO ENCONTRADO EM 13/07/2013			
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 61

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
354**

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00			2,90	Argila arenoso, pouco siltosa, cor marrom.
1,00				01
2,00	02			Limite do furo por ordem técnica - 2,90m.
3,00				
4,00				
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				


N.A NÃO ENCONTRADO EM 05/08/2013

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 62

**POSIÇÃO:
LE**

**ESTACA PROJETO:
367**


PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00				Argila pouco arenoso, pouco siltosa, com pedregulhos finos, cor variegada.
1,00				
2,00				
3,00			3,00	
4,00	04		4,10	Areia argilosa, pouco siltosa, com pedregulhos (finos) de quartzo, cor amarela.
5,00	Limite do furo por ordem técnica - 4,10m.			
6,00	N.A NÃO ENCONTRADO EM 12/07/2013			
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 63

**POSIÇÃO:
LD**

**ESTACA PROJETO:
372**

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00			2,00	Argila arenosa, pouco siltosa, com pedregulhos (grossos) de quartzo, cor marrom.
1,00				
2,00				Impetrável ao trado - 2,00m
3,00				
4,00				
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				


N.A NÃO ENCONTRADO EM 12/07/2013

**RELATÓRIO DE SONDAGEM
A TRADO Ø 4 "**

ST - 64

**POSIÇÃO:
EX**

**ESTACA PROJETO:
377**

PROFUNDIDADE M	PERFIL AMOSTRA	NÍVEL D'ÁGUA	PROFUNDIDADE DA CAMADA	DESCRIÇÃO DOS HORIZONTES DO SOLO
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
0,00			1,00	Argila arenosa, pouco siltosa, com pedregulhos (grossos) de quartzo, cor marrom.
1,00				Impenetrável ao trado - 1,00m.
2,00				
3,00				
4,00				
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				

N.A NÃO ENCONTRADO EM 30/07/2013

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

PREFEITURA DE ALVORADA DE MINAS



**RELATÓRIO FINAL DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS
DIV-2-TE-REL-0060-03**

Divisolo

OUTUBRO/2013

DIV-2-TE-REL-0060-03

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

Belo Horizonte, 9 de outubro de 2013.

À

PREFEITURA DE ALVORADA DE MINAS

Neste

Senhores (as),

A Divisolo Soluções Geotécnicas Ltda encaminha em anexo o relatório final dos ensaios geotécnicos de:

- Análise Granulométrica por Peneiramento;
- Limites de Atterberg;
- Compactação Proctor Normal;
- Índice Suporte Califórnia.

Foram ensaiadas 73 (setenta e três) amostras deformadas, conforme o quadro a seguir:

REGIS TRO	FURO	PROFUNDIDADE	LOCAL	OBRA
871	ST 01	0,00 – 2,90	Subleito	Rodovia Municipal de Alvorada de Minas
872	ST 04	0,00 – 3,00		
874	ST 09	0,00 – 3,20		
875	ST 10	0,00 – 3,00		
876	ST 13	0,00 – 1,50		
877	ST 19	0,00 – 1,50		
878	ST 25	0,00 – 2,00		
879	ST 28	0,00 – 2,50		
880	ST 29	0,00 – 3,00		
881	ST 31	0,00 – 3,00		
882	ST 32	0,00 – 2,40		
883	ST 34	0,00 – 3,00		
884	ST 35	0,00 – 1,00		
885	ST 35	1,00 – 2,50		
886	ST 37	0,00 – 1,20		
887	ST 39	0,00 – 1,20		
888	ST 40	0,00 – 1,20		

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

889	ST 48	0,00 – 3,00	Subleito	Rodovia Municipal de Alvorada de Minas
890	ST 50	0,00 – 2,00		
891	ST 51	0,00 – 0,50		
892	ST 53	0,00 – 1,20		
893	ST 55	0,00 – 2,50		
894	ST 58	1,50 – 3,20		
895	ST 58	0,00 – 1,50		
896	ST 59	0,00 – 3,00		
898	ST 62	0,00 – 3,00		
899	ST 63	0,00 – 2,00		
900	ST 63	-		
901	ST 40	-		
902	ST 40	1,20 – 2,50		
903	ST 49	0,00 – 2,50		
904	ST 46	0,00 – 2,00		
905	ST 47	0,00 – 1,20		
906	ST 48	3,00 – 4,00		
907	ST 51	0,50 – 1,20		
908	ST 52	0,00 – 1,20		
909	ST 53	1,20 – 3,00		
910	ST 56	0,00 – 1,70		
911	ST 60	0,00 – 3,00		
912	ST 61	0,00 – 2,70		
913	ST 62	3,00 – 4,10		
914	ST 64	-		
915	ST 64	0,00 – 1,00		
916	ST 64	-		
917	ST 34	3,00 – 2,00		
918	ST 57	0,00 – 1,50		
920	ST 02	0,00 – 2,00		
921	ST 03	0,00 – 1,80		
922	ST 05	0,00 – 3,00		
923	ST 05	3,00 – 5,00		
924	ST 06	0,00 – 2,00		
925	ST 07	0,00 – 3,00		
926	ST 07	3,00 – 4,50		
927	ST 08	0,00 – 1,80		
928	ST 08	1,80 – 3,00		
929	ST 11	0,00 – 0,80		
930	ST 12	0,00 – 0,80		
931	ST 14	0,00 – 1,30		
932	ST 18	0,00 – 1,30		
933	ST 24	0,00 – 1,00		
934	ST 29	3,00 – 6,00		
935	ST 30	0,00 – 3,50		

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

936	ST 31	3,00 – 4,50	Subleito	Rodovia Municipal de Alvorada de Minas
937	ST 41	0,00 – 1,50		
938	ST 45	0,00 – 2,50		
939	ST 54	0,00 – 2,00		
941	ST 60	3,00 – 4,00		
946	AM 01	-		
947	AM 02	-	Cascalho	
948	AM 03	-		
949	AM 04	-		
951	AM 05	-		
953	AM 06	-		

No que concerne à realização de nossos serviços, todas as normas técnicas foram rigorosamente respeitadas.

Preparação das amostras para ensaios	NBR 6457
Limites de Liquidez	NBR 6459
Limites de Plasticidade	NBR 7180
Análise Granulométrica	NBR 7181
Compactação Proctor Normal	NBR 7182
Índice Suporte Califórnia	NBR 9895

A Divisolo Soluções Geotécnicas, convicta em sua associação com a qualidade em prestação de serviços geotécnicos, agradece a confiança depositada e fica grata por poder contribuir para a trajetória de crescimento empresarial da PREFEITURA DE ALVORADA DE MINAS e se dispõe a esclarecer qualquer dúvida, pelo telefone (31) 3077 5003 ou pelo e-mail divisolo@divisolo.com.br.

Atenciosamente,



Luiz Gustavo Coimbra Batista

CREA/MG 141026/D



Divisolo

QUADRO RESUMO



Divisolo Soluções Geotécnicas

QUADRO RESUMO

CLIENTE: Prefeitura de Alvorada de Minas

OBRA:

Rodovia Municipal Alvorada de Minas

REGISTRO	FURO	PROF.	GRANULOMETRIA			LIMITES			COMPAC		CBR	EXPANSÃO
			Argila + Silte	Areia	Ped.	LL	LP	IP	pdmáx	Wót.		
nº	nº	m	%	%	%	%	%	%	g/cm³	%	(%)	(%)
871	ST 01	0,00 - 2,90	55	41	4	35	20	15	1,824	13,6	7,90	0,16
872	ST 04	0,00 - 3,00	45	50	5	54	38	16	1,426	27,0	4,50	0,10
874	ST 09	0,00 - 3,20	77	20	3	66	47	19	1,35	35,4	4,58	4,10
875	ST 10	0,00 - 3,00	41	50	9	58	39	19	1,473	28,0	3,91	2,15
876	ST 10	0,00 - 1,50	19	48	33	31	22	9	1,897	13,7	7,85	0,85
877	ST 19	0,00 - 1,50	8	32	60	27	24	3	2,007	9,6	19,50	0,00
878	ST 25	0,00 - 2,00	19	79	2	NP	NP	NP	1,787	15,2	8,00	0,35
879	ST 28	0,00 - 2,50	64	33	3	51	39	12	1,475	29,5	4,80	3,80
880	ST 29	0,00 - 3,00	76	24	0	36	30	6	1,645	20,7	3,55	1,25
881	ST 31	0,00 - 3,00	41	57	2	NP	NP	NP	1,793	13,4	5,05	0,30
882	ST 32	0,00 - 2,40	68	20	12	45	31	14	1,656	21,4	4,35	1,70
883	ST 34	0,00 - 3,00	68	30	2	43	27	16	1,571	23,6	4,55	1,01
884	ST 35	0,00 - 1,00	51	49	0	43	23	20	1,600	19,0	4,30	1,68
885	ST 35	1,00 - 2,50	62	10	28	63	46	17	1,401	31,3	4,45	3,15
886	ST 37	0,00 - 1,20	31	67	2	47	44	3	1,468	29,5	2,55	0,70
887	ST 39	0,00 - 1,20	30	63	7	NP	NP	NP	1,891	10,3	8,95	0,28
888	ST 40	0,00 - 1,20	26	74	0	61	47	14	1,271	37,1	7,85	0,16
889	ST 48	0,00 - 3,00	80	18	2	36	23	13	1,526	20,2	2,55	1,75
890	ST 50	0,00 - 2,00	33	67	0	NP	NP	NP	1,804	13,3	5,55	0,75
891	ST 51	0,00 - 0,50	40	48	12	50	34	16	1,375	30,0	3,80	3,45
892	ST 53	0,00 - 1,20	63	31	6	51	32	19	1,403	32,8	4,40	2,97
893	ST 55	0,00 - 2,50	87	12	1	36	21	15	1,598	22,0	4,10	2,75
894	ST 58	1,50 - 3,20	53	29	18	51	38	13	1,477	30,6	3,05	3,10
895	ST 58	0,00 - 1,50	72	16	12	57	41	16	1,531	33,2	3,90	3,10
896	ST 59	0,00 - 3,00	78	18	4	58	38	20	1,345	35,2	3,10	3,25
898	ST 62	0,00 - 3,00	43	43	14	48	34	14	1,49	26,3	5,00	0,85
899	ST 63	0,00 - 2,00	40	41	19	45	35	10	1,68	18,8	5,75	0,85
900	ST 63	-	50	34	16	48	38	10	1,602	20,8	5,30	0,99
901	ST 40	-	69	16	15	61	36	25	1,4	32,4	6,60	2,40
902	ST 40	1,20 - 2,50	40	60	0	NP	NP	NP	1,812	15,4	4,25	0,16
903	ST 49	0,00 - 2,50	80	20	0	38	22	16	1,589	20,6	6,60	1,20
904	ST 46	0,00 - 2,00	43	46	11	44	31	13	1,437	24,7	4,20	1,95
905	ST 47	0,00 - 1,20	39	58	3	NP	NP	NP	1,887	12,6	8,95	0,25
906	ST 48	3,00 - 4,00	69	30	1	38	22	16	1,582	19,6	6,40	1,40
907	ST 51	0,50 - 1,20	21	73	6	21	19	2	1,725	18,3	4,75	0,15
908	ST 52	0,00 - 1,20	56	39	5	44	37	7	1,435	22,3	4,70	0,90
909	ST 53	1,20 - 3,00	82	18	0	49	36	13	1,546	22,3	3,85	2,10
910	ST 56	0,00 - 1,70	70	19	11	62	45	17	1,39	34,2	3,80	3,75
911	ST 60	0,00 - 3,00	66	33	1	53	32	21	1,675	14,4	6,05	2,07
912	ST 61	0,00 - 2,70	25	75	0	57	37	20	1,559	28,3	6,95	0,92
913	ST 62	3,00 - 4,10	20	73	7	52	37	15	1,444	23,4	7,85	1,30
914	ST 64	-	61	13	26	55	40	15	1,426	33,3	3,50	3,95
915	ST 64	0,00 - 1,00	67	18	15	59	41	18	1,524	31,9	5,00	2,35
916	ST 64	-	66	15	19	53	39	14	1,460	33,1	3,20	2,67
917	ST 34	3,00 - 2,00	72	17	11	46	33	13	1,497	14,2	4,70	1,38
918	ST 57	0,00 - 1,50	63	34	3	64	44	20	1,427	31,6	4,25	3,15
920	ST 02	0,00 - 2,00	63	36	1	58	37	21	1,392	29,5	3,85	4,35

OBS:



Divisolo

RESULTADO DOS ENSAIOS



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro N° 871
Furo ST 01	Local	Profundidade (m) 0,00 a 2,90	Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			35%	20%	15%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			55		41	4
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			13,6%		1,824	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			7,90%		0,16%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

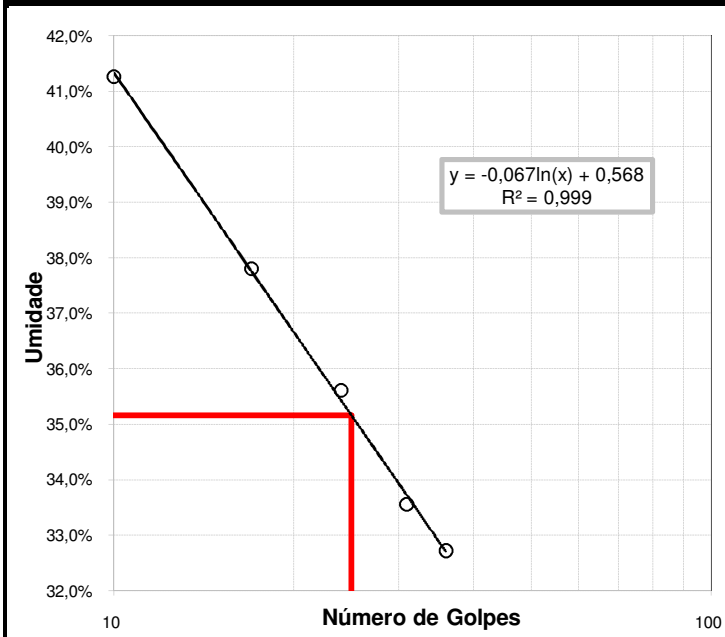
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 01		0,00	a	2,90	871
Operador		Calculista		Data	
Jessica		Bárbara		16/8/2013	

RESUMO	LL=	35%	LP=	20%	IP=	15%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		22	15	14	30	12	
Mc+s+w	(g)	24,47	21,25	22,42	23,10	20,50	
Mc+s	(g)	19,90	17,34	18,25	18,48	16,18	
Mc	(g)	5,93	5,69	6,54	6,26	5,71	
Ms	(g)	13,97	11,65	11,71	12,22	10,47	
Mw	(g)	4,57	3,91	4,17	4,62	4,32	
w	(%)	32,7%	33,6%	35,6%	37,8%	41,3%	
Número de Golpes		36	31	24	17	10	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,067
b =	0,568
LL =	35%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula Nº		26	5	29	1	13		
Mc+s+w	(g)	6,90	7,93	6,89	7,02	6,73		
Mc+s	(g)	6,77	7,83	6,75	6,91	6,59		
Mc	(g)	6,15	7,32	6,03	6,39	5,92		
Ms	(g)	0,62	0,51	0,72	0,52	0,67		
Mw	(g)	0,13	0,10	0,14	0,11	0,14		
w	(%)	21,0%	19,6%	19,4%	21,2%	20,9%		
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s		
LP (médio)	(%)	20%						

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 01	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 2,90	871	14/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	61,37
M _{ts} (g)	1455,46

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	37	50	40
M _{c+s+w} (g)	67,68	63,70	60,99
M _{c+s} (g)	66,08	62,18	59,54
M _c (g)	16,35	15,39	13,05
M _s (g)	49,73	46,79	46,49
M _w (g)	1,60	1,52	1,45
w (%)	3,2%	3,2%	3,1%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	3,2%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	13,38	13,38	99,08%
12,7	0,00	13,38	99,08%
9,5	15,56	28,94	98,01%
4,8	9,58	38,52	97,35%
2,0	22,85	61,37	95,78%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	2,16	2,16	92,73%
0,600	2,46	4,62	89,26%
0,420	1,72	6,34	86,83%
0,250	1,47	7,81	84,76%
0,150	6,37	14,18	75,76%
0,075	11,34	25,52	59,75%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

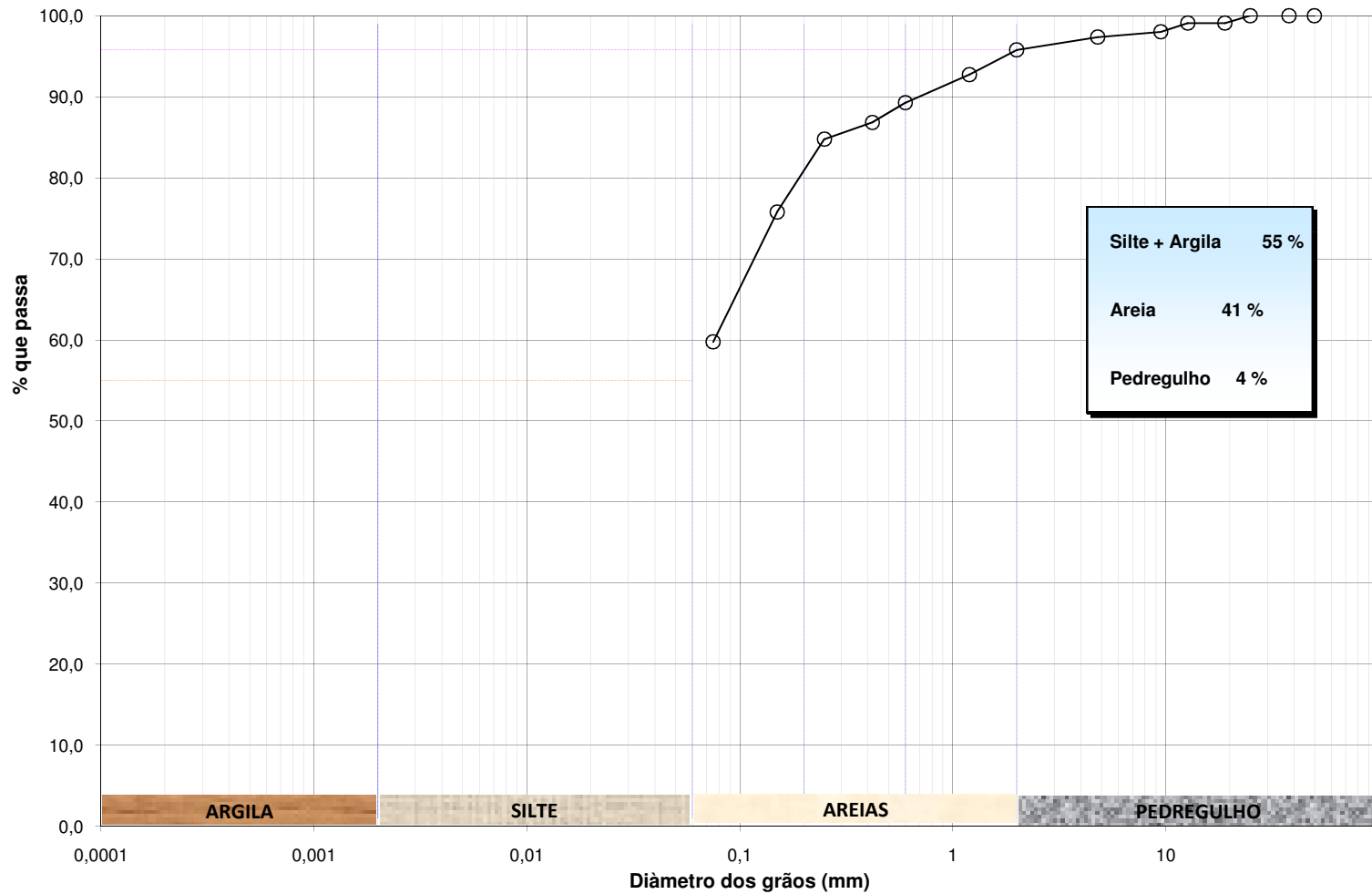
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas								
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 01	-	0,00	a 2,90	871	14/8/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



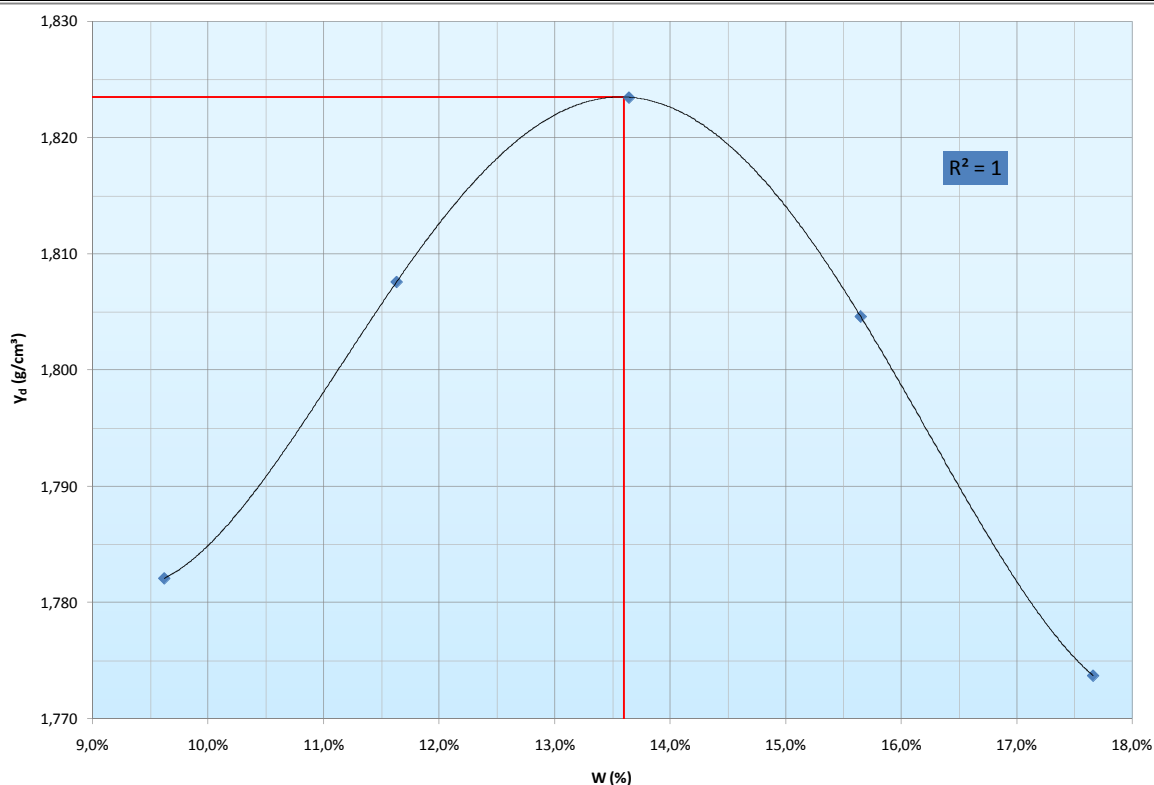
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo FS 01	Local -	Profundidade (m) a 0,00 2,90		Registro N° 871			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 17/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										138	137	140
M _{cap+solo+água} (g)										55,60	53,70	65,37
M _{cap+solo} (g)										55,34	53,45	65,07
M _{cap} (g)										9,95	10,44	10,26
M _{água} (g)										0,26	0,25	0,30
M _{solo} (g)										45,39	43,01	54,81
Umidade - R (%)										0,6%	0,6%	0,5%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6%	0,6%	0,5%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6%		

Água adicionada (%)	9,0%	11,0%	13,0%	15,0%	17,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	325,35	397,65	469,95	542,25	614,55				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	9,6%	11,6%	13,6%	15,7%	17,7%				N° de golpes por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3910,00	3975,00	4030,00	4045,00	4045,00				Massa de Solo (g) 3615			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 3594,61			
M _{solo+água} (g)	1975,00	2040,00	2095,00	2110,00	2110,00				Massa de Água (g) 20,39			
Diâmetro do Molde (cm)									Utilizar Valor (s/n) s s s s s			
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Umidade Real (R)												
Dens. Úmida (g/cm³)	1,954	2,018	2,072	2,087	2,087							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,792	1,818	1,834	1,815	1,784							
Dens. Seca (g/cm³)	1,782	1,808	1,823	1,805	1,774							
Umidade Utilizada (%)	9,6%	11,6%	13,6%	15,7%	17,7%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,824

W_{ótima} (%)
13,6%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

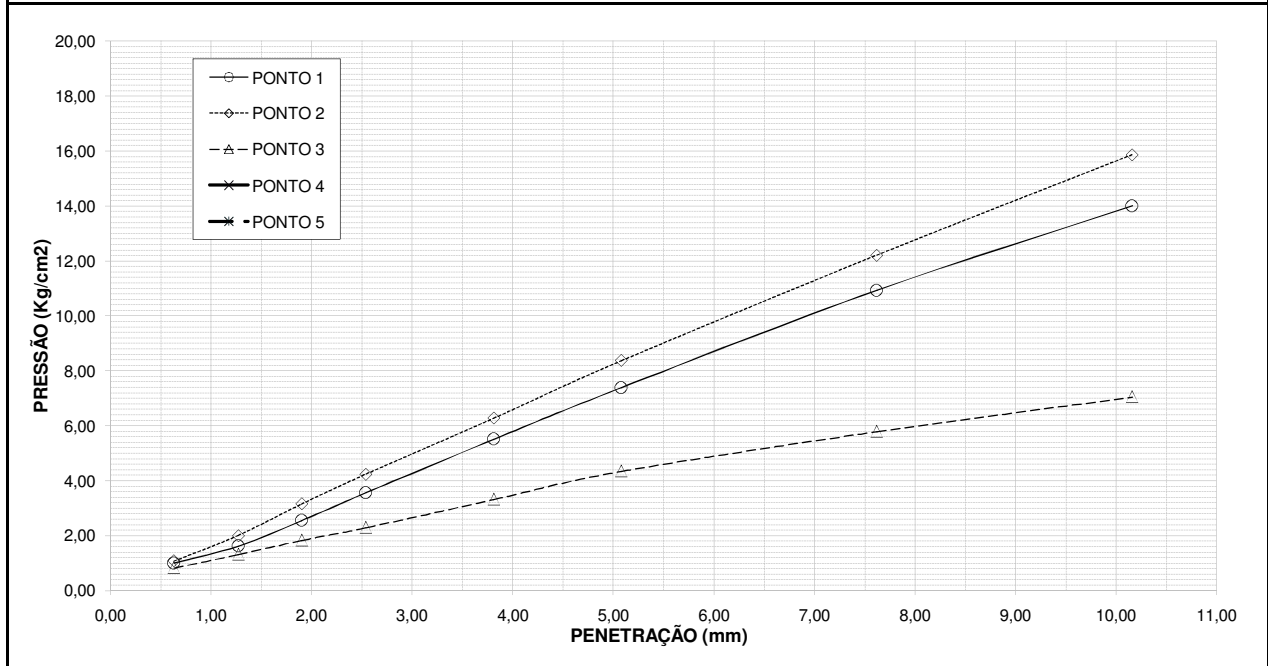
LGCB



Projeto / Interessado				Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro			
ST 01	-	0,00	a	2,90	871		
Operador		Cálculos		Data			
Bernardo		Bárbara		2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	1,26	0,23%	1,15	0,13%	1,15	0,13%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	10,0	1,00	10,8	1,08	8,2	0,82				
1,00	1,27	16,2	1,62	20,0	2,00	13,1	1,31				
1,50	1,90	25,5	2,55	31,6	3,16	18,3	1,83				
2,00	2,54	35,6	3,56	42,4	4,24	22,9	2,29				
3,00	3,81	55,1	5,50	62,8	6,27	33,2	3,32				
4,00	5,08	73,9	7,38	83,8	8,37	43,5	4,35				
6,00	7,62	109,4	10,93	122,2	12,21	57,9	5,78				
8,00	10,16	140,1	14,00	158,8	15,86	70,5	7,04				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	3,56	3,56	5,05%	4,24	4,24	6,02%	2,29	2,29	3,25%						
5,08	7,38	7,38	7,00%	8,37	8,37	7,93%	4,35	4,35	4,12%						
	CBR ADOTADO 7,00%			CBR ADOTADO 7,93%			CBR ADOTADO 4,12%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

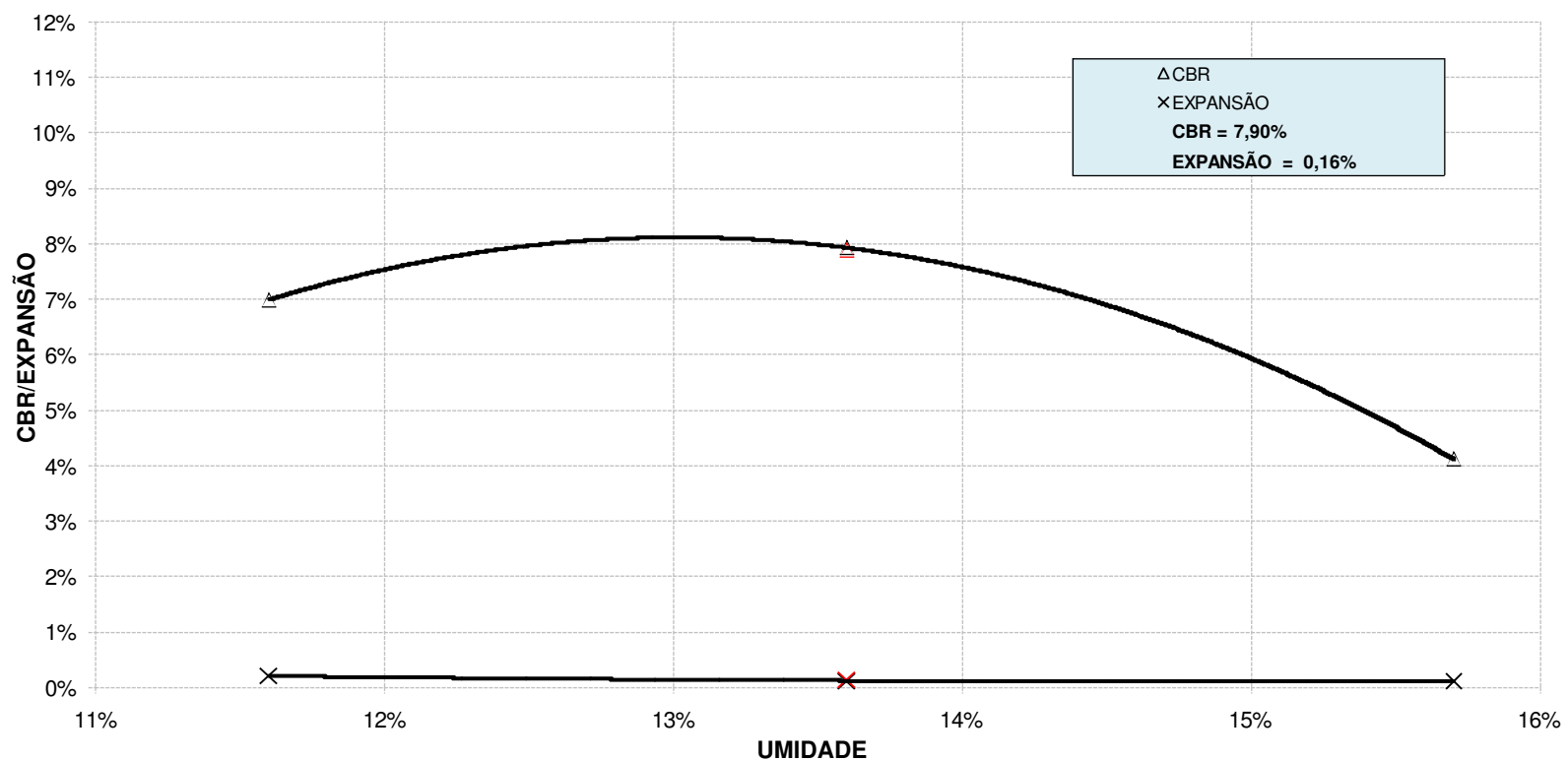
OBS:

VISTO	
BRAC	
APROV.:	
LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 01	-	0,00	a	2,90	871
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:

VISTO
BRAC
APROVADO
LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro N° 872	
Furo ST 04	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Data de recebimento 8/2/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			54%	38%	16%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			45		50	5
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			27,0%		1,426	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,50%		0,10%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

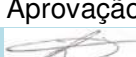
APROVADO:

LGCB



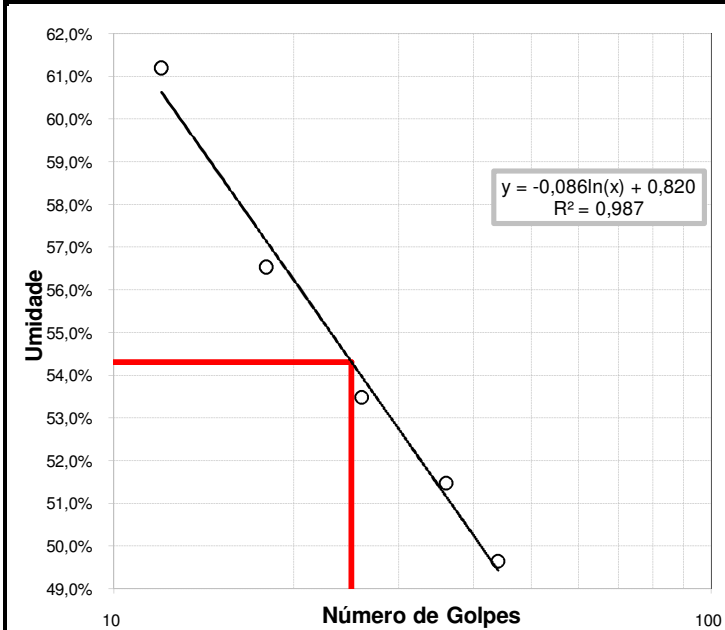
DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 04	-	0,00	a	3,00	872
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 27/8/2013	

RESUMO	LL=	54%	LP=	38%	IP=	16%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		3	20	6	7	7	
Mc+s+w	(g)	19,92	18,69	22,89	21,69	17,44	
Mc+s	(g)	15,73	14,16	16,84	16,49	13,31	
Mc	(g)	7,29	5,36	5,53	7,29	6,56	
Ms	(g)	8,44	8,80	11,31	9,20	6,75	
Mw	(g)	4,19	4,53	6,05	5,20	4,13	
w	(%)	49,6%	51,5%	53,5%	56,5%	61,2%	
Número de Golpes		44	36	26	18	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,086
b =	0,820
LL =	54%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		65	80	10	56	51	
Mc+s+w	(g)	5,85	5,76	5,72	6,48	5,97	
Mc+s	(g)	5,46	5,57	5,44	6,10	5,63	
Mc	(g)	4,47	5,07	4,68	5,09	4,74	
Ms	(g)	0,99	0,50	0,76	1,01	0,89	
Mw	(g)	0,39	0,19	0,28	0,38	0,34	
w	(%)	39,4%	38,0%	36,8%	37,6%	38,2%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	38%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 04	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 3,00	872	26/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	79,12
M _{ts} (g)	1441,27

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	67,11

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	35	48	39
M _{c+s+w} (g)	84,55	79,84	75,06
M _{c+s} (g)	81,75	76,99	72,55
M _c (g)	13,99	14,54	13,33
M _s (g)	67,76	62,45	59,22
M _w (g)	2,80	2,85	2,51
w (%)	4,1%	4,6%	4,2%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	4,3%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	18,48	18,48	98,72%
4,8	8,30	26,78	98,14%
2,0	52,34	79,12	94,51%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	4,56	4,56	88,09%
0,600	4,76	9,32	81,38%
0,420	3,24	12,56	76,82%
0,250	2,65	15,21	73,09%
0,150	8,84	24,05	60,64%
0,075	8,65	32,70	48,46%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

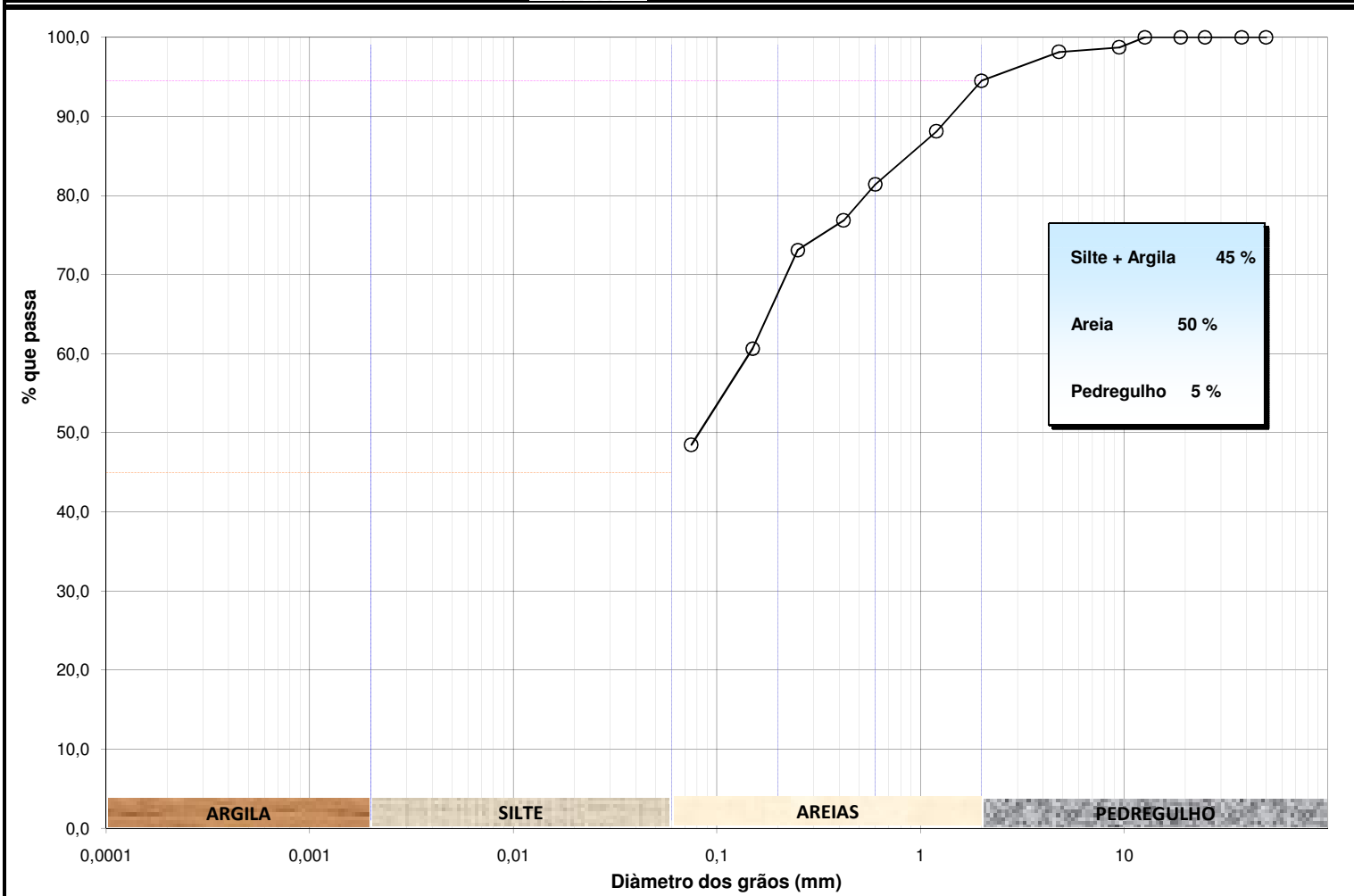


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 04	-	0,00	a 3,00	872	26/8/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



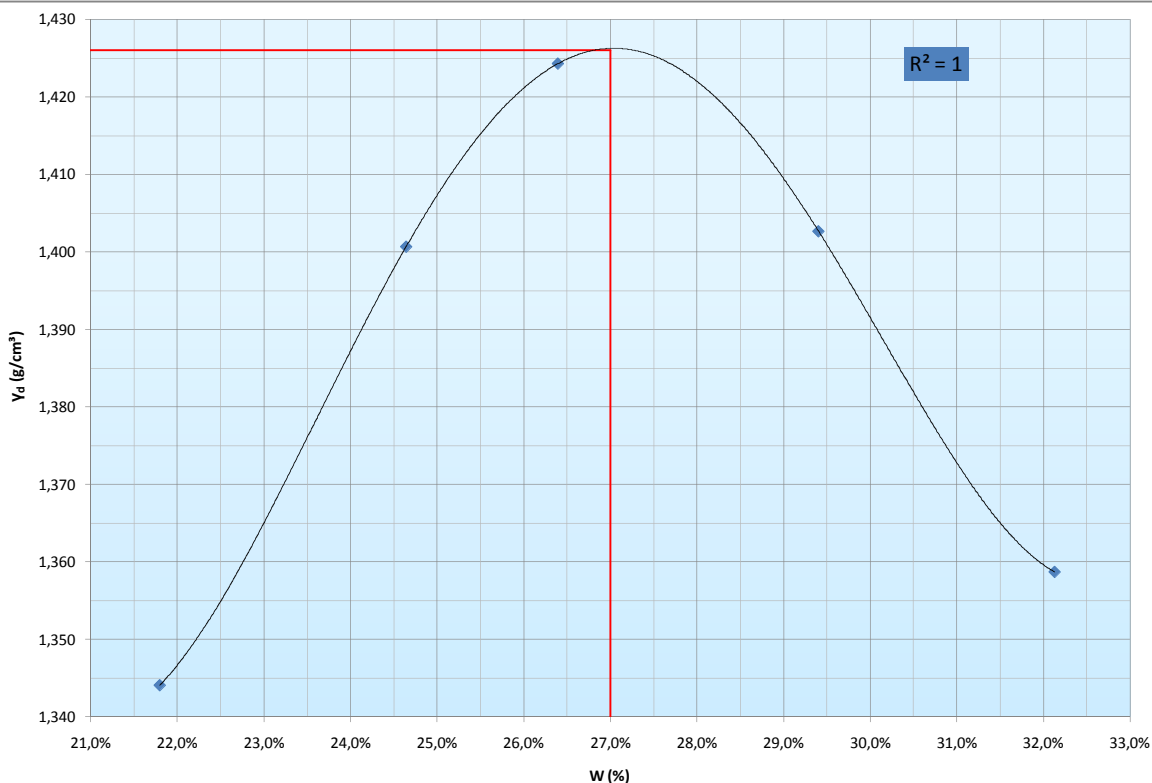
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo FS 4	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 872			
Operador Bernardo/Marcus		Cálculos Bárbara		Data 30/8/2013			

Compactação												
Cápsula	(n°)	144	146	129	137	143				33	48	32
M _{cap+solo+água}	(g)	60,05	46,20	59,94	44,79	47,50				95,09	82,14	76,52
M _{cap+solo}	(g)	51,22	39,05	49,04	36,99	38,63				90,08	77,72	72,67
	(g)	10,70	10,03	7,74	10,46	11,02				15,01	14,55	15,56
M _{água}	(g)	8,83	7,15	10,90	7,80	8,87				5,01	4,42	3,85
M _{solo}	(g)	40,52	29,02	41,30	26,53	27,61				75,07	63,17	57,11
Umidade - R	(%)	21,8%	24,6%	26,4%	29,4%	32,1%				6,7%	7,0%	6,7%
Utilizar valor na média	(s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	S
Umidade para compor a média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7%	7,0%	6,7%
Umidade média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	6,8%		

Água adicionada	(%)	18,0%	20,0%	22,0%	24,0%	26,0%				Energia de Compactação		
Água adicionada	(g)	646,20	718,00	789,80	861,60	933,40				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C	(%)	26,0%	28,2%	30,3%	32,4%	34,6%				N		
N° do Molde	n°	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água}	(g)	3590,00	3700,00	3755,00	3770,00	3750,00				.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde}	(g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P		
M _{solo+água}	(g)	1655,00	1765,00	1820,00	1835,00	1815,00				N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde	(cm)									26		
Altura do Molde	(cm)									N° de camadas		
Volume do Molde	(cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C)	(C/R)	R	R	R	R	R				Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)	(C/R)	R	R	R	R	R				3590		
Dens. Úmida	(g/cm³)	1,637	1,746	1,800	1,815	1,795				Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert.	(g/cm³)									3361,30		
Dens. Seca	(g/cm³)	1,344	1,401	1,424	1,403	1,359				Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada	(%)	21,8%	24,6%	26,4%	29,4%	32,1%				228,70		
Utilizar Valor	(s/n)	s	s	s	s	s						



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,426

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
27,0%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

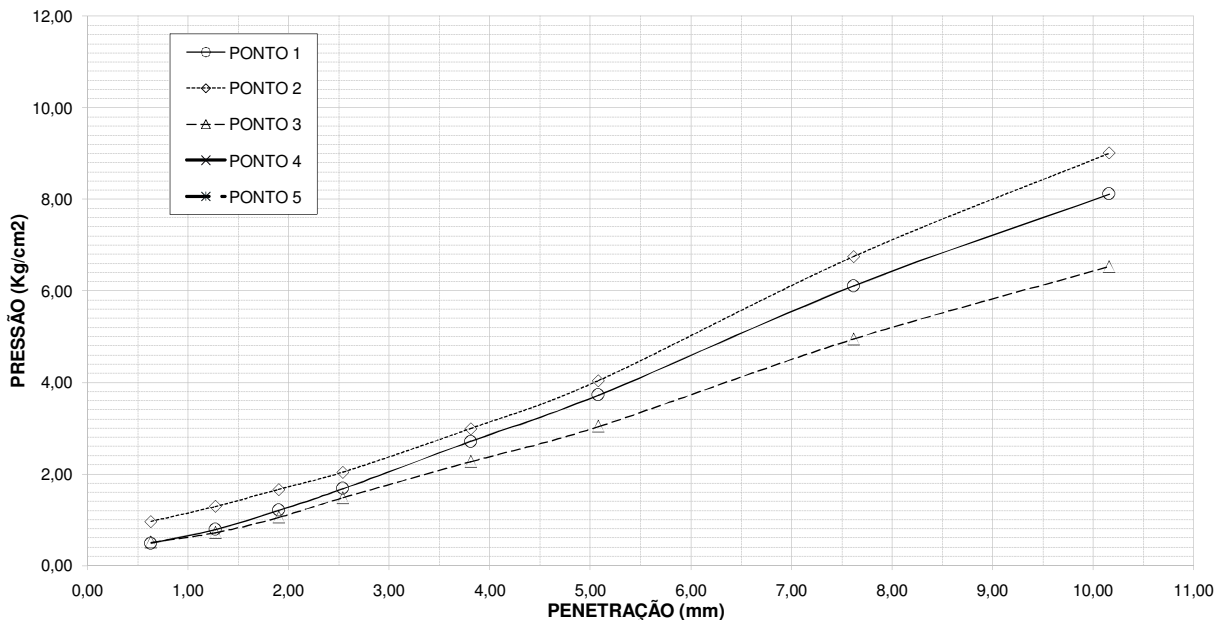
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 04	Local -	Profundidade (m) a		3,00		Registro 872	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0		1,00		1,00		1,00					
24											
48											
72											
96		2,99	1,75%	1,27	0,24%	2,34	1,18%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	4,9	0,49	9,6	0,96	5,1	0,51				
1,00	1,27	7,9	0,79	12,9	1,29	7,2	0,72				
1,50	1,90	12,1	1,21	16,6	1,66	10,5	1,05				
2,00	2,54	16,8	1,68	20,4	2,04	14,8	1,48				
3,00	3,81	27,1	2,71	29,9	2,99	22,7	2,27				
4,00	5,08	37,3	3,73	40,4	4,04	30,4	3,04				
6,00	7,62	61,1	6,10	67,6	6,75	49,5	4,95				
8,00	10,16	81,2	8,11	90,2	9,01	65,3	6,52				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,68	2,36	3,36%	2,04	2,81	4,00%	1,48	2,00	2,84%						
5,08	3,73	4,41	4,18%	4,04	4,81	4,56%	3,04	3,55	3,37%						
	CBR ADOTADO 4,18%			CBR ADOTADO 4,56%			CBR ADOTADO 3,37%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

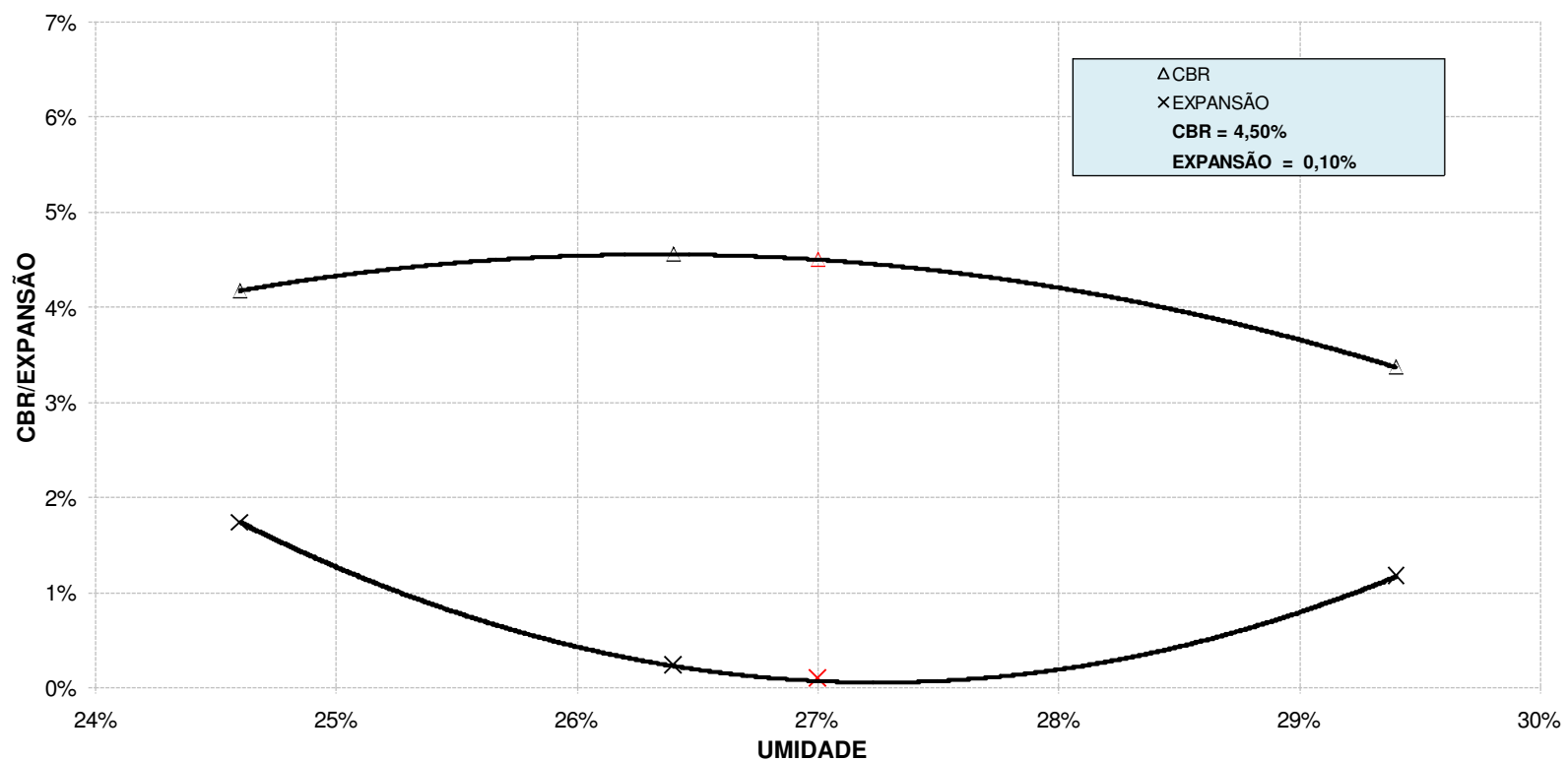
OBS:

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 04	-	0,00	a	3,00	872
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 874
Furo ST 09	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,20		Data de recebimento 2/8/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			66%	47%	19%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			77		20	3
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			35,4%		1,350	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,58%		4,10%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

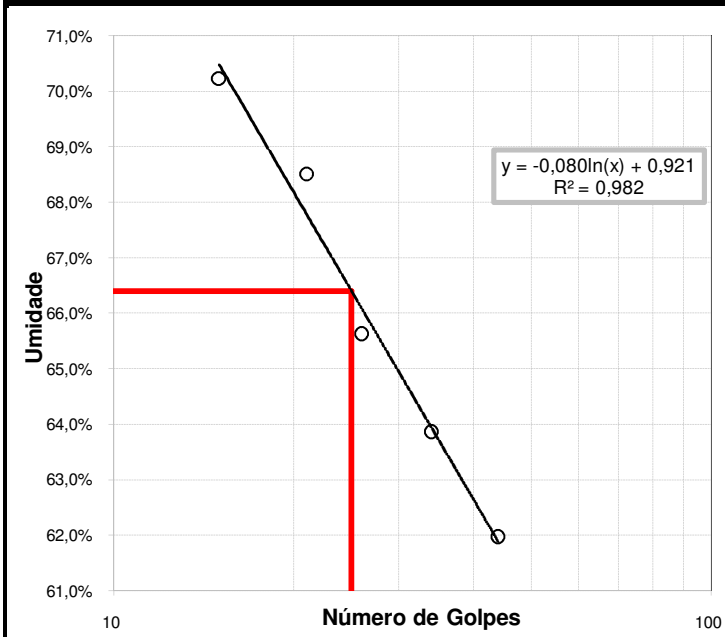
LGCB



LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro N°	
ST 09	-	0,00	a	3,20	874
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara			
RESUMO		LL=	66%	LP=	47%
				IP=	19%

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°		18	7	P08	19	4	
Mc+s+w	(g)	21,65	21,40	24,00	21,35	19,56	
Mc+s	(g)	15,85	15,64	17,72	15,17	14,11	
Mc	(g)	6,49	6,62	8,15	6,15	6,35	
Ms	(g)	9,36	9,02	9,57	9,02	7,76	
Mw	(g)	5,80	5,76	6,28	6,18	5,45	
w	(%)	62,0%	63,9%	65,6%	68,5%	70,2%	
Número de Golpes		44	34	26	21	15	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,080
b =	0,921
LL =	66%

LIMITE DE	
N° cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°		135	122	117	111	106	
Mc+s+w	(g)	8,77	8,69	8,49	8,59	8,75	
Mc+s	(g)	8,42	8,38	8,25	8,31	8,41	
Mc	(g)	7,68	7,70	7,67	7,73	7,70	
Ms	(g)	0,74	0,68	0,58	0,58	0,71	
Mw	(g)	0,35	0,31	0,24	0,28	0,34	
w	(%)	47,3%	45,6%	41,4%	48,3%	47,9%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	n	s	s	
LP (médio)	(%)	47%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 09	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 3,20	874	9/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	36,16
M _{ts} (g)	1270,19

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	59,01

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	145	140	146	
M _{c+s+w} (g)	44,67	43,28	49,43	
M _{c+s} (g)	39,34	38,05	43,16	
M _c (g)	9,91	10,27	10,04	
M _s (g)	29,43	27,78	33,12	
M _w (g)	5,33	5,23	6,27	
w (%)	18,1%	18,8%	18,9%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	18,6%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	9,47	9,47	99,25%
12,7	0,00	9,47	99,25%
9,5	10,95	20,42	98,39%
4,8	2,09	22,51	98,23%
2,0	13,65	36,16	97,15%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	1,43	1,43	94,80%
0,600	1,36	2,79	92,56%
0,420	0,84	3,63	91,18%
0,250	0,77	4,40	89,91%
0,150	2,63	7,03	85,58%
0,075	3,99	11,02	79,01%
Prato	0,00		

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

CLASSIFICAÇÃO

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

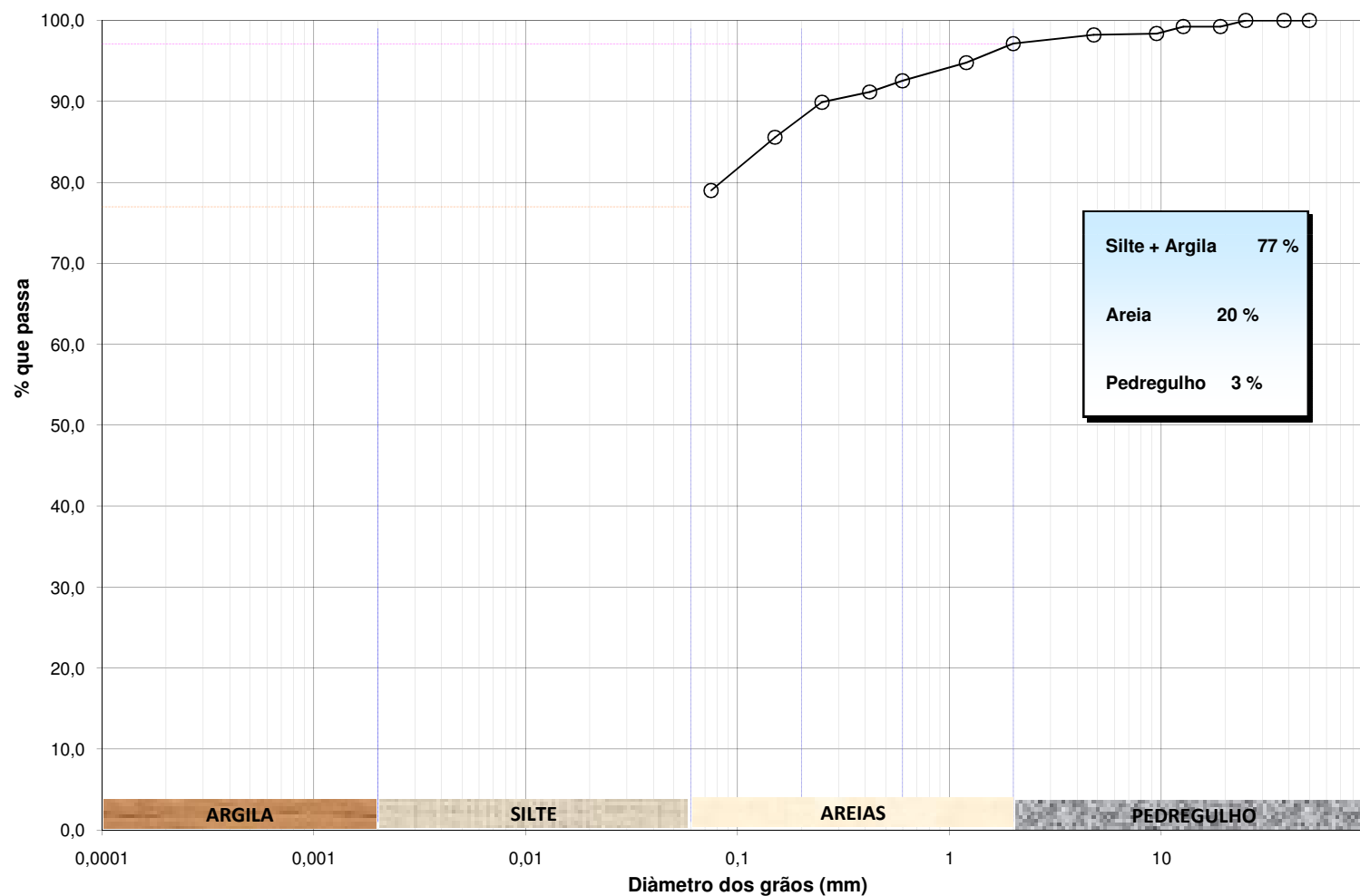


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 09	-	0,00	a 3,20	874				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



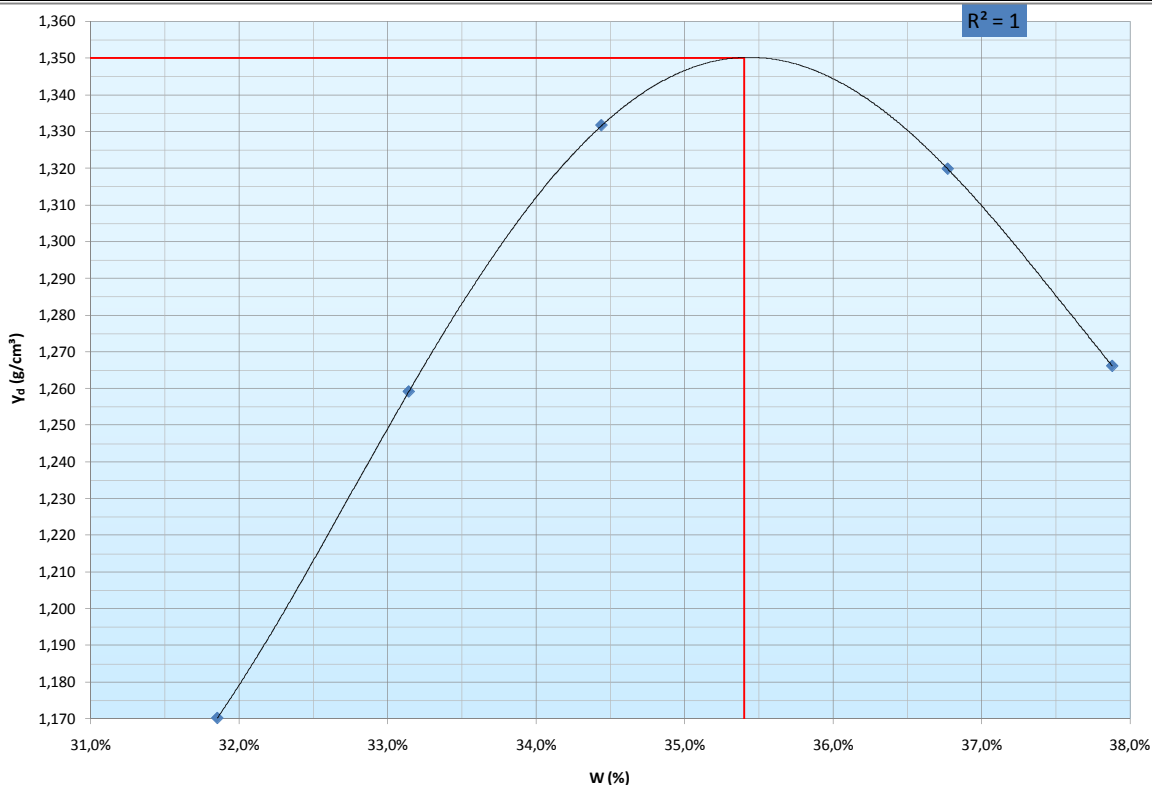
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo FS 09	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Registro N° 874			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 19/9/2013			

Compactação												
Cápsula	(n°)	125	120	119	108	130				33	43	
M _{cap+solo+água}	(g)	44,80	37,91	51,79	53,66	55,05				90,41	84,35	
M _{cap+solo}	(g)	35,77	30,40	40,49	41,32	42,02				83,48	82,46	
M _{cap}	(g)	7,42	7,74	7,68	7,76	7,62				15,01	15,49	
M _{água}	(g)	9,03	7,51	11,30	12,34	13,03				6,93	1,89	
M _{solo}	(g)	28,35	22,66	32,81	33,56	34,40				68,47	66,97	
Umidade - R	(%)	31,9%	33,1%	34,4%	36,8%	37,9%				10,1%	2,8%	
Utilizar valor na média	(s/n)	s	s	s	s	s	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	10,1%	2,8%	
Umidade média	(%)	31,9%	33,1%	34,4%	36,8%	37,9%	-	-	-	6,5%		

Água adicionada	(%)	18,0%	20,0%	22,0%	24,0%	26,0%				Energia de Compactação		
Água adicionada	(g)	590,40	656,00	721,60	787,20	852,80				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C	(%)									N		
N° do Molde	n°	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água}	(g)	3495,00	3630,00	3745,00	3760,00	3700,00				.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde}	(g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P		
M _{solo+água}	(g)	1560,00	1695,00	1810,00	1825,00	1765,00				N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde	(cm)									26		
Altura do Molde	(cm)									N° de camadas		
Volume do Molde	(cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C)	(C/R)	R	R	R	R	R				Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)	(C/R)	R	R	R	R	R				3280		
Dens. Úmida	(g/cm³)	1,543	1,677	1,790	1,805	1,746				Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert.	(g/cm³)									3080,63		
Dens. Seca	(g/cm³)	1,170	1,259	1,332	1,320	1,266				Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada	(%)	31,9%	33,1%	34,4%	36,8%	37,9%				199,37		
Utilizar Valor	(s/n)	s	s	s	s	s						



ρ_{dmáx} (g/cm³)
1,350

W_{ótima} (%)
35,4%

OBSERVAÇÕES:

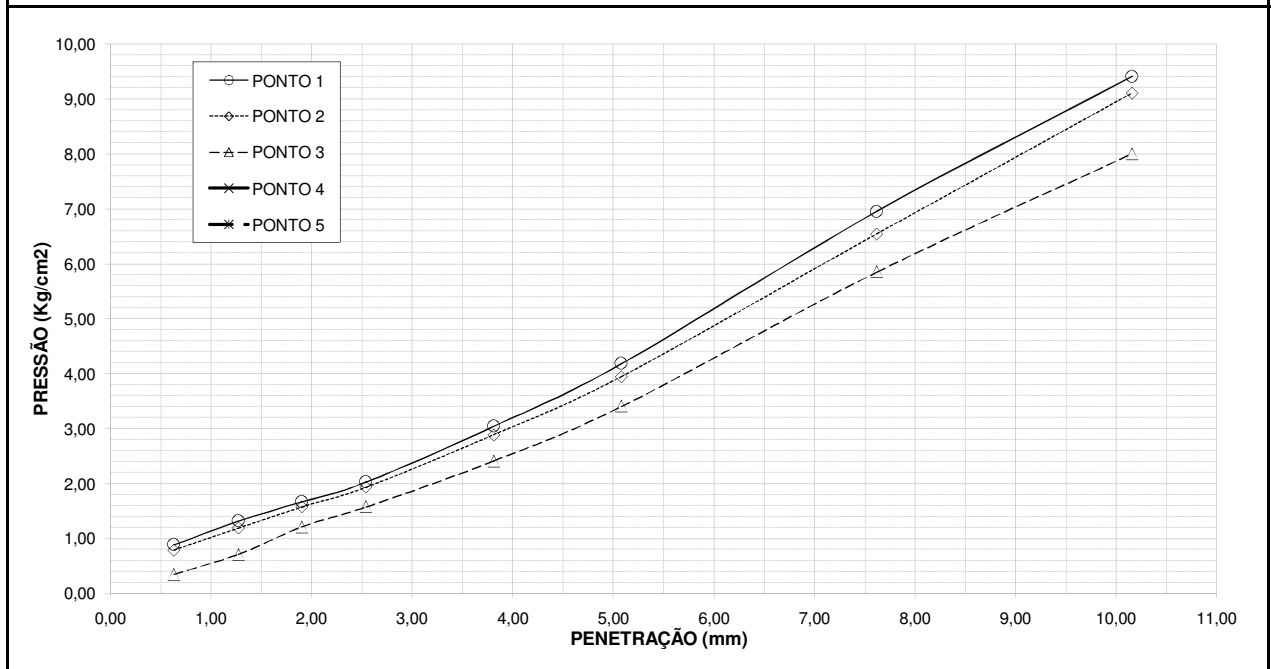
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 09	Local -	Profundidade (m) a		3,00		Registro 874	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	5,28	3,75%	5,89	4,29%	4,22	2,82%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	8,9	0,89	7,9	0,79	3,5	0,35				
1,00	1,27	13,2	1,32	11,9	1,19	7,1	0,71				
1,50	1,90	16,7	1,67	15,8	1,58	12,1	1,21				
2,00	2,54	20,3	2,03	19,4	1,94	15,8	1,58				
3,00	3,81	30,5	3,05	28,9	2,89	24,1	2,41				
4,00	5,08	41,9	4,19	39,5	3,95	34,1	3,41				
6,00	7,62	69,6	6,95	65,5	6,54	58,6	5,85				
8,00	10,16	94,2	9,41	91,2	9,11	80,1	8,00				
10,00	12,70										

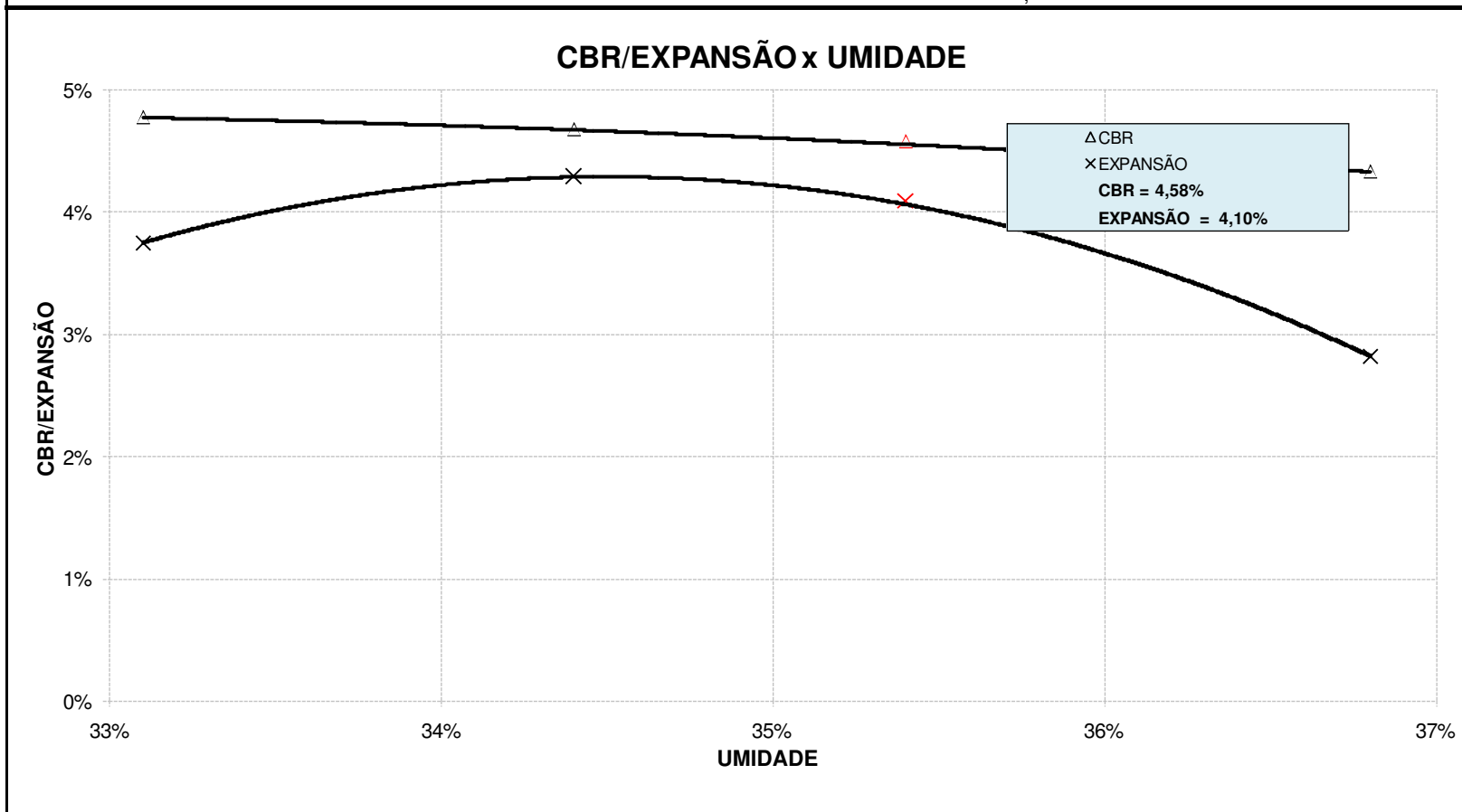


PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,03	2,89	2,88%	1,94	2,93	4,16%	1,58	2,74	3,90%						
5,08	4,19	5,04	4,78%	3,95	4,94	4,68%	3,41	4,57	4,33%						
	CBR ADOTADO 4,78%			CBR ADOTADO 4,68%			CBR ADOTADO 4,33%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS: VISTO
BRAC
 APROV.:
 LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 09	-	0,00	a	3,00	874
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 875	
Furo ST 10	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Data de recebimento 8/2/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			58%	39%	19%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			41		50	9
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			28,0%		1,473	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			3,91%		2,15%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB

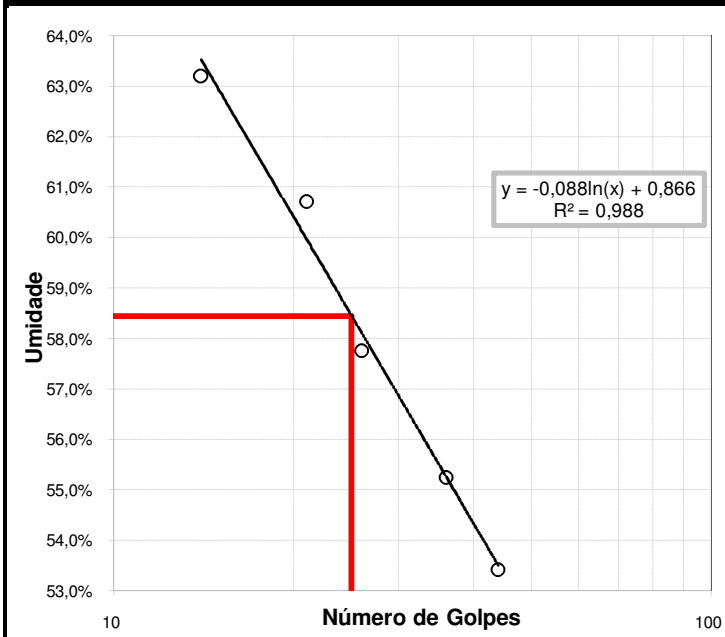


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 10	-	0,00	a	3,00	875
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara			
				Data	

RESUMO	LL=	58%	LP=	39%	IP=	19%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		10	6	15	9	12	
Mc+s+w	(g)	22,91	25,07	21,75	23,76	21,43	
Mc+s	(g)	17,06	18,39	15,87	17,36	15,35	
Mc	(g)	6,11	6,30	5,69	6,82	5,73	
Ms	(g)	10,95	12,09	10,18	10,54	9,62	
Mw	(g)	5,85	6,68	5,88	6,40	6,08	
w	(%)	53,4%	55,3%	57,8%	60,7%	63,2%	
Número de Golpes		44	36	26	21	14	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,088
b =	0,866
LL =	58%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		26	7	20	29	7	
M _{c+s+w}	(g)	6,90	8,12	6,12	6,93	7,29	
M _{c+s}	(g)	6,67	7,89	5,91	6,68	7,09	
M _c	(g)	6,19	7,29	5,36	6,04	6,61	
M _s	(g)	0,48	0,60	0,55	0,64	0,48	
M _w	(g)	0,23	0,23	0,21	0,25	0,20	
w	(%)	47,9%	38,3%	38,2%	39,1%	41,7%	
Utilizar valor	(s/n)	n	s	s	s	n	
LP (médio)	(%)	39%					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 10	-	Jéssica	Bárbara	0,00 a 3,00	875	21/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	119,17
M _{ts} (g)	1325,89

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	61,17

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	32	35	49	
M _{c+s+w} (g)	91,69	84,04	82,13	
M _{c+s} (g)	82,00	75,22	74,02	
M _c (g)	15,56	14,00	17,28	
M _s (g)	66,44	61,22	56,74	
M _w (g)	9,69	8,82	8,11	
w (%)	14,6%	14,4%	14,3%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	14,4%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	45,44	45,44	96,57%
19,0	11,29	56,73	95,72%
12,7	0,00	56,73	95,72%
9,5	1,58	58,31	95,60%
4,8	28,78	87,09	93,43%
2,0	32,08	119,17	91,01%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	2,60	2,60	87,14%
0,600	2,85	5,45	82,90%
0,420	2,36	7,81	79,39%
0,250	2,59	10,40	75,54%
0,150	9,40	19,80	61,55%
0,075	11,29	31,09	44,76%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm ³)

Proveta	Área (cm ²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

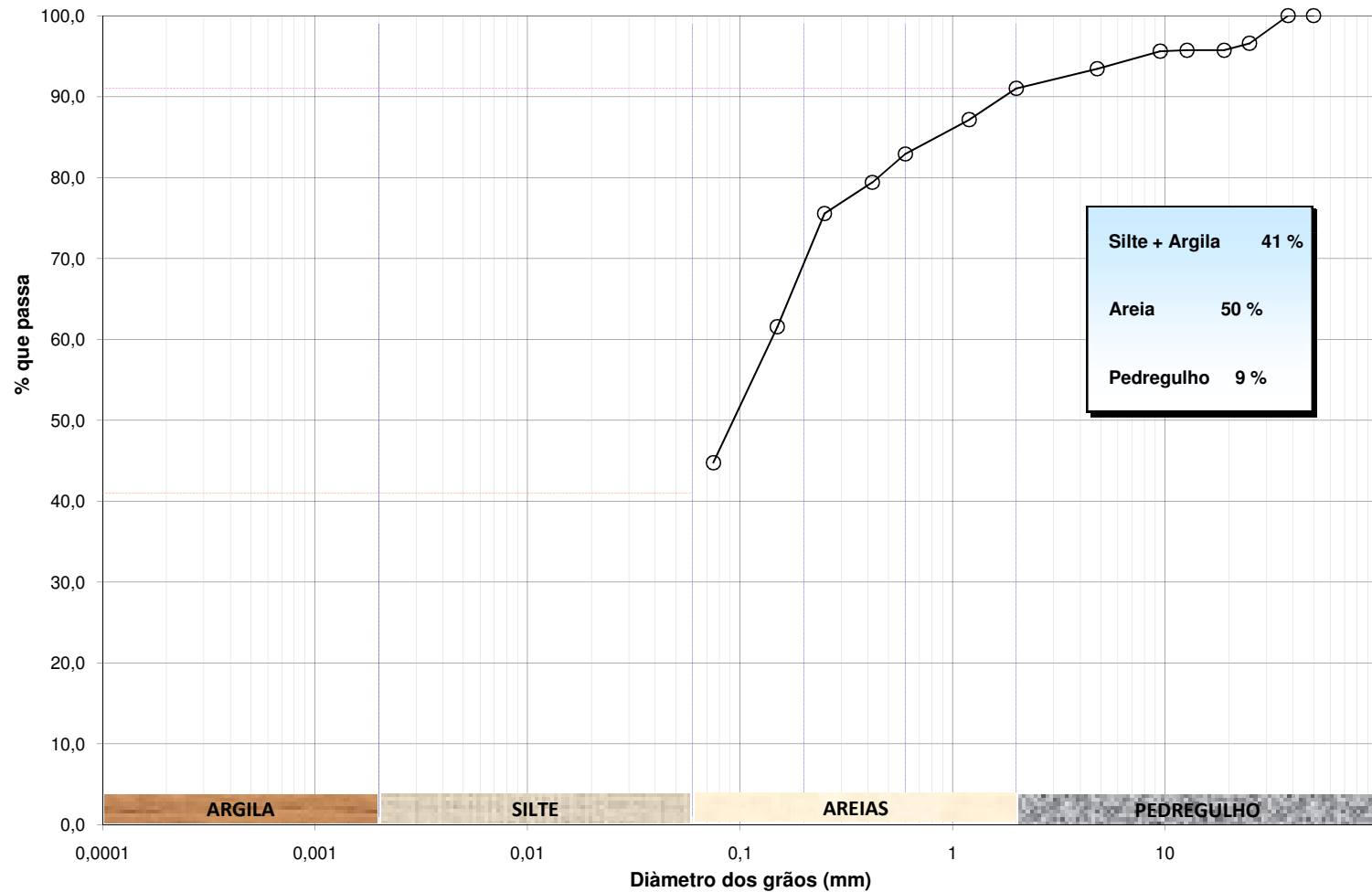
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 10	-	0,00	a 3,00	875				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



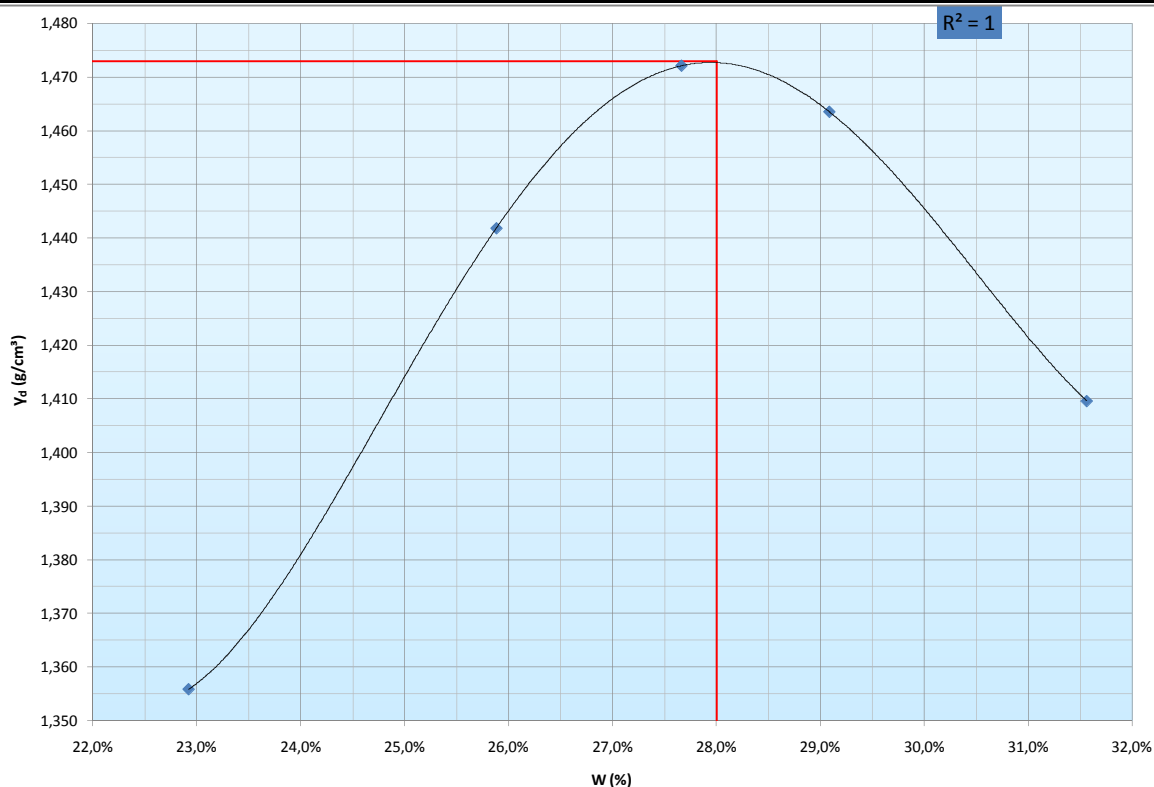
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 10	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 875			
Operador Ber nardo		Cálculos Jéssica		Data 26/8/2013			

Compactação												
Cápsula	(n°)	137	146	143	138	141				38	45	40
M _{cap+solo+água}	(g)	75,50	59,55	57,50	52,10	70,01				96,26	86,33	87,46
M _{cap+solo}	(g)	63,37	49,37	47,43	42,60	55,84				92,31	82,84	83,90
M _{cap}	(g)	10,45	10,04	11,03	9,94	10,95				14,27	14,51	12,97
M _{água}	(g)	12,13	10,18	10,07	9,50	14,17				3,95	3,49	3,56
M _{solo}	(g)	52,92	39,33	36,40	32,66	44,89				78,04	68,33	70,93
Umidade - R	(%)	22,9%	25,9%	27,7%	29,1%	31,6%				5,1%	5,1%	5,0%
Utilizar valor na média	(s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	5,1%	5,1%	5,0%
Umidade média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	5,1%		

Água adicionada	(%)	18,0%	20,0%	22,0%	24,0%	26,0%				Energia de Compactação		
Água adicionada	(g)	648,00	720,00	792,00	864,00	936,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C	(%)	24,0%	26,1%	28,2%	30,3%	32,4%				N		
N° do Molde	n°	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água}	(g)	3620,00	3770,00	3835,00	3845,00	3810,00				.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde}	(g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P		
M _{solo+água}	(g)	1685,00	1835,00	1900,00	1910,00	1875,00				N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde	(cm)									26		
Altura do Molde	(cm)									N° de camadas		
Volume do Molde	(cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C)	(C/R)	R	R	R	R	R				Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)	(C/R)	R	R	R	R	R				3600		
Dens. Úmida	(g/cm³)	1,667	1,815	1,879	1,889	1,855				Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert.	(g/cm³)									3426,53		
Dens. Seca	(g/cm³)	1,356	1,442	1,472	1,464	1,410				Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada	(%)	22,9%	25,9%	27,7%	29,1%	31,6%				173,47		
Utilizar Valor	(s/n)	s	s	s	s	s						



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,473

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
28,0%

OBSERVAÇÕES:

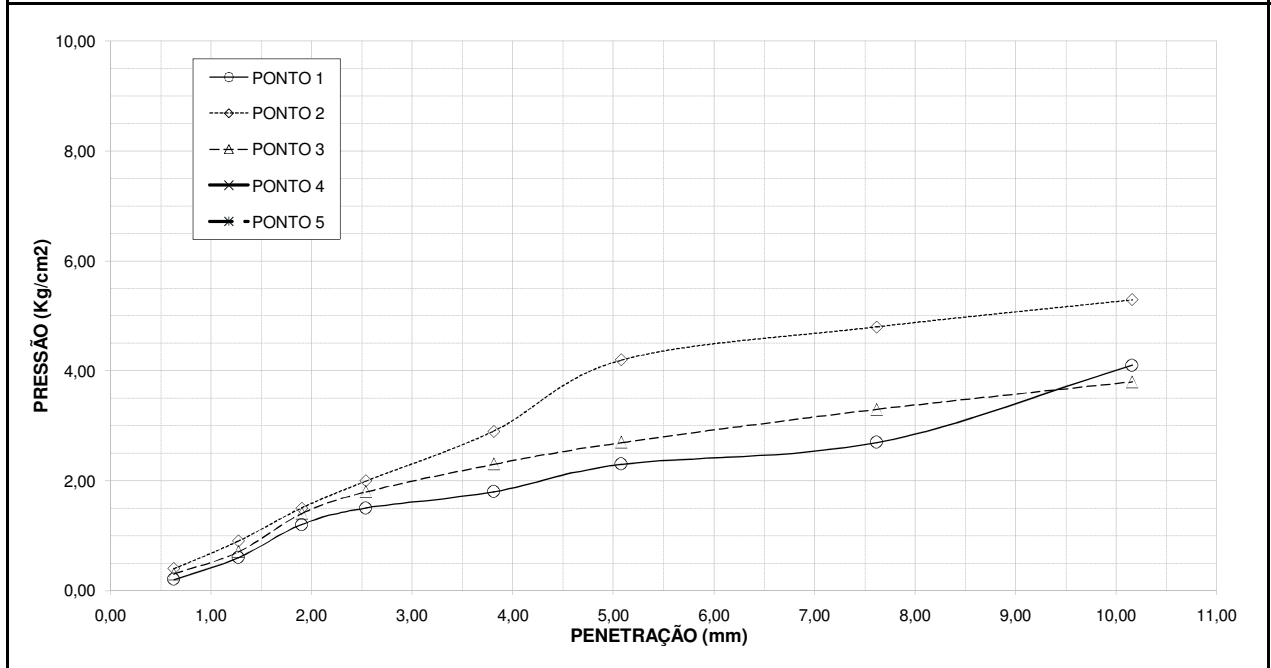
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 10	Local -	Profundidade (m) a		3,00		Registro 875	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	3,36	2,07%	3,42	2,12%	3,46	2,16%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	2,0	0,20	4,0	0,40	3,0	0,30				
1,00	1,27	6,0	0,60	9,0	0,90	7,0	0,70				
1,50	1,90	12,0	1,20	15,0	1,50	14,0	1,40				
2,00	2,54	15,0	1,50	20,0	2,00	18,0	1,80				
3,00	3,81	18,0	1,80	29,0	2,90	23,0	2,30				
4,00	5,08	23,0	2,30	42,0	4,20	27,0	2,70				
6,00	7,62	27,0	2,70	48,0	4,80	33,0	3,30				
8,00	10,16	41,0	4,10	53,0	5,29	38,0	3,80				
10,00	12,70										



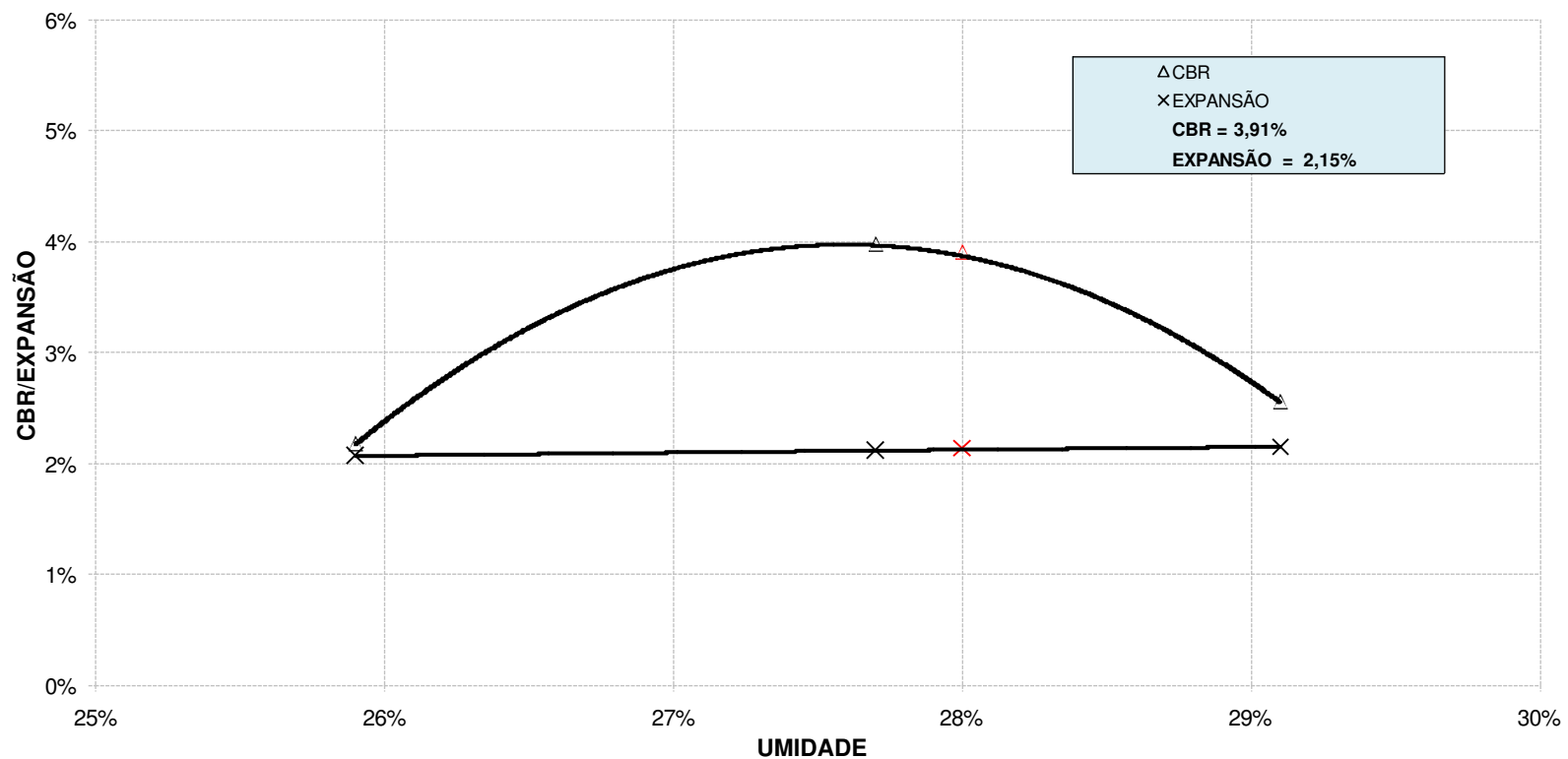
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,50	1,50	2,13%	2,00	2,00	2,84%	1,80	1,80	2,56%						
5,08	2,30	2,30	2,18%	4,20	4,20	3,98%	2,70	2,70	2,56%						
	CBR ADOTADO 2,18%			CBR ADOTADO 3,98%			CBR ADOTADO 2,56%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 10	-	0,00	a	3,00	875
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 876	
Furo ST 13	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,50		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			31%	22%	9%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			19		48	33
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			13,7%		1,897	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			7,85%		0,85%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

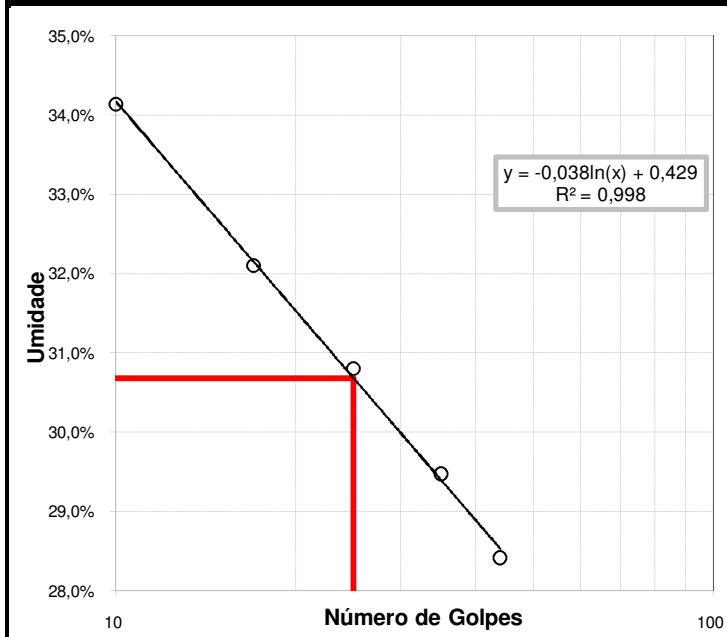


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 13	-	0,00	a	1,50	876
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 30/8/2013	

RESUMO	LL=	31%	LP=	22%	IP=	9%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		13	5	1	8	10	
Mc+s+w	(g)	26,36	24,51	23,99	21,70	23,92	
Mc+s	(g)	21,84	20,19	19,85	17,87	19,39	
Mc	(g)	5,93	5,53	6,41	5,94	6,12	
Ms	(g)	15,91	14,66	13,44	11,93	13,27	
Mw	(g)	4,52	4,32	4,14	3,83	4,53	
w	(%)	28,4%	29,5%	30,8%	32,1%	34,1%	
Número de Golpes		44	35	25	17	10	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,038
b =	0,429
LL =	31%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		71	76	75	60	63	
Mc+s+w	(g)	5,84	5,99	6,26	5,65	5,55	
Mc+s	(g)	5,58	5,78	6,05	5,43	5,33	
Mc	(g)	4,45	4,78	5,05	4,44	4,33	
Ms	(g)	1,13	1,00	1,00	0,99	1,00	
Mw	(g)	0,26	0,21	0,21	0,22	0,22	
w	(%)	23,0%	21,0%	21,0%	22,2%	22,0%	
Utilizar valor	(s/n)	n	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	22%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 13	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,50	876	30/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	480,89
M _{ts} (g)	1455,67

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	49	34	41	
M _{c+s+w} (g)	88,97	88,27	88,07	
M _{c+s} (g)	85,76	85,15	84,99	
M _c (g)	17,28	15,71	15,96	
M _s (g)	68,48	69,44	69,03	
M _w (g)	3,21	3,12	3,08	
w (%)	4,7%	4,5%	4,5%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	4,5%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	30,03	30,03	97,94%
12,7	0,00	30,03	97,94%
9,5	174,50	204,53	85,95%
4,8	157,65	362,18	75,12%
2,0	118,71	480,89	66,96%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	3,07	3,07	63,89%
0,600	3,06	6,13	60,83%
0,420	2,22	8,35	58,61%
0,250	2,24	10,59	56,37%
0,150	15,18	25,77	41,19%
0,075	18,90	44,67	22,29%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

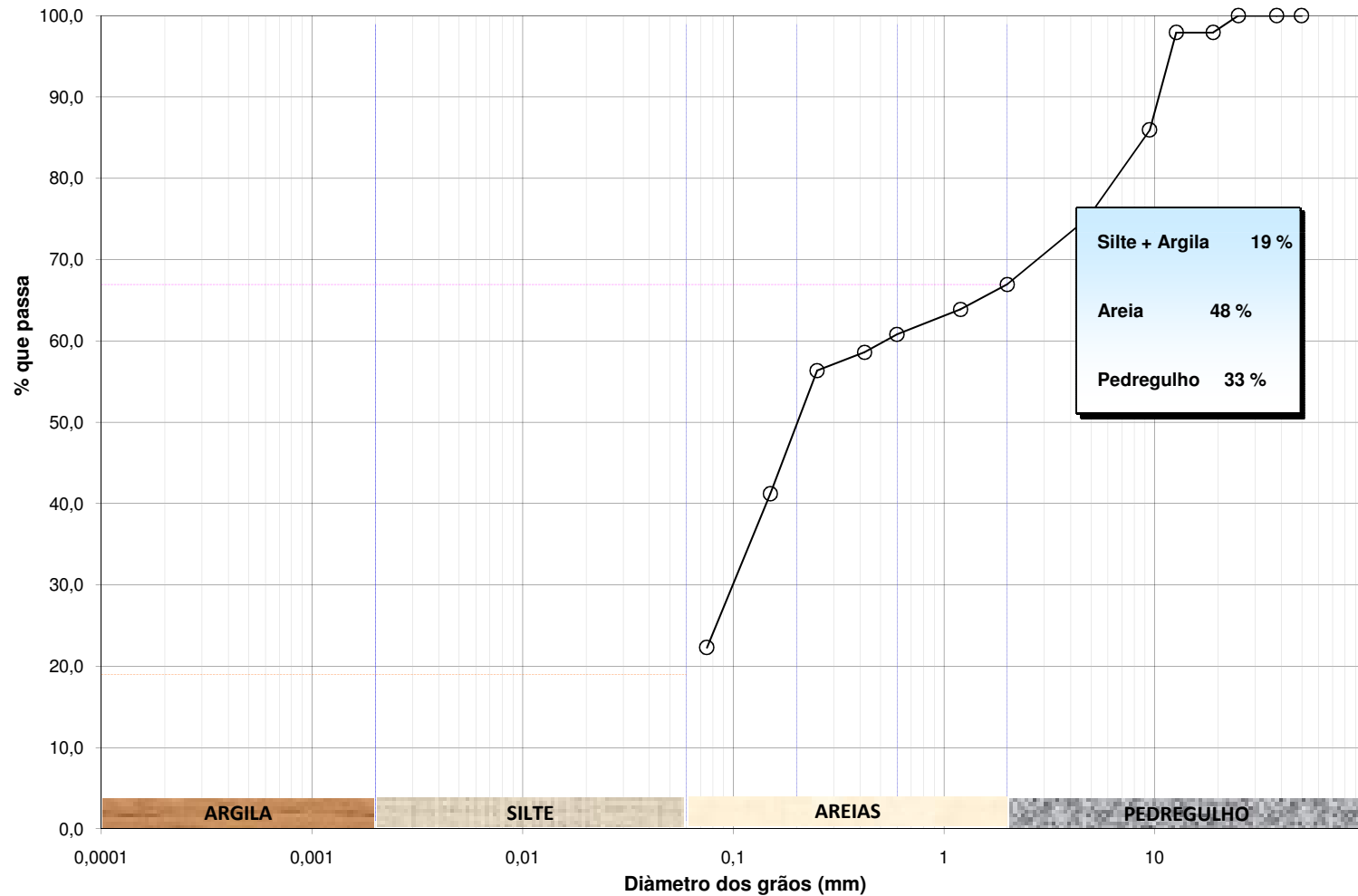


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 13	-	0,00	a 1,50	876	30/8/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



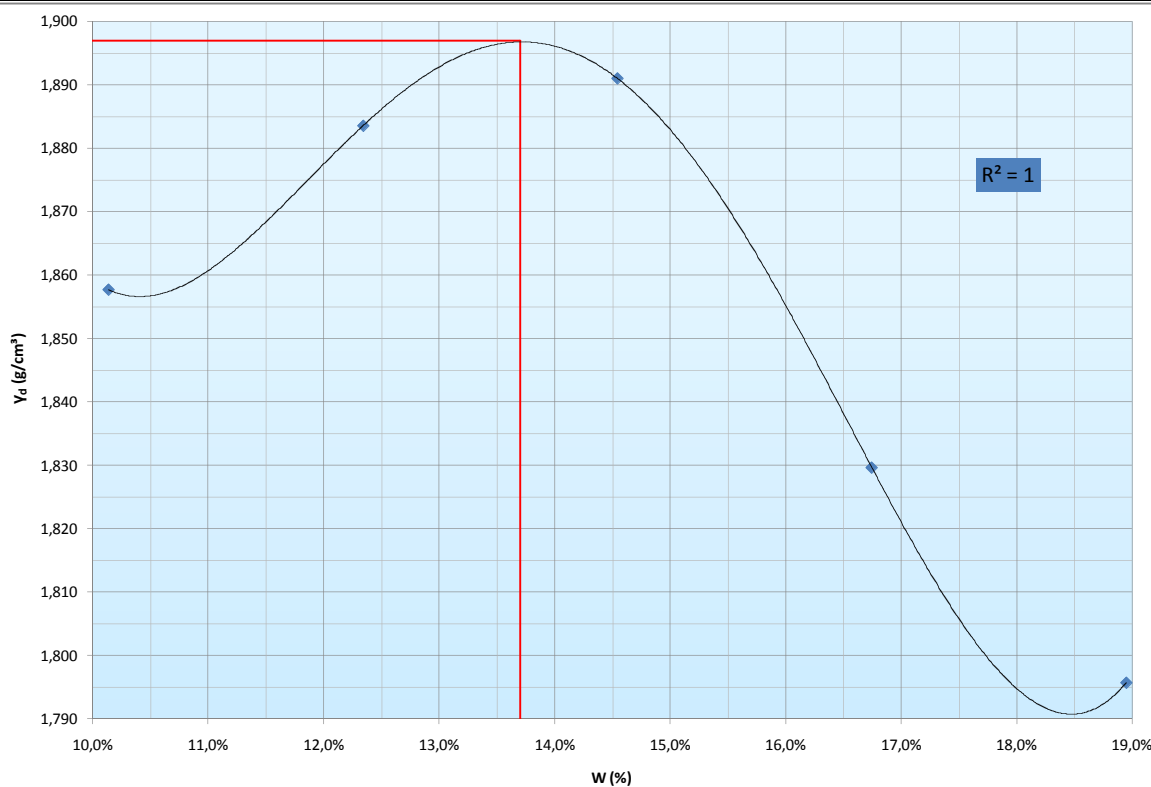
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 13	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 876			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 1/10/2013			

Compactação											
Cápsula (n°)										237	236
M _{cap+solo+água} (g)										18,70	25,80
M _{cap+solo} (g)										18,09	24,23
M _{cap} (g)										11,84	9,30
M _{água} (g)										0,61	1,57
M _{solo} (g)										6,25	14,93
Umidade - R (%)										9,8%	10,5%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,8%	10,5%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,1%	

Água adicionada (%)	2,0%	4,0%	6,0%	0,0%	8,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N
Água adicionada (g)	60,00	120,00	180,00	0,00	240,00				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P
Umidade de Cálculo - C (%)	12,3%	14,5%	16,7%	10,1%	18,9%				N° de golpes por camada 26
N° do Molde (n°)	2	2	2	2	2				N° de camadas 3
M _{molde+solo+água} (g)	4120,00	4170,00	4140,00	4050,00	4140,00				Massa de Solo (g) 3000
M _{molde} (g)	2004,00	2004,00	2004,00	2004,00	2004,00				Massa de Solo Seco (g) 2723,86
M _{solo+água} (g)	2116,00	2166,00	2136,00	2046,00	2136,00				Massa de Água (g) 276,14
Diâmetro do Molde (cm)									
Altura do Molde (cm)									
Volume do Molde (cm³)	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00				
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				
Umidade Real (R)									
Dens. Úmida (g/cm³)	2,116	2,166	2,136	2,046	2,136				
Dens. Convert. (g/cm³)	2,075	2,083	2,015	2,046	1,978				
Dens. Seca (g/cm³)	1,884	1,891	1,830	1,858	1,796				
Umidade Utilizada (%)	12,3%	14,5%	16,7%	10,1%	18,9%				
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s				



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,897

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
13,7%

OBSERVAÇÕES:

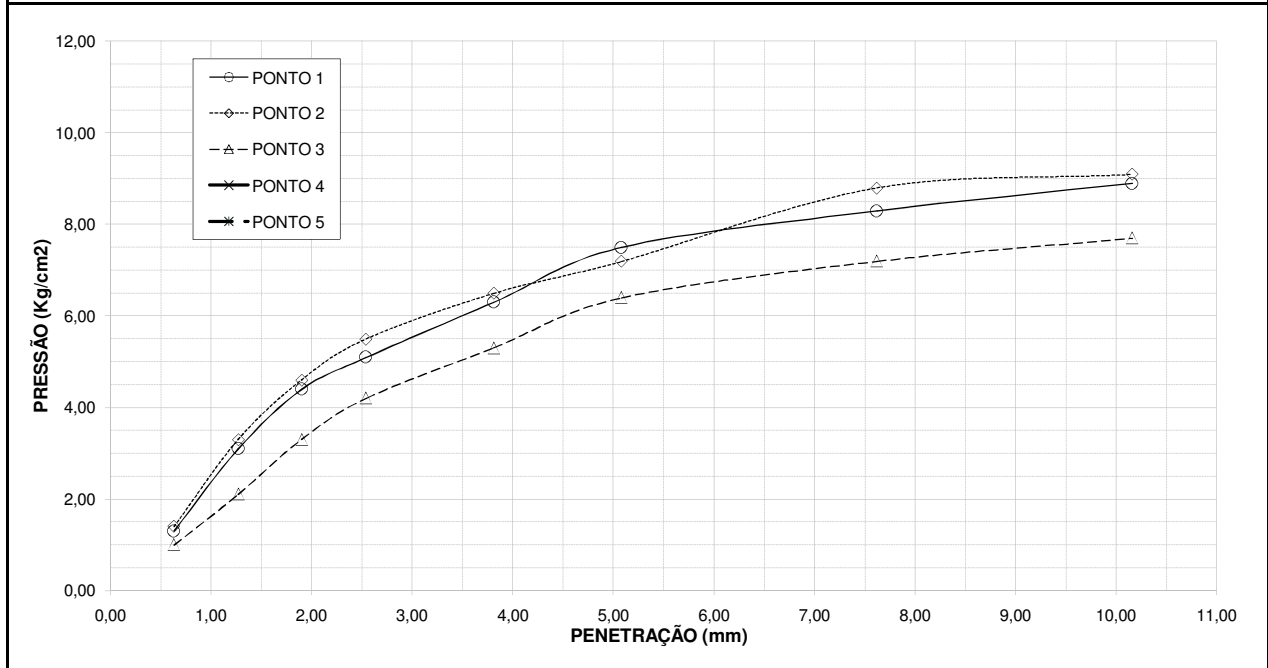
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 13	Local -	Profundidade (m) a		Registro 876			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	1,80	0,70%	2,00	0,88%	2,10	0,96%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	13,0	1,30	14,0	1,40	10,0	1,00				
1,00	1,27	31,0	3,10	33,0	3,30	21,0	2,10				
1,50	1,90	44,0	4,40	46,0	4,60	33,0	3,30				
2,00	2,54	51,0	5,09	55,0	5,49	42,0	4,20				
3,00	3,81	63,0	6,29	65,0	6,49	53,0	5,29				
4,00	5,08	75,0	7,49	72,0	7,19	64,0	6,39				
6,00	7,62	83,0	8,29	88,0	8,79	72,0	7,19				
8,00	10,16	89,0	8,89	91,0	9,09	77,0	7,69				
10,00	12,70										



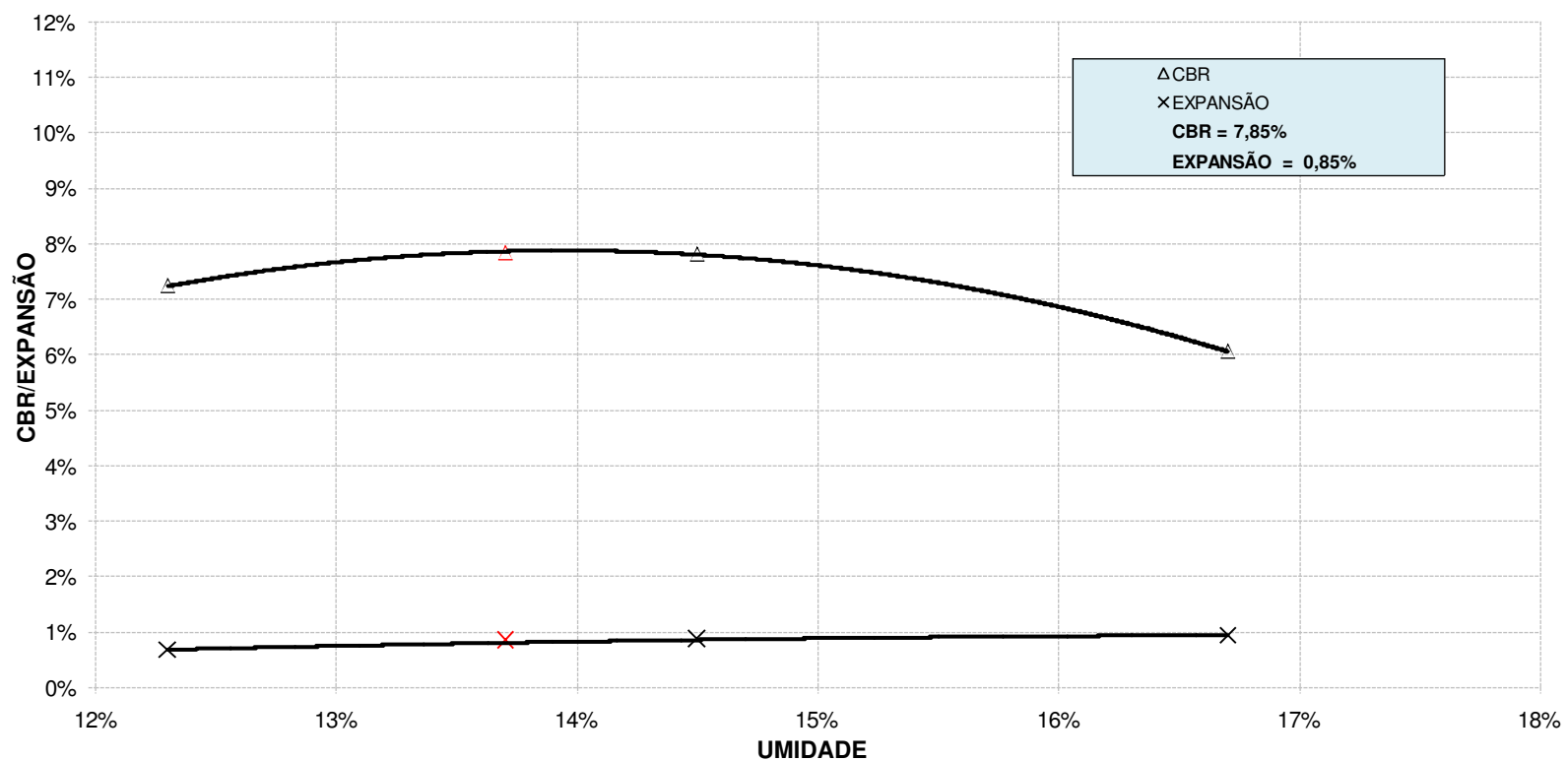
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	5,09	5,09	7,24%	5,49	5,49	7,81%	4,20	4,20	5,96%						
5,08	7,49	7,49	7,10%	7,19	7,19	6,82%	6,39	6,39	6,06%						
	CBR ADOTADO 7,24%			CBR ADOTADO 7,81%			CBR ADOTADO 6,06%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 13	-	0,00	a	1,50	876
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 877	
Furo ST 19	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,50		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			27%	24%	3%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			8		32	60
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			9,6%		2,007	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			19,50%		0,00%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB

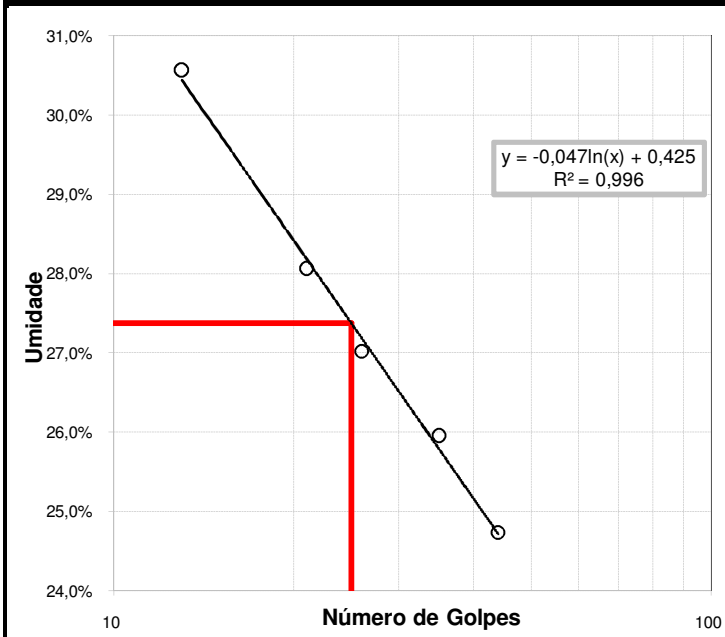


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 19	-	0,00	a	1,50	877
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		Data	
				3/9/2013	

RESUMO	LL=	27%	LP=	24%	IP=	3%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		8	15	30	25	18	
Mc+s+w	(g)	24,80	23,54	27,12	26,00	25,80	
Mc+s	(g)	21,06	19,86	22,68	21,62	21,28	
Mc	(g)	5,94	5,68	6,25	6,01	6,49	
Ms	(g)	15,12	14,18	16,43	15,61	14,79	
Mw	(g)	3,74	3,68	4,44	4,38	4,52	
w	(%)	24,7%	26,0%	27,0%	28,1%	30,6%	
Número de Golpes		44	35	26	21	13	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w=a*\ln(N)+b$	
a =	-0,047
b =	0,425
LL =	27%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula Nº		16	27	7	9	20		
Mc+s+w	(g)	6,98	6,87	8,69	9,24	6,48		
Mc+s	(g)	6,70	6,64	8,41	8,99	6,26		
Mc	(g)	5,52	5,72	7,28	7,86	5,35		
Ms	(g)	1,18	0,92	1,13	1,13	0,91		
Mw	(g)	0,28	0,23	0,28	0,25	0,22		
w	(%)	23,7%	25,0%	24,8%	22,1%	24,2%		
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	n	s		
LP (médio)	(%)	24%						

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 19	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,50	877	3/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	3.000,00
M _g (g)	1770,61
M _{ts} (g)	2944,99

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	47	4	32
M _{c+s+w} (g)	102,20	95,71	106,68
M _{c+s} (g)	98,10	92,28	102,50
M _c (g)	14,72	13,00	15,59
M _s (g)	83,38	79,28	86,91
M _w (g)	4,10	3,43	4,18
w (%)	4,9%	4,3%	4,8%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	4,7%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	30,66	30,66	98,96%
19,0	24,53	55,19	98,13%
12,7	0,00	55,19	98,13%
9,5	434,00	489,19	83,39%
4,8	740,95	#####	58,23%
2,0	540,47	#####	39,88%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	13,26	13,26	31,97%
0,600	8,63	21,89	26,82%
0,420	4,47	26,36	24,16%
0,250	1,77	28,13	23,10%
0,150	10,41	38,54	16,89%
0,075	12,05	50,59	9,71%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

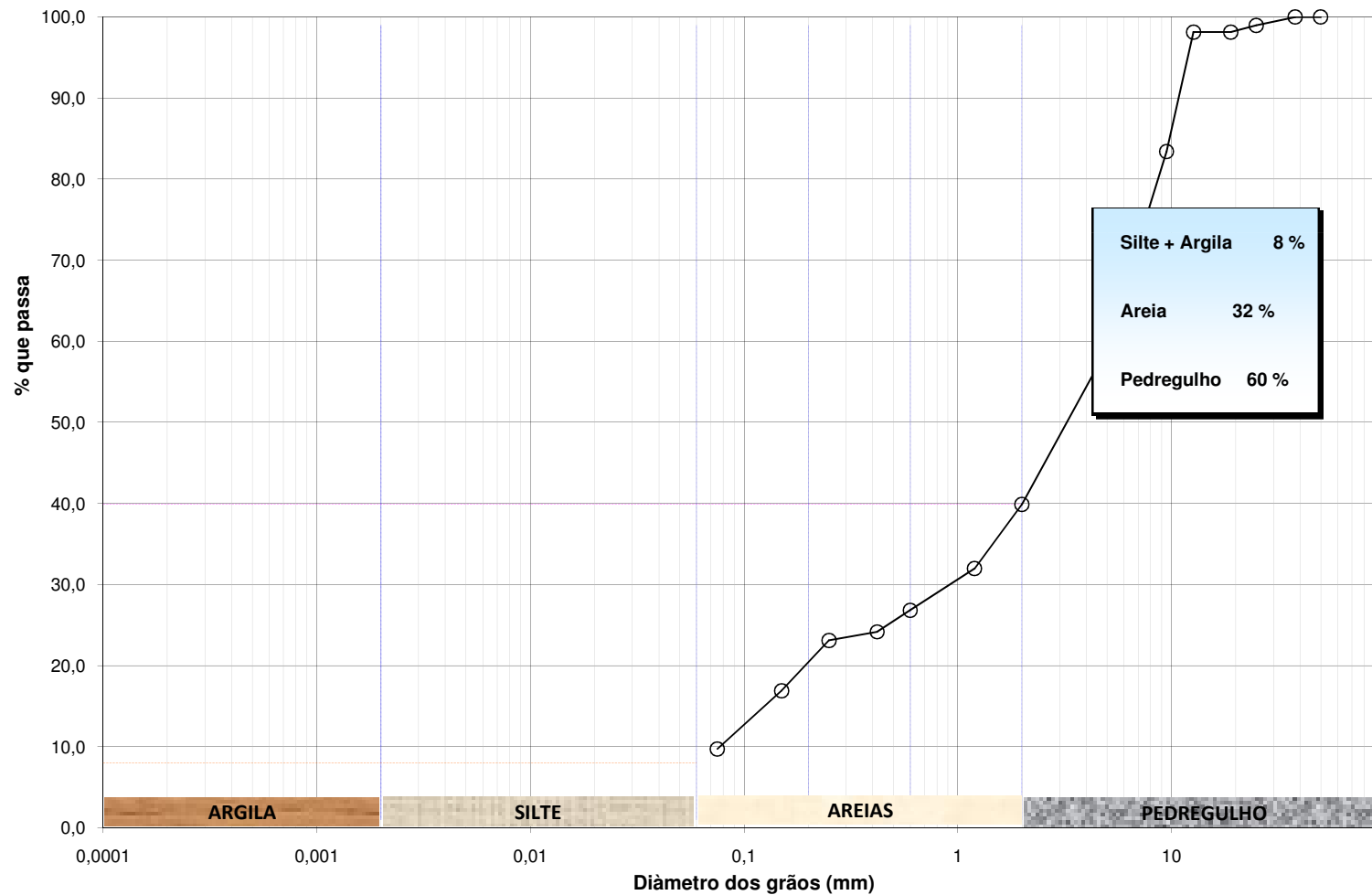
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 19	-	0,00	a 1,50	877	3/9/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



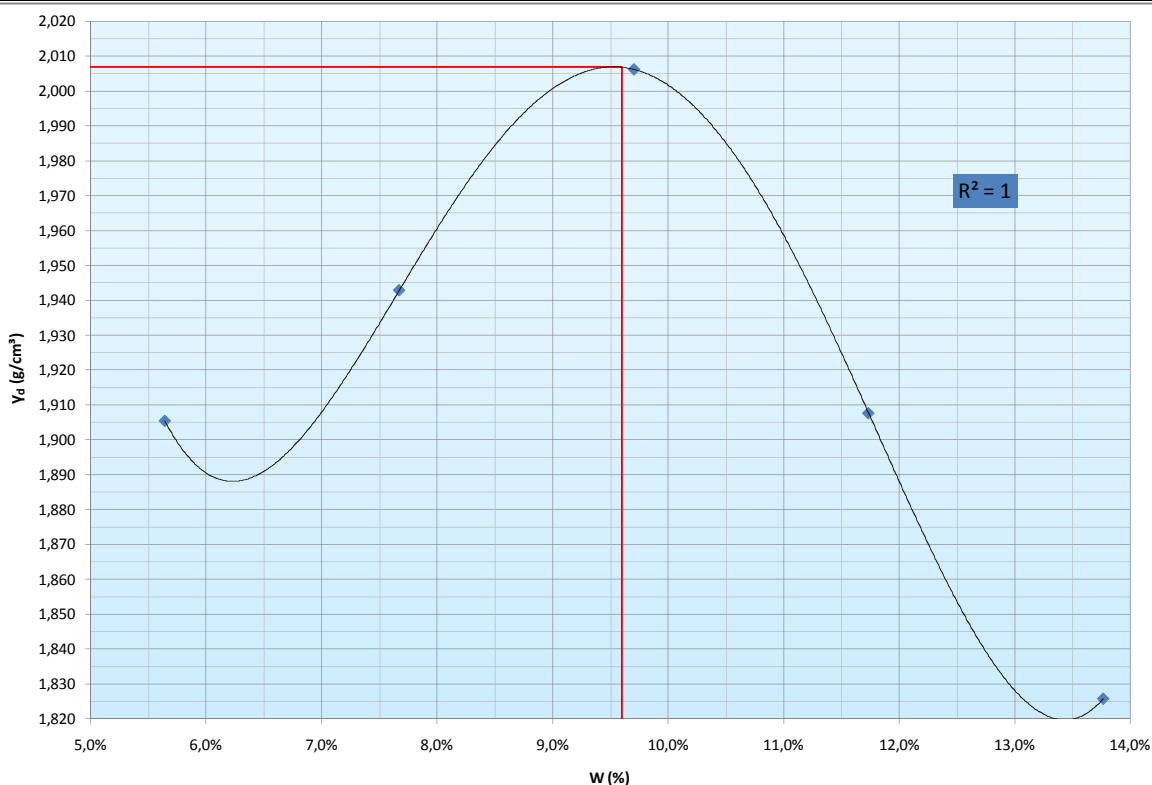
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 19	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 877			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 10/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										41	33	34
M _{cap+solo+água} (g)										104,89	104,39	96,12
M _{cap+solo} (g)										103,55	103,03	94,80
M _{cap} (g)										14,96	15,03	15,72
M _{água} (g)										1,34	1,36	1,32
M _{solo} (g)										88,59	88,00	79,08
Umidade - R (%)										1,5%	1,5%	1,7%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5%	1,5%	1,7%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6%		

Água adicionada (%)	4,0%	6,0%	8,0%	10,0%	12,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	191,40	287,10	382,80	478,50	574,20					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	5,6%	7,7%	9,7%	11,7%	13,8%					N		
N° do Molde n°	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3970,00	4050,00	4160,00	4090,00	4035,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	2035,00	2115,00	2225,00	2155,00	2100,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										4785		
Dens. Úmida (g/cm³)	2,013	2,092	2,201	2,132	2,077					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,935	1,974	2,038	1,938	1,855					4710,77		
Dens. Seca (g/cm³)	1,905	1,943	2,006	1,908	1,826					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	5,6%	7,7%	9,7%	11,7%	13,8%					74,23		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
2,007

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
9,6%

OBSERVAÇÕES:

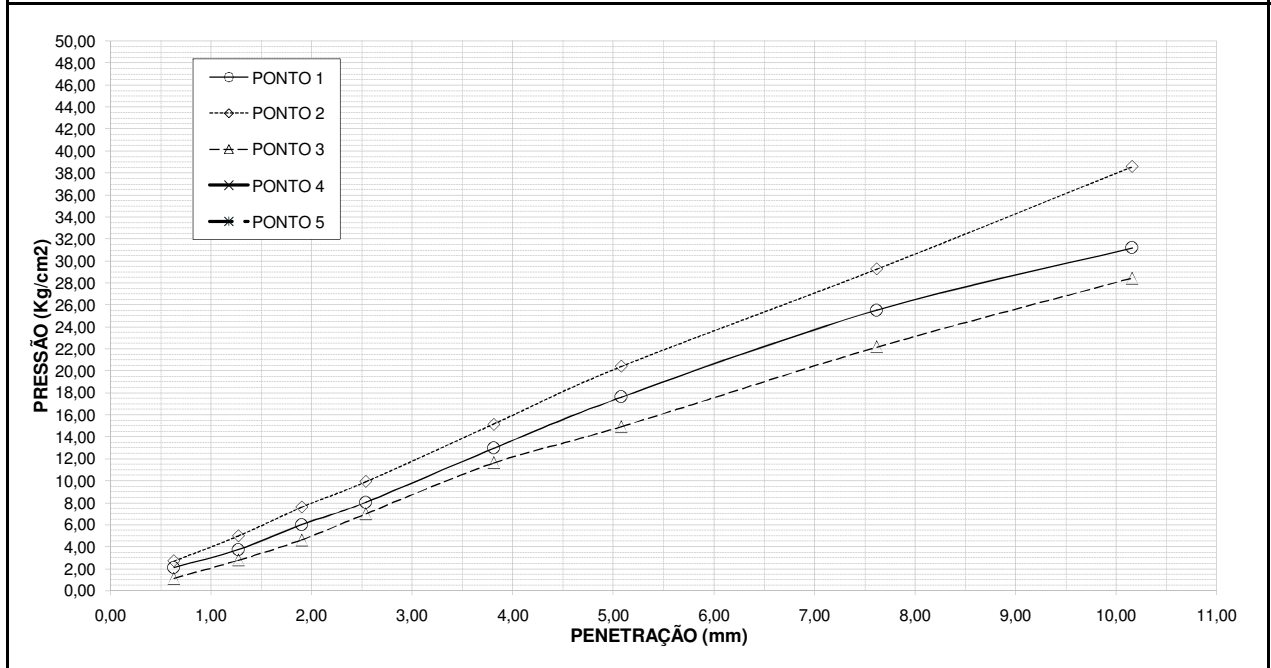
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado				Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro		Data	
ST 19	-	0,00	a	1,50	877	2/10/2013	
Operador		Cálculos		Data			
Bernardo		Bárbara		2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00	0,00%	1,00	0,00%	1,00	0,00%				
	24										
	48										
	72										
	96	1,00	0,00%	1,00	0,00%	1,00	0,00%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	20,8	2,08	27,0	2,70	11,0	1,10				
1,00	1,27	37,3	3,73	49,6	4,96	27,6	2,76				
1,50	1,90	59,9	5,98	76,0	7,59	46,0	4,60				
2,00	2,54	80,2	8,01	99,2	9,91	69,7	6,96				
3,00	3,81	129,6	12,95	151,4	15,12	116,2	11,61				
4,00	5,08	176,3	17,61	204,2	20,40	149,3	14,92				
6,00	7,62	255,3	25,50	292,8	29,25	221,9	22,17				
8,00	10,16	312,1	31,18	386,2	38,58	284,5	28,42				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	8,01	8,01	11,39%	9,91	9,91	14,08%	6,96	6,96	9,90%						
5,08	17,61	17,61	16,69%	20,40	20,40	19,33%	14,92	14,92	14,13%						
	CBR ADOTADO 16,69%			CBR ADOTADO 19,33%			CBR ADOTADO 14,13%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

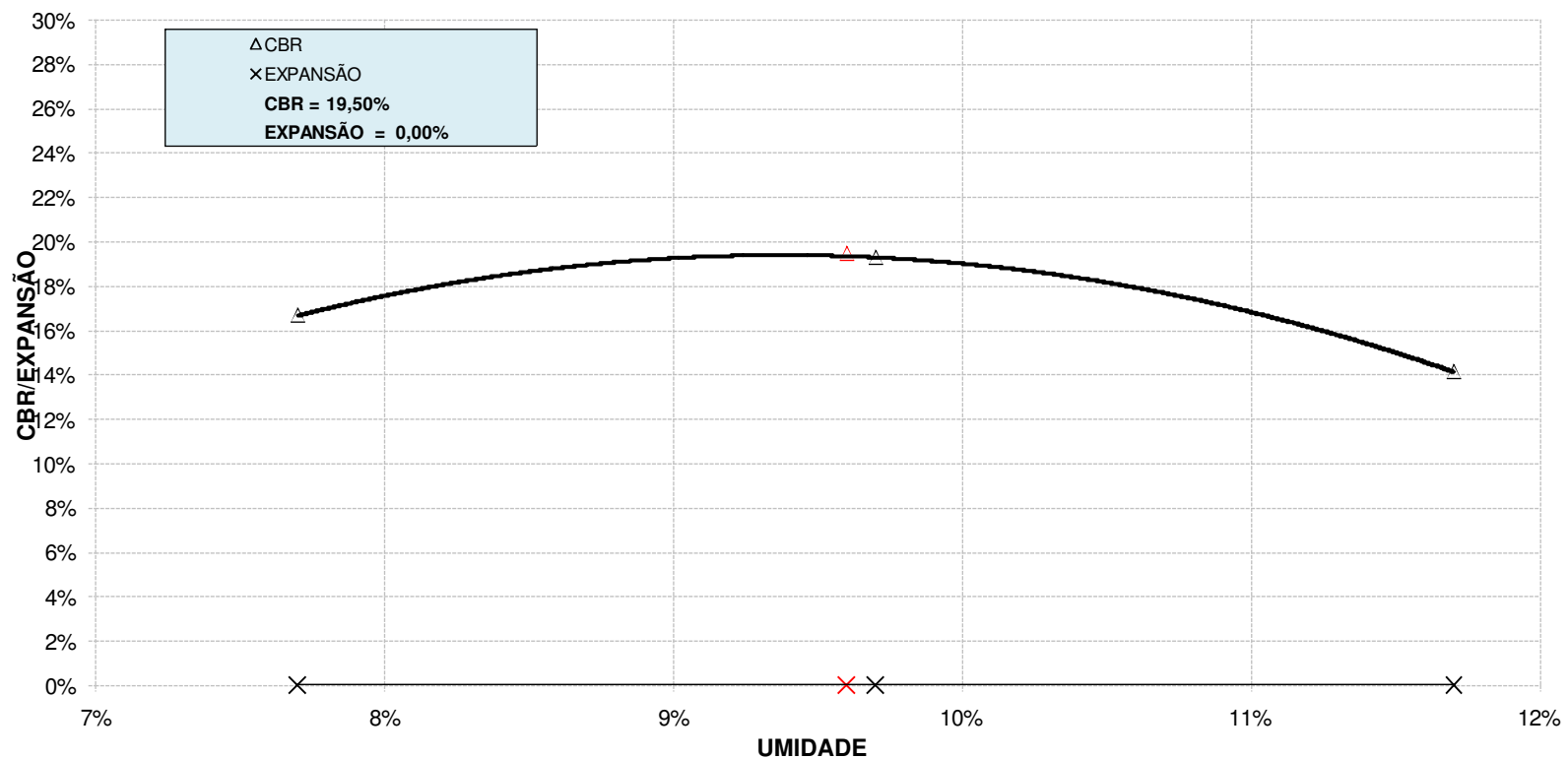
OBS: VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB

PRENSA 2



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 19	-	0,00	a	1,50	877
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 878	
Furo ST 25	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,00		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			19		79	2
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			15,2%		1,787	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			8,00%		0,35%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



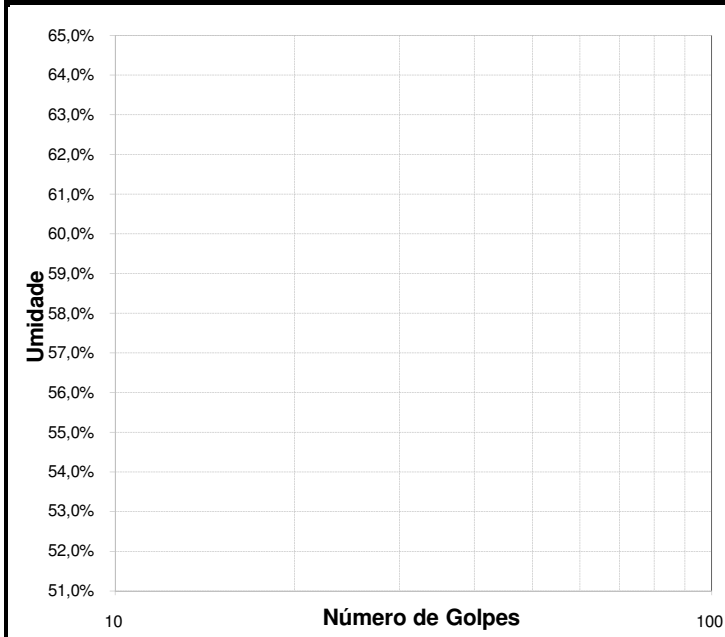
DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 25	-	0,00	a	2,00	878
Operador		Calculista	Aprovação		Data
Jessica		Bárbara			29/8/2013

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	-----------	-----	-----------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
ln(N)							
Utilizar valor	(s/n)						



Resultados do Ensaio
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$
a =
b =
LL = NP

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
M _{c+s+w}	(g)						
M _{c+s}	(g)						
M _c	(g)						
M _s	(g)						
M _w	(g)						
w	(%)						
Utilizar valor	(s/n)						
LP (médio)	(%)	NP					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 25	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 2,00	878	29/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	29,77
M _{ts} (g)	1490,37

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	69,54

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	40	46	38
M _{c+s+w} (g)	99,20	89,40	74,45
M _{c+s} (g)	98,62	88,91	74,06
M _c (g)	12,98	13,30	14,27
M _s (g)	85,64	75,61	59,79
M _w (g)	0,58	0,49	0,39
w (%)	0,7%	0,6%	0,7%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	0,7%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	10,42	10,42	99,30%
4,8	1,99	12,41	99,17%
2,0	17,36	29,77	98,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	3,30	3,30	93,35%
0,600	5,28	8,58	85,91%
0,420	4,01	12,59	80,26%
0,250	2,55	15,14	76,67%
0,150	10,34	25,48	62,09%
0,075	25,34	50,82	26,38%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

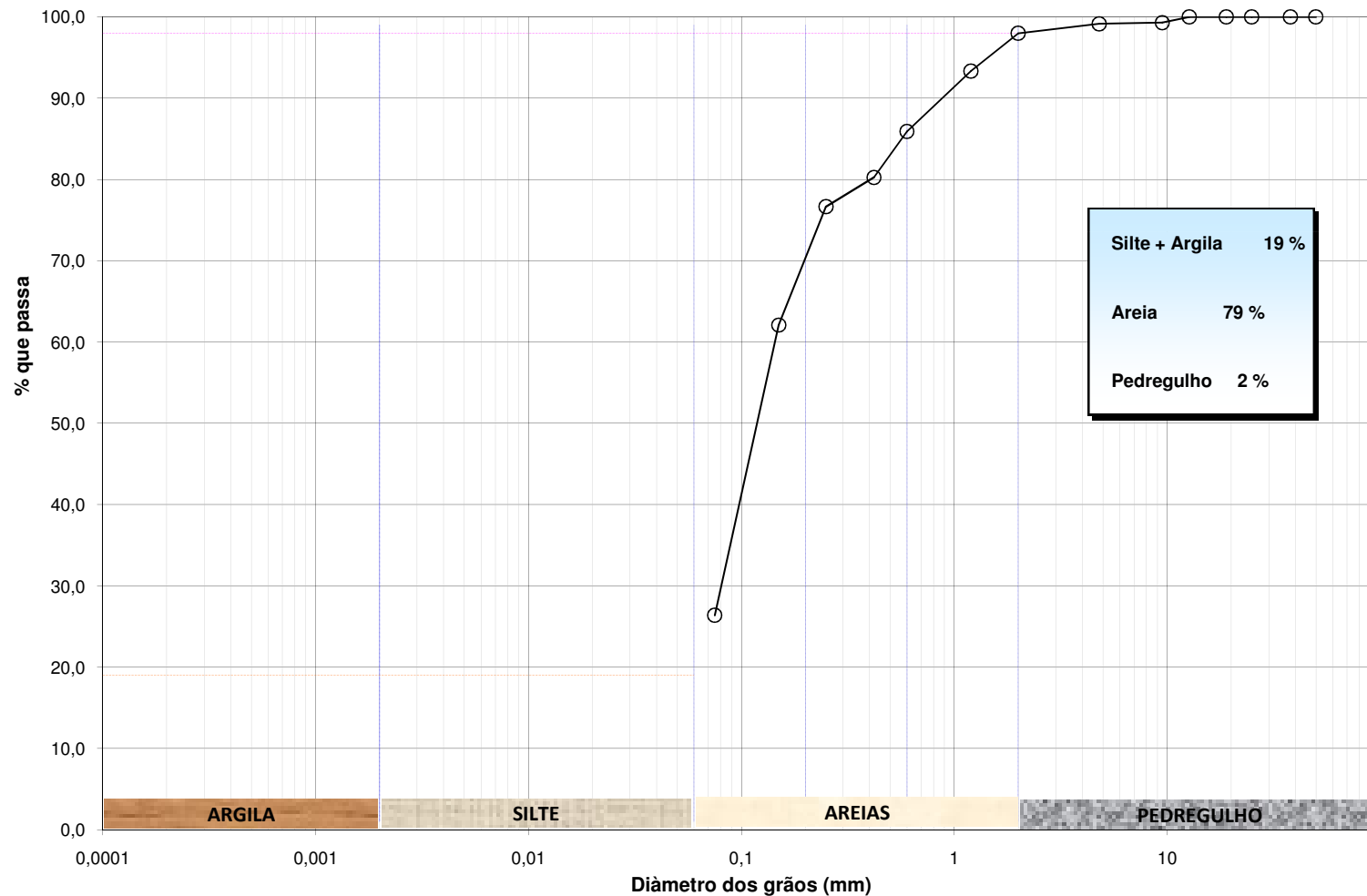


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 25	-	0,00	a 2,00	878	29/8/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



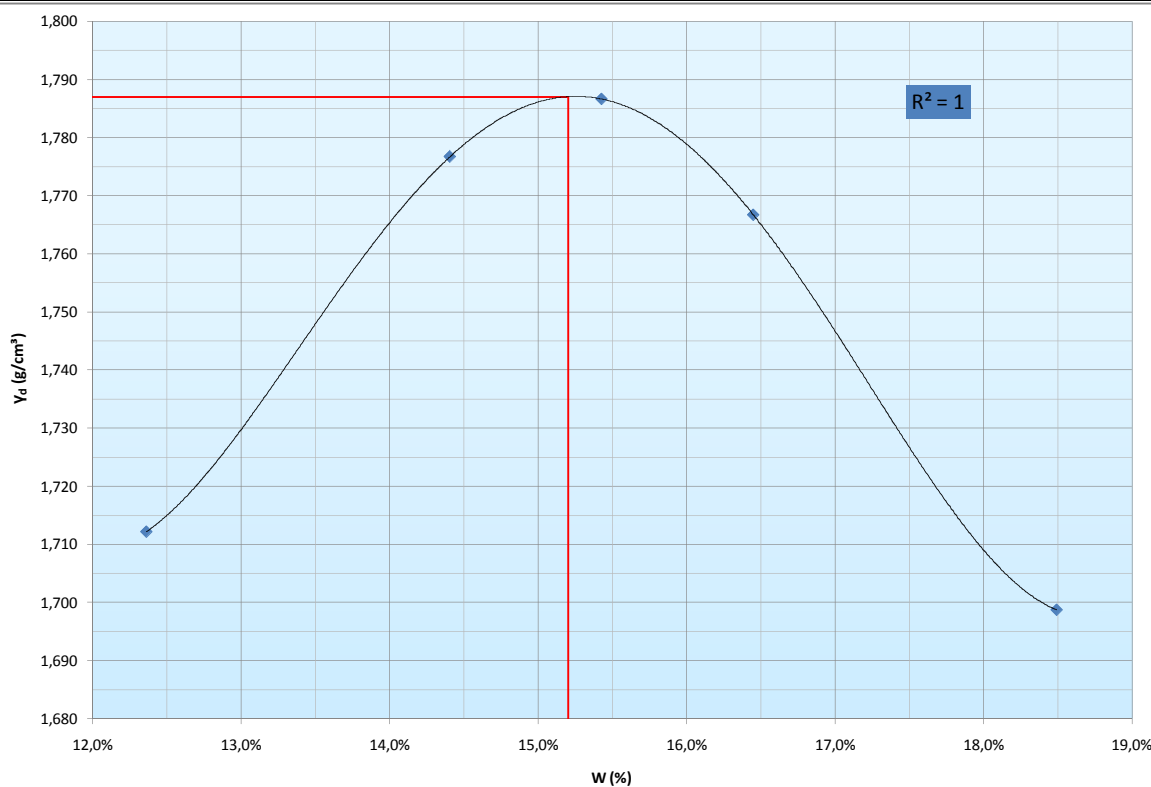
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 25	Local -	Profundidade (m) a 0,00 2,00		Registro N° 878			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 29/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										34	31	41
M _{cap+solo+água} (g)										82,03	83,86	67,15
M _{cap+solo} (g)										80,65	82,46	66,01
M _{cap} (g)										15,73	15,21	14,98
M _{água} (g)										1,38	1,40	1,14
M _{solo} (g)										64,92	67,25	51,03
Umidade - R (%)										2,1%	2,1%	2,2%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1%	2,1%	2,2%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1%		

Água adicionada (%)	10,0%	12,0%	14,0%	16,0%	13,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	300,00	360,00	420,00	480,00	390,00				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	12,4%	14,4%	16,4%	18,5%	15,4%				N° de golpes por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3880,00	3990,00	4015,00	3970,00	4020,00				Massa de Solo (g) 3000			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 2936,94			
M _{solo+água} (g)	1945,00	2055,00	2080,00	2035,00	2085,00				Massa de Água (g) 63,06			
Diâmetro do Molde (cm)									Utilizar Valor (s/n) s s s s s			
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Umidade Real (R)												
Dens. Úmida (g/cm³)	1,924	2,033	2,057	2,013	2,062							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,749	1,815	1,805	1,735	1,825							
Dens. Seca (g/cm³)	1,712	1,777	1,767	1,699	1,787							
Umidade Utilizada (%)	12,4%	14,4%	16,4%	18,5%	15,4%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,787

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
15,2%

OBSERVAÇÕES:

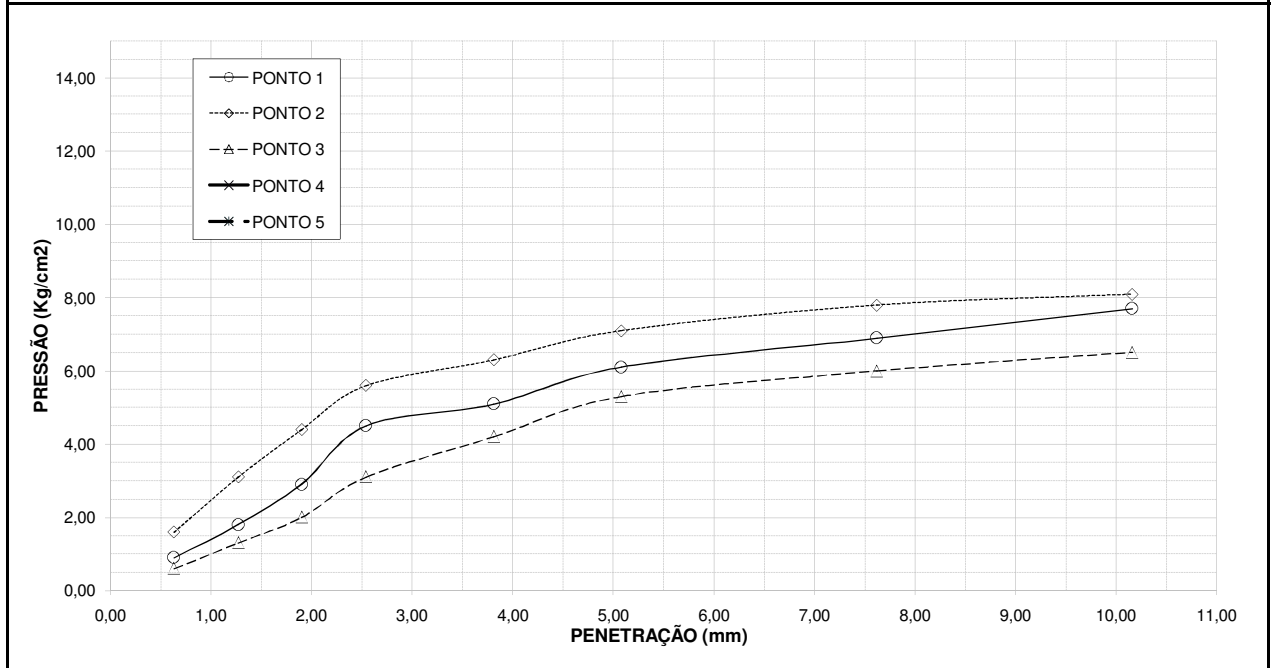
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 25	Local -	Profundidade (m) a 2,00		Registro 878			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	1,30	0,26%	1,44	0,39%	1,48	0,42%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	9,0	0,90	16,0	1,60	6,0	0,60				
1,00	1,27	18,0	1,80	31,0	3,10	13,0	1,30				
1,50	1,90	29,0	2,90	44,0	4,40	20,0	2,00				
2,00	2,54	45,0	4,50	56,0	5,59	31,0	3,10				
3,00	3,81	51,0	5,09	63,0	6,29	42,0	4,20				
4,00	5,08	61,0	6,09	71,0	7,09	53,0	5,29				
6,00	7,62	69,0	6,89	78,0	7,79	60,0	5,99				
8,00	10,16	77,0	7,69	81,0	8,09	65,0	6,49				
10,00	12,70										



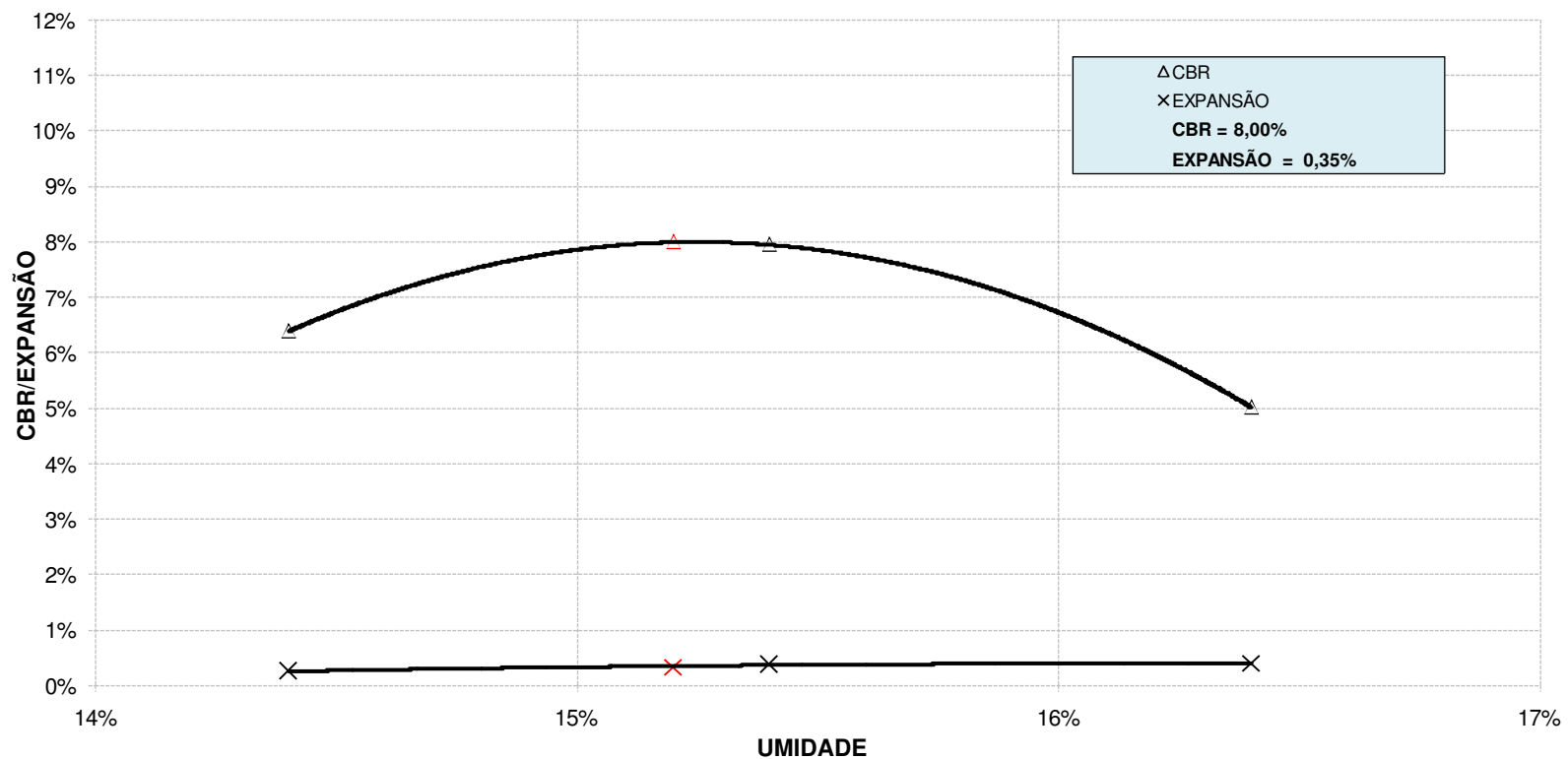
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	4,50	4,50	6,39%	5,59	5,59	7,95%	3,10	3,10	4,40%						
5,08	6,09	6,09	5,77%	7,09	7,09	6,72%	5,29	5,29	5,02%						
	CBR ADOTADO 6,39%			CBR ADOTADO 7,95%			CBR ADOTADO 5,02%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 25	-	0,00	a	2,00	878
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro Nº 879	
Furo ST 28	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,50		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			51%	39%	12%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			64		33	3
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			29,5%		1,475	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,80%		3,80%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:


LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

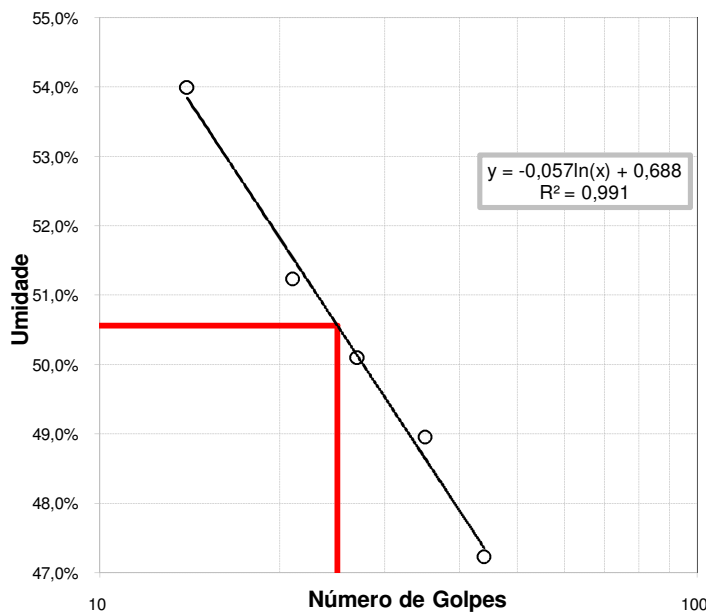
Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro N°	
ST 28	-	0,00	a	2,50	879
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 9/9/2013	

RESUMO

LL= **51%** LP= **39%** IP= **12%**

LIMITE DE LIQUIDEZ

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°		4	2	25	30	9	
Mc+s+w	(g)	23,39	18,80	21,09	22,13	19,58	
Mc+s	(g)	18,10	15,03	16,06	16,76	15,12	
Mc	(g)	6,90	7,33	6,02	6,28	6,86	
Ms	(g)	11,20	7,70	10,04	10,48	8,26	
Mw	(g)	5,29	3,77	5,03	5,37	4,46	
w	(%)	47,2%	49,0%	50,1%	51,2%	54,0%	
Número de Golpes		44	35	27	21	14	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio

Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$

a = -0,057

b = 0,688

LL = **51%**

LIMITE DE

N° cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	

RC =

LC =

LIMITE DE PLASTICIDADE

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°		6	12	10	19	9	
Mc+s+w	(g)	7,27	6,75	7,15	7,15	7,68	
Mc+s	(g)	7,00	6,47	6,86	6,87	7,45	
Mc	(g)	6,31	5,74	6,13	6,18	6,87	
Ms	(g)	0,69	0,73	0,73	0,69	0,58	
Mw	(g)	0,27	0,28	0,29	0,28	0,23	
w	(%)	39,1%	38,4%	39,7%	40,6%	39,7%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	39%					

OBS.:



DivisoLo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 28	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 2,50	879	9/9/2013	

Amostra Total		Teor de Umidade				Peneiramento Grosso				Peneiramento Fino			
M _t (g)	1.500,00		1	2	3	#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg	#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
M _g (g)	43,34	Cápsula N°	138	147	139	(mm)	(g)	(g)	(%)	(mm)	(g)	(g)	(%)
M _{is} (g)	1311,57	M _{c+s+w} (g)	42,27	60,81	59,63	50,0	0,00	0,00	100,00%	1,200	2,66	2,66	92,48%
Amostra parcial		M _{c+s} (g)	38,78	53,49	53,04	38,0	0,00	0,00	100,00%	0,600	2,81	5,47	88,02%
M _{sed} (g)	70,0	M _c (g)	9,94	9,33	11,58	25,0	0,00	0,00	100,00%	0,420	1,21	6,68	86,10%
M _{s, sed} (g)	60,95	M _s (g)	28,84	44,16	41,46	19,0	0,00	0,00	100,00%	0,250	1,77	8,45	83,29%
		M _w (g)	3,49	7,32	6,59	12,7	0,00	0,00	100,00%	0,150	3,32	11,77	78,02%
		w (%)	12,1%	16,6%	15,9%	9,5	0,00	0,00	100,00%	0,075	7,08	18,85	66,79%
		Atende norma	s	s	s	4,8	5,06	5,06	99,61%	Prato	0,00		
		W _{médio} (%)	14,9%			2,0	38,28	43,34	96,70%	D ₁₅ (mm)			
Densímetro	Volume(cm ³)	Proveta	Área (cm ²)		CLASSIFICAÇÃO								
					D ₅₀ (mm)								
					D ₈₅ (mm)								

Sedimentação												
Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

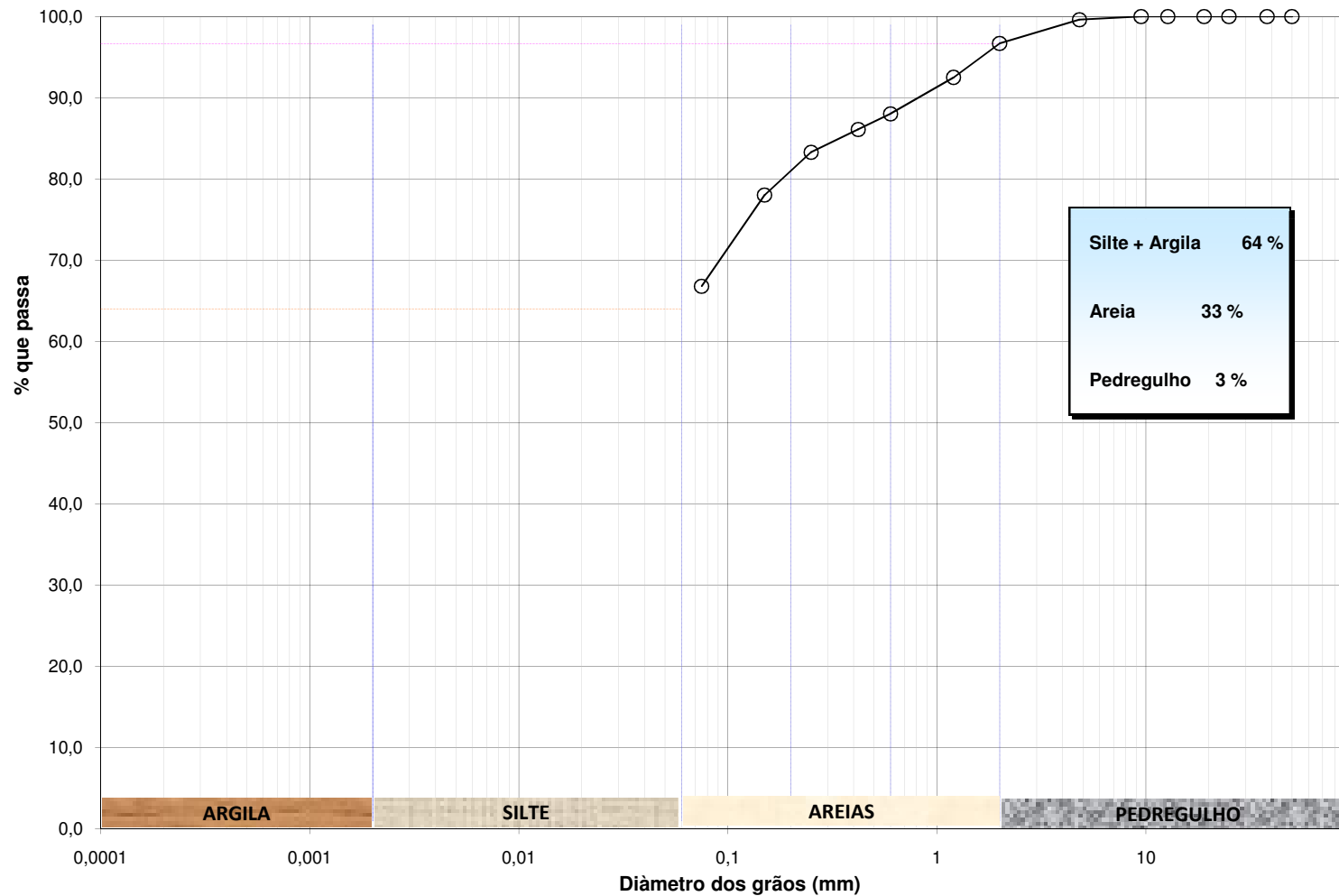


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 28	-	0,00	a 2,50	879				
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						

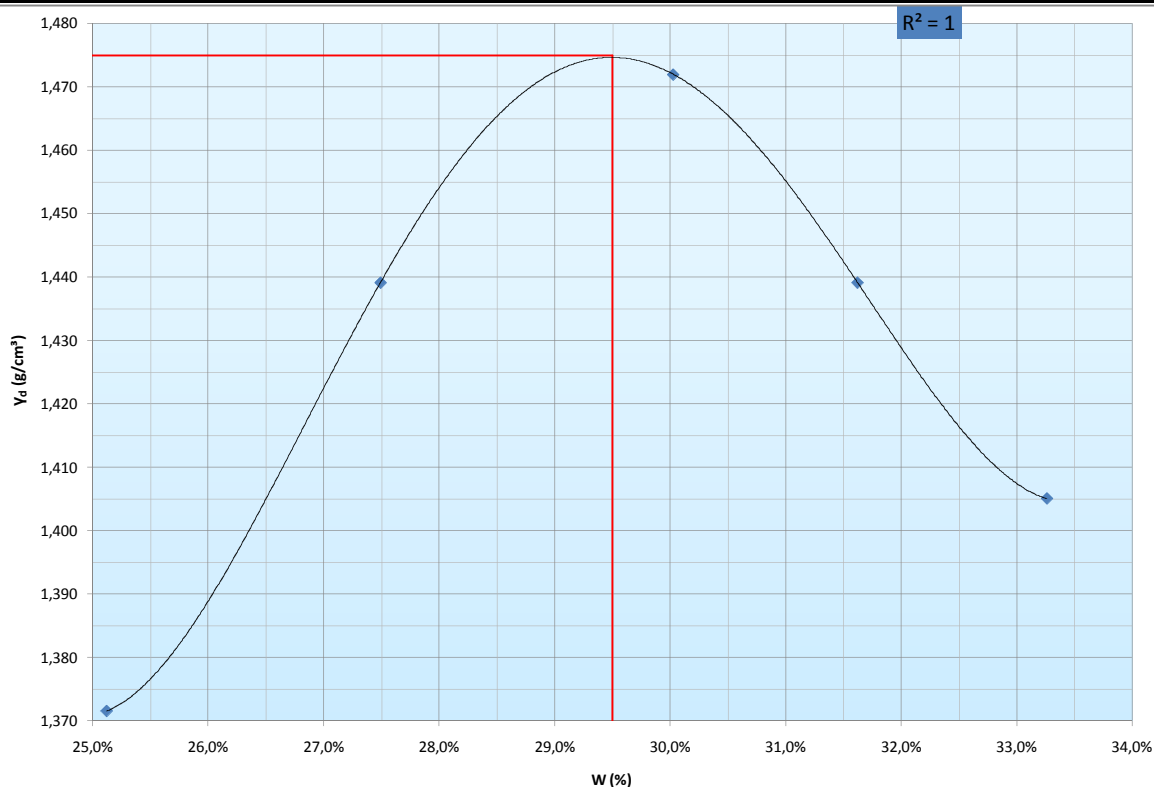




Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 28	Local -	Profundidade (m) 0,00		a 2,50		Registro N° 879	
Operador Marcos			Cálculos Bárbara			Data 20/9/2013	

Compactação												
Cápsula	(n°)	138	142	139	146	141				143	140	145
M _{cap+solo+água}	(g)	46,93	65,69	67,31	54,63	103,25				54,98	56,52	55,78
M _{cap+solo}	(g)	38,88	53,07	53,92	43,50	84,72				50,24	51,51	50,73
M _{cap}	(g)	9,60	11,04	11,58	10,04	10,96				11,02	10,26	9,91
M _{água}	(g)	8,05	12,62	13,39	11,13	18,53				4,74	5,01	5,05
M _{solo}	(g)	29,28	42,03	42,34	33,46	73,76				39,22	41,25	40,82
Umidade - R	(%)	27,5%	30,0%	31,6%	33,3%	25,1%				12,1%	12,1%	12,4%
Utilizar valor na média	(s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	12,1%	12,1%	12,4%
Umidade média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	12,2%		

Água adicionada	(%)	15,0%	17,0%	19,0%	21,0%	13,0%				Energia de Compactação		
Água adicionada	(g)	375,00	425,00	475,00	525,00	325,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C	(%)	29,0%	31,3%	33,5%	35,8%	26,8%				Tamanho do Cilindro		
N° do Molde	n°	1	1	1	1	1				.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde+solo+água}	(g)	3790,00	3870,00	3850,00	3828,00	3670,00				N° de golpes por camada		
M _{molde}	(g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				N° de camadas		
M _{solo+água}	(g)	1855,00	1935,00	1915,00	1893,00	1735,00				Massa de Solo (g)		
Diâmetro do Molde	(cm)									Massa de Solo Seco (g)		
Altura do Molde	(cm)									Massa de Água (g)		
Volume do Molde	(cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				Utilizar Valor		
Utilizar Umidade de Cálculo (C)	(C/R)	R	R	R	R	R						
Umidade Real (R)	(C/R)	R	R	R	R	R						
Dens. Úmida	(g/cm³)	1,835	1,914	1,894	1,872	1,716						
Dens. Convert.	(g/cm³)											
Dens. Seca	(g/cm³)	1,439	1,472	1,439	1,405	1,372						
Umidade Utilizada	(%)	27,5%	30,0%	31,6%	33,3%	25,1%						
Utilizar Valor	(s/n)	s	s	s	s	s						



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,475

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
29,5%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

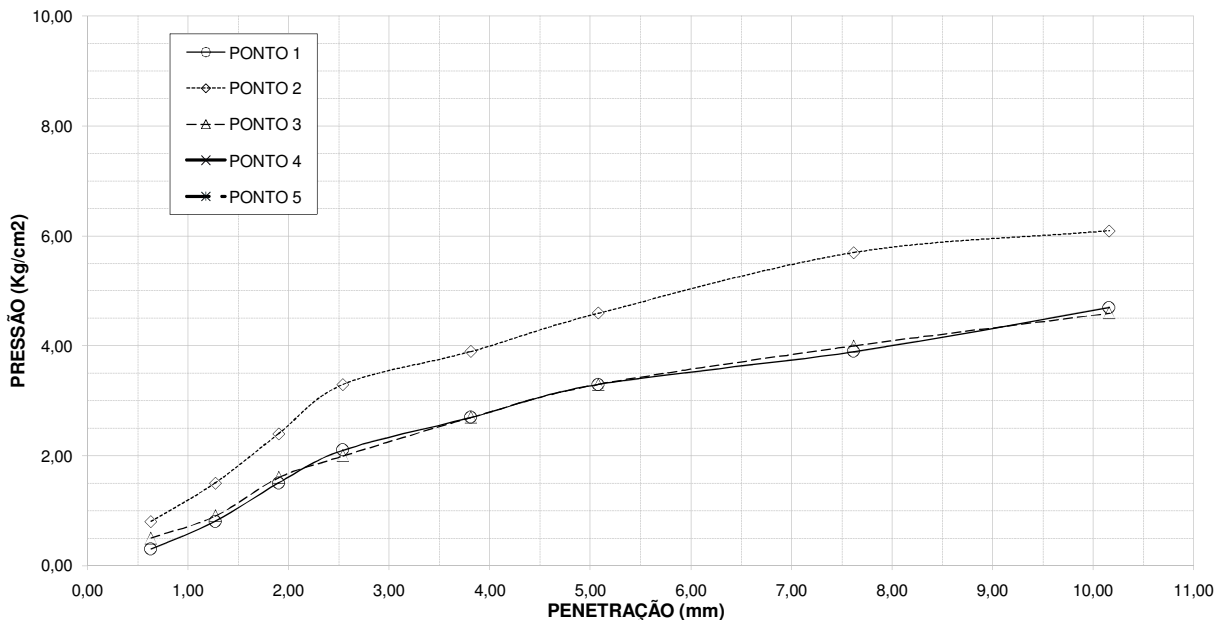
Projeto / Interessado				Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro			
ST 28	-	0,00	a	2,50	879		
Operador		Cálculos		Data			
Bernardo		Bárbara		2/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	4,69	3,24%	5,52	3,96%	6,12	4,49%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)
0,50	0,63	3,0	0,30	8,0	0,80	5,0	0,50				
1,00	1,27	8,0	0,80	15,0	1,50	9,0	0,90				
1,50	1,90	15,0	1,50	24,0	2,40	16,0	1,60				
2,00	2,54	21,0	2,10	33,0	3,30	20,0	2,00				
3,00	3,81	27,0	2,70	39,0	3,90	27,0	2,70				
4,00	5,08	33,0	3,30	46,0	4,60	33,0	3,30				
6,00	7,62	39,0	3,90	57,0	5,69	40,0	4,00				
8,00	10,16	47,0	4,70	61,0	6,09	46,0	4,60				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,10	2,10	2,98%	3,30	3,30	4,69%	2,00	2,00	2,84%						
5,08	3,30	3,30	3,12%	4,60	4,60	4,35%	3,30	3,30	3,12%						
	CBR ADOTADO 3,12%			CBR ADOTADO 4,69%			CBR ADOTADO 3,12%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

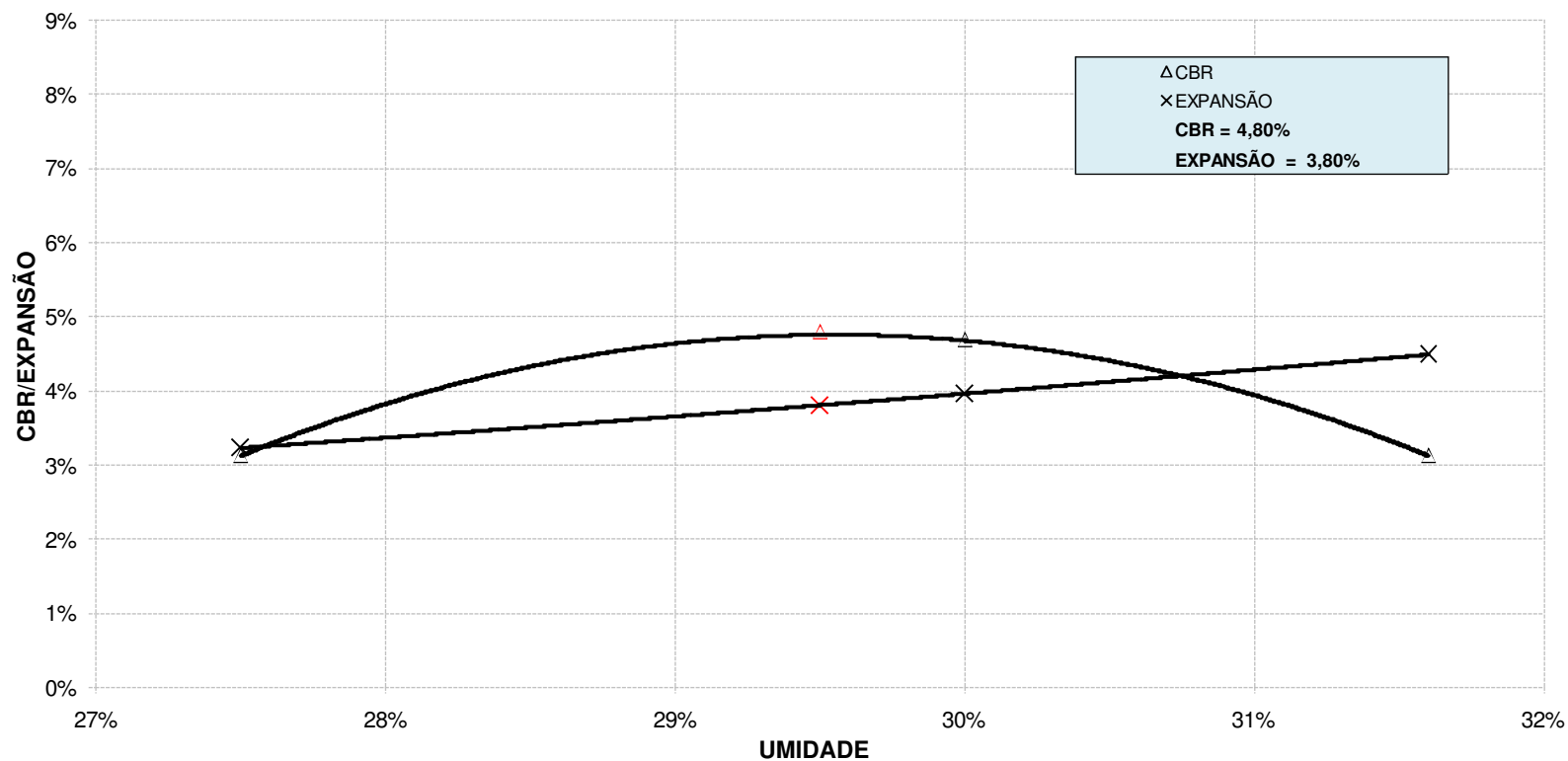
OBS:

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 28	-	0,00	a	2,50	879
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro N° 880
Furo ST 29	Local	Profundidade (m) 0,00 a 3,00	Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			36%	30%	6%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte	areia	pedr.	
			76	24	0	
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)	ρ _{dmáx} (g/cm ³)		
			20,7%	1,645		
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)	EXPANSÃO (%)		
			3,55%	1,25%		
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)	Kh (cm/s)		
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv	Cc		
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

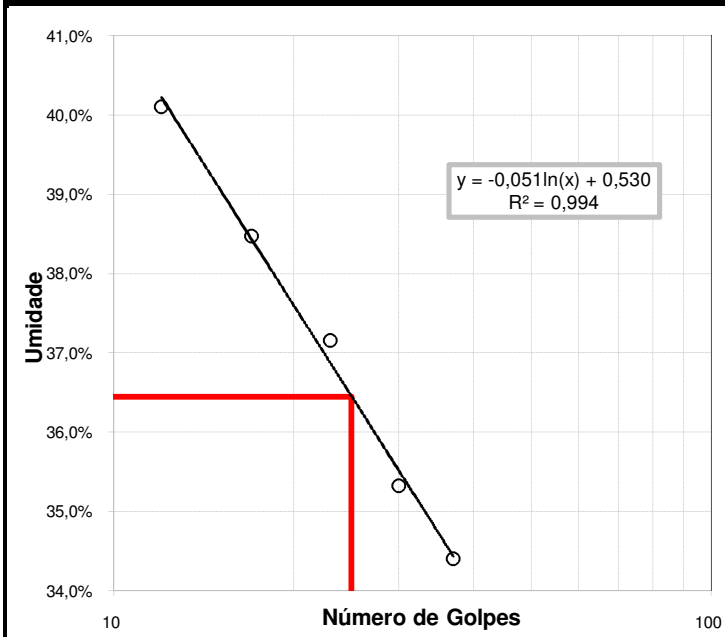


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 29		0,00	a	3,00	880
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 19/8/2013	

RESUMO	LL=	36%	LP=	30%	IP=	6%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		19	3	17	5	7	
Mc+s+w	(g)	25,40	24,25	20,37	19,52	20,22	
Mc+s	(g)	20,47	19,82	16,45	15,63	16,51	
Mc	(g)	6,14	7,28	5,90	5,52	7,26	
Ms	(g)	14,33	12,54	10,55	10,11	9,25	
Mw	(g)	4,93	4,43	3,92	3,89	3,71	
w	(%)	34,4%	35,3%	37,2%	38,5%	40,1%	
Número de Golpes		37	30	23	17	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,051
b =	0,530
LL =	36%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		2	10	16	9	11	
Mc+s+w	(g)	8,19	6,91	6,14	7,56	6,43	
Mc+s	(g)	7,99	6,72	6,01	7,39	6,26	
Mc	(g)	7,32	6,12	5,53	6,83	5,68	
Ms	(g)	0,67	0,60	0,48	0,56	0,58	
Mw	(g)	0,20	0,19	0,13	0,17	0,17	
w	(%)	29,9%	31,7%	27,1%	30,4%	29,3%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	n	s	s	
LP (médio)	(%)	30%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 29	-	Jéssica	Bárbara	0,00 a 3,00	880	14/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	0,00
M _{ts} (g)	1398,84

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	65,28

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	48	46	47
M _{c+s+w} (g)	72,62	66,38	68,88
M _{c+s} (g)	68,69	62,79	65,25
M _c (g)	14,54	13,30	14,71
M _s (g)	54,15	49,49	50,54
M _w (g)	3,93	3,59	3,63
w (%)	7,3%	7,3%	7,2%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	7,2%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,00	0,00	100,00%
2,0	0,00	0,00	100,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,69	0,69	98,94%
0,600	1,26	1,95	97,01%
0,420	1,34	3,29	94,96%
0,250	1,10	4,39	93,28%
0,150	3,45	7,84	87,99%
0,075	5,22	13,06	79,99%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

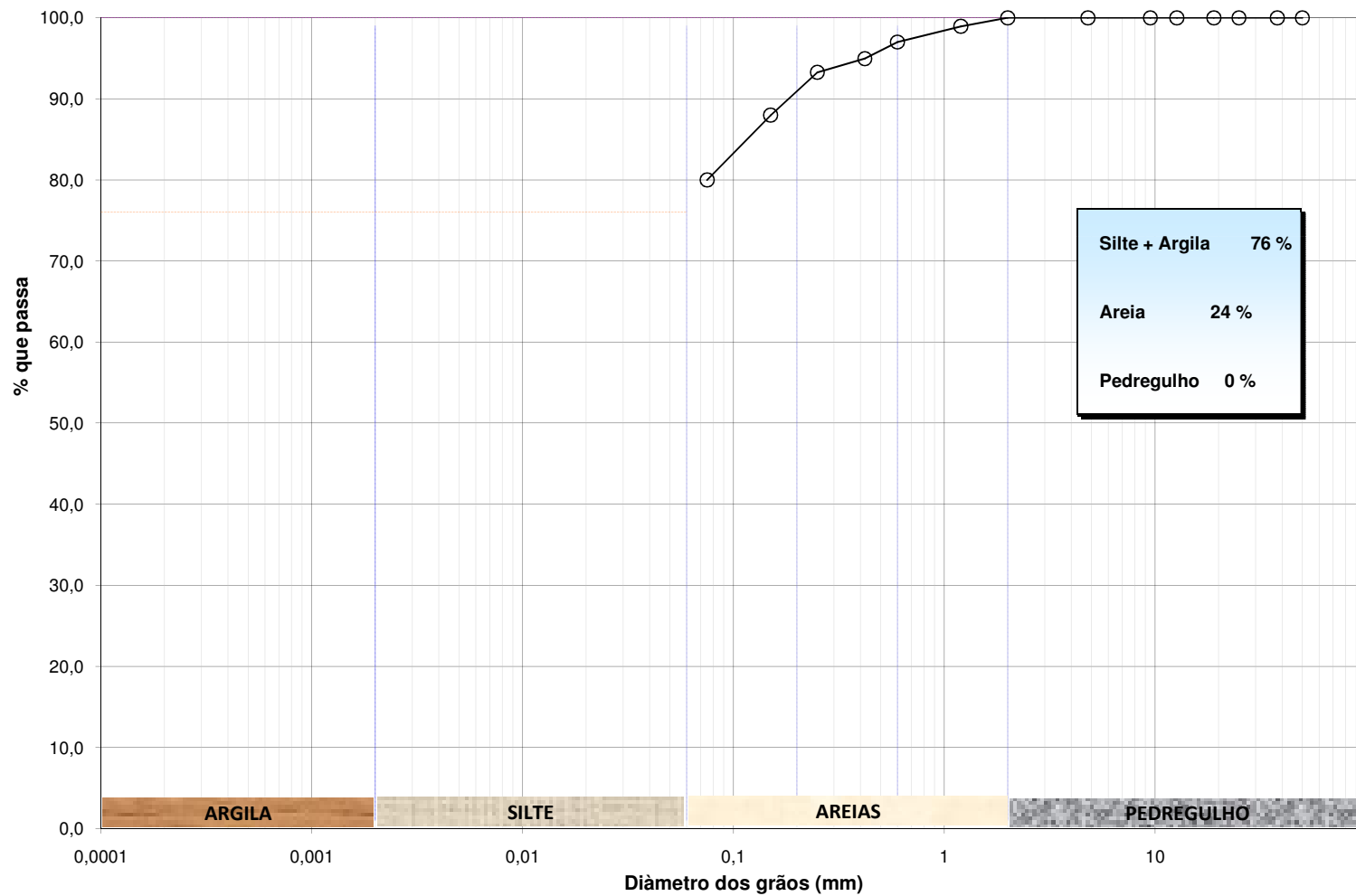


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 29	-	a		880	14/8/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



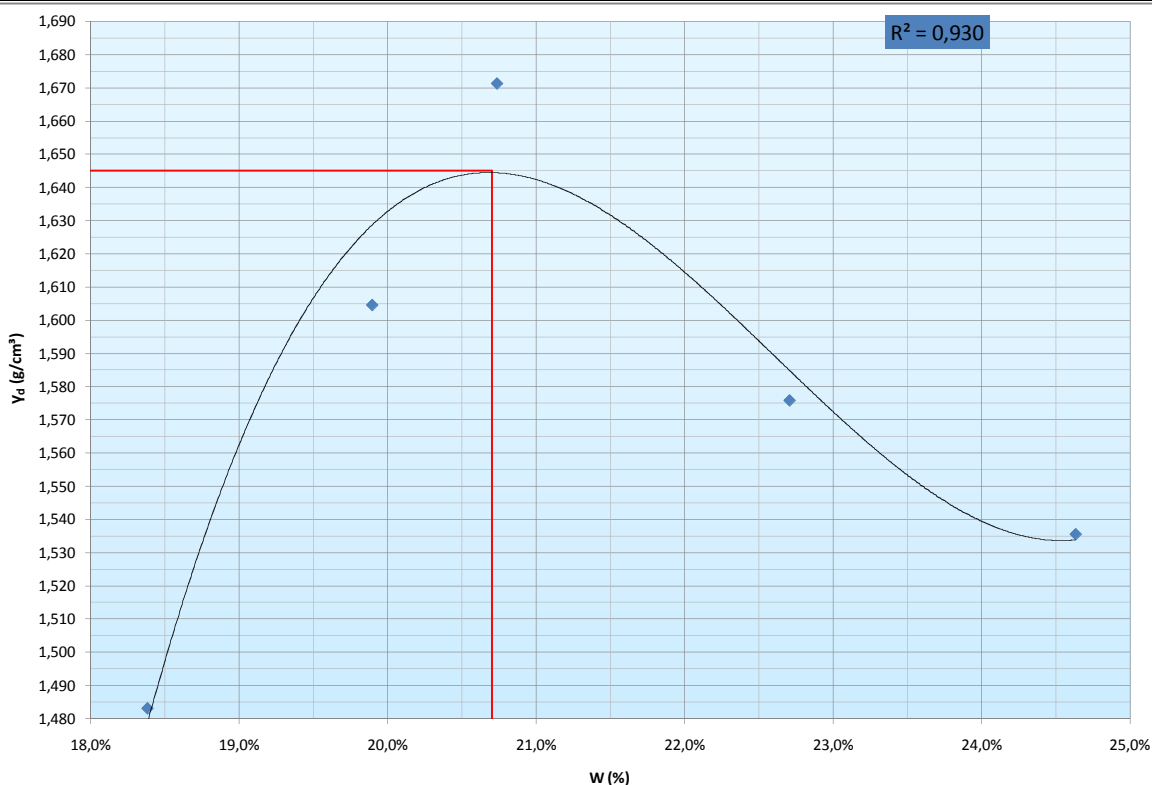
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 29	Local -	Profundidade (m) a		3,00		Registro N° 880	
Operador Marcos		Cálculos Bárbara				Data 21/9/2013	

Compactação												
Cápsula	(n°)	39	46	32	37	37				33	36	45
M _{cap+solo+água}	(g)	56,19	65,90	55,98	65,57	63,10				82,00	89,97	55,50
M _{cap+solo}	(g)	49,08	56,87	48,50	55,84	55,84				79,67	87,28	54,13
M _{cap}	(g)	13,34	13,32	15,56	16,34	16,34				15,02	15,50	14,66
M _{água}	(g)	7,11	9,03	7,48	9,73	7,26				2,33	2,69	1,37
M _{solo}	(g)	35,74	43,55	32,94	39,50	39,50				64,65	71,78	39,47
Umidade - R	(%)	19,9%	20,7%	22,7%	24,6%	18,4%				3,6%	3,7%	3,5%
Utilizar valor na média	(s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6%	3,7%	3,5%
Umidade média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6%		

Água adicionada	(%)	17,0%	19,0%	21,0%	23,0%	15,0%				Energia de Compactação		
Água adicionada	(g)	425,00	475,00	525,00	575,00	375,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C	(%)	21,2%	23,3%	25,4%	27,4%	19,1%				N		
N° do Molde	n°	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água}	(g)	3880,00	3975,00	3890,00	3870,00	3710,00				.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde}	(g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P		
M _{solo+água}	(g)	1945,00	2040,00	1955,00	1935,00	1775,00				N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde	(cm)									26		
Altura do Molde	(cm)									N° de camadas		
Volume do Molde	(cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C)	(C/R)	R	R	R	R	R				Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)	(C/R)	R	R	R	R	R				2500		
Dens. Úmida	(g/cm³)	1,924	2,018	1,934	1,914	1,756				Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert.	(g/cm³)									2412,95		
Dens. Seca	(g/cm³)	1,605	1,671	1,576	1,536	1,483				Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada	(%)	19,9%	20,7%	22,7%	24,6%	18,4%				87,05		
Utilizar Valor	(s/n)	s	s	s	s	s						



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,645

W_{ótima} (%)
20,7%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

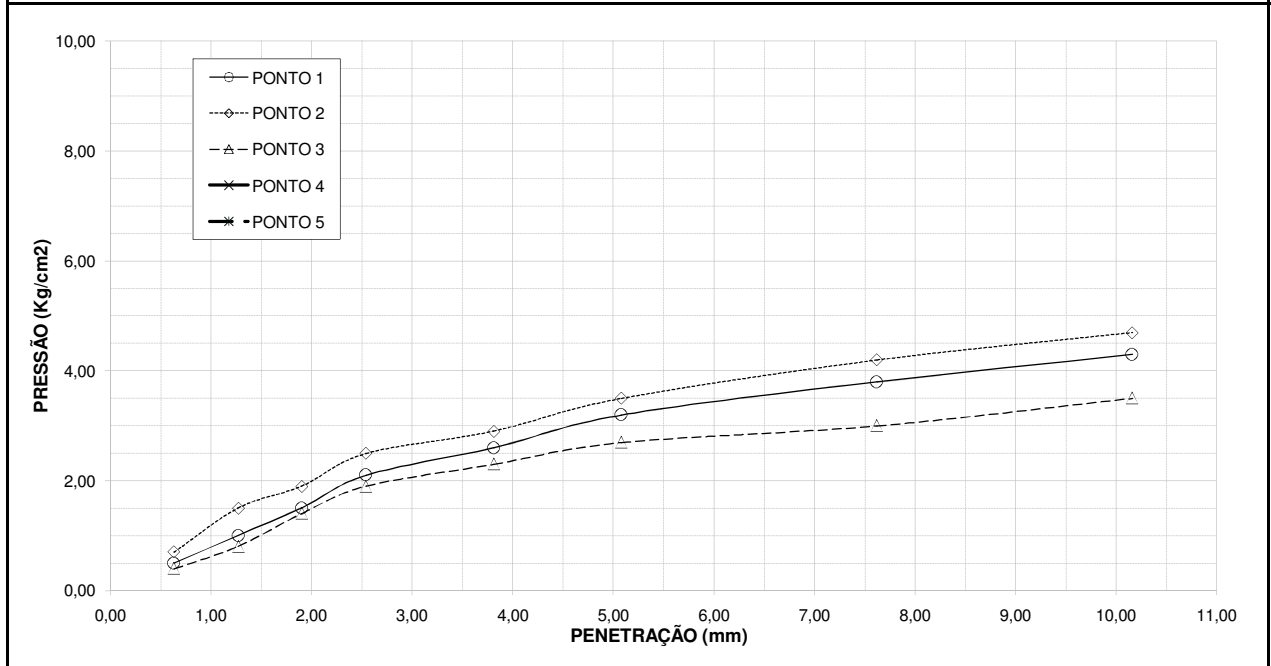
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 29	Local -	Profundidade (m) a 3,00		Registro 880			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	2,36	1,19%	2,44	1,26%	2,46	1,28%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	5,0	0,50	7,0	0,70	4,0	0,40				
1,00	1,27	10,0	1,00	15,0	1,50	8,0	0,80				
1,50	1,90	15,0	1,50	19,0	1,90	14,0	1,40				
2,00	2,54	21,0	2,10	25,0	2,50	19,0	1,90				
3,00	3,81	26,0	2,60	29,0	2,90	23,0	2,30				
4,00	5,08	32,0	3,20	35,0	3,50	27,0	2,70				
6,00	7,62	38,0	3,80	42,0	4,20	30,0	3,00				
8,00	10,16	43,0	4,30	47,0	4,70	35,0	3,50				
10,00	12,70										



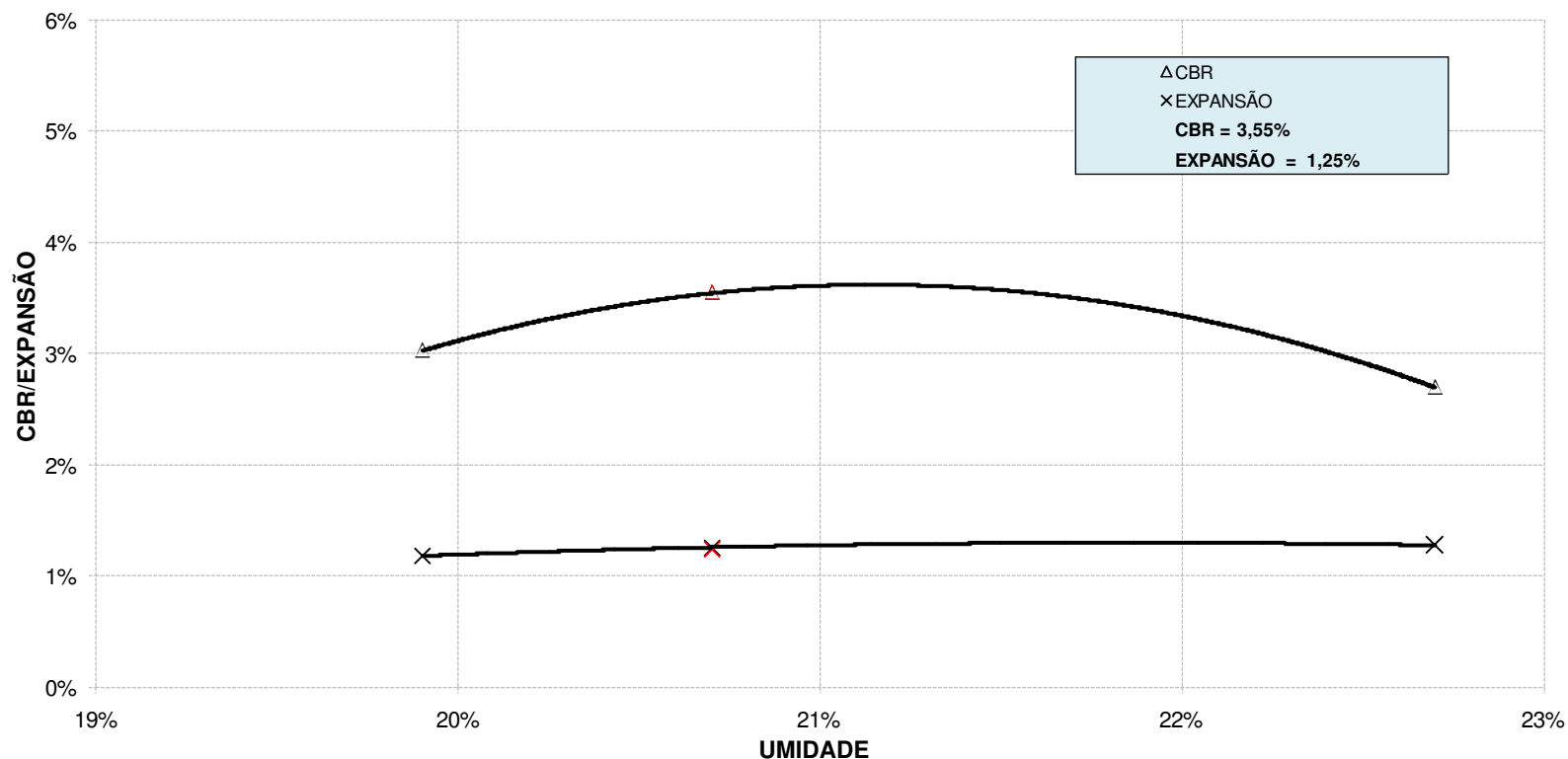
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,10	2,10	2,98%	2,50	2,50	3,55%	1,90	1,90	2,70%						
5,08	3,20	3,20	3,03%	3,50	3,50	3,31%	2,70	2,70	2,56%						
	CBR ADOTADO 3,03%			CBR ADOTADO 3,55%			CBR ADOTADO 2,70%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 29	-	0,00	a	3,00	880
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			Registro Nº 881
Furo ST 31	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			41		57	2
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			13,4%		1,793	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			5,05%		0,30%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

Divisolo

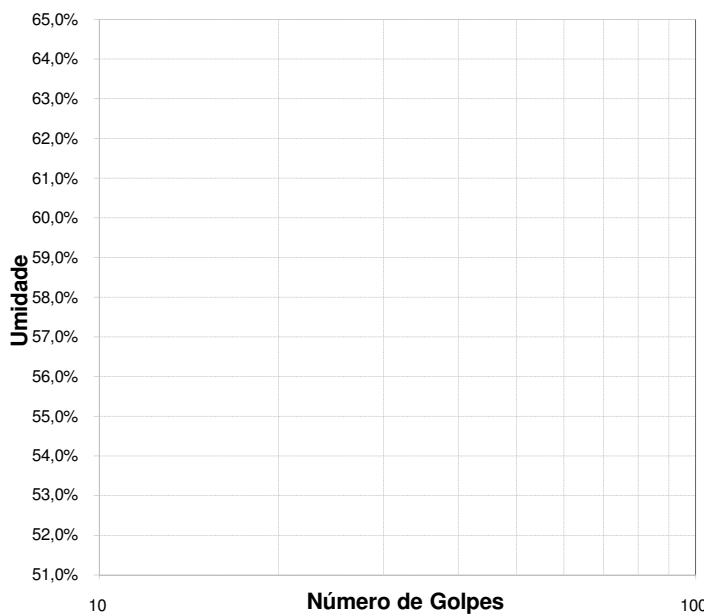
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 31	-	0,00	a	3,00	881
Operador		Calculista	Aprovação		Data
Jessica		Bárbara			5/9/2013

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	----	-----	----	-----	----

LIMITE DE LIQUIDEZ

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
ln(N)							
Utilizar valor	(s/n)						



Resultados do Ensaio

Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$

a =

b =

LL = NP

LIMITE DE

Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	

RC =

LC =

LIMITE DE PLASTICIDADE

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
M _{c+s+w}	(g)						
M _{c+s}	(g)						
M _c	(g)						
M _s	(g)						
M _w	(g)						
w	(%)						
Utilizar valor	(s/n)						
LP (médio)	(%)						

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 31	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 3,00	881	4/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	37,12
M _{ts} (g)	1496,95

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	69,85

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	32	48	42	
M _{c+s+w} (g)	86,10	77,84	93,22	
M _{c+s} (g)	85,96	77,70	93,06	
M _c (g)	15,57	14,55	15,09	
M _s (g)	70,39	63,15	77,97	
M _w (g)	0,14	0,14	0,16	
w (%)	0,2%	0,2%	0,2%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	0,2%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _g
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	12,13	12,13	99,19%
12,7	0,00	12,13	99,19%
9,5	4,29	16,42	98,90%
4,8	5,37	21,79	98,54%
2,0	15,33	37,12	97,52%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _f
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	1,14	1,14	95,93%
0,600	1,80	2,94	93,42%
0,420	2,01	4,95	90,61%
0,250	2,25	7,20	87,47%
0,150	11,83	19,03	70,95%
0,075	17,38	36,41	46,69%
Prato	0,00		

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

CLASSIFICAÇÃO

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

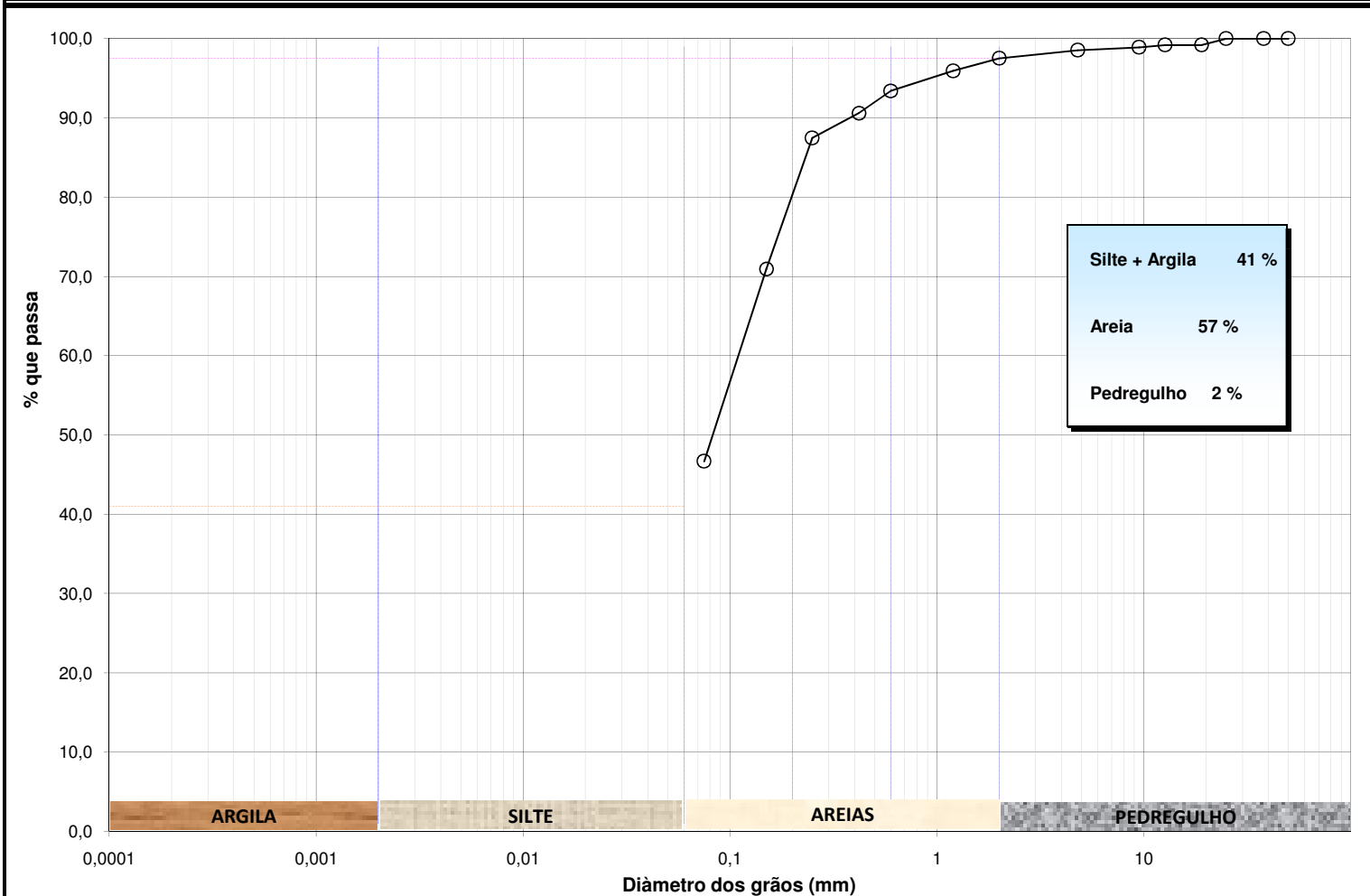


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 31	-	0,00	a 3,00	881				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



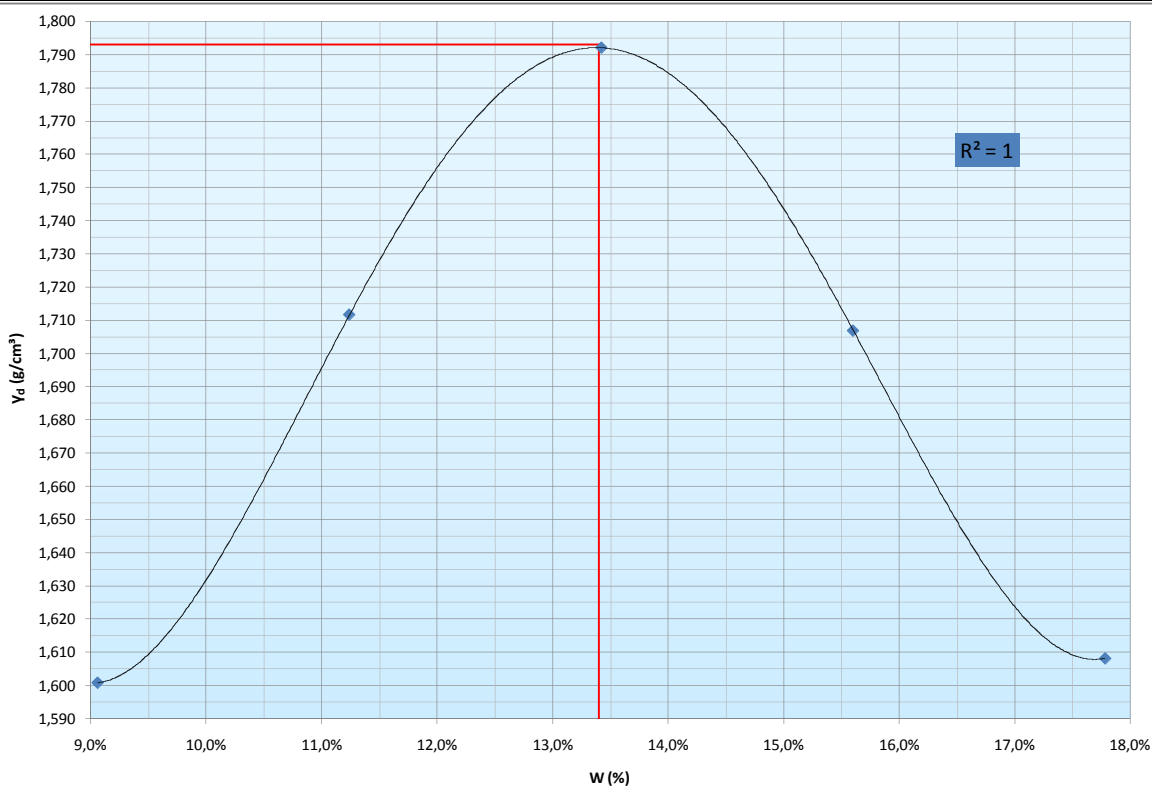
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 31	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Registro N° 881			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 31/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										44	39	36
M _{cap+solo+água} (g)										98,36	99,55	97,64
M _{cap+solo} (g)										91,81	92,29	90,56
M _{cap} (g)										15,11	13,34	15,54
M _{água} (g)										6,55	7,26	7,08
M _{solo} (g)										76,70	78,95	75,02
Umidade - R (%)										8,5%	9,2%	9,4%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,5%	9,2%	9,4%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,1%		

Água adicionada (%)	0,0%	2,0%	4,0%	6,0%	8,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N
Água adicionada (g)	0,00	60,00	120,00	180,00	240,00				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P
Umidade de Cálculo - C (%)	9,1%	11,2%	13,4%	15,6%	17,8%				N° de goles por camada 26
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3
M _{molde+solo+água} (g)	3700,00	3860,00	3990,00	3930,00	3850,00				Massa de Solo (g) 3000
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 2750,84
M _{solo+água} (g)	1765,00	1925,00	2055,00	1995,00	1915,00				Massa de Água (g) 249,16
Diâmetro do Molde (cm)									
Altura do Molde (cm)									
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				
Umidade Real (R) (%)									
Dens. Úmida (g/cm³)	1,746	1,904	2,033	1,973	1,894				
Dens. Convert. (g/cm³)	1,746	1,867	1,954	1,862	1,754				
Dens. Seca (g/cm³)	1,601	1,712	1,792	1,707	1,608				
Umidade Utilizada (%)	9,1%	11,2%	13,4%	15,6%	17,8%				
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s				



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,793

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
13,4%

OBSERVAÇÕES:

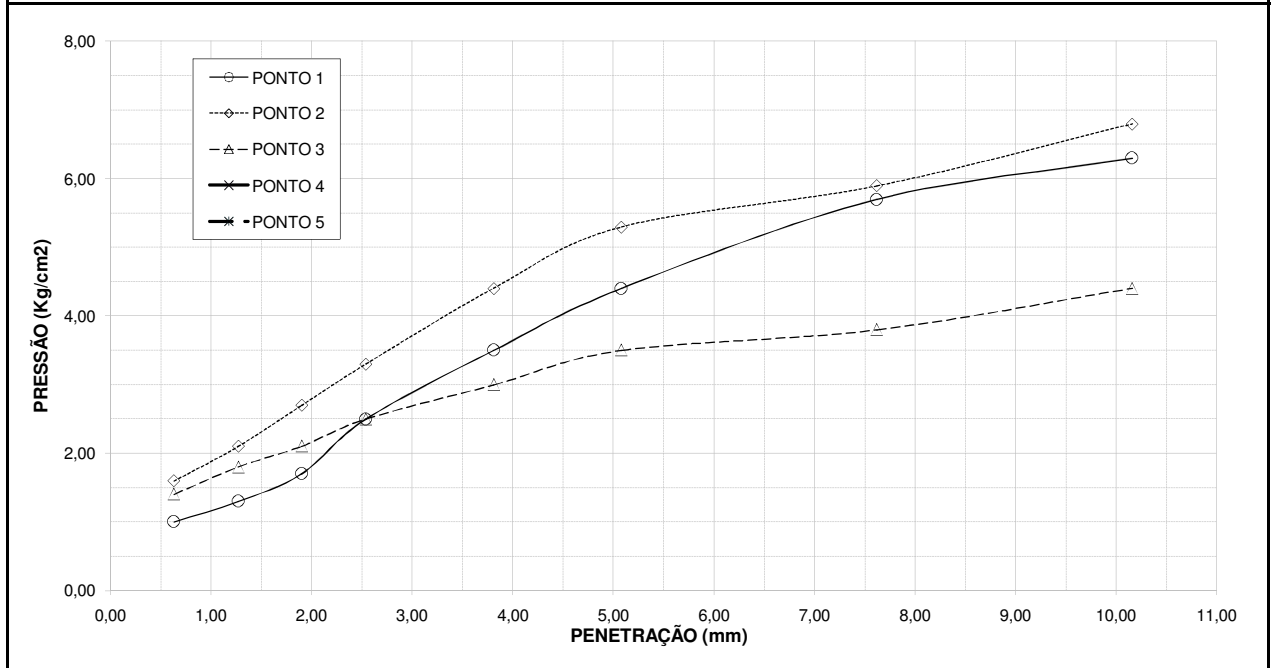
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 31	Local -	Profundidade (m) a 3,00		Registro 881			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	1,20	0,18%	1,33	0,29%	1,45	0,39%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	10,0	1,00	16,0	1,60	14,0	1,40				
1,00	1,27	13,0	1,30	21,0	2,10	18,0	1,80				
1,50	1,90	17,0	1,70	27,0	2,70	21,0	2,10				
2,00	2,54	25,0	2,50	33,0	3,30	25,0	2,50				
3,00	3,81	35,0	3,50	44,0	4,40	30,0	3,00				
4,00	5,08	44,0	4,40	53,0	5,29	35,0	3,50				
6,00	7,62	57,0	5,69	59,0	5,89	38,0	3,80				
8,00	10,16	63,0	6,29	68,0	6,79	44,0	4,40				
10,00	12,70										



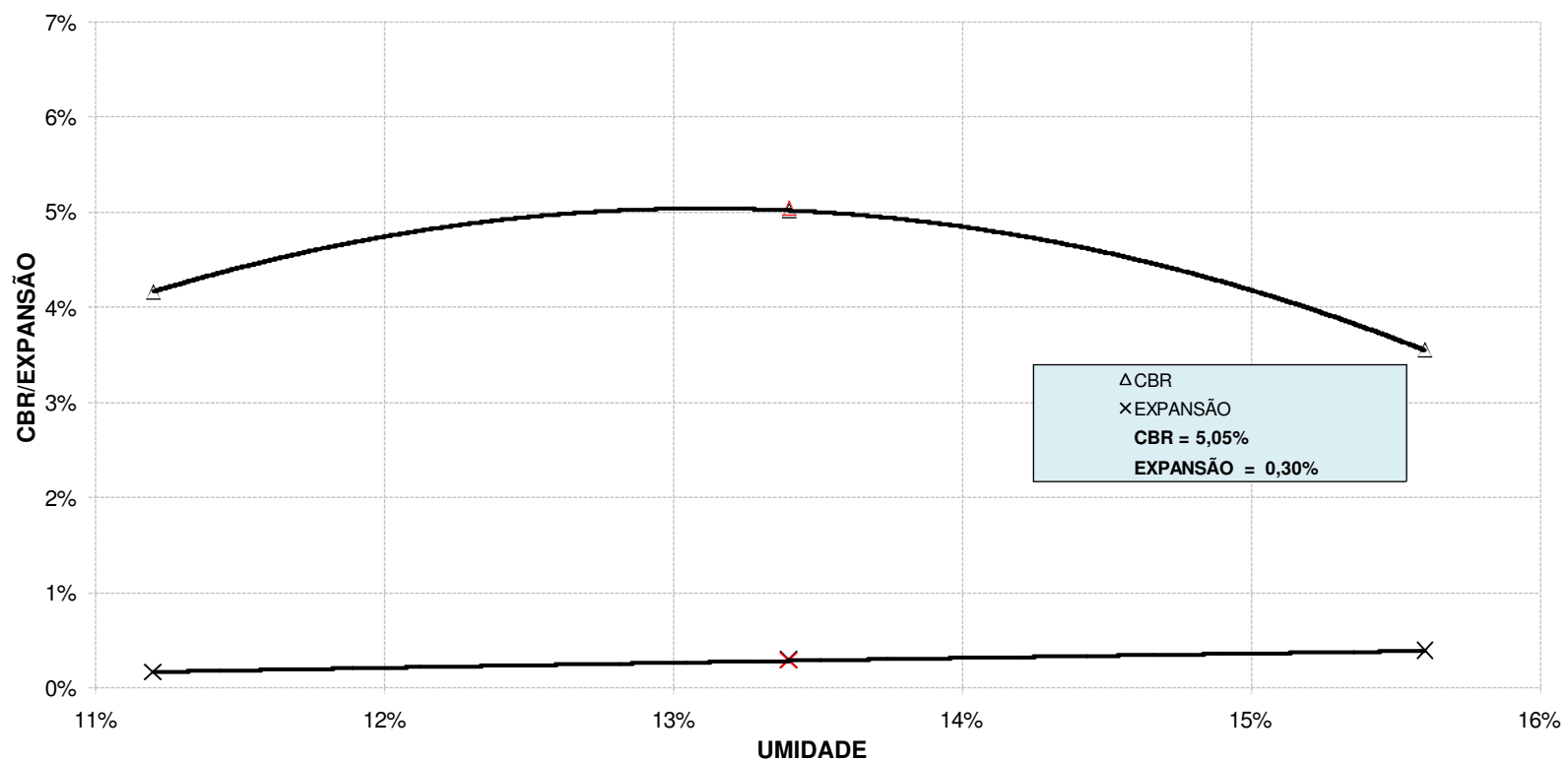
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,50	2,50	3,55%	3,30	3,30	4,69%	2,50	2,50	3,55%						
5,08	4,40	4,40	4,16%	5,29	5,29	5,02%	3,50	3,50	3,31%						
	CBR ADOTADO 4,16%			CBR ADOTADO 5,02%			CBR ADOTADO 3,55%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 31	-	0,00	a	3,00	881
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia de Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 882	
Furo ST 32	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,40		Data de recebimento 8/2/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			45%	31%	14%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			68		20	12
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			21,4%		1,656	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,35%		1,70%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

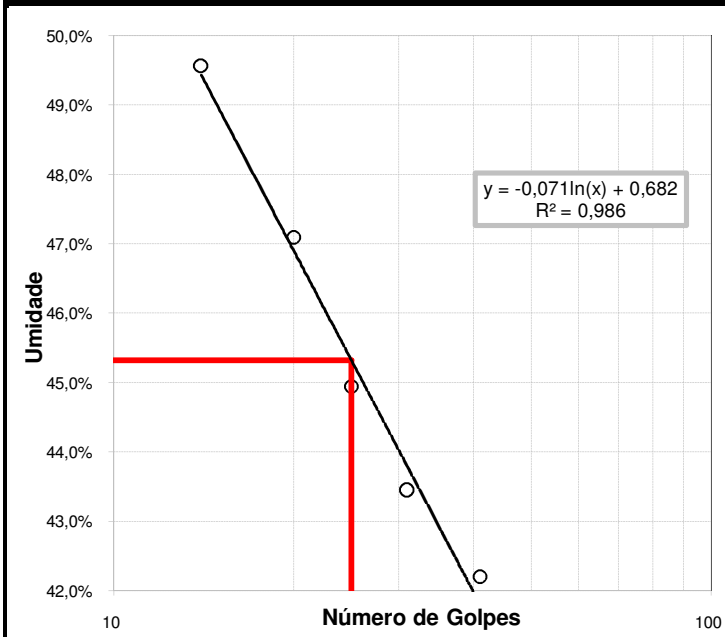
LGCB



LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia de Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro N°	
ST 32	-	0,00	a	2,40	882
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara			
RESUMO		LL=	45%	LP=	31%
				IP=	14%

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°		14	7	11	13	2	
Mc+s+w	(g)	20,50	20,85	19,74	19,34	21,97	
Mc+s	(g)	16,36	16,74	15,38	15,04	16,80	
Mc	(g)	6,55	7,28	5,68	5,91	6,37	
Ms	(g)	9,81	9,46	9,70	9,13	10,43	
Mw	(g)	4,14	4,11	4,36	4,30	5,17	
w	(%)	42,2%	43,4%	44,9%	47,1%	49,6%	
Número de Golpes		41	31	25	20	14	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,071
b =	0,682
LL =	45%

LIMITE DE	
N° cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°		2	4	1	11	13	
Mc+s+w	(g)	7,15	7,76	7,38	6,40	6,79	
Mc+s	(g)	6,97	7,56	7,21	6,26	6,60	
Mc	(g)	6,41	6,89	6,66	5,69	5,94	
Ms	(g)	0,56	0,67	0,55	0,57	0,66	
Mw	(g)	0,18	0,20	0,17	0,14	0,19	
w	(%)	32,1%	29,9%	30,9%	24,6%	28,8%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	n	n	
LP (médio)	(%)	31%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia de Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 32	-	Jéssica	Bárbara	0,00 a 2,40	882	21/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	171,94
M _{ts} (g)	1403,79

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	40	39	38
M _{c+s+w} (g)	79,76	86,97	91,42
M _{c+s} (g)	74,92	81,59	85,88
M _c (g)	12,97	13,32	14,28
M _s (g)	61,95	68,27	71,60
M _w (g)	4,84	5,38	5,54
w (%)	7,8%	7,9%	7,7%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	7,8%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	43,04	43,04	96,93%
4,8	59,05	102,09	92,73%
2,0	69,85	171,94	87,75%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	3,82	3,82	82,59%
0,600	2,82	6,64	78,78%
0,420	1,30	7,94	77,02%
0,250	0,75	8,69	76,01%
0,150	1,77	10,46	73,61%
0,075	3,30	13,76	69,16%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	64,93

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

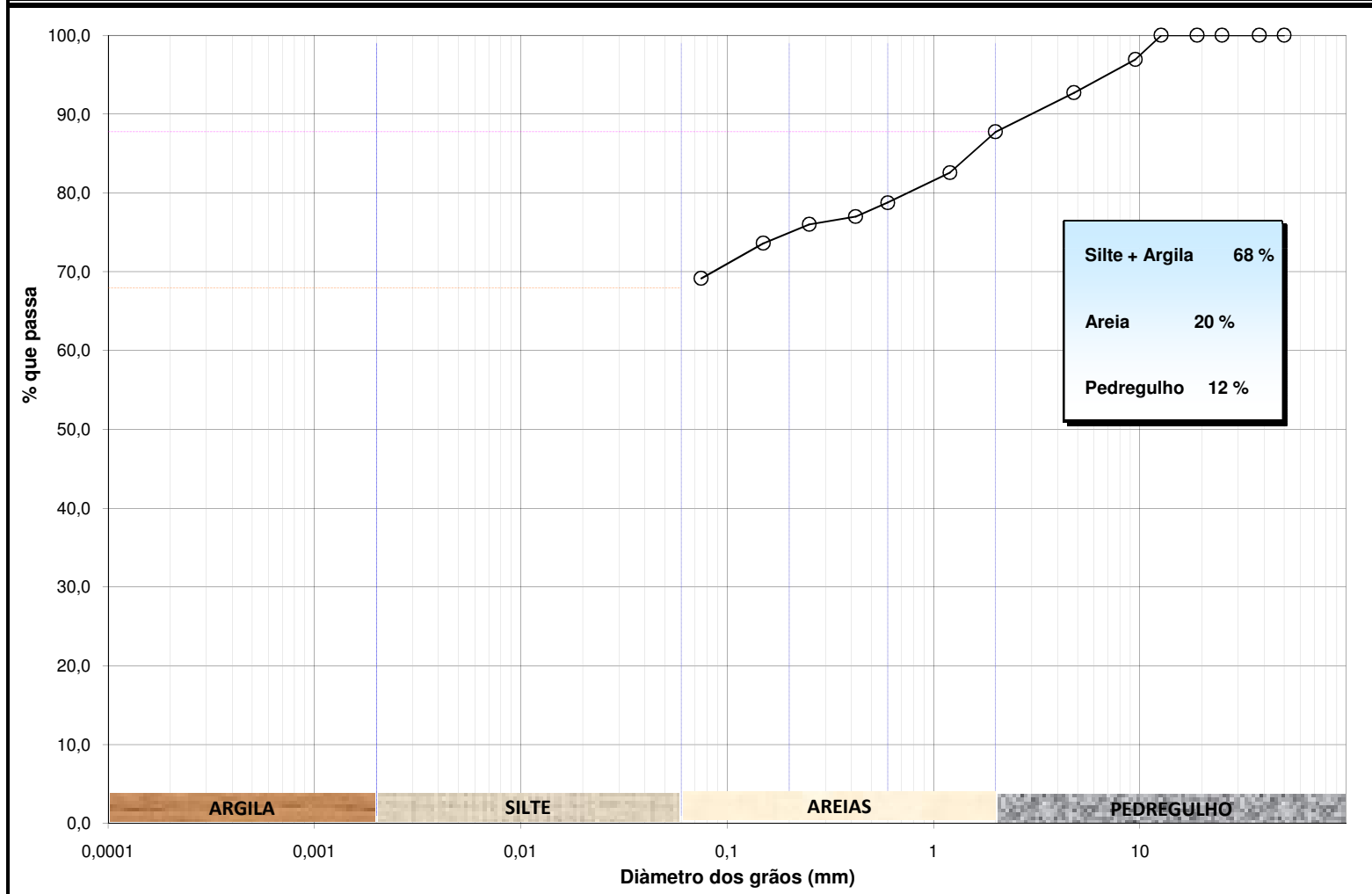


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia de Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 32	-	0,00	a 2,40	882				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



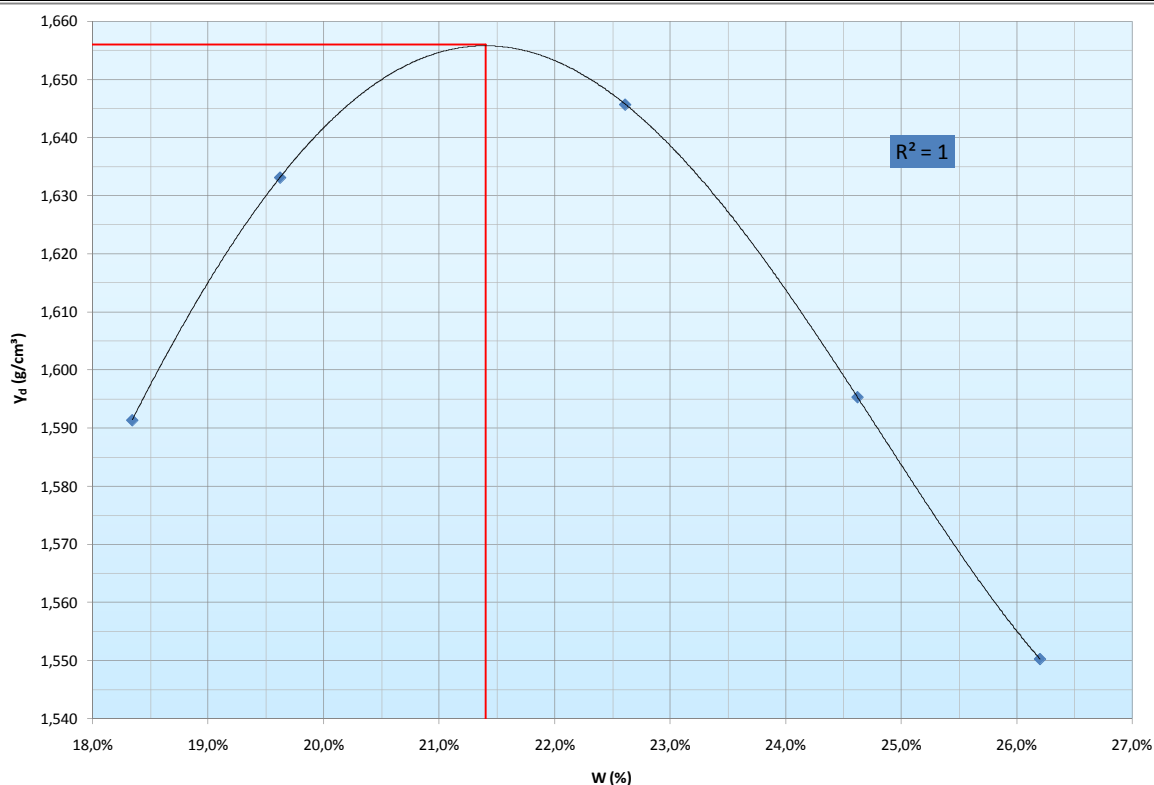
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 32	Local	Profundidade (m) 0,00 a 2,40		Registro N° 882			
Operador Bernardo		Cálculos Jéssica		Data 27/8/2013			

Compactação												
Cápsula	(n°)	139	140	148	147	145				44	31	43
M _{cap+solo+água}	(g)	73,01	64,29	81,48	73,52	69,69				81,36	81,03	84,18
M _{cap+solo}	(g)	63,49	55,43	68,37	60,84	57,28				79,75	79,39	82,42
M _{cap}	(g)	11,58	10,27	10,39	9,34	9,92				15,11	15,21	15,50
M _{água}	(g)	9,52	8,86	13,11	12,68	12,41				1,61	1,64	1,76
M _{solo}	(g)	51,91	45,16	57,98	51,50	47,36				64,64	64,18	66,92
Umidade - R	(%)	18,3%	19,6%	22,6%	24,6%	26,2%				2,5%	2,6%	2,6%
Utilizar valor na média	(s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5%	2,6%	2,6%
Umidade média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6%		

Água adicionada	(%)	16,0%	18,0%	20,0%	22,0%	24,0%				Energia de Compactação		
Água adicionada	(g)	568,00	639,00	710,00	781,00	852,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C	(%)	19,0%	21,0%	23,1%	25,1%	27,2%				N		
N° do Molde	n°	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água}	(g)	3839,00	3910,00	3975,00	3945,00	3913,00				.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde}	(g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P		
M _{solo+água}	(g)	1904,00	1975,00	2040,00	2010,00	1978,00				N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde	(cm)									26		
Altura do Molde	(cm)									N° de camadas		
Volume do Molde	(cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C)	(C/R)	R	R	R	R	R				Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)	(C/R)	R	R	R	R	R				3550		
Dens. Úmida	(g/cm³)	1,883	1,954	2,018	1,988	1,956				Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert.	(g/cm³)									3461,43		
Dens. Seca	(g/cm³)	1,591	1,633	1,646	1,595	1,550				Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada	(%)	18,3%	19,6%	22,6%	24,6%	26,2%				88,57		
Utilizar Valor	(s/n)	s	s	s	s	s						



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,656

W_{ótima} (%)
21,4%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:
LGCB



Divisolo

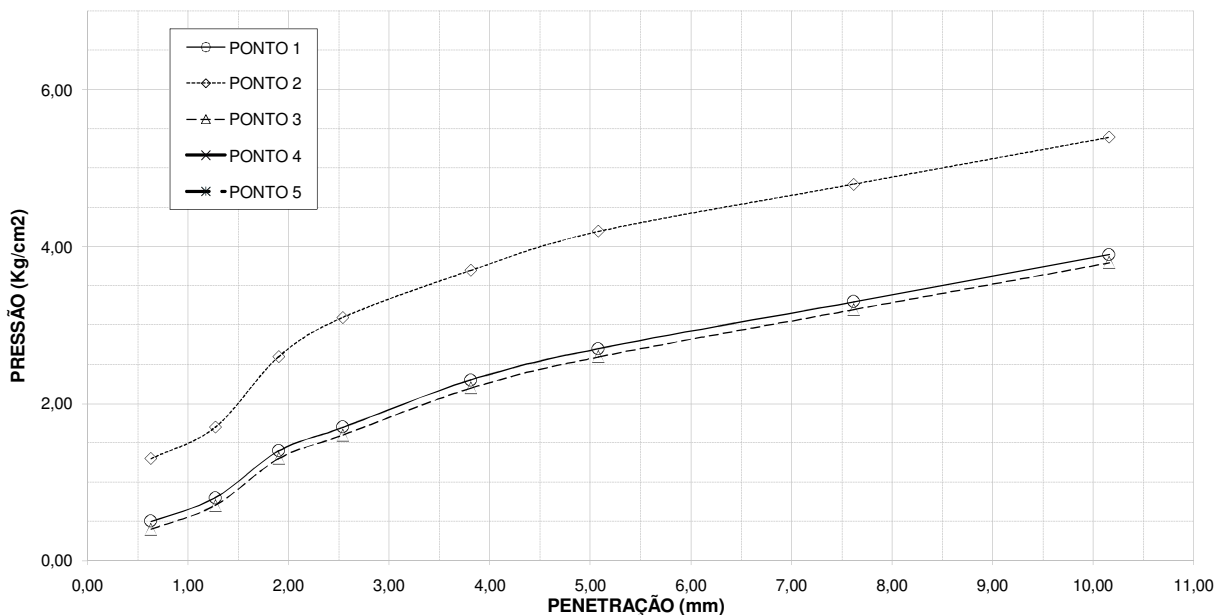
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 3	Local -	Profundidade (m) a		2,40		Registro 882	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	2,96	1,72%	3,02	1,77%	3,35	2,06%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)
0,50	0,63	5,0	0,50	13,0	1,30	4,0	0,40				
1,00	1,27	8,0	0,80	17,0	1,70	7,0	0,70				
1,50	1,90	14,0	1,40	26,0	2,60	13,0	1,30				
2,00	2,54	17,0	1,70	31,0	3,10	16,0	1,60				
3,00	3,81	23,0	2,30	37,0	3,70	22,0	2,20				
4,00	5,08	27,0	2,70	42,0	4,20	26,0	2,60				
6,00	7,62	33,0	3,30	48,0	4,80	32,0	3,20				
8,00	10,16	39,0	3,90	54,0	5,39	38,0	3,80				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,70	1,70	2,41%	3,10	3,10	4,40%	1,60	1,60	2,27%						
5,08	2,70	2,70	2,56%	4,20	4,20	3,98%	2,60	2,60	2,46%						
	CBR ADOTADO 2,56%			CBR ADOTADO 4,40%			CBR ADOTADO 2,46%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

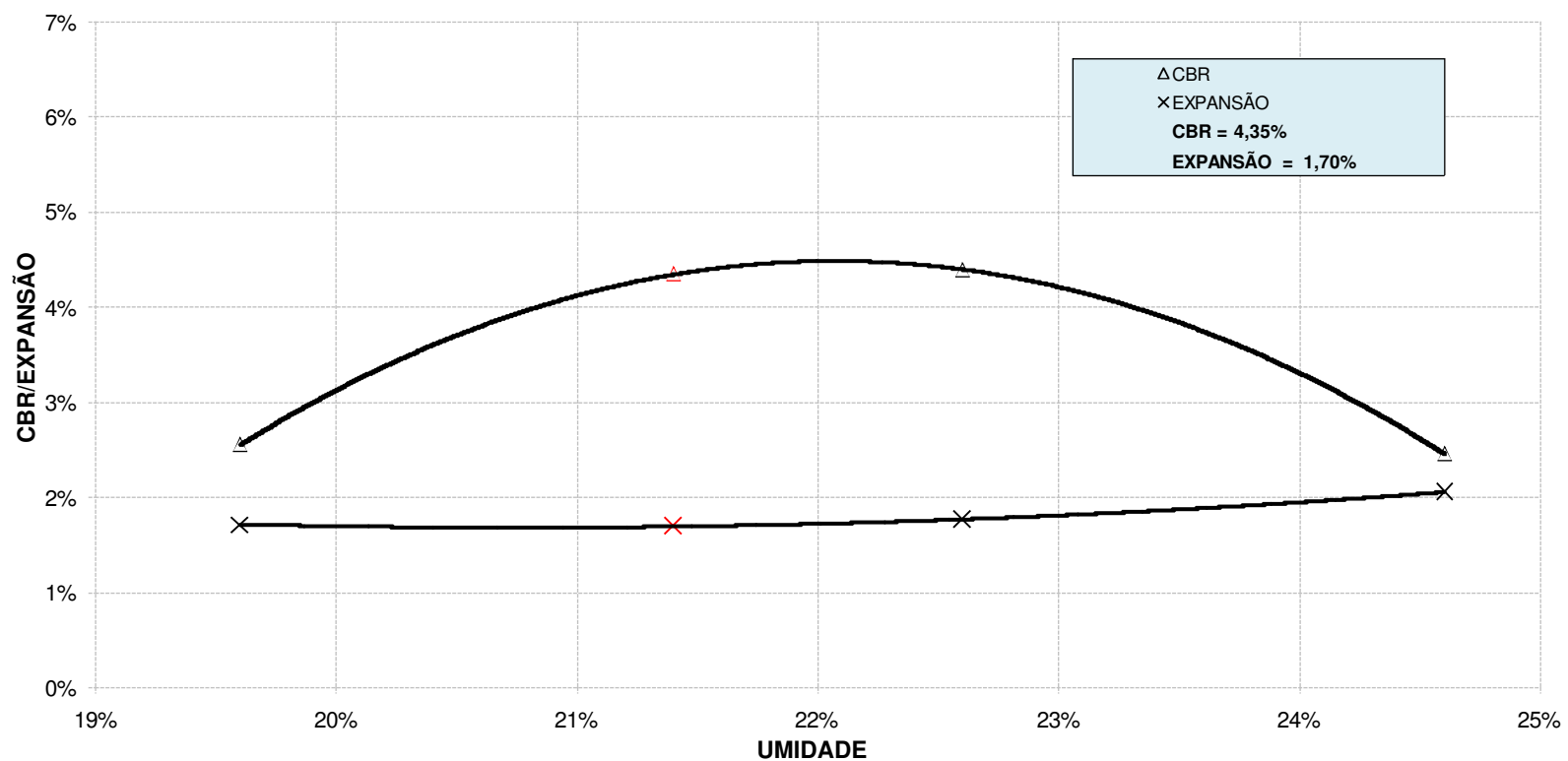
OBS:

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 3	-	0,00	a	2,40	882
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 883	
Furo ST 34	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Data de recebimento 8/2/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			43%	27%	16%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			68		30	2
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			23,6%		1,571	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,55%		1,01%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

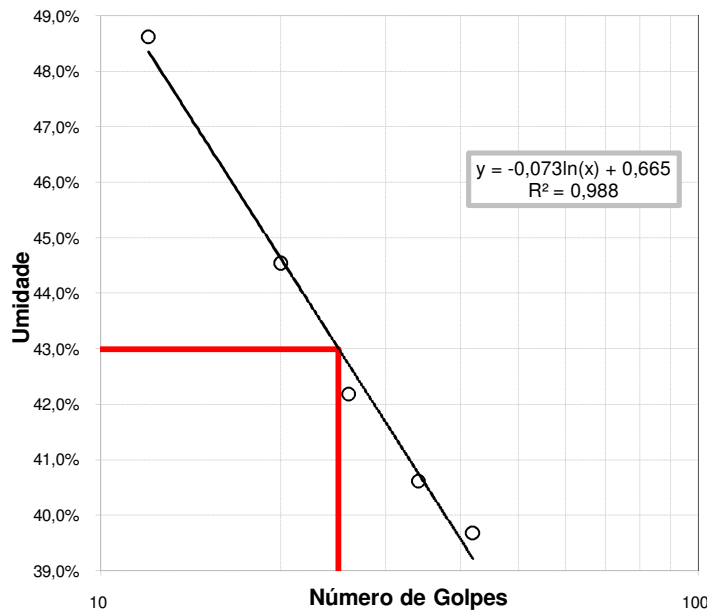
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 34	-	0,00	a	3,00	883
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		Data	
				3/9/2013	

RESUMO	LL=	43%	LP=	27%	IP=	16%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		1	19	3	5	1	
Mc+s+w	(g)	18,92	21,06	21,69	23,90	22,06	
Mc+s	(g)	15,44	16,75	17,02	18,24	16,94	
Mc	(g)	6,67	6,14	5,95	5,53	6,41	
Ms	(g)	8,77	10,61	11,07	12,71	10,53	
Mw	(g)	3,48	4,31	4,67	5,66	5,12	
w	(%)	39,7%	40,6%	42,2%	44,5%	48,6%	
Número de Golpes		42	34	26	20	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	

**Resultados do Ensaio**Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$

a = -0,073

b = 0,665

LL = **43%****LIMITE DE**

Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		72	77	51	65	10	
Mc+s+w	(g)	5,57	5,38	5,72	5,40	5,71	
Mc+s	(g)	5,34	5,20	5,51	5,20	5,48	
Mc	(g)	4,59	4,54	4,74	4,45	4,68	
Ms	(g)	0,75	0,66	0,77	0,75	0,80	
Mw	(g)	0,23	0,18	0,21	0,20	0,23	
w	(%)	30,7%	27,3%	27,3%	26,7%	28,7%	
Utilizar valor	(s/n)	n	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	27%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 34	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 3,00	883	2/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	30,61
M _{ts} (g)	1409,91

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	65,71

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	112	118	114
M _{c+s+w} (g)	42,57	40,53	41,86
M _{c+s} (g)	40,39	38,51	39,81
M _c (g)	7,69	7,68	7,66
M _s (g)	32,70	30,83	32,15
M _w (g)	2,18	2,02	2,05
w (%)	6,7%	6,6%	6,4%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	6,5%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	7,91	7,91	99,44%
4,8	2,47	10,38	99,26%
2,0	20,23	30,61	97,83%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	4,24	4,24	91,52%
0,600	3,65	7,89	86,08%
0,420	2,32	10,21	82,63%
0,250	1,44	11,65	80,48%
0,150	3,93	15,58	74,63%
0,075	3,22	18,80	69,84%
Prato	0,00		

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

CLASSIFICAÇÃO

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

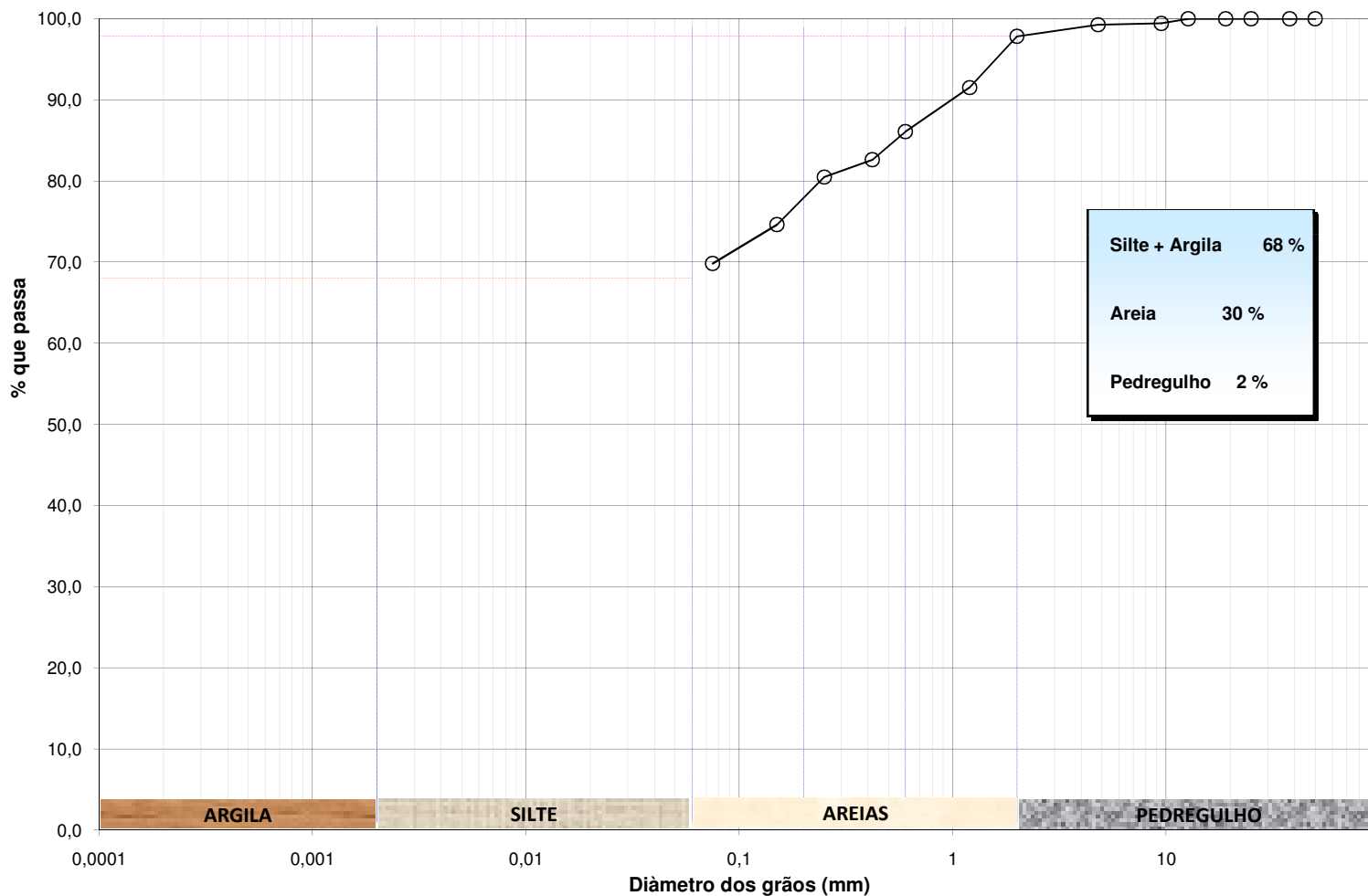


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 34	-	0,00	a 3,00	883				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



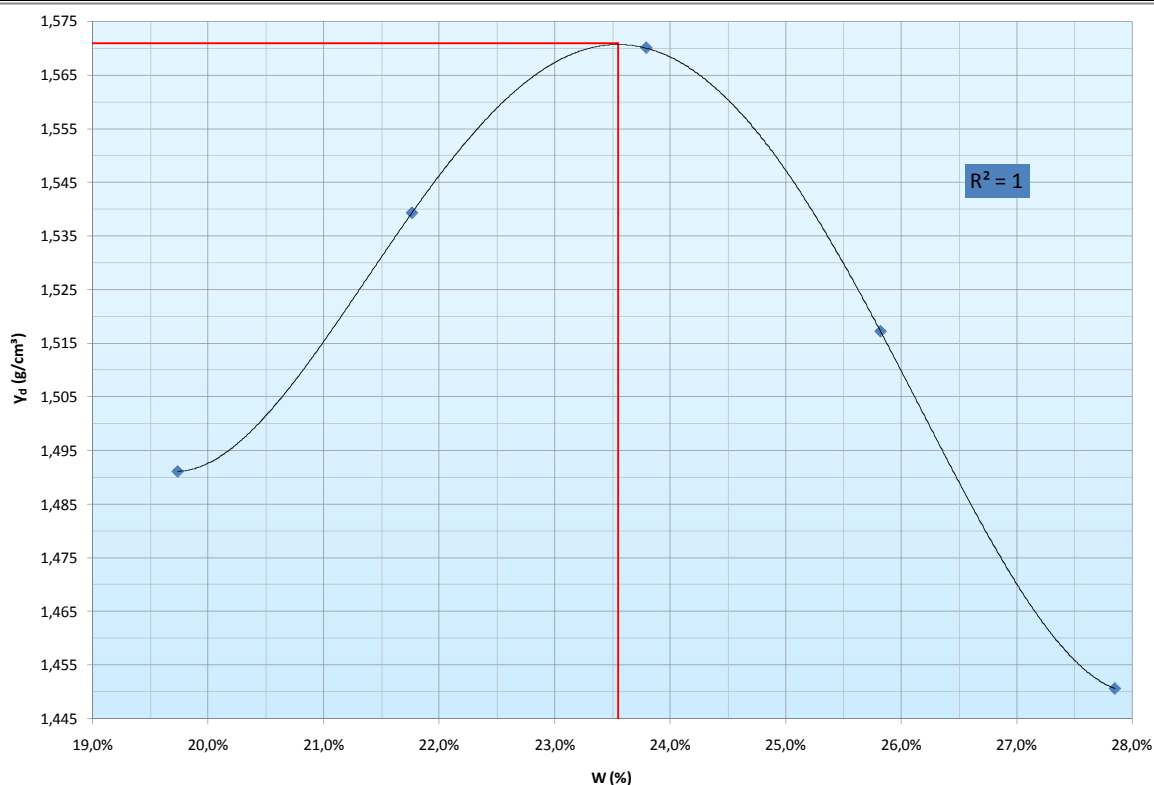
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 34	Local	Profundidade (m) a		3,00		Registro N° 883	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara				Data 5/9/2013	

Compactação												
Cápsula (n°)										107	131	135
M _{cap+solo+água} (g)										33,84	32,79	33,72
M _{cap+solo} (g)										33,45	32,44	33,34
M _{cap} (g)										7,63	7,70	7,68
M _{água} (g)										0,39	0,35	0,38
M _{solo} (g)										25,82	24,74	25,66
Umidade - R (%)										1,5%	1,4%	1,5%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5%	1,4%	1,5%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5%		

Água adicionada (%)	18,0%	20,0%	22,0%	24,0%	26,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	615,60	684,00	752,40	820,80	889,20				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	19,7%	21,8%	23,8%	25,8%	27,9%				N° de goles por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3740,00	3830,00	3900,00	3865,00	3810,00				Massa de Solo (g) 3420			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 3370,50			
M _{solo+água} (g)	1805,00	1895,00	1965,00	1930,00	1875,00				Massa de Água (g) 49,50			
Diâmetro do Molde (cm)									Utilizar Valor (s/n) s			
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Umidade Real (R)												
Dens. Úmida (g/cm³)	1,785	1,874	1,944	1,909	1,855							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,513	1,562	1,593	1,540	1,472							
Dens. Seca (g/cm³)	1,491	1,539	1,570	1,517	1,451							
Umidade Utilizada (%)	19,7%	21,8%	23,8%	25,8%	27,9%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,571

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
23,6%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

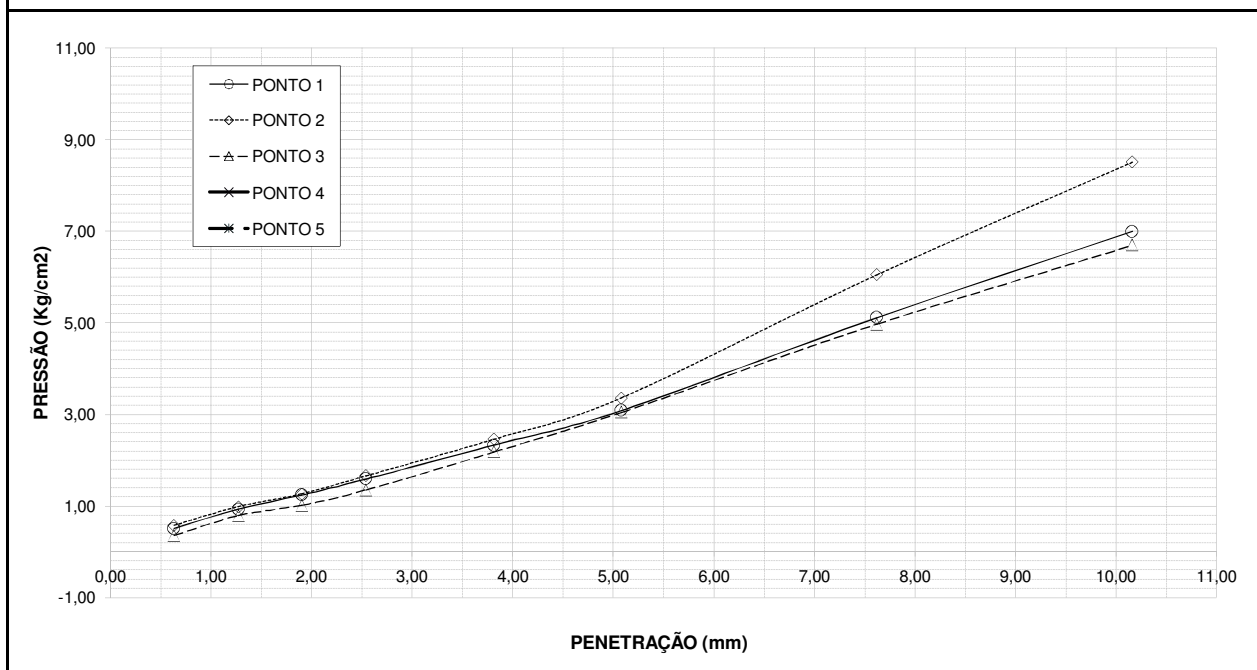
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 34	Local -	Profundidade (m) a		3,00		Registro 883	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	300	CILINDRO Nº	174	CILINDRO Nº	2,88	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	2,33	1,17%	2,12	0,98%	1,65	0,57%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	300	CILINDRO Nº	174	CILINDRO Nº	2,88	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	5,1	0,51	5,8	0,58	3,5	0,35				
1,00	1,27	9,3	0,93	9,8	0,98	7,9	0,79				
1,50	1,90	12,4	1,24	12,6	1,26	10,1	1,01				
2,00	2,54	15,9	1,59	16,6	1,66	13,5	1,35				
3,00	3,81	23,3	2,33	24,6	2,46	21,8	2,18				
4,00	5,08	30,9	3,09	33,6	3,36	30,5	3,05				
6,00	7,62	51,2	5,11	60,6	6,05	49,7	4,97				
8,00	10,16	70,0	6,99	85,2	8,51	67,0	6,69				
10,00	12,70										



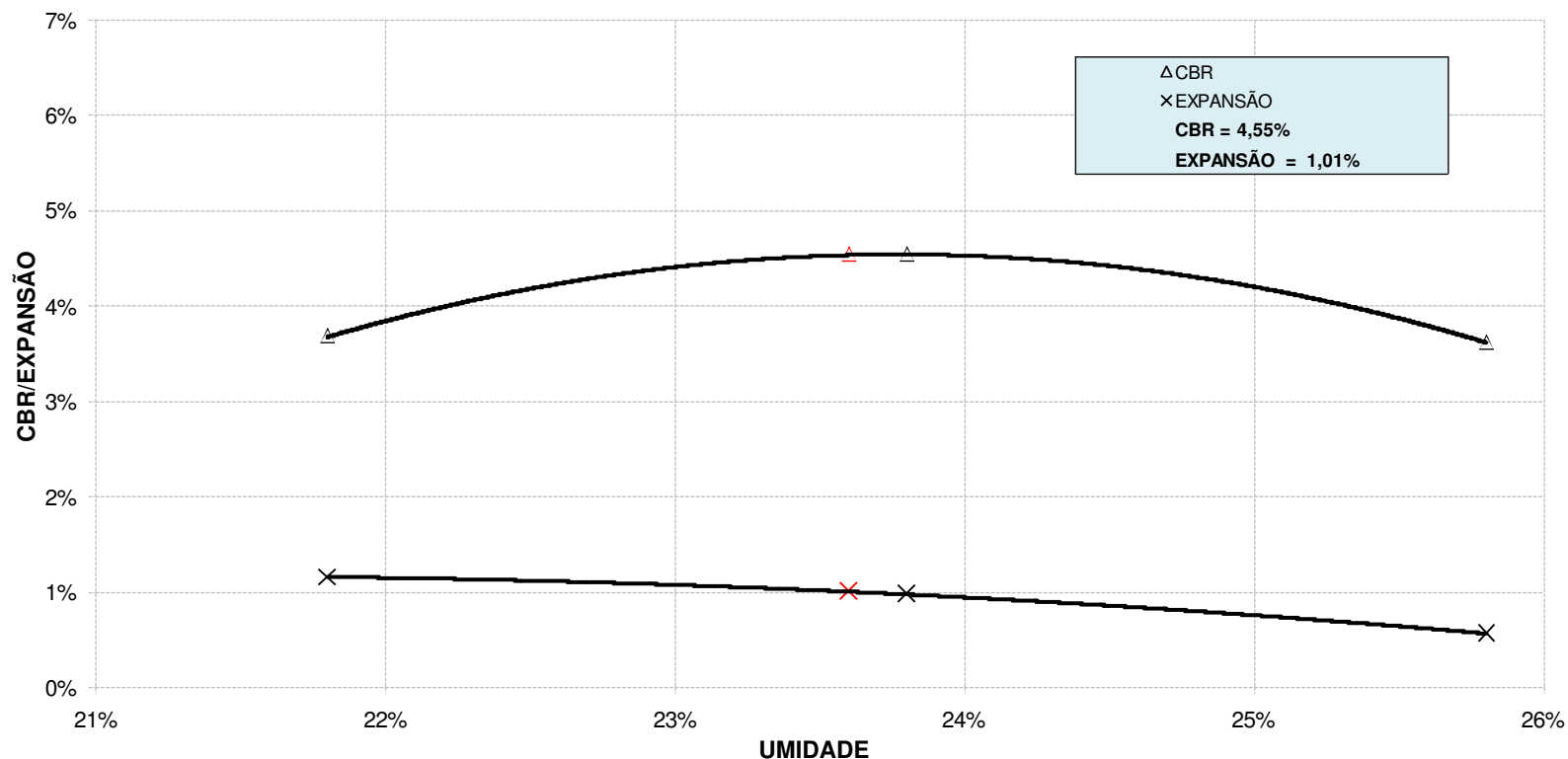
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,59	2,39	3,40%	1,66	3,10	4,41%	1,35	2,13	3,02%						
5,08	3,09	3,89	3,69%	3,36	4,80	4,55%	3,05	3,83	3,63%						
	CBR ADOTADO 3,69%			CBR ADOTADO 4,55%			CBR ADOTADO 3,63%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:	PRENSA 2			VISTO	
				BRAC	
				APROV.:	
				LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 34	-	0,00	a	3,00	883
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 884	
Furo ST 35	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,00		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			43%	23%	20%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			51		49	0
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			19,0%		1,600	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,30%		1,68%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA


Obs.:

VISTO:

APROVADO:

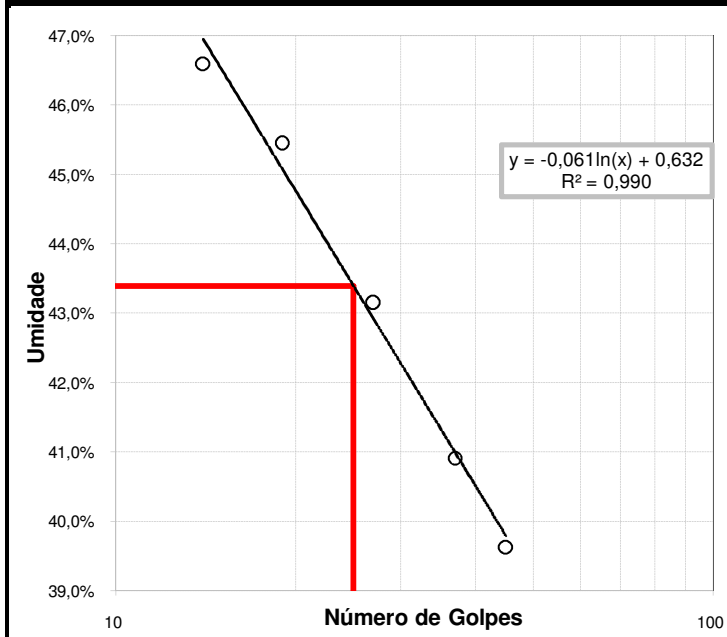
LGCB



Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 35	-	0,00	a	1,00	884
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 29/8/2013	

RESUMO	LL=	43%	LP=	23%	IP=	20%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		25	3	6	1	14	
Mc+s+w	(g)	23,31	24,97	23,13	22,21	19,26	
Mc+s	(g)	18,40	19,84	18,06	17,27	15,22	
Mc	(g)	6,01	7,30	6,31	6,40	6,55	
Ms	(g)	12,39	12,54	11,75	10,87	8,67	
Mw	(g)	4,91	5,13	5,07	4,94	4,04	
w	(%)	39,6%	40,9%	43,1%	45,4%	46,6%	
Número de Golpes		45	37	27	19	14	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,061
b =	0,632
LL =	43%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		70	53	59	74	67	
Mc+s+w	(g)	6,27	5,86	5,77	5,86	5,86	
Mc+s	(g)	6,06	5,61	5,51	5,63	5,60	
Mc	(g)	5,12	4,60	4,39	4,61	4,51	
Ms	(g)	0,94	1,01	1,12	1,02	1,09	
Mw	(g)	0,21	0,25	0,26	0,23	0,26	
w	(%)	22,3%	24,8%	23,2%	22,5%	23,9%	
Utilizar valor	(s/n)	s	n	s	s	s	
LP (médio)	(%)	23%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 35	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,00	884	28/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	0,00
M _{ts} (g)	1447,74

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	44	43	31
M _{c+s+w} (g)	78,88	80,85	75,83
M _{c+s} (g)	76,61	78,59	73,75
M _c (g)	15,15	15,51	15,21
M _s (g)	61,46	63,08	58,54
M _w (g)	2,27	2,26	2,08
w (%)	3,7%	3,6%	3,6%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	3,6%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,00	0,00	100,00%
2,0	0,00	0,00	100,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	7,17	7,17	89,39%
0,600	7,88	15,05	77,72%
0,420	6,75	21,80	67,73%
0,250	2,76	24,56	63,65%
0,150	3,62	28,18	58,29%
0,075	3,29	31,47	53,42%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	67,56

ρ _s (g/cm³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm³)
------------	-------------

Proveta	Área (cm²)
---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

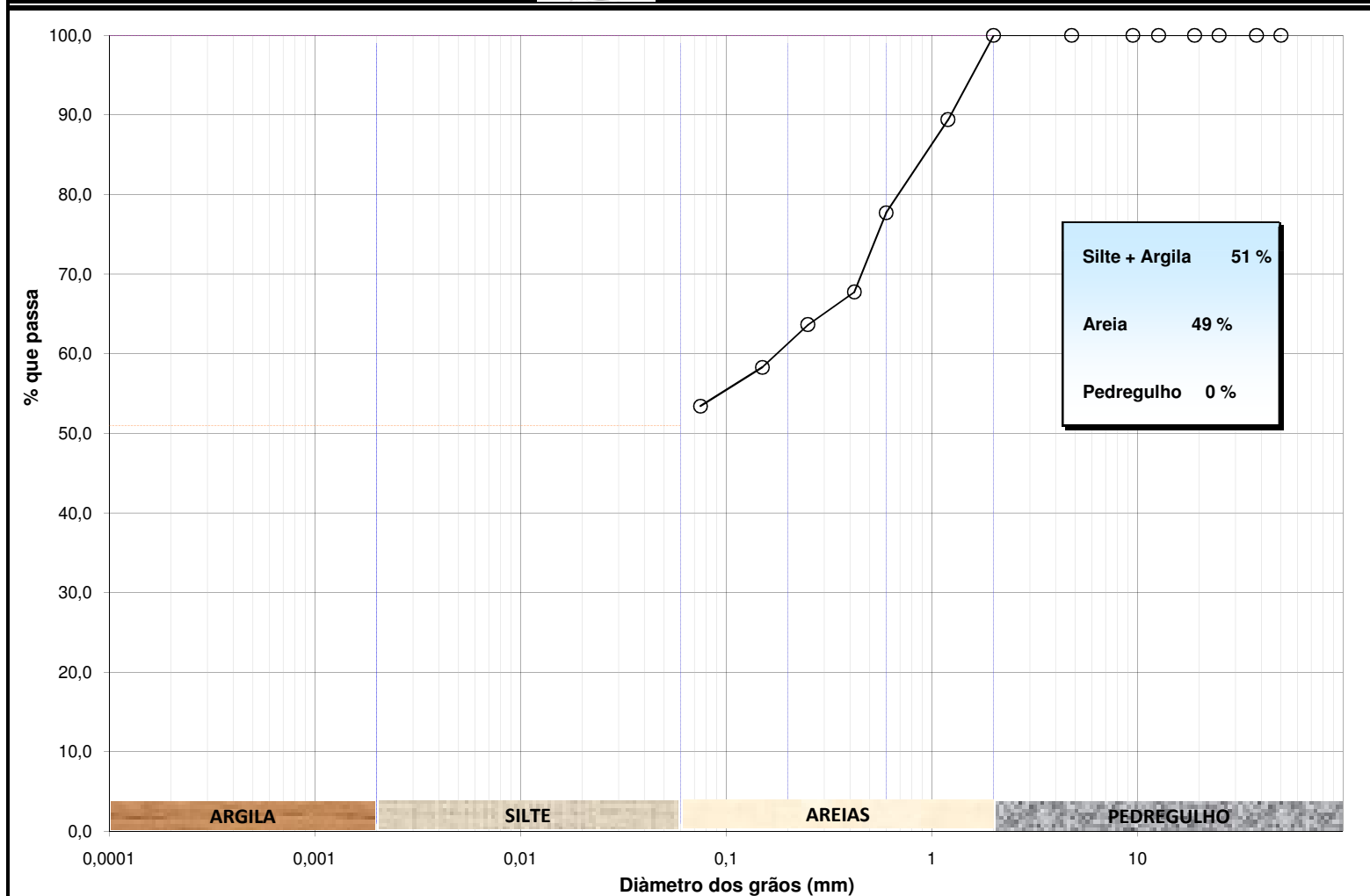
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 35	-	0,00	a 1,00	884				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



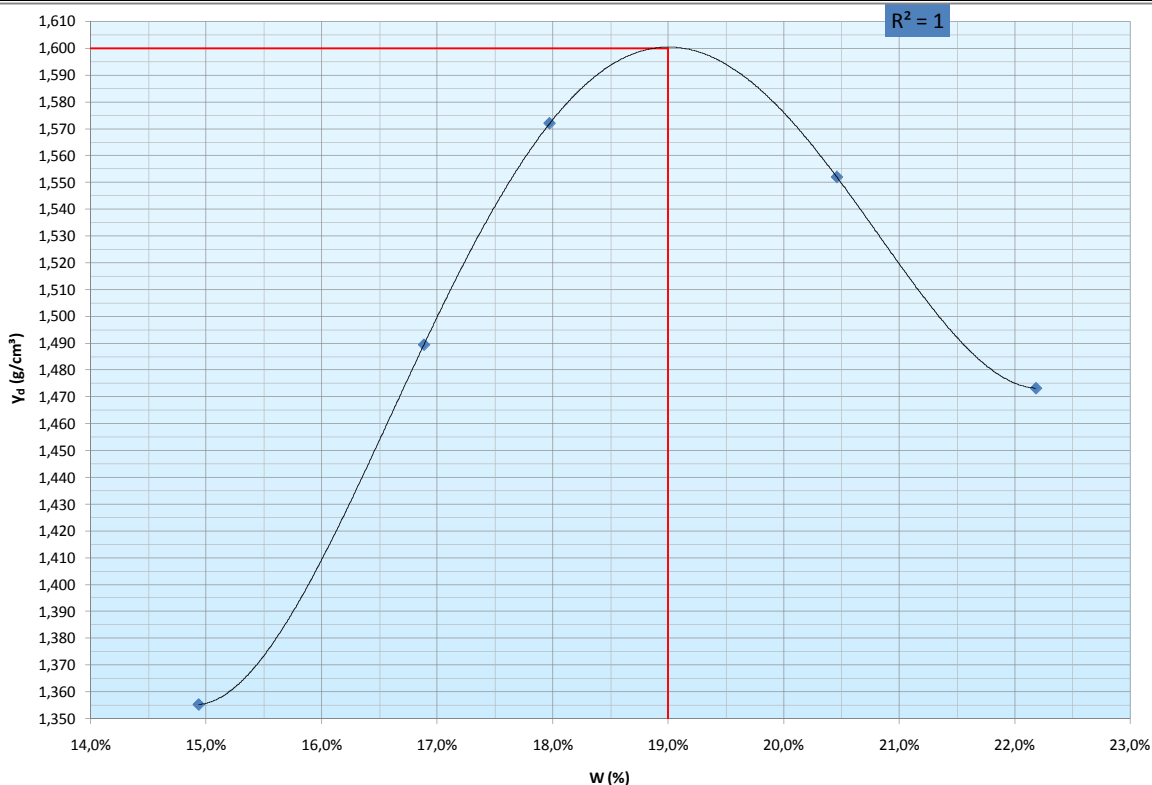
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 35	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,00		Registro N° 884			
Operador Bernardo/Marcus			Cálculos Bárbara			Data 30/8/2013	

Compactação												
Cápsula	(n°)	145	140	139	142	141				39	36	35
M _{cap+solo+água}	(g)	46,76	56,99	66,43	71,42	68,25				76,61	85,82	78,81
M _{cap+solo}	(g)	41,97	50,24	58,07	61,22	57,85				75,75	84,83	77,89
M _{cap}	(g)	9,90	10,26	11,56	11,37	10,97				13,32	15,46	13,99
M _{água}	(g)	4,79	6,75	8,36	10,20	10,40				0,86	0,99	0,92
M _{solo}	(g)	32,07	39,98	46,51	49,85	46,88				62,43	69,37	63,90
Umidade - R	(%)	14,9%	16,9%	18,0%	20,5%	22,2%				1,4%	1,4%	1,4%
Utilizar valor na média	(s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	S
Umidade para compor a média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4%	1,4%	1,4%
Umidade média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4%		

Água adicionada	(%)	14,0%	16,0%	18,0%	20,0%	22,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N		
Água adicionada	(g)	455,00	520,00	585,00	650,00	715,00				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P		
Umidade de Cálculo - C	(%)	15,6%	17,6%	19,7%	21,7%	23,7%				N° de golpes por camada 26		
N° do Molde	n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3		
M _{molde+solo+água}	(g)	3510,00	3695,00	3810,00	3825,00	3755,00				Massa de Solo (g) 3250		
M _{molde}	(g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 3204,66		
M _{solo+água}	(g)	1575,00	1760,00	1875,00	1890,00	1820,00				Massa de Água (g) 45,34		
Diâmetro do Molde	(cm)											
Altura do Molde	(cm)											
Volume do Molde	(cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00						
Utilizar Umidade de Cálculo (C) Umidade Real (R)	(C/R)	R	R	R	R	R						
Dens. Úmida	(g/cm³)	1,558	1,741	1,855	1,869	1,800						
Dens. Convert.	(g/cm³)											
Dens. Seca	(g/cm³)	1,355	1,489	1,572	1,552	1,473						
Umidade Utilizada	(%)	14,9%	16,9%	18,0%	20,5%	22,2%						
Utilizar Valor	(s/n)	s	s	s	s	s						



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,600

W_{ótima} (%)
19,0%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

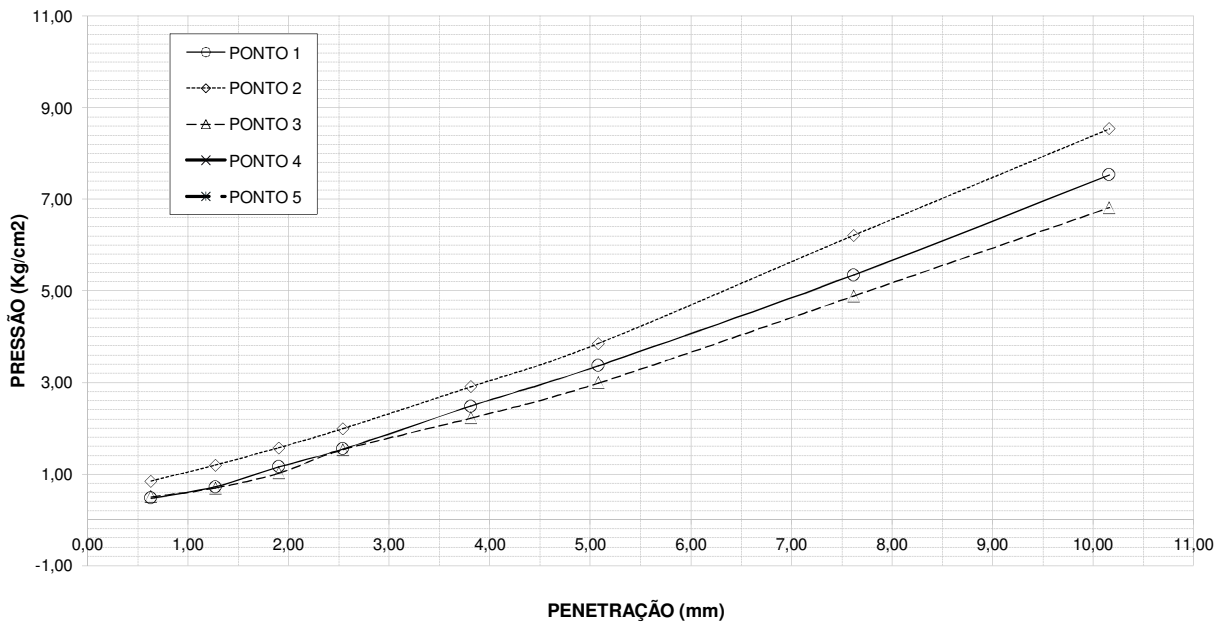
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 35	Local -	Profundidade (m) a		1,00		Registro 884	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	128	CILINDRO Nº	35	CILINDRO Nº	129	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	3,22	1,95%	3,01	1,76%	2,88	1,65%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	128	CILINDRO Nº	35	CILINDRO Nº	129	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	4,7	0,47	8,4	0,84	5,0	0,50				
1,00	1,27	7,2	0,72	11,9	1,19	6,9	0,69				
1,50	1,90	11,6	1,16	15,7	1,57	10,2	1,02				
2,00	2,54	15,5	1,55	19,9	1,99	15,3	1,53				
3,00	3,81	24,8	2,48	29,1	2,91	22,2	2,22				
4,00	5,08	33,7	3,37	38,5	3,85	29,9	2,99				
6,00	7,62	53,5	5,34	62,2	6,21	48,9	4,89				
8,00	10,16	75,4	7,53	85,5	8,54	68,2	6,81				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,55	2,36	3,35%	1,99	2,67	3,79%	1,53	2,41	3,43%						
5,08	3,37	4,17	3,96%	3,85	4,52	4,29%	2,99	3,87	3,67%						
	CBR ADOTADO 3,96%			CBR ADOTADO 4,29%			CBR ADOTADO 3,67%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

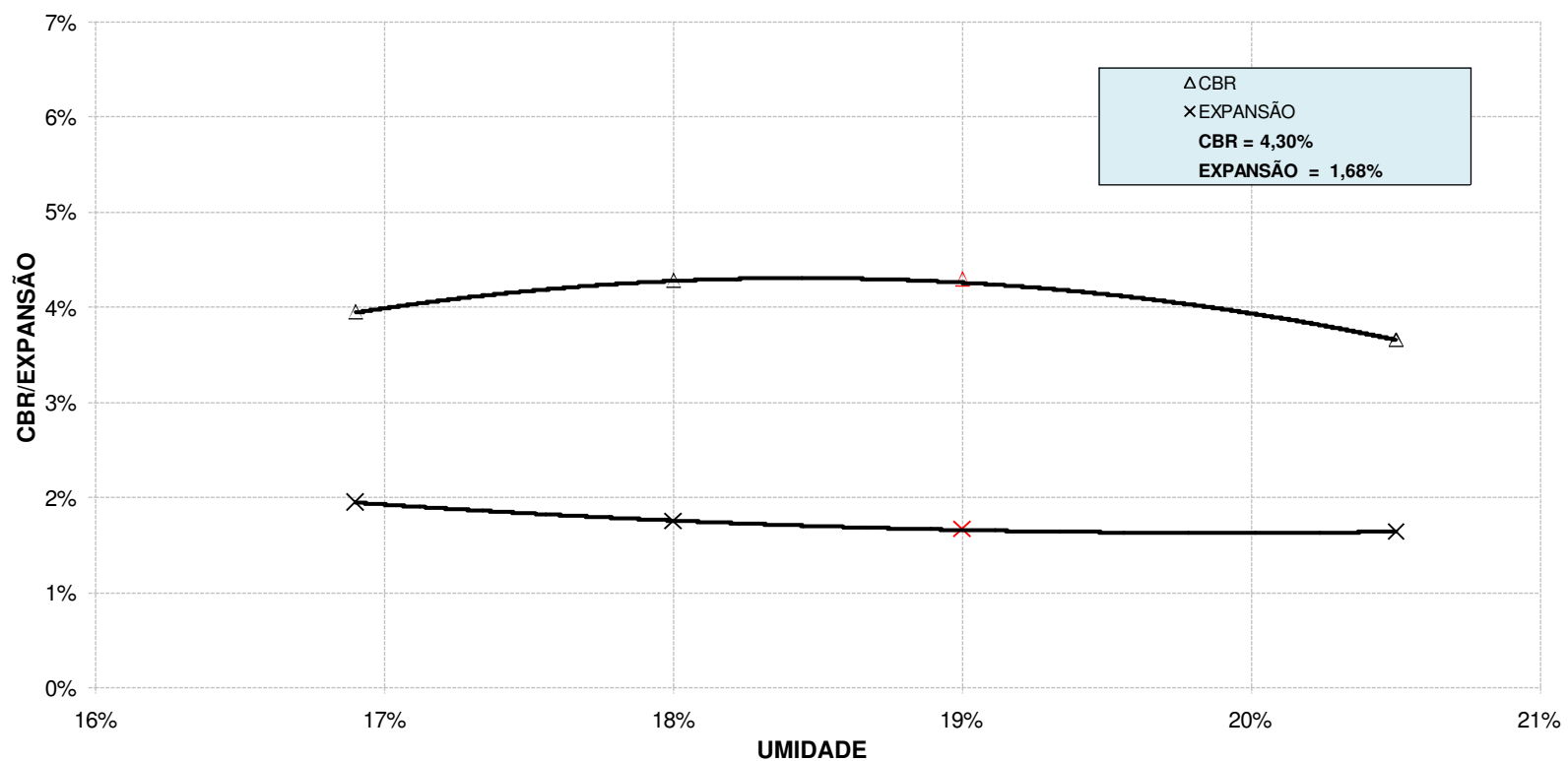
PRENSA 2

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 35	-	0,00	a	1,00	884
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:

VISTO
BRAC
APROVADO
LGCB



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro N° 885	
Furo ST 35	Local -	Profundidade (m) 1,00 a 2,50		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			63%	46%	17%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			62		10	28
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			31,3%		1,401	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,45%		3,15%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LBCG



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

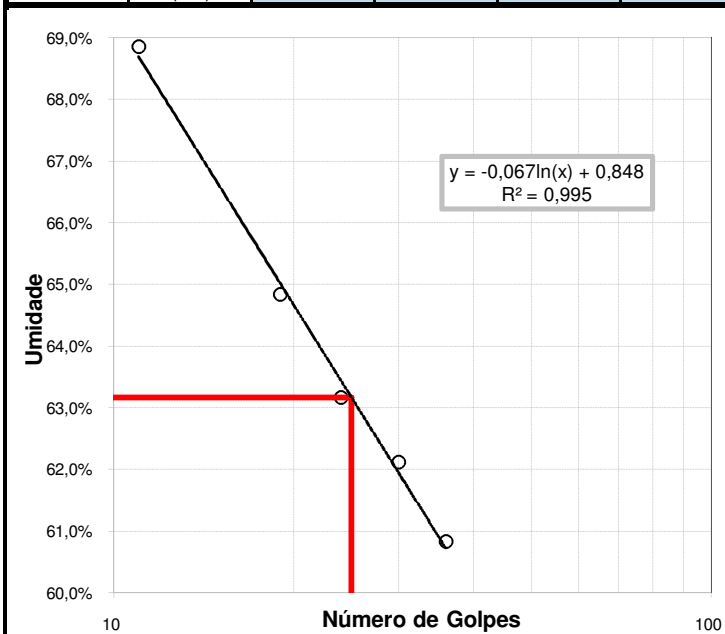
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 35	-	1,00	a	2,50	885
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		Data	
				10/9/2013	

RESUMO	LL=	63%	LP=	46%	IP=	17%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		8	22	29	16	14	
Mc+s+w	(g)	19,47	21,51	20,05	16,97	21,47	
Mc+s	(g)	14,36	15,54	14,63	12,47	15,39	
Mc	(g)	5,96	5,93	6,05	5,53	6,56	
Ms	(g)	8,40	9,61	8,58	6,94	8,83	
Mw	(g)	5,11	5,97	5,42	4,50	6,08	
w	(%)	60,8%	62,1%	63,2%	64,8%	68,9%	
Número de Golpes		36	30	24	19	11	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,067
b =	0,848
LL =	63%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		P09	P04	10	27	26	
Mc+s+w	(g)	8,86	7,76	7,28	6,89	7,24	
Mc+s	(g)	8,55	7,49	6,92	6,53	6,91	
Mc	(g)	7,87	6,91	6,12	5,72	6,20	
Ms	(g)	0,68	0,58	0,80	0,81	0,71	
Mw	(g)	0,31	0,27	0,36	0,36	0,33	
w	(%)	45,6%	46,6%	45,0%	44,4%	46,5%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	46%					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 35	-	Bernardo	Bárbara	1,00 a 2,50	885	13/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	2.000,00
M _g (g)	481,41
M _{ts} (g)	1696,49

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	49	41	31
M _{C+S+W} (g)	72,82	52,67	75,03
M _{C+S} (g)	61,66	45,12	63,16
M _C (g)	17,28	14,96	15,21
M _s (g)	44,38	30,16	47,95
M _w (g)	11,16	7,55	11,87
w (%)	25,1%	25,0%	24,8%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	25,0%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	191,81	191,81	88,69%
38,0	0,00	191,81	88,69%
25,0	107,64	299,45	82,35%
19,0	16,43	315,88	81,38%
12,7	0,00	315,88	81,38%
9,5	112,78	428,66	74,73%
4,8	34,40	463,06	72,70%
2,0	18,35	481,41	71,62%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,48	0,48	71,01%
0,600	0,57	1,05	70,28%
0,420	0,45	1,50	69,71%
0,250	0,39	1,89	69,21%
0,150	1,50	3,39	67,29%
0,075	2,77	6,16	63,75%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	56,01

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

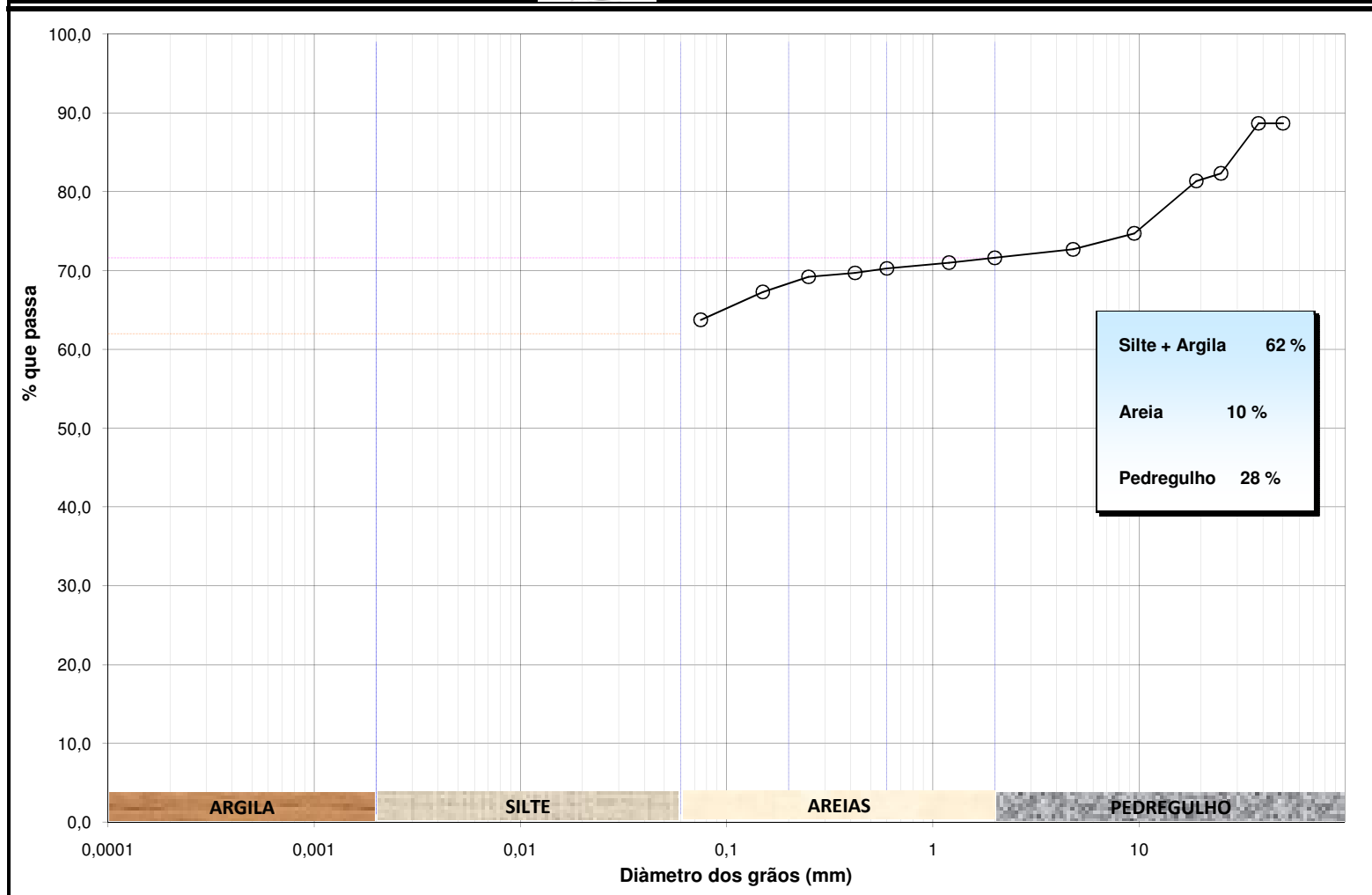
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 35	-	1,00	a 2,50	885				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



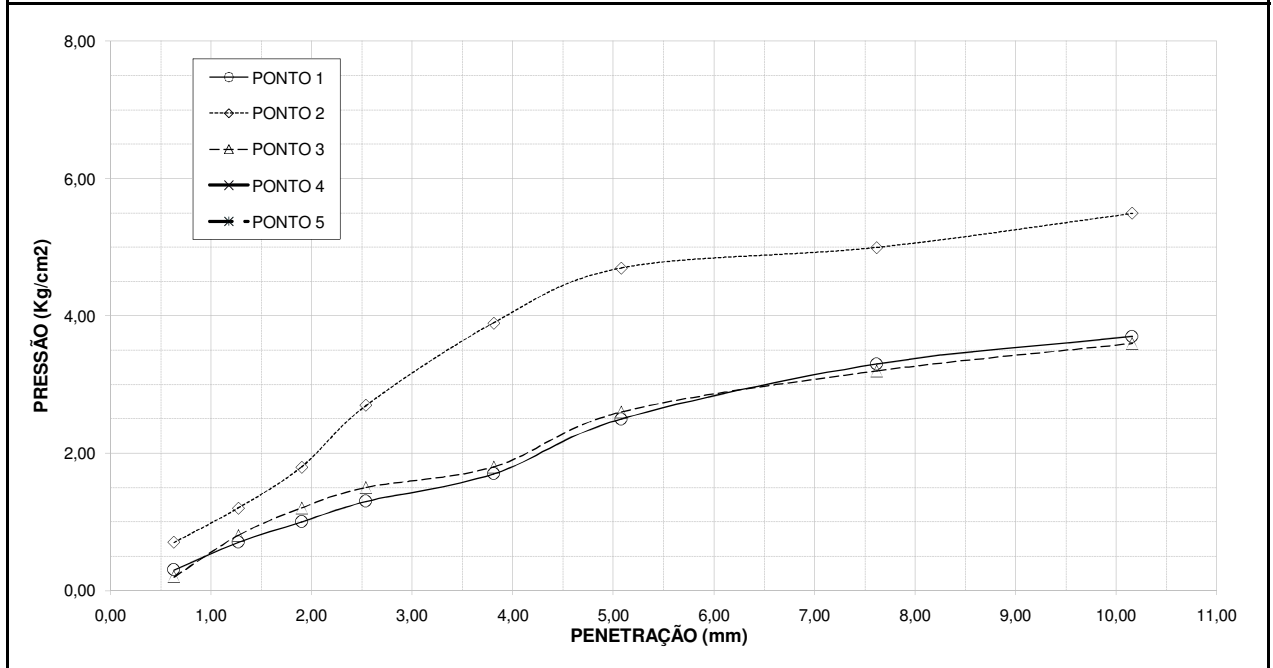
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 35	Local -	Profundidade (m) a 1,00 2,50		Registro 885			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0		1,00		1,00		1,00					
24											
48											
72											
96		4,10	2,72%	4,47	3,04%	5,56	4,00%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	3,0	0,30	7,0	0,70	2,0	0,20				
1,00	1,27	7,0	0,70	12,0	1,20	8,0	0,80				
1,50	1,90	10,0	1,00	18,0	1,80	12,0	1,20				
2,00	2,54	13,0	1,30	27,0	2,70	15,0	1,50				
3,00	3,81	17,0	1,70	39,0	3,90	18,0	1,80				
4,00	5,08	25,0	2,50	47,0	4,70	26,0	2,60				
6,00	7,62	33,0	3,30	50,0	5,00	32,0	3,20				
8,00	10,16	37,0	3,70	55,0	5,49	36,0	3,60				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,30	1,30	1,85%	2,70	2,70	3,83%	1,50	1,50	2,13%						
5,08	2,50	2,50	2,37%	4,70	4,70	4,45%	2,60	2,60	2,46%						
	CBR ADOTADO 2,37%			CBR ADOTADO 4,45%			CBR ADOTADO 2,46%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO _____

BRAC _____

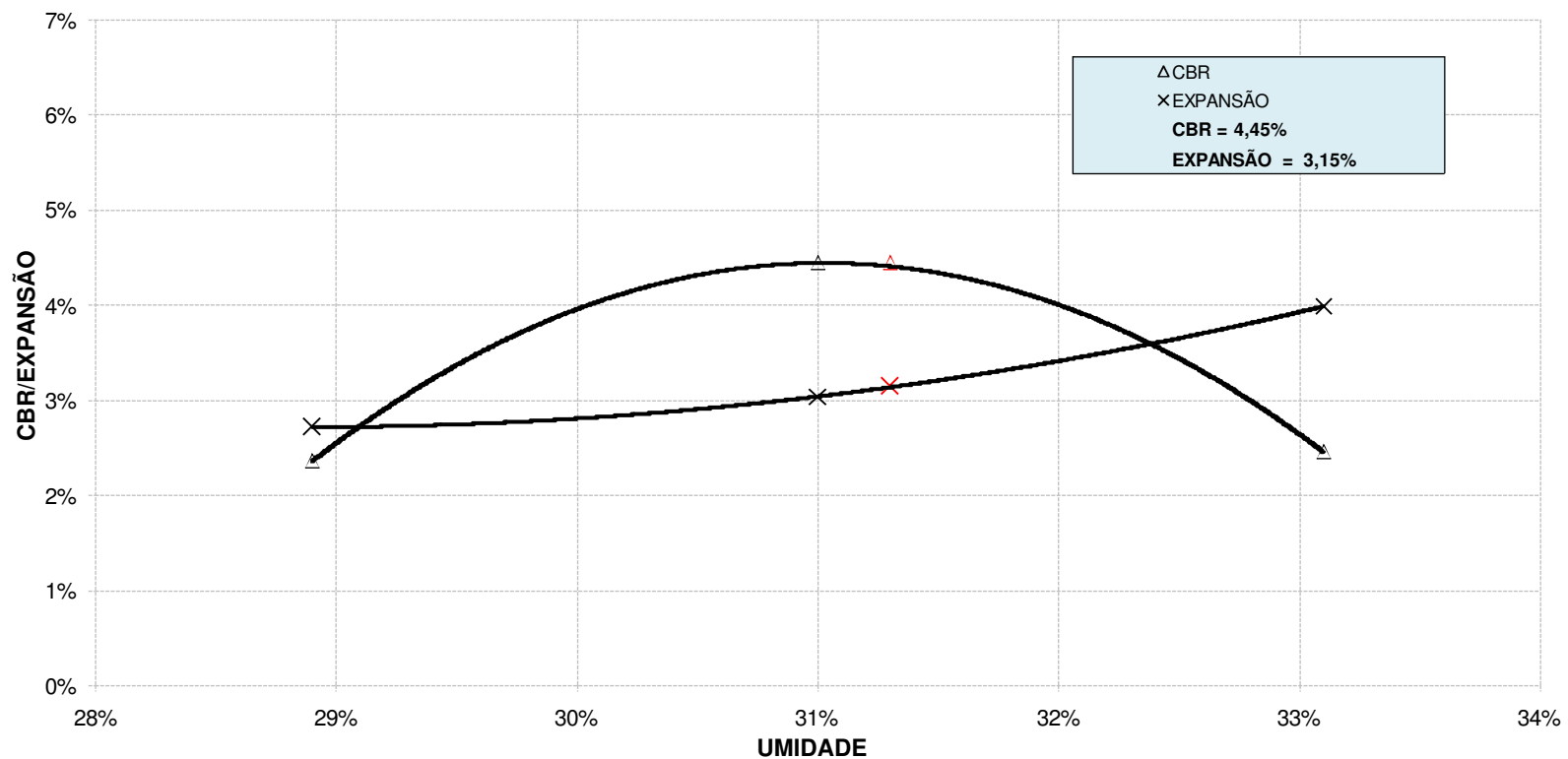
APROV.: _____

LGCB _____



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 35	-	1,00	a	2,50	885
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 886	
Furo ST 37	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,20		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			47%	44%	3%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			31		67	2
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			29,5%		1,468	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			2,55%		0,70%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

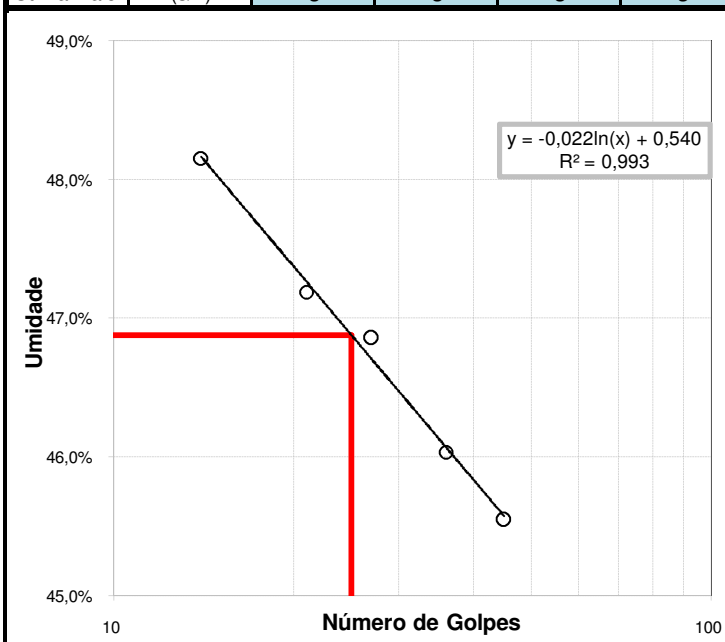
LGCB



LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 37	-	0,00	a	1,20	886
Operador		Calculista		Data	
Jessica		Bárbara		19/8/2013	
RESUMO		LL= 47%	LP= 44%	IP= 3%	

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		20	6	24	4	8	
Mc+s+w	(g)	18,09	19,57	18,98	21,79	22,16	
Mc+s	(g)	14,10	15,39	14,73	17,01	17,60	
Mc	(g)	5,34	6,31	5,66	6,88	8,13	
Ms	(g)	8,76	9,08	9,07	10,13	9,47	
Mw	(g)	3,99	4,18	4,25	4,78	4,56	
w	(%)	45,5%	46,0%	46,9%	47,2%	48,2%	
Número de Golpes		45	36	27	21	14	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,022
b =	0,540
LL =	47%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		2	1	7	1	8	
Mc+s+w	(g)	7,31	7,30	7,48	8,46	6,74	
Mc+s	(g)	7,06	7,10	7,21	8,22	6,50	
Mc	(g)	6,37	6,65	6,60	7,67	5,95	
Ms	(g)	0,69	0,45	0,61	0,55	0,55	
Mw	(g)	0,25	0,20	0,27	0,24	0,24	
w	(%)	36,2%	44,4%	44,3%	43,6%	43,6%	
Utilizar valor	(s/n)	n	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	44%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 37	-	Jéssica	Bárbara	0,00 a 1,20	886	14/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	25,21
M _{ts} (g)	1420,14

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	66,21

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	45	36	49
M _{c+s+w} (g)	59,66	64,20	79,00
M _{c+s} (g)	57,16	61,62	75,66
M _c (g)	14,52	15,48	17,28
M _s (g)	42,64	46,14	58,38
M _w (g)	2,50	2,58	3,34
w (%)	5,9%	5,6%	5,7%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	5,7%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,93	0,93	99,93%
2,0	24,28	25,21	98,22%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	6,50	6,50	88,58%
0,600	8,74	15,24	75,62%
0,420	6,47	21,71	66,02%
0,250	4,68	26,39	59,07%
0,150	9,42	35,81	45,10%
0,075	7,65	43,46	33,75%
Prato	0,00		

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

CLASSIFICAÇÃO

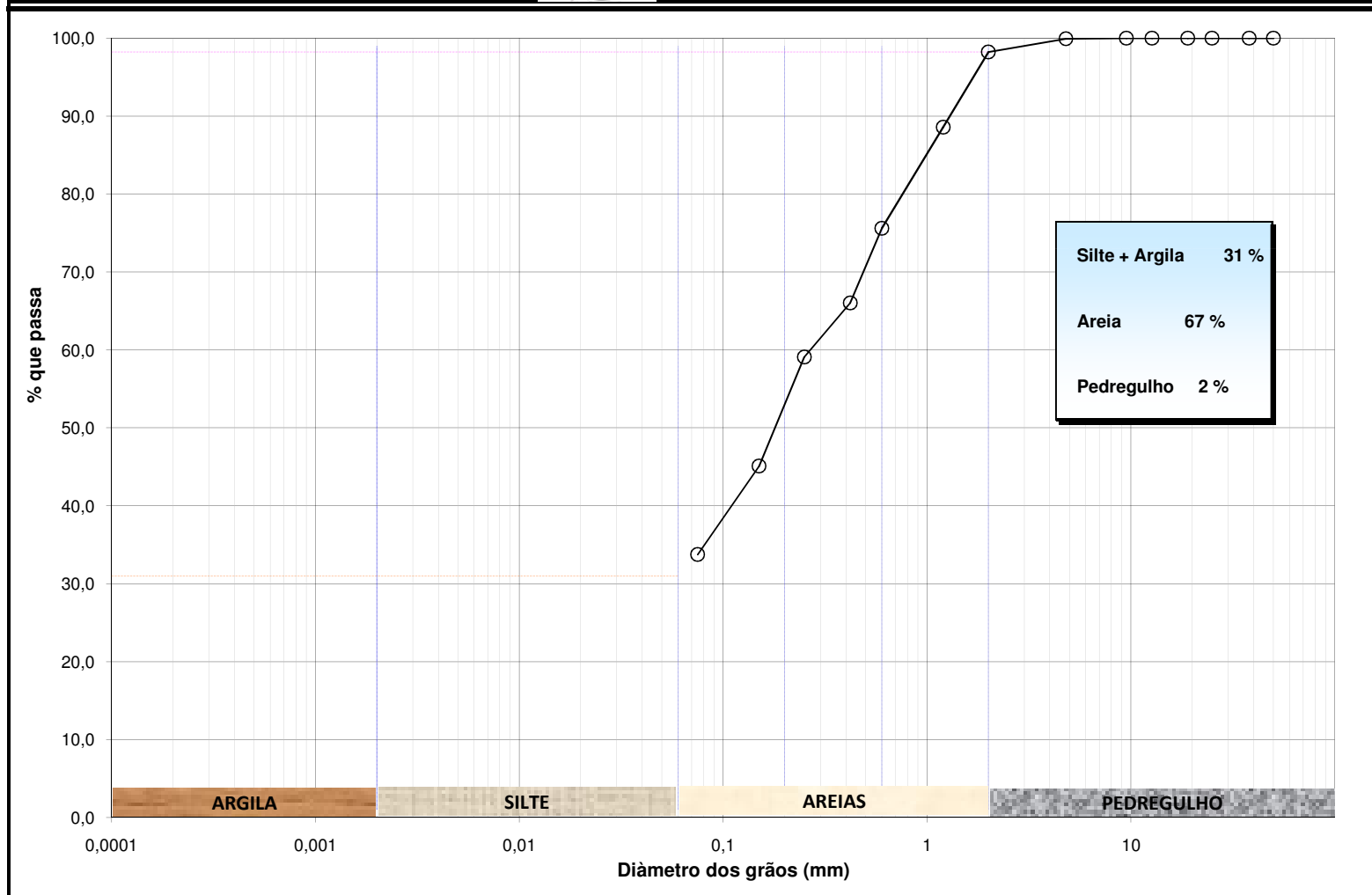
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente Prefeitura Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo ST 37	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,20		Registro 886	Data 14/8/2013	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara	Aprovação 	Classificação do Material				



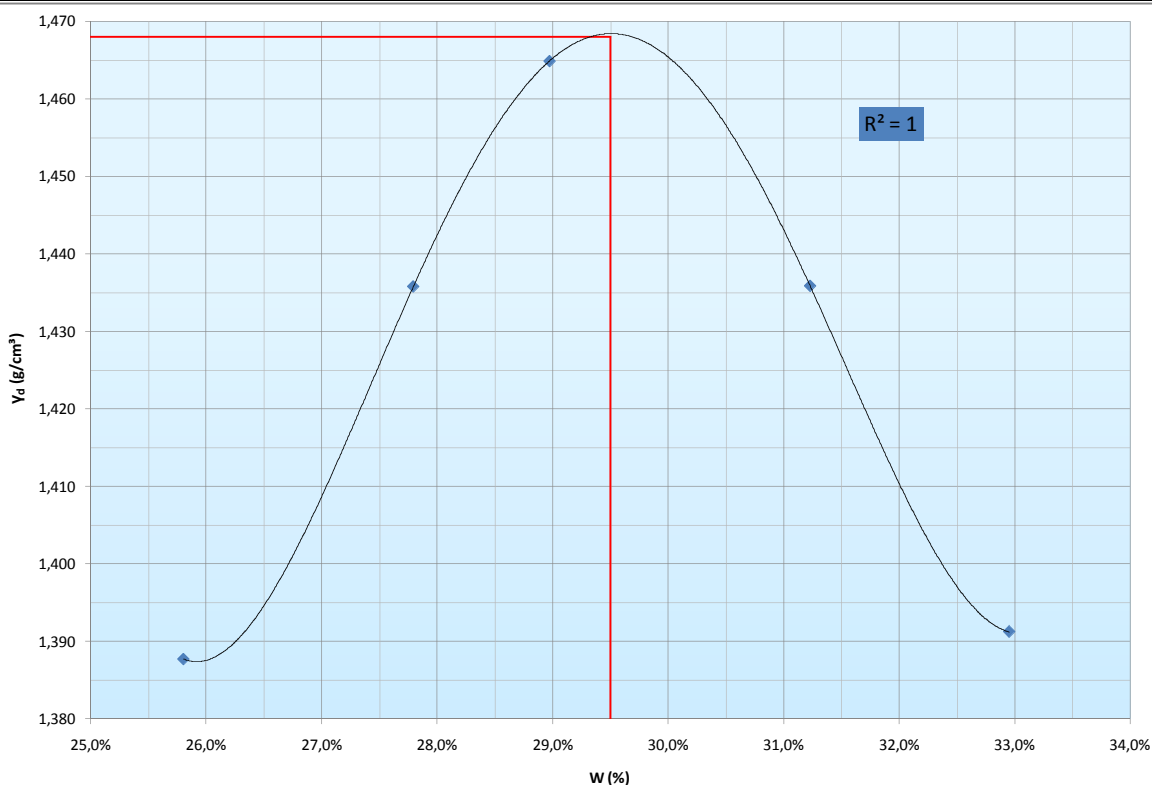
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 37	Local	Profundidade (m) a 1,20		Registro N° 886			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 16/8/2013			

Compactação												
Cápsula	(n°)	44	38	41	31	32				34	39	33
M _{cap+solo+água}	(g)	57,55	47,56	56,48	57,99	52,70				83,36	65,40	83,91
M _{cap+solo}	(g)	48,32	40,08	46,60	49,23	43,50				79,48	62,52	79,90
M _{cap}	(g)	15,11	14,26	14,96	15,23	15,58				15,71	13,33	15,03
M _{água}	(g)	9,23	7,48	9,88	8,77	9,20				3,88	2,88	4,01
M _{solo}	(g)	33,21	25,82	31,64	33,99	27,92				63,77	49,19	64,87
Umidade - R	(%)	27,8%	29,0%	31,2%	25,8%	33,0%				6,1%	5,9%	6,2%
Utilizar valor na média	(s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	6,1%	5,9%	6,2%
Umidade média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	6,0%		

Água adicionada	(%)	20,0%	22,0%	24,0%	18,0%	26,0%				Energia de Compactação		
Água adicionada	(g)	560,00	616,00	672,00	504,00	728,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C	(%)	27,2%	29,4%	31,5%	25,1%	33,6%				C		
N° do Molde	n°	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água}	(g)	3790,00	3845,00	3840,00	3700,00	3805,00				.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde}	(g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P		
M _{solo+água}	(g)	1855,00	1910,00	1905,00	1765,00	1870,00				N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde	(cm)									N° de camadas		
Altura do Molde	(cm)									Massa de Solo (g)		
Volume do Molde	(cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				2800		
Utilizar Umidade de Cálculo (C)	(C/R)	R	R	R	R	R				Massa de Solo Seco (g)		
Umidade Real (R)	(C/R)	R	R	R	R	R				2640,51		
Dens. Úmida	(g/cm³)	1,835	1,889	1,884	1,746	1,850				Massa de Água (g)		
Dens. Convert.	(g/cm³)									159,49		
Dens. Seca	(g/cm³)	1,436	1,465	1,436	1,388	1,391						
Umidade Utilizada	(%)	27,8%	29,0%	31,2%	25,8%	33,0%						
Utilizar Valor	(s/n)	s	s	s	s	s						



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,468

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
29,5%

OBSERVAÇÕES:

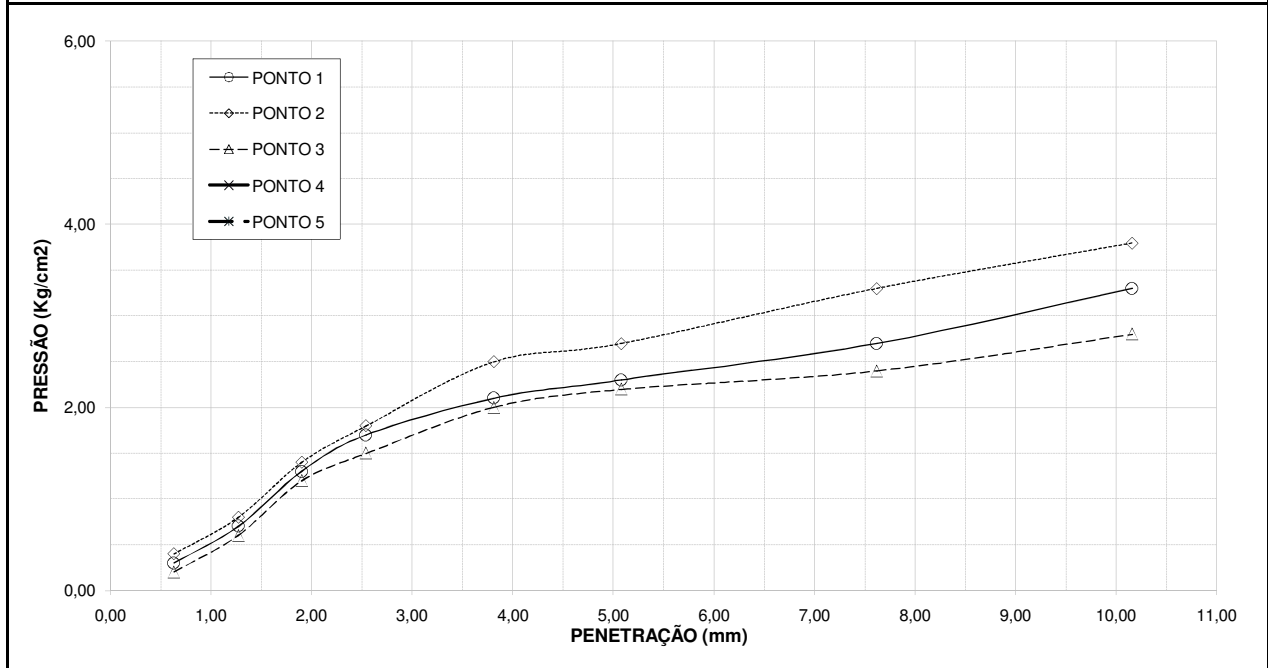
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 37	Local -	Profundidade (m) a		1,20		Registro 886	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00	0,52%	1,00	0,68%	2,00	0,88%				
	24										
	48										
	72										
	96	1,59	0,52%	1,78	0,68%	2,00	0,88%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	3,0	0,30	4,0	0,40	2,0	0,20				
1,00	1,27	7,0	0,70	8,0	0,80	6,0	0,60				
1,50	1,90	13,0	1,30	14,0	1,40	12,0	1,20				
2,00	2,54	17,0	1,70	18,0	1,80	15,0	1,50				
3,00	3,81	21,0	2,10	25,0	2,50	20,0	2,00				
4,00	5,08	23,0	2,30	27,0	2,70	22,0	2,20				
6,00	7,62	27,0	2,70	33,0	3,30	24,0	2,40				
8,00	10,16	33,0	3,30	38,0	3,80	28,0	2,80				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,70	1,70	2,41%	1,80	1,80	2,56%	1,50	1,50	2,13%						
5,08	2,30	2,30	2,18%	2,70	2,70	2,56%	2,20	2,20	2,08%						
	CBR ADOTADO 2,41%			CBR ADOTADO 2,56%			CBR ADOTADO 2,13%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO _____

BRAC _____

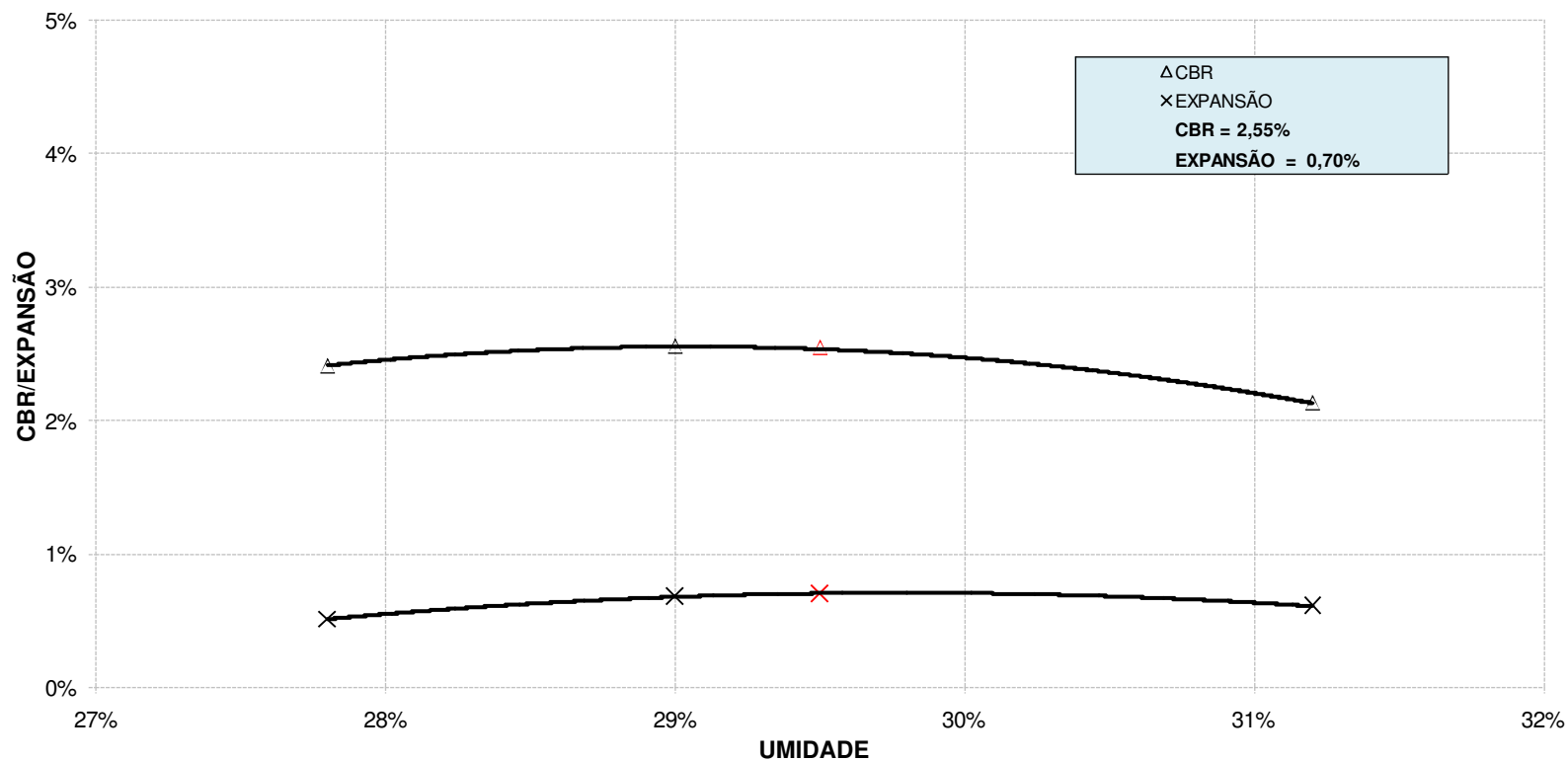
APROV.: _____

LGCB _____



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 37	-	0,00	a	1,20	886
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 887	
Furo ST 39	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,20		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			30		63	7
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			10,3%		1,891	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			8,95%		0,28%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

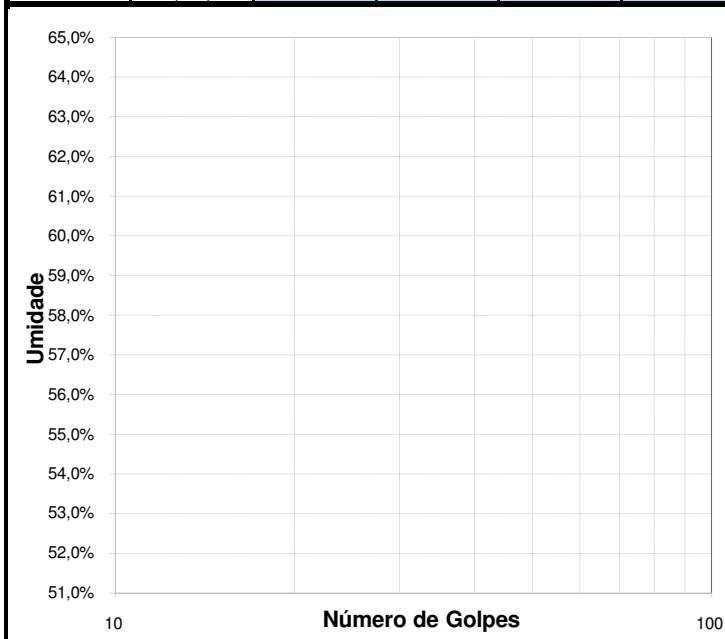
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro N°	
ST 39	-	0,00	a	1,20	887
Operador		Calculista	Aprovação		Data
Jessica		Bárbara			28/8/2013

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	----	-----	----	-----	----

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
ln(N)							
Utilizar valor	(s/n)						



Resultados do Ensaio
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$
a =
b =
LL = NP

LIMITE DE	
N° cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°							
M _{c+s+w}	(g)						
M _{c+s}	(g)						
M _c	(g)						
M _s	(g)						
M _w	(g)						
w	(%)						
Utilizar valor	(s/n)						
LP (médio)	(%)	NP					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 39	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,20	887	28/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	97,75
M _{ts} (g)	1496,18

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	144	148	147	
M _{c+s+w} (g)	62,60	57,24	69,60	
M _{c+s} (g)	62,46	57,10	69,45	
M _c (g)	10,68	10,40	9,34	
M _s (g)	51,78	46,70	60,11	
M _w (g)	0,14	0,14	0,15	
w (%)	0,3%	0,3%	0,2%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	0,3%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	18,70	18,70	98,75%
2,0	79,05	97,75	93,47%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	11,30	11,30	84,64%
0,600	11,01	22,31	76,04%
0,420	6,87	29,18	70,68%
0,250	6,26	35,44	65,79%
0,150	18,91	54,35	51,02%
0,075	21,34	75,69	34,35%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	120,0
M _{s, sed} (g)	119,67

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

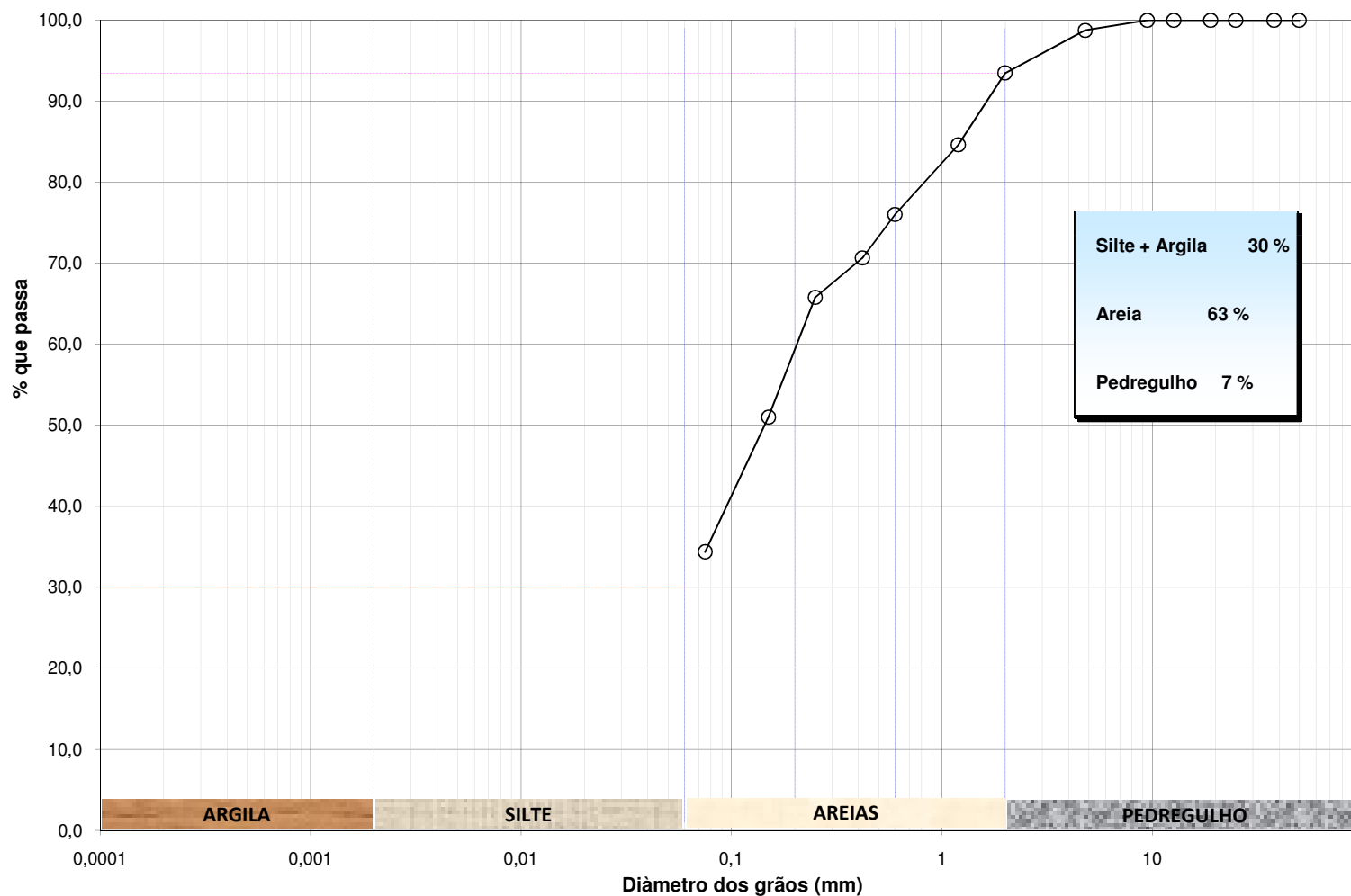


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 39	-	0,00	a 1,20	887	28/8/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



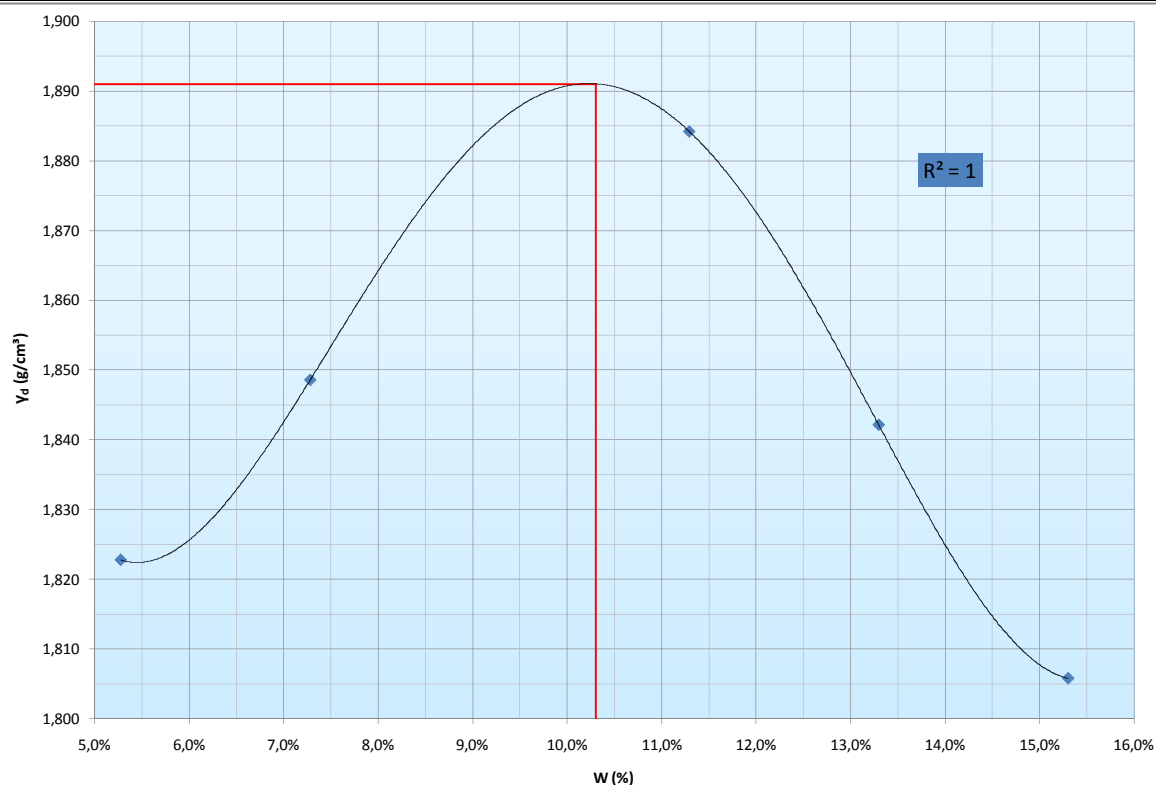
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 39	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,20		Registro N° 887			
Operador Bernardo			Cálculos Bárbara		Data 16/9/2013		

Compactação												
Cápsula (n°)										46	47	148
M _{cap+solo+água} (g)										75,94	92,68	52,60
M _{cap+solo} (g)										75,80	92,43	52,50
M _{cap} (g)										13,30	14,70	10,38
M _{água} (g)										0,14	0,25	0,10
M _{solo} (g)										62,50	77,73	42,12
Umidade - R (%)										0,2%	0,3%	0,2%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2%	0,3%	0,2%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3%		

Água adicionada (%)	5,0%	7,0%	9,0%	11,0%	13,0%	15,0%			Energia de Compactação
Água adicionada (g)	175,00	245,00	315,00	385,00	455,00	525,00			.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)
Umidade de Cálculo - C (%)	5,3%	7,3%	9,3%	11,3%	13,3%	15,3%			N
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1	1			Tamanho do Cilindro
M _{molde+solo+água} (g)	3875,00	3940,00	3980,00	4055,00	4045,00	4040,00			.Pequeno (P)/Grande (G)
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00			P
M _{solo+água} (g)	1940,00	2005,00	2045,00	2120,00	2110,00	2105,00			N° de golpes por camada
Diâmetro do Molde (cm)									26
Altura do Molde (cm)									N° de camadas
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00			3
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C	C			Massa de Solo (g)
Umidade Real (R)									3500
Dens. Úmida (g/cm³)	1,919	1,983	2,023	2,097	2,087	2,082			Massa de Solo Seco (g)
Dens. Convert. (g/cm³)	1,828	1,853	1,856	1,889	1,847	1,811			3490,89
Dens. Seca (g/cm³)	1,823	1,849	1,851	1,884	1,842	1,806			Massa de Água (g)
Umidade Utilizada (%)	5,3%	7,3%	9,3%	11,3%	13,3%	15,3%			9,11
Utilizar Valor (s/n)	s	s	n	s	s	S			



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,891

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
10,3%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:
LGCB



Divisolo

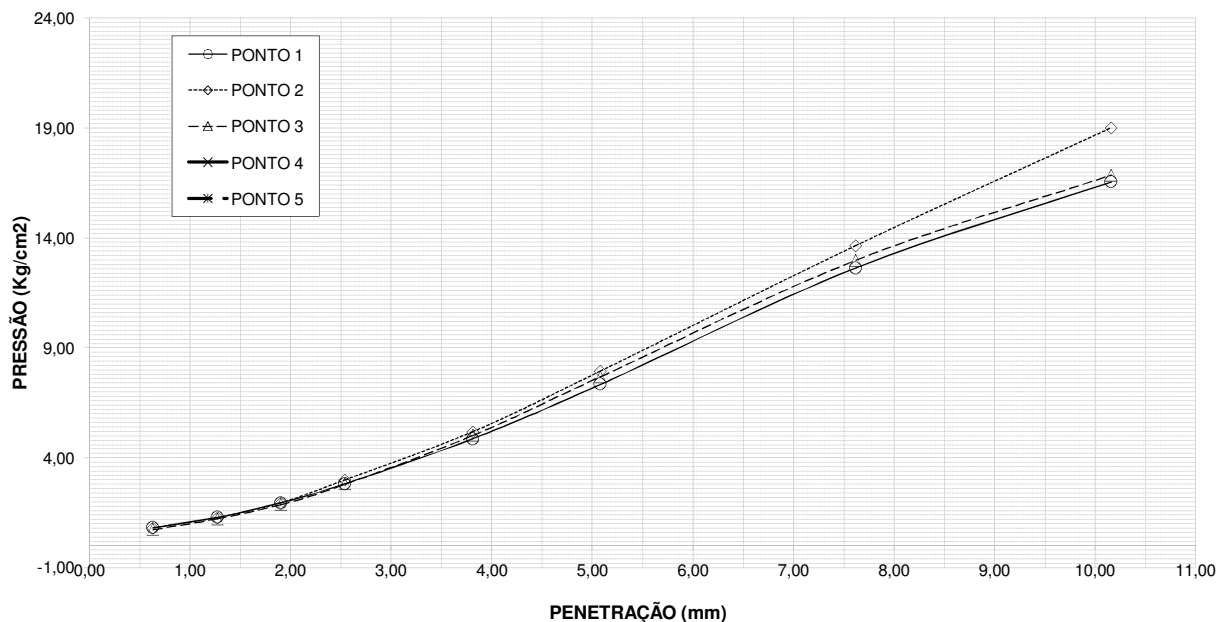
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 39	Local -	Profundidade (m) a 1,20		Registro 887			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0	1,00	1,00		1,00		1,00					
24											
48											
72											
96		1,31	0,27%	1,26	0,23%	1,09	0,08%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	8,2	0,82	8,0	0,80	7,3	0,73				
1,00	1,27	12,8	1,28	12,6	1,26	12,1	1,21				
1,50	1,90	19,3	1,93	19,4	1,94	18,6	1,86				
2,00	2,54	28,1	2,81	29,8	2,98	28,0	2,80				
3,00	3,81	48,6	4,86	51,8	5,17	50,1	5,00				
4,00	5,08	73,4	7,33	79,4	7,93	76,8	7,67				
6,00	7,62	126,4	12,63	136,6	13,65	129,9	12,98				
8,00	10,16	165,6	16,54	190,2	19,00	168,7	16,85				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,81	3,95	5,61%	2,98	4,41	6,27%	2,80	3,85	5,47%						
5,08	7,33	8,47	8,03%	7,93	9,37	8,87%	7,67	8,72	8,26%						
	CBR ADOTADO 8,03%			CBR ADOTADO 8,87%			CBR ADOTADO 8,26%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

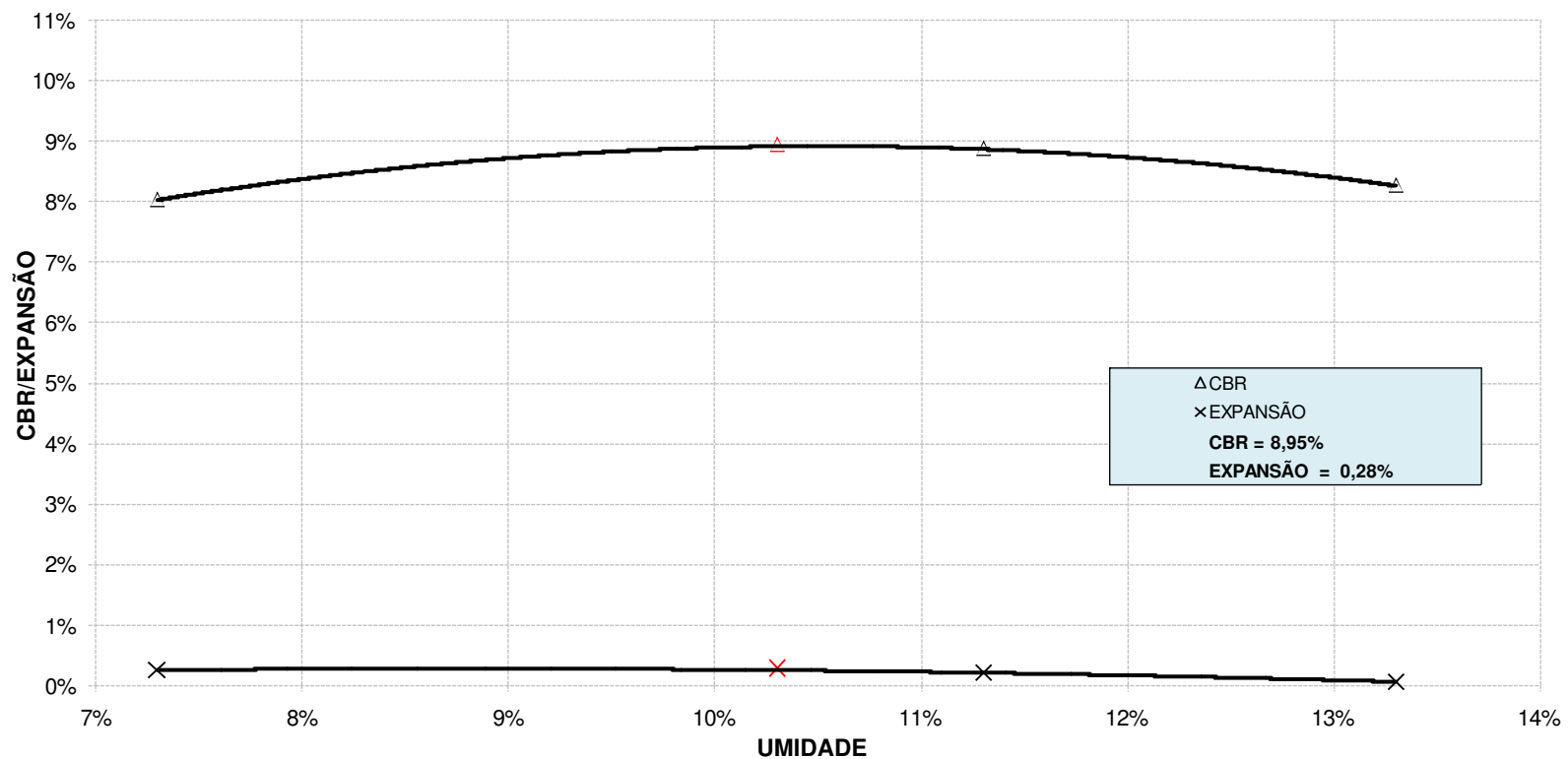
PRENSA 2

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 39	-	0,00	a	1,20	887
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro Nº 888	
Furo ST 40	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,20		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			61%	47%	14%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			26		74	0
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			37,1%		1,271	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			7,85%		0,16%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

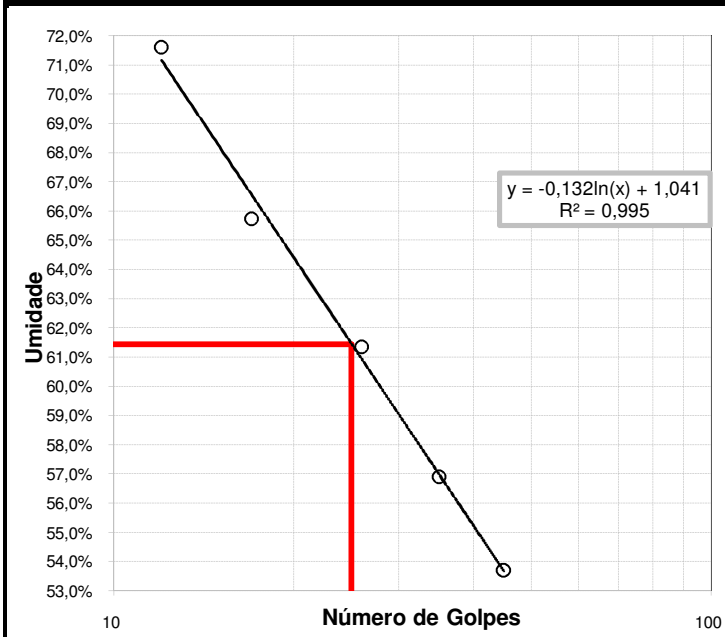


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 40	-	0,00	a	1,20	888
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 2/9/2013	

RESUMO	LL=	61%	LP=	47%	IP=	14%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		25	15	19	30	1	
Mc+s+w	(g)	26,14	21,72	22,93	24,18	22,72	
Mc+s	(g)	19,11	15,91	16,55	17,08	16,44	
Mc	(g)	6,02	5,70	6,15	6,28	7,67	
Ms	(g)	13,09	10,21	10,40	10,80	8,77	
Mw	(g)	7,03	5,81	6,38	7,10	6,28	
w	(%)	53,7%	56,9%	61,3%	65,7%	71,6%	
Número de Golpes		45	35	26	17	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,132
b =	1,041
LL =	61%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula Nº		158	153	152	148	6		
Mc+s+w	(g)	6,04	5,58	5,65	5,35	6,66		
Mc+s	(g)	5,61	5,21	5,34	5,01	6,28		
Mc	(g)	4,70	4,43	4,66	4,29	5,52		
Ms	(g)	0,91	0,78	0,68	0,72	0,76		
Mw	(g)	0,43	0,37	0,31	0,34	0,38		
w	(%)	47,3%	47,4%	45,6%	47,2%	50,0%		
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	n		
LP (médio)	(%)	47%						

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 40	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,20	888	2/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	0,00
M _{ts} (g)	731,77

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	34,15

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	126	108	121
M _{c+s+w} (g)	34,48	37,00	96,43
M _{c+s} (g)	29,91	31,97	31,48
M _c (g)	7,58	7,76	7,75
M _s (g)	22,33	24,21	23,73
M _w (g)	4,57	5,03	64,95
w (%)	20,5%	20,8%	273,7%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	105,0%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,00	0,00	100,00%
2,0	0,00	0,00	100,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	4,65	4,65	86,38%
0,600	5,31	9,96	70,83%
0,420	4,31	14,27	58,21%
0,250	2,84	17,11	49,90%
0,150	4,88	21,99	35,61%
0,075	2,56	24,55	28,11%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

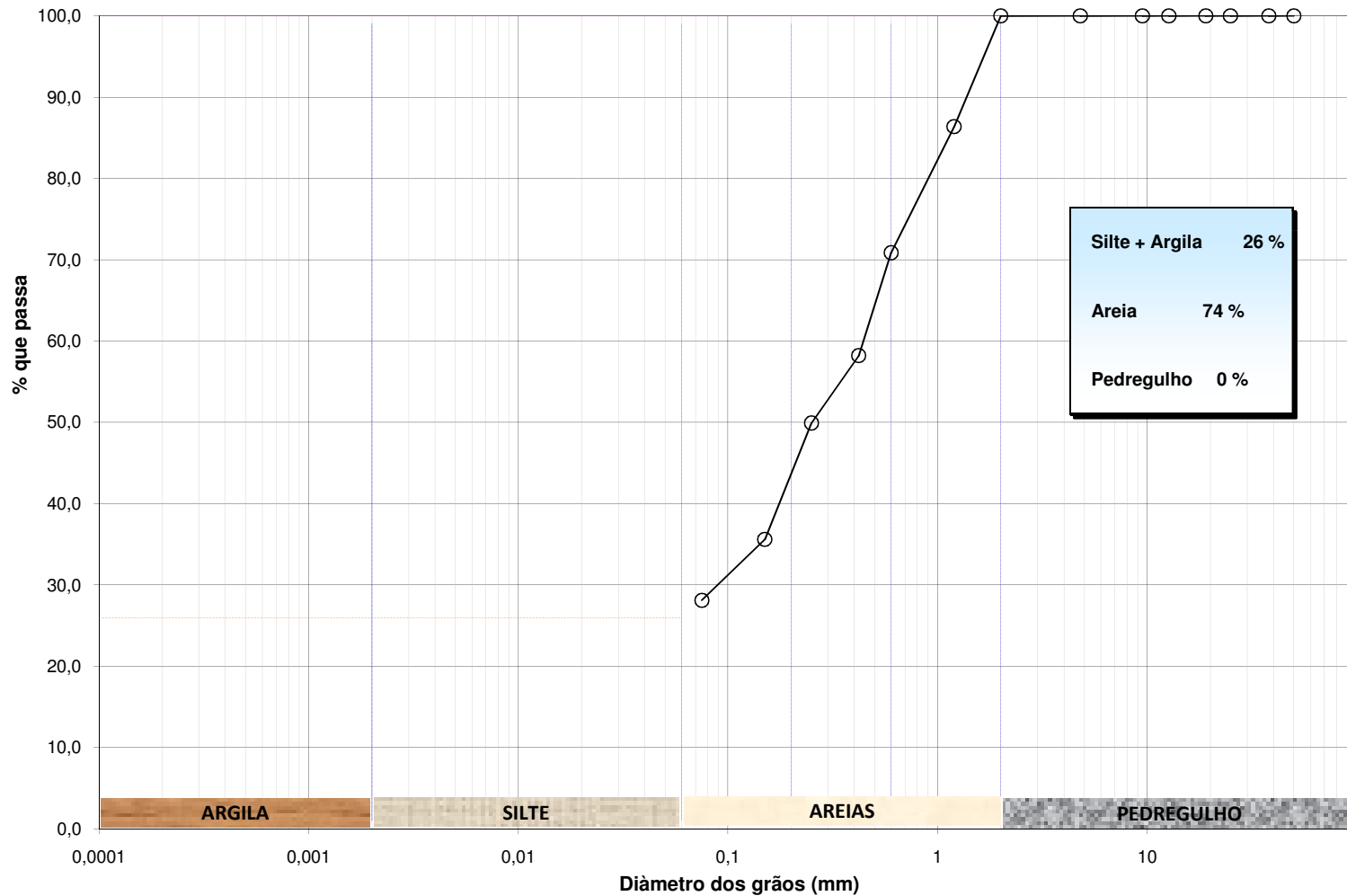


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 40	-	0,00	a 1,20	888	2/9/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



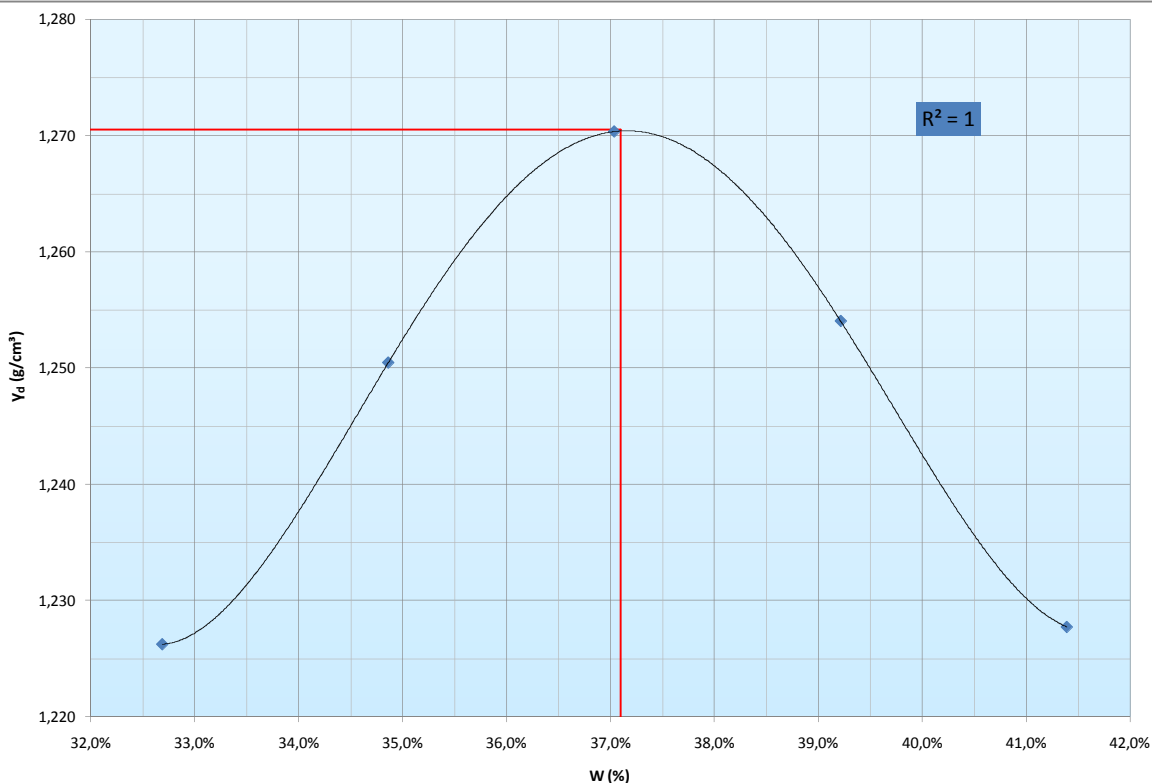
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 40	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 888			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 4/8/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										44	49	37
M _{cap+solo+água} (g)										70,69	80,47	80,08
M _{cap+solo} (g)										66,17	75,35	75,03
M _{cap} (g)										15,12	17,29	16,37
M _{água} (g)										4,52	5,12	5,05
M _{solo} (g)										51,05	58,06	58,66
Umidade - R (%)										8,9%	8,8%	8,6%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,9%	8,8%	8,6%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,8%		

Água adicionada (%)	22,0%	24,0%	26,0%	28,0%	30,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	729,30	795,60	861,90	928,20	994,50					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	32,7%	34,9%	37,0%	39,2%	41,4%					N		
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3580,00	3640,00	3695,00	3700,00	3690,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	1645,00	1705,00	1760,00	1765,00	1755,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										3315		
Dens. Úmida (g/cm³)	1,627	1,686	1,741	1,746	1,736					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,334	1,360	1,382	1,364	1,335					3047,98		
Dens. Seca (g/cm³)	1,226	1,250	1,270	1,254	1,228					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	32,7%	34,9%	37,0%	39,2%	41,4%					267,02		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,271

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
37,1%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

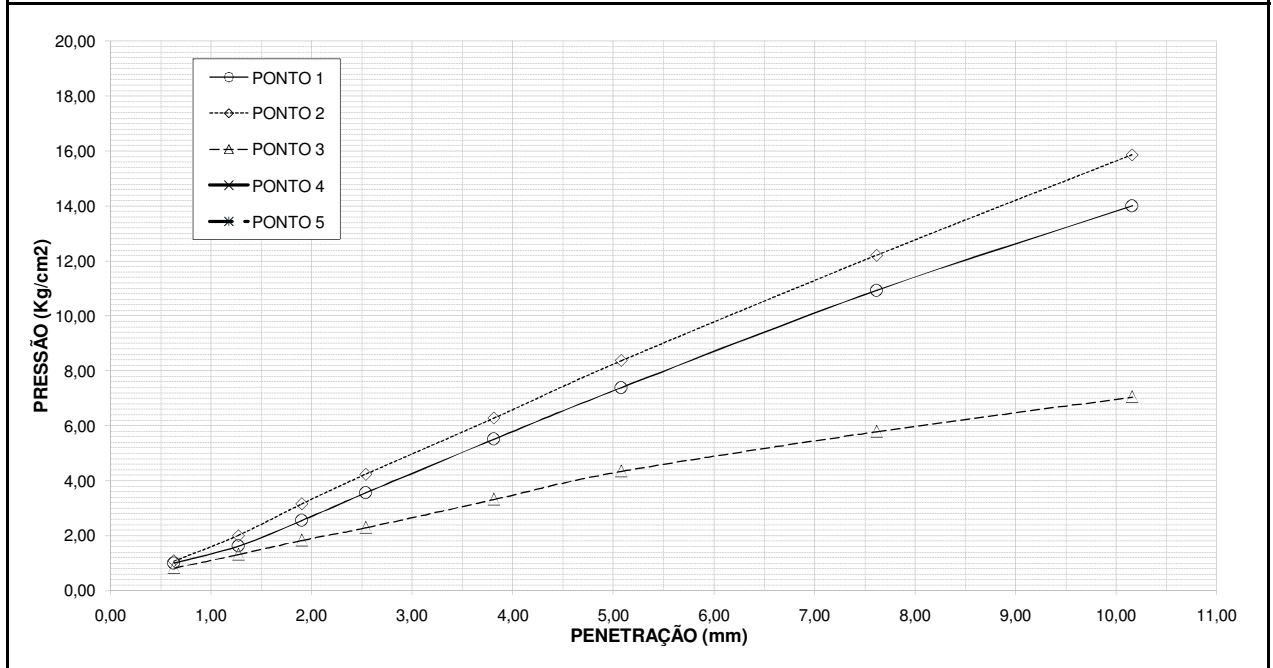
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 01	Local -	Profundidade (m) a		2,90		Registro 888	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	306	CILINDRO Nº	256	CILINDRO Nº	299	CILINDRO Nº	11,4	CILINDRO Nº	11,4
		ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	1,26	0,23%	1,15	0,13%	1,15	0,13%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	306	CILINDRO Nº	256	CILINDRO Nº	299	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	10,0	1,00	10,8	1,08	8,2	0,82				
1,00	1,27	16,2	1,62	20,0	2,00	13,1	1,31				
1,50	1,90	25,5	2,55	31,6	3,16	18,3	1,83				
2,00	2,54	35,6	3,56	42,4	4,24	22,9	2,29				
3,00	3,81	55,1	5,50	62,8	6,27	33,2	3,32				
4,00	5,08	73,9	7,38	83,8	8,37	43,5	4,35				
6,00	7,62	109,4	10,93	122,2	12,21	57,9	5,78				
8,00	10,16	140,1	14,00	158,8	15,86	70,5	7,04				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	3,56	3,56	5,05%	4,24	4,24	6,02%	2,29	2,29	3,25%						
5,08	7,38	7,38	7,00%	8,37	8,37	7,93%	4,35	4,35	4,12%						
	CBR ADOTADO 7,00%			CBR ADOTADO 7,93%			CBR ADOTADO 4,12%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

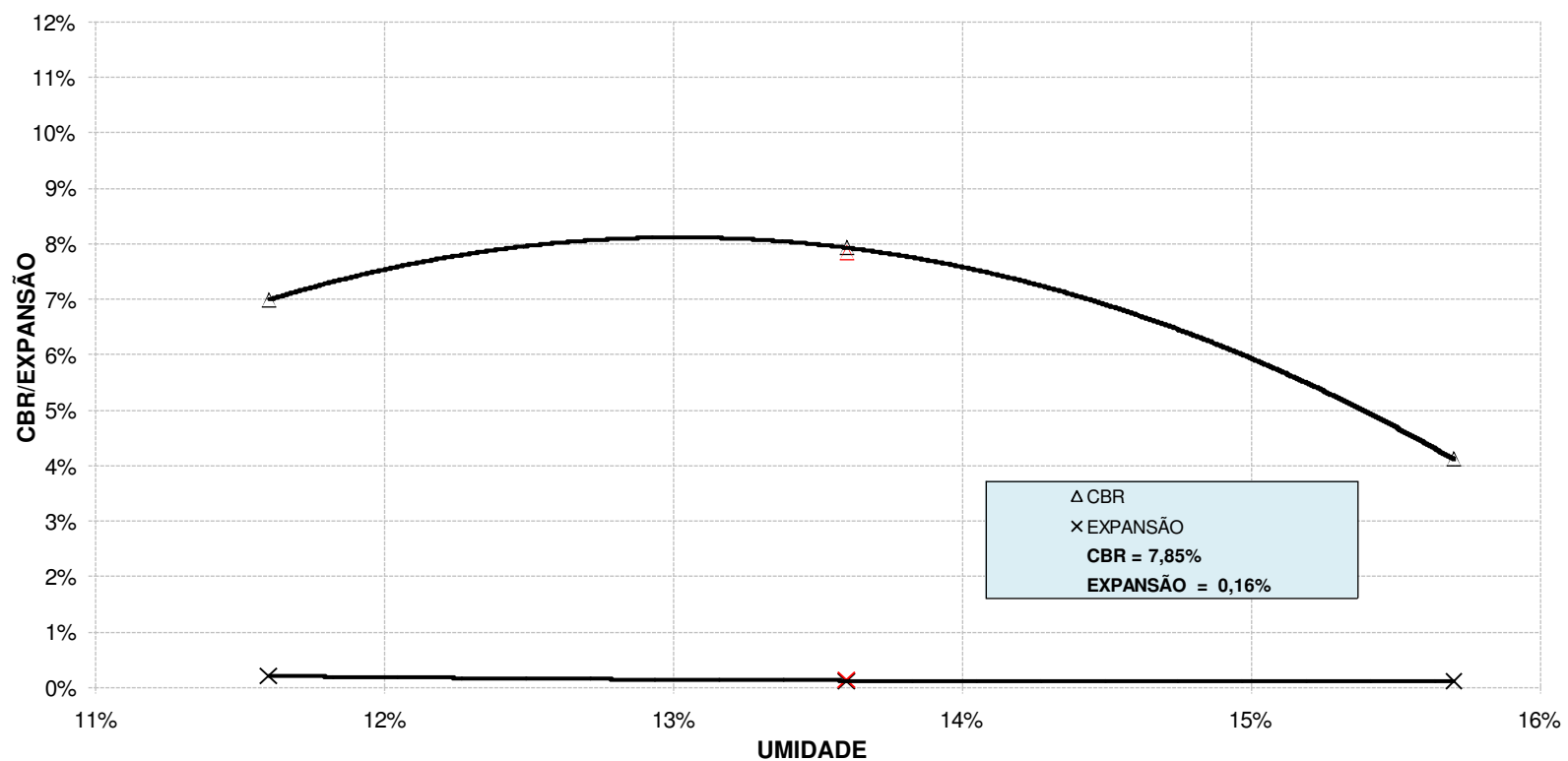
OBS:	PRENSA 2			VISTO	
				BRAC	
				APROV.:	
				LGCB	



Divisolo

Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 01	-	0,00	a	2,90	888
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	




Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 889			
Furo ST 48	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara		
QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO							
ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO		RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86					
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84		g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84		LL	LP	IP	
		NBR 7180/84		36%	23%	13%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84		argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84		argila + silte		areia	pedr.
				80		18	2
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86		W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
				20,2%		1,526	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87		C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
				2,55%		1,75%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00		Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90		Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS		C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS		C	φ	C'	φ'
FOTOS DA AMOSTRA							
Obs.:					VISTO:		
					APROVADO:	LGCB	



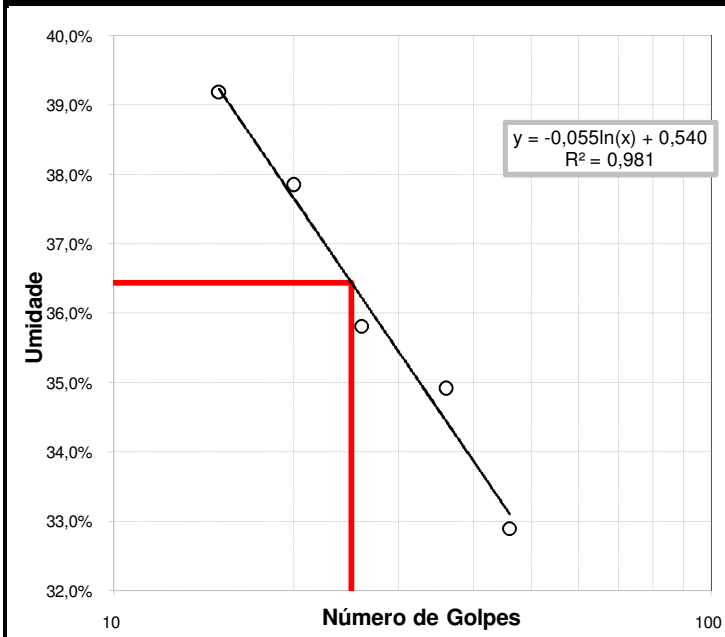
DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 48	-	0,00	a	3,00	889
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 13/9/2013	

RESUMO	LL=	36%	LP=	23%	IP=	13%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		22	2	29	3	21	
Mc+s+w	(g)	19,10	19,75	20,14	23,18	20,81	
Mc+s	(g)	15,84	16,29	16,43	18,82	16,73	
Mc	(g)	5,93	6,38	6,07	7,30	6,32	
Ms	(g)	9,91	9,91	10,36	11,52	10,41	
Mw	(g)	3,26	3,46	3,71	4,36	4,08	
w	(%)	32,9%	34,9%	35,8%	37,8%	39,2%	
Número de Golpes		46	36	26	20	15	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,055
b =	0,540
LL =	36%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula Nº		152	158	156	153	148		
Mc+s+w	(g)	5,66	5,65	5,20	5,40	5,26		
Mc+s	(g)	5,48	5,48	5,07	5,22	5,07		
Mc	(g)	4,66	4,69	4,52	4,44	4,29		
Ms	(g)	0,82	0,79	0,55	0,78	0,78		
Mw	(g)	0,18	0,17	0,13	0,18	0,19		
w	(%)	22,0%	21,5%	23,6%	23,1%	24,4%		
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	n		
LP (médio)	(%)	23%						

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 48	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 3,00	889	11/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	29,90
M _{ts} (g)	1489,95

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	35	37	31
M _{c+s+w} (g)	65,75	70,69	55,50
M _{c+s} (g)	65,42	70,30	55,22
M _c (g)	13,98	16,35	15,21
M _s (g)	51,44	53,95	40,01
M _w (g)	0,33	0,39	0,28
w (%)	0,6%	0,7%	0,7%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	0,7%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	18,34	18,34	98,77%
4,8	4,19	22,53	98,49%
2,0	7,37	29,90	97,99%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,24	0,24	97,65%
0,600	0,70	0,94	96,67%
0,420	0,42	1,36	96,08%
0,250	0,38	1,74	95,54%
0,150	1,80	3,54	93,00%
0,075	6,97	10,51	83,18%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	69,52

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

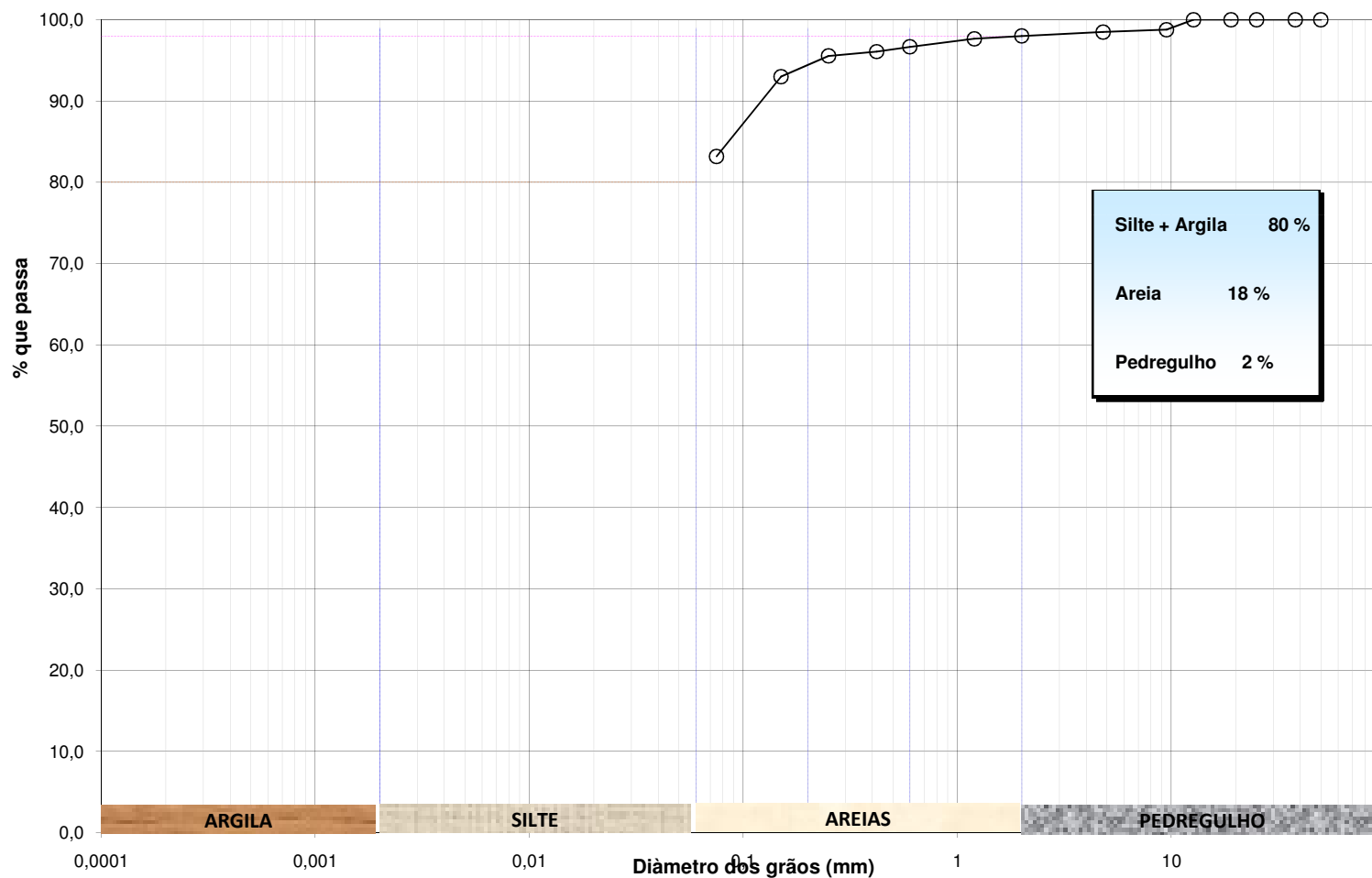


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 48	-	0,00	a 3,00	889	11/9/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



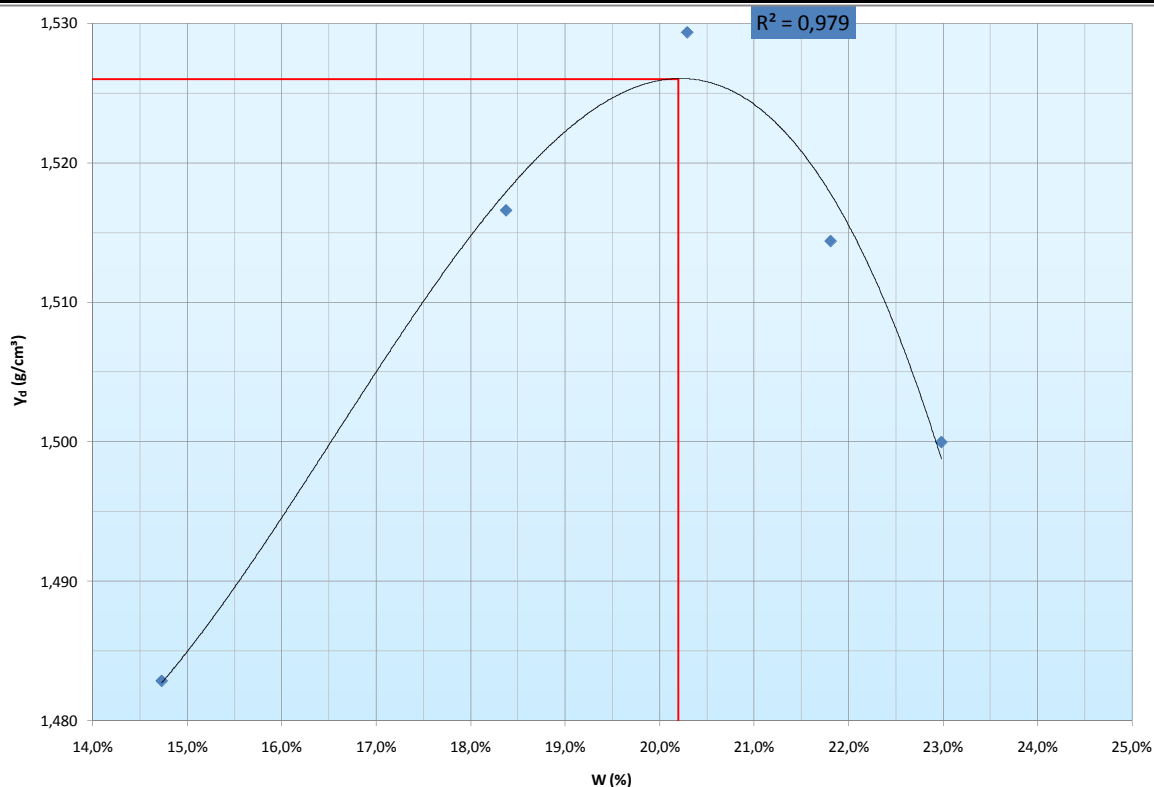
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 48	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Registro N° 889			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 1/10/2013			

Compactação												
Cápsula	(n°)	37	139	33	31	48	43			147	144	148
M _{cap+solo+água}	(g)	71,59	76,08	83,60	132,94	89,93	65,22			49,29	51,90	51,39
M _{cap+solo}	(g)	64,50	66,07	72,03	111,87	75,84	59,44			47,60	50,21	49,64
M _{cap}	(g)	16,37	11,59	15,02	15,27	14,53	15,52			9,34	10,70	10,40
M _{água}	(g)	7,09	10,01	11,57	21,07	14,09	5,78			1,69	1,69	1,75
M _{solo}	(g)	48,13	54,48	57,01	96,60	61,31	43,92			38,26	39,51	39,24
Umidade - R	(%)	14,7%	18,4%	20,3%	21,8%	23,0%	13,2%			4,4%	4,3%	4,5%
Utilizar valor na média	(s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,4%	4,3%	4,5%
Umidade média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,4%		

Água adicionada	(%)	10,0%	12,0%	14,0%	16,0%	18,0%				Energia de Compactação		
Água adicionada	(g)	250,00	300,00	350,00	400,00	450,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C	(%)	14,8%	16,9%	19,0%	21,1%	23,2%				N		
N° do Molde	n°	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água}	(g)	3655,00	3750,00	3795,00	3800,00	3800,00				.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde}	(g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P		
M _{solo+água}	(g)	1720,00	1815,00	1860,00	1865,00	1865,00				N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde	(cm)									26		
Altura do Molde	(cm)									N° de camadas		
Volume do Molde	(cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C)	(C/R)	R	R	R	R	R				Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)	(C/R)	R	R	R	R	R				2500		
Dens. Úmida	(g/cm³)	1,701	1,795	1,840	1,845	1,845				Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert.	(g/cm³)									2394,99		
Dens. Seca	(g/cm³)	1,483	1,517	1,529	1,514	1,500				Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada	(%)	14,7%	18,4%	20,3%	21,8%	23,0%				105,01		
Utilizar Valor	(s/n)	s	s	s	s	s						



ρ_{dmáx} (g/cm³)
1,526

W_{ótima} (%)
20,2%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

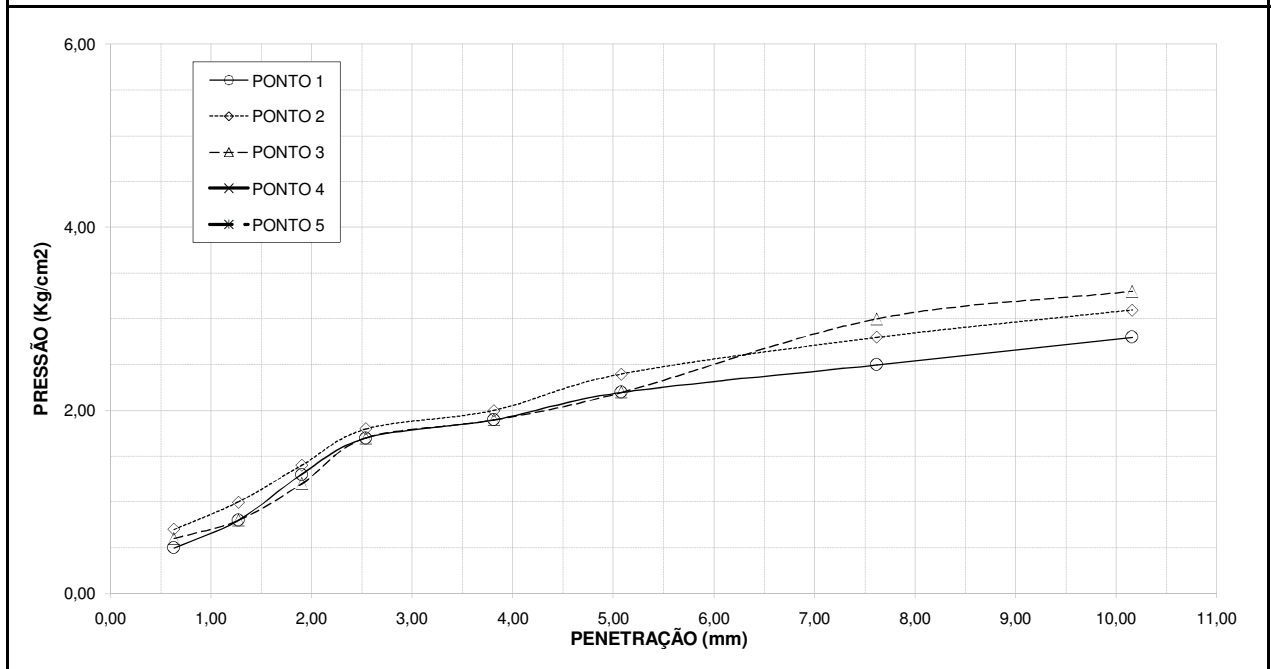
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 48	Local -	Profundidade (m) a 3,00		Registro 889			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	1	CILINDRO Nº	28	CILINDRO Nº	3	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)		ALT. DO CP (cm)	
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	2,70	1,49%	2,99	1,75%	3,33	2,04%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	1	CILINDRO Nº	28	CILINDRO Nº	3	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	5,0	0,50	7,0	0,70	6,0	0,60				
1,00	1,27	8,0	0,80	10,0	1,00	8,0	0,80				
1,50	1,90	13,0	1,30	14,0	1,40	12,0	1,20				
2,00	2,54	17,0	1,70	18,0	1,80	17,0	1,70				
3,00	3,81	19,0	1,90	20,0	2,00	19,0	1,90				
4,00	5,08	22,0	2,20	24,0	2,40	22,0	2,20				
6,00	7,62	25,0	2,50	28,0	2,80	30,0	3,00				
8,00	10,16	28,0	2,80	31,0	3,10	33,0	3,30				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,70	1,70	2,41%	1,80	1,80	2,56%	1,70	1,70	2,41%						
5,08	2,20	2,20	2,08%	2,40	2,40	2,27%	2,20	2,20	2,08%						
	CBR ADOTADO 2,41%			CBR ADOTADO 2,56%			CBR ADOTADO 2,41%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO _____

BRAC _____

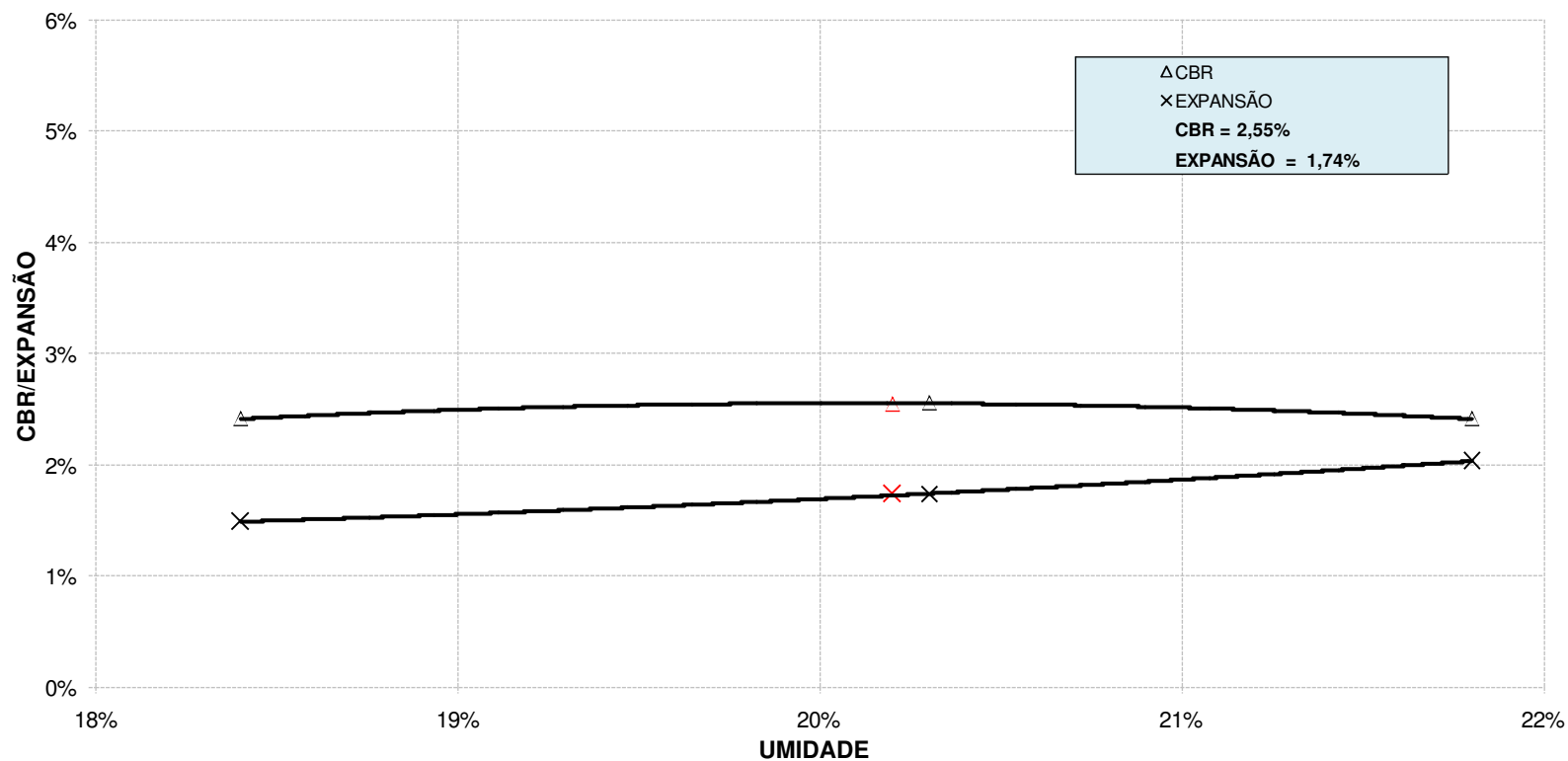
APROV.: _____

LGCB _____



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 48	-	0,00	a	3,00	889
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Muniipal Alvorada de Minas		Registro N° 890
Furo ST 50	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,00		Data de recebimento 2/8/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			33		67	0
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			13,3%		1,804	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			5,55%		0,75%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

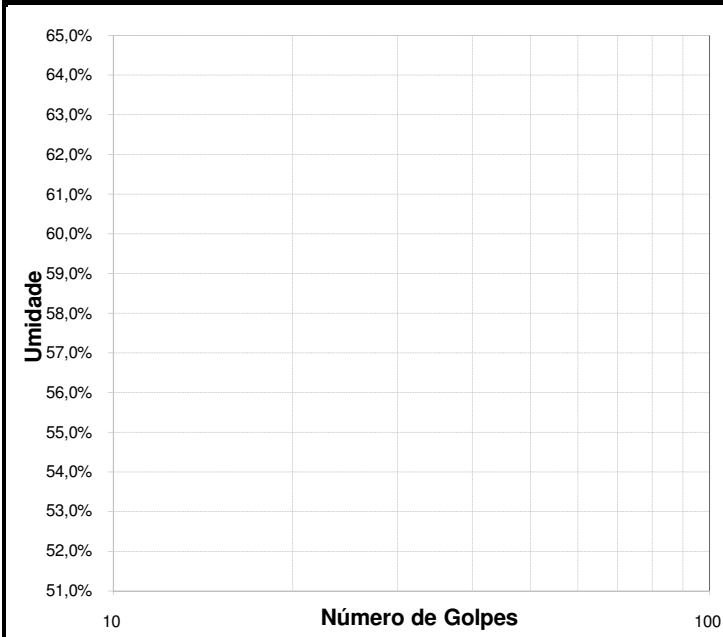
DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Muniipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro N°	
ST 50	-	0,00	a	2,00	890
Operador		Calculista	Aprovação		Data
Jessica		Bárbara			4/9/2013

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	-----------	-----	-----------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
ln(N)							
Utilizar valor	(s/n)						



Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$
 a =
 b =
LL = NP

LIMITE DE	
N° cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°							
M _{c+s+w}	(g)						
M _{c+s}	(g)						
M _c	(g)						
M _s	(g)						
M _w	(g)						
w	(%)						
Utilizar valor	(s/n)						
LP (médio)	(%)	NP					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Muniipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 50	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 2,00	890	4/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	0,00
M _{ts} (g)	1461,77

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	43	39	31
M _{c+s+w} (g)	95,20	87,85	92,96
M _{c+s} (g)	93,18	85,93	90,99
M _c (g)	15,51	13,32	15,22
M _s (g)	77,67	72,61	75,77
M _w (g)	2,02	1,92	1,97
w (%)	2,6%	2,6%	2,6%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	2,6%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,00	0,00	100,00%
2,0	0,00	0,00	100,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	4,56	4,56	93,32%
0,600	3,92	8,48	87,57%
0,420	3,25	11,73	82,80%
0,250	3,42	15,15	77,79%
0,150	19,41	34,56	49,34%
0,075	8,68	43,24	36,61%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	68,22

ρ _s (g/cm³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm³)
------------	-------------

Proveta	Área (cm²)
---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

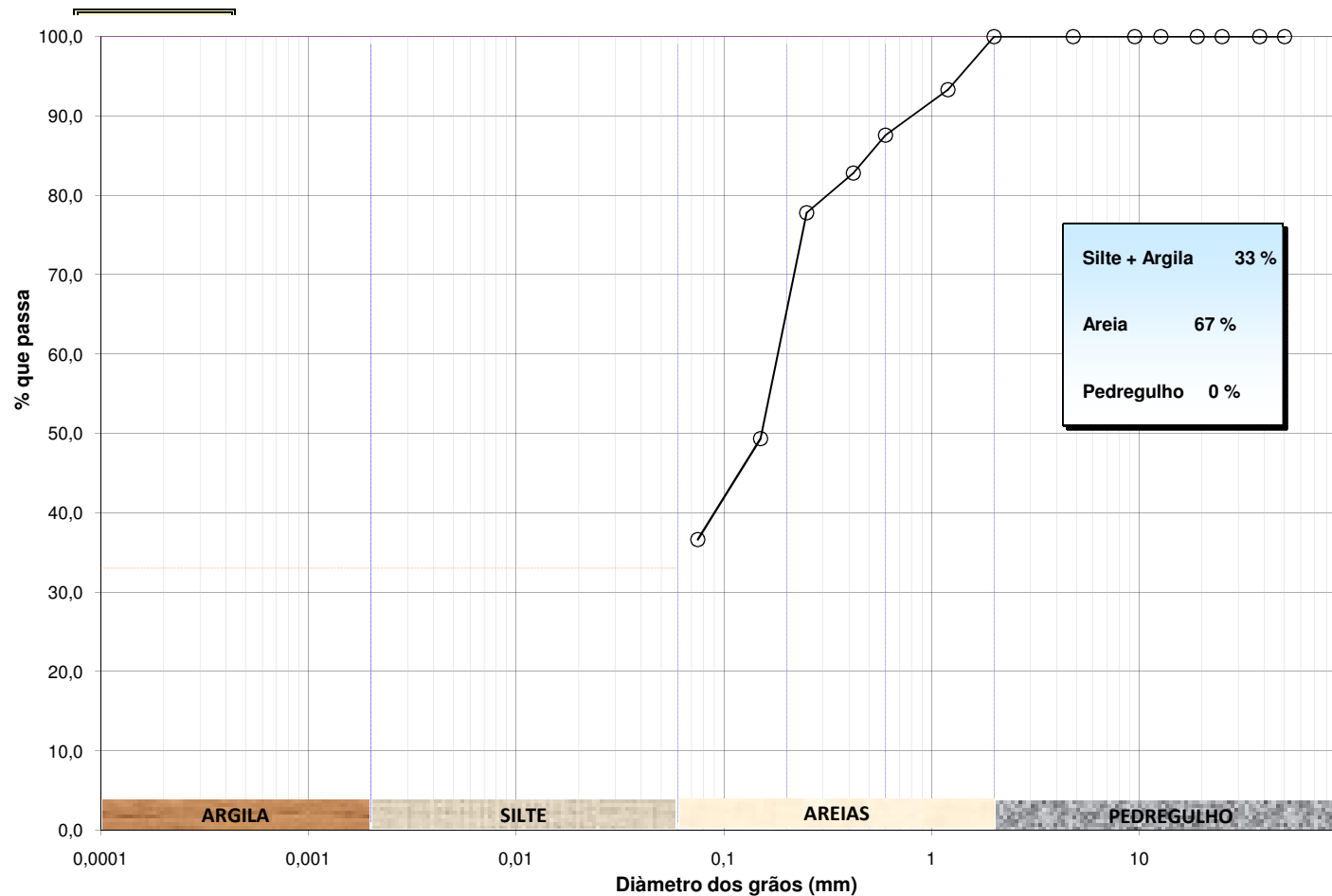


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Muniipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 50	-	0,00	a 2,00	890				
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



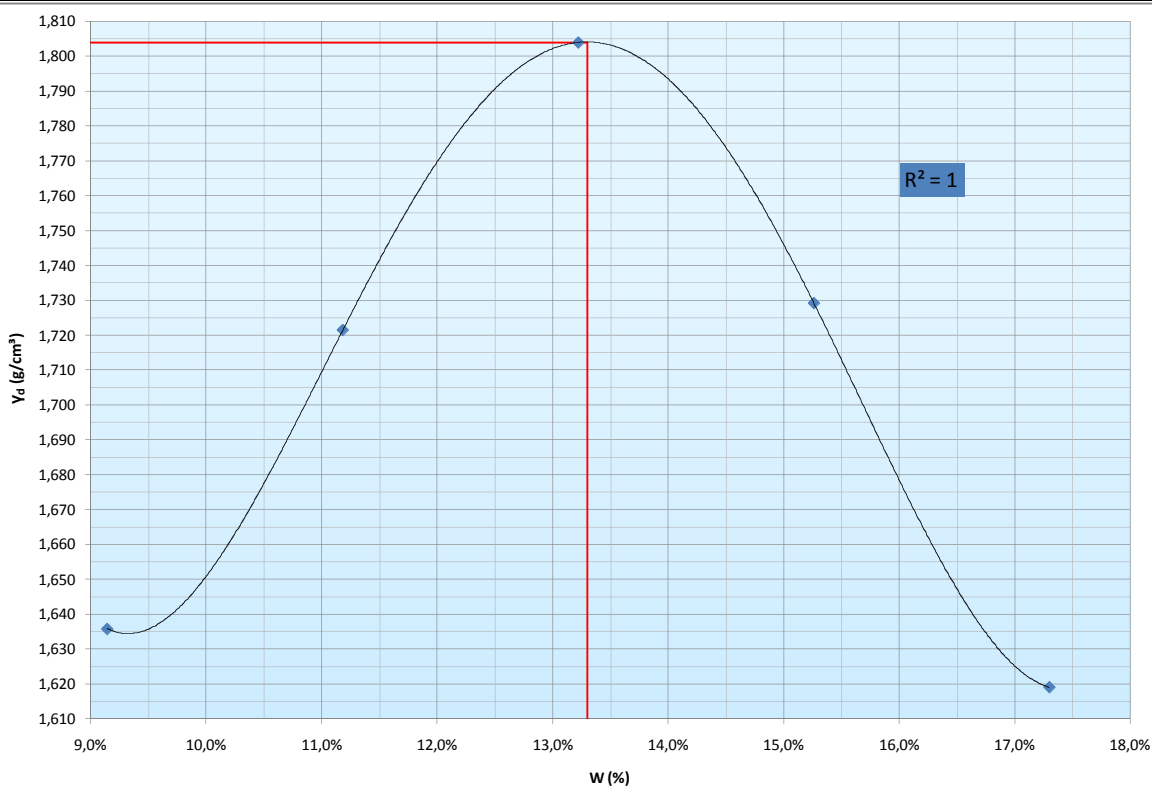
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Muniipal Alvorada de Minas			
Furo ST 50	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,00		Registro N° 890			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 4/10/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										48	49	50
M _{cap+solo+água} (g)										49,52	57,62	66,04
M _{cap+solo} (g)										48,84	56,81	65,06
M _{cap} (g)										14,57	17,27	15,38
M _{água} (g)										0,68	0,81	0,98
M _{solo} (g)										34,27	39,54	49,68
Umidade - R (%)										2,0%	2,0%	2,0%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0%	2,0%	2,0%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0%		

Água adicionada (%)	9,0%	11,0%	13,0%	15,0%	7,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediaria (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	225,00	275,00	325,00	375,00	175,00				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	11,2%	13,2%	15,3%	17,3%	9,1%				N° de golpes por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3870,00	4000,00	3950,00	3855,00	3740,00				Massa de Solo (g) 2500			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 2450,94			
M _{solo+água} (g)	1935,00	2065,00	2015,00	1920,00	1805,00				Massa de Água (g) 49,06			
Diâmetro do Molde (cm)									Utilizar Valor (s/n) s			
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Umidade Real (R)												
Dens. Úmida (g/cm³)	1,914	2,043	1,993	1,899	1,785							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,756	1,840	1,764	1,651	1,669							
Dens. Seca (g/cm³)	1,721	1,804	1,729	1,619	1,636							
Umidade Utilizada (%)	11,2%	13,2%	15,3%	17,3%	9,1%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,804

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
13,3%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

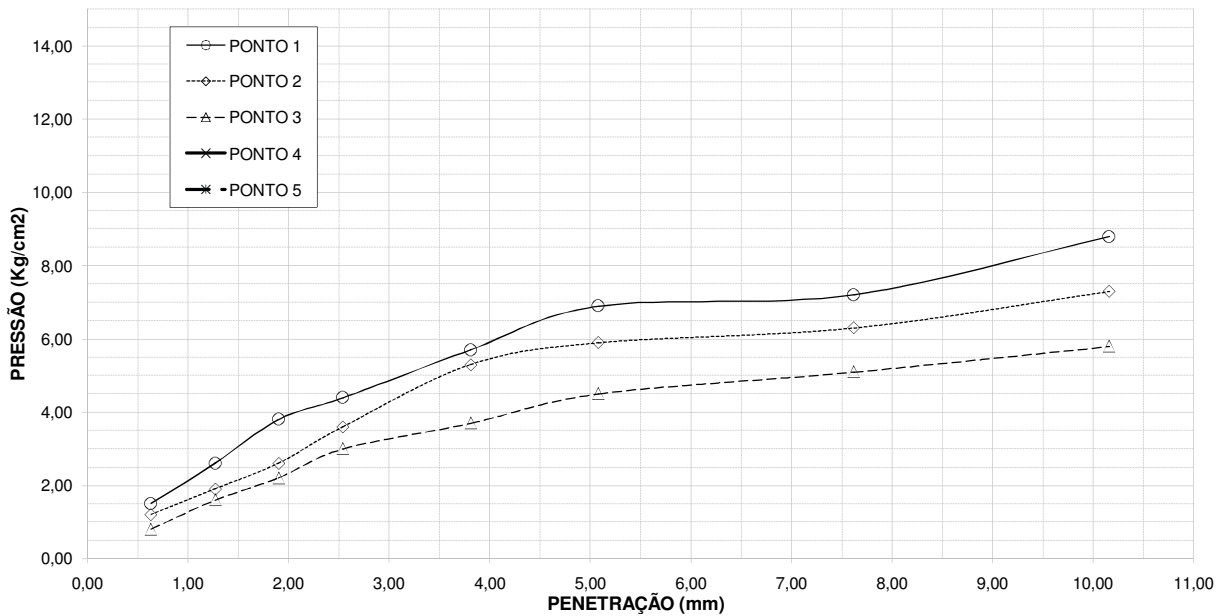
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 50	Local -	Profundidade (m) a		Registro 890			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00	0,87%	1,00		1,00		2,01	0,89%		
	24										
	48										
	72										
	96	1,99	0,87%	1,87	0,76%	2,01	0,89%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	15,0	1,50	12,0	1,20	8,0	0,80				
1,00	1,27	26,0	2,60	19,0	1,90	16,0	1,60				
1,50	1,90	38,0	3,80	26,0	2,60	22,0	2,20				
2,00	2,54	44,0	4,40	36,0	3,60	30,0	3,00				
3,00	3,81	57,0	5,69	53,0	5,29	37,0	3,70				
4,00	5,08	69,0	6,89	59,0	5,89	45,0	4,50				
6,00	7,62	72,0	7,19	63,0	6,29	51,0	5,09				
8,00	10,16	88,0	8,79	73,0	7,29	58,0	5,79				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	4,40	4,40	6,25%	3,60	3,60	5,11%	3,00	3,00	4,26%						
5,08	6,89	6,89	6,53%	5,89	5,89	5,58%	4,50	4,50	4,26%						
	CBR ADOTADO 6,53%			CBR ADOTADO 5,58%			CBR ADOTADO 4,26%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

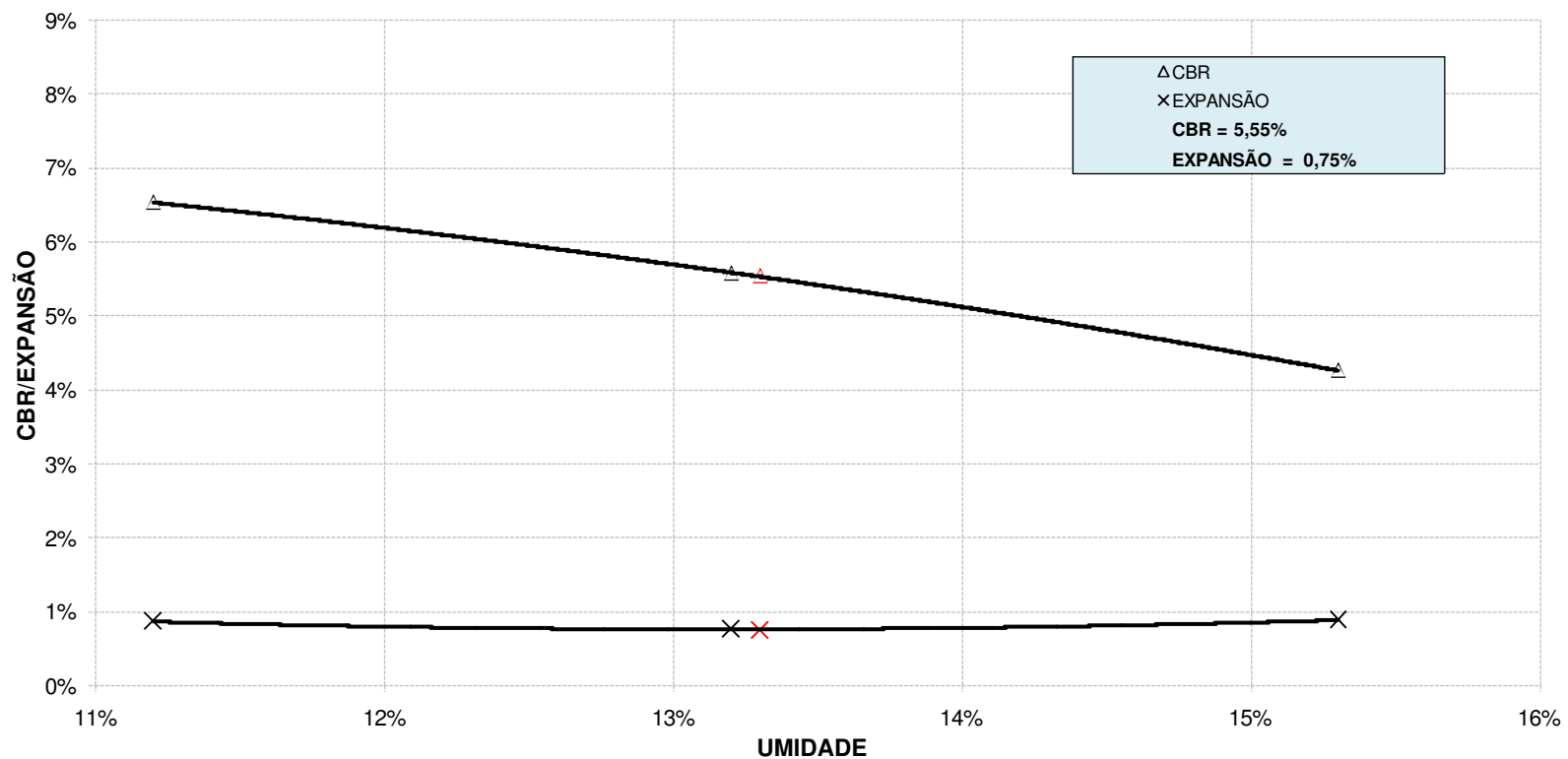
OBS:

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 50	-	0,00	a	2,00	890
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro N° 891
Furo ST 51	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 0,50	Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			50%	34%	16%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			40		48	12
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			30,0%		1,375	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			3,80%		3,45%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:


APROVADO:

LGCB



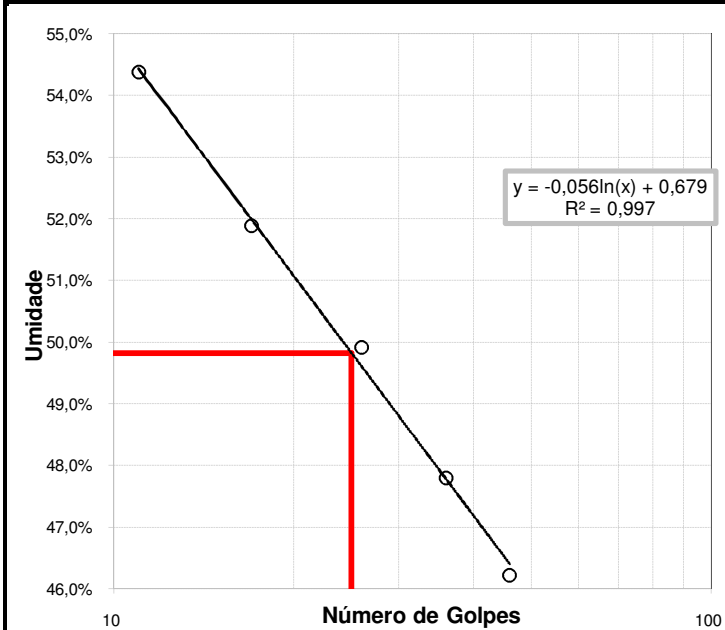
DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 51	-	0,00	a	0,50	891
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 2/9/2013	

RESUMO	LL=	50%	LP=	34%	IP=	16%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		18	6	7	1	21	
Mc+s+w	(g)	22,94	21,98	23,68	22,72	23,60	
Mc+s	(g)	17,74	16,66	18,00	17,23	17,51	
Mc	(g)	6,49	5,53	6,62	6,65	6,31	
Ms	(g)	11,25	11,13	11,38	10,58	11,20	
Mw	(g)	5,20	5,32	5,68	5,49	6,09	
w	(%)	46,2%	47,8%	49,9%	51,9%	54,4%	
Número de Golpes		46	36	26	17	11	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w=a*\ln(N)+b$	
a =	-0,056
b =	0,679
LL =	50%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		149	156	151	150	155	
Mc+s+w	(g)	5,37	6,06	5,51	5,66	5,37	
Mc+s	(g)	4,99	5,67	5,21	5,36	5,09	
Mc	(g)	3,85	4,53	4,35	4,47	4,27	
Ms	(g)	1,14	1,14	0,86	0,89	0,82	
Mw	(g)	0,38	0,39	0,30	0,30	0,28	
w	(%)	33,3%	34,2%	34,9%	33,7%	34,1%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	34%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 51	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 0,50	891	2/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	170,20
M _{ts} (g)	1441,00

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	107	123	117	
M _{c+s+w} (g)	39,27	37,59	37,13	
M _{c+s} (g)	37,85	36,29	35,81	
M _c (g)	7,64	7,64	7,66	
M _s (g)	30,21	28,65	28,15	
M _w (g)	1,42	1,30	1,32	
w (%)	4,7%	4,5%	4,7%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	4,6%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	63,47	63,47	95,60%
12,7	0,00	63,47	95,60%
9,5	6,77	70,24	95,13%
4,8	27,73	97,97	93,20%
2,0	72,23	170,20	88,19%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	5,39	5,39	81,08%
0,600	5,31	10,70	74,08%
0,420	3,60	14,30	69,34%
0,250	2,51	16,81	66,03%
0,150	10,04	26,85	52,79%
0,075	7,88	34,73	42,40%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

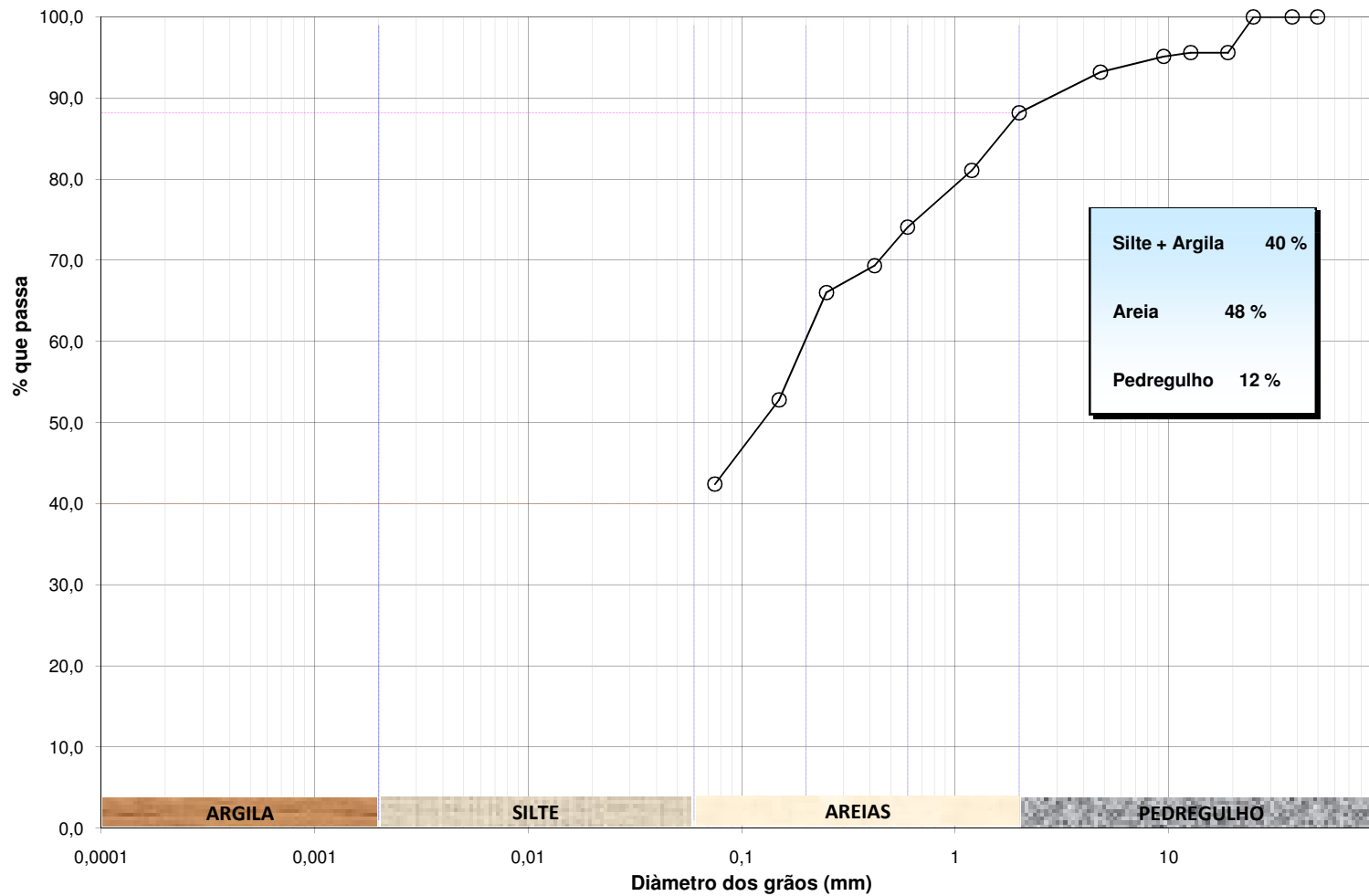
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 51	-	0,00	a 0,50	891	2/9/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



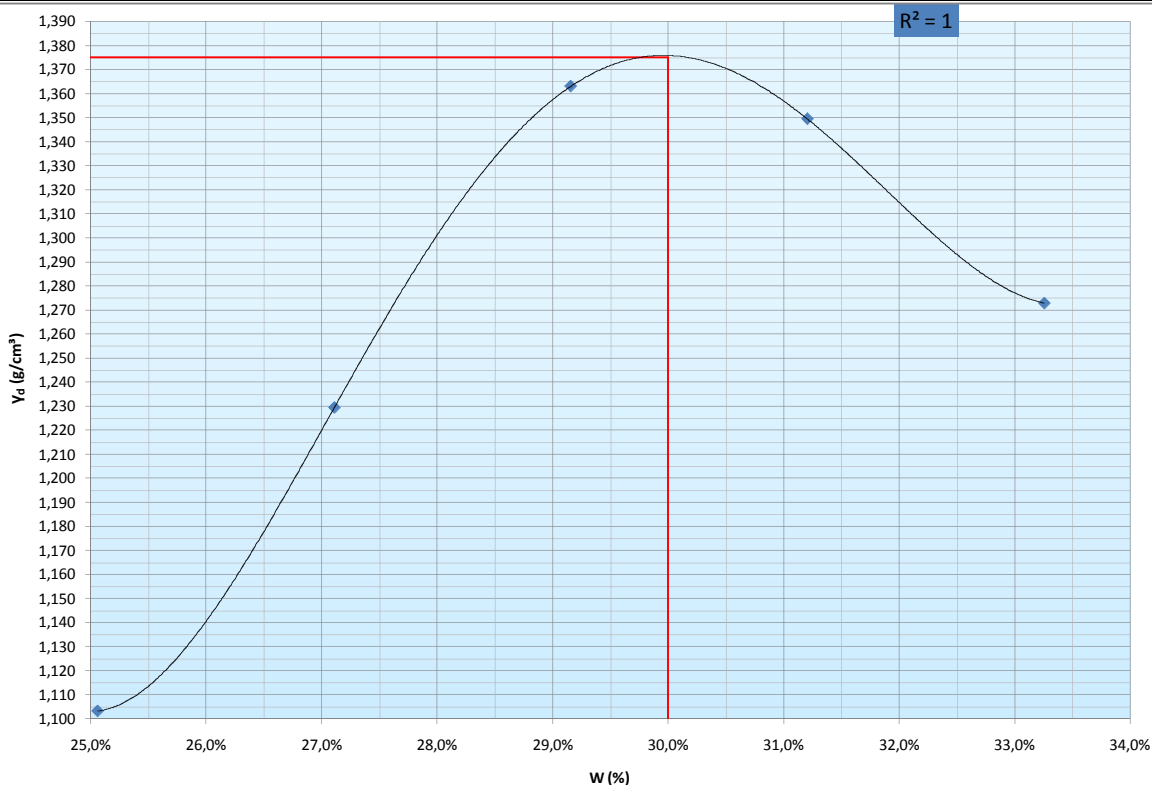
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 51	Local	Profundidade (m) a 0,50		Registro N° 891			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 4/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										143	142	140
M _{cap+solo+água} (g)										53,70	57,09	48,41
M _{cap+solo} (g)										52,63	56,01	47,47
M _{cap} (g)										11,02	11,37	10,28
M _{água} (g)										1,07	1,08	0,94
M _{solo} (g)										41,61	44,64	37,19
Umidade - R (%)										2,6%	2,4%	2,5%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6%	2,4%	2,5%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5%		

Água adicionada (%)	22,0%	24,0%	26,0%	28,0%	30,0%				Energia de Compactação			
Água adicionada (g)	746,90	814,80	882,70	950,60	1018,50				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)			
Umidade de Cálculo - C (%)	25,1%	27,1%	29,2%	31,2%	33,3%				N			
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro			
M _{molde+solo+água} (g)	3330,00	3515,00	3715,00	3725,00	3650,00				.Pequeno (P)/Grande (G)			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P			
M _{solo+água} (g)	1395,00	1580,00	1780,00	1790,00	1715,00				N° de golpes por camada			
Diâmetro do Molde (cm)									26			
Altura do Molde (cm)									N° de camadas			
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3			
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				Massa de Solo (g)			
Umidade Real (R)									3395			
Dens. Úmida (g/cm³)	1,380	1,563	1,761	1,771	1,696				Massa de Solo Seco (g)			
Dens. Convert. (g/cm³)	1,131	1,260	1,397	1,383	1,305				3312,00			
Dens. Seca (g/cm³)	1,103	1,230	1,363	1,349	1,273				Massa de Água (g)			
Umidade Utilizada (%)	25,1%	27,1%	29,2%	31,2%	33,3%				83,00			
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,375

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
30,0%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

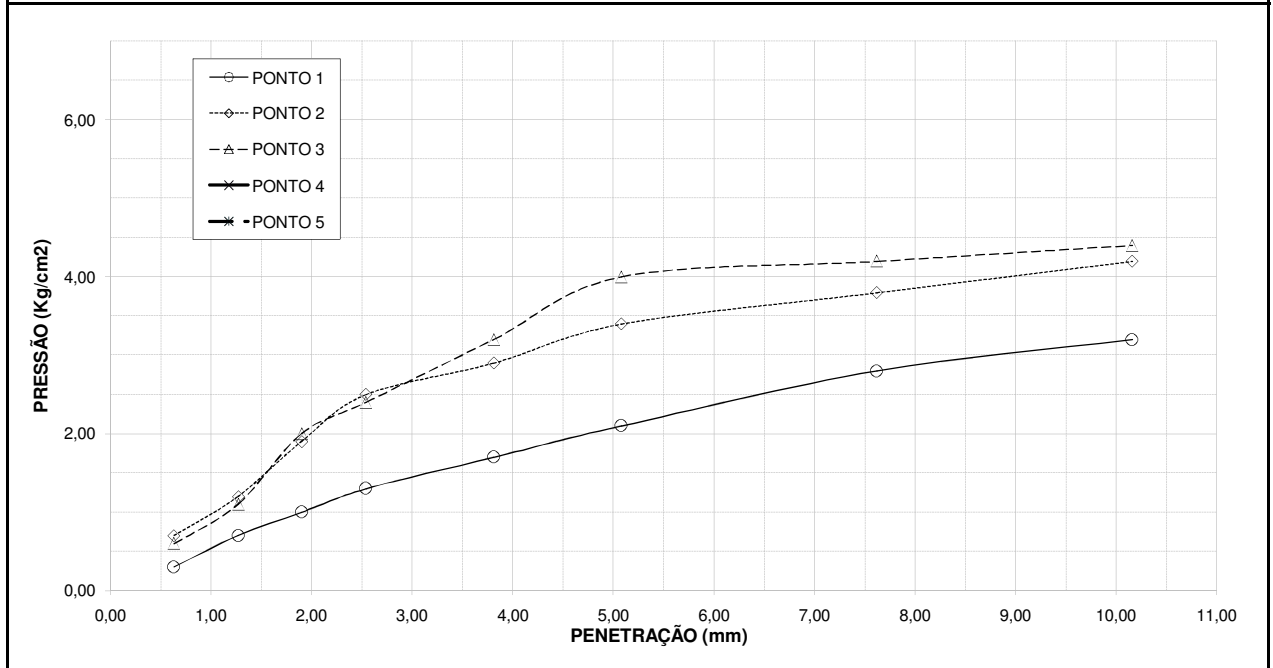
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo ST 51	Local -	Profundidade (m) a		0,00		0,50		Registro 891
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara				Data 2/10/2013		

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0		1,00		1,00		1,00					
24											
48											
72											
96		3,69	2,36%	4,69	3,24%	5,21	3,69%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	3,0	0,30	7,0	0,70	6,0	0,60				
1,00	1,27	7,0	0,70	12,0	1,20	11,0	1,10				
1,50	1,90	10,0	1,00	19,0	1,90	20,0	2,00				
2,00	2,54	13,0	1,30	25,0	2,50	24,0	2,40				
3,00	3,81	17,0	1,70	29,0	2,90	32,0	3,20				
4,00	5,08	21,0	2,10	34,0	3,40	40,0	4,00				
6,00	7,62	28,0	2,80	38,0	3,80	42,0	4,20				
8,00	10,16	32,0	3,20	42,0	4,20	44,0	4,40				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,30	1,30	1,85%	2,50	2,50	3,55%	2,40	2,40	3,41%						
5,08	2,10	2,10	1,99%	3,40	3,40	3,22%	4,00	4,00	3,79%						
	CBR ADOTADO 1,99%			CBR ADOTADO 3,55%			CBR ADOTADO 3,79%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

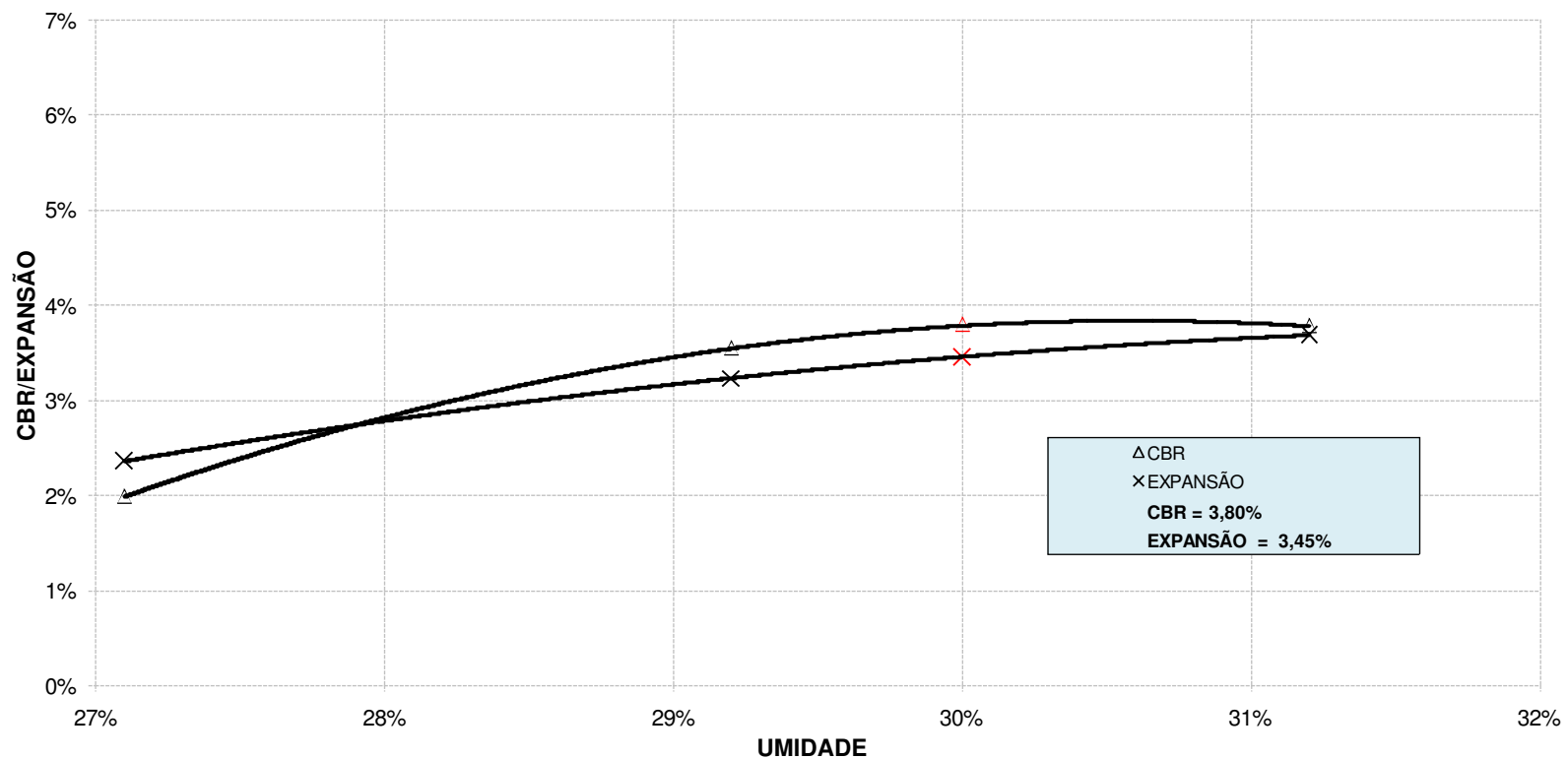
OBS:

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 51	-	0,00	a	0,50	891
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 892	
Furo ST 53	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,20		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			51%	32%	19%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			63		31	6
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			32,8%		1,403	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,40%		2,97%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

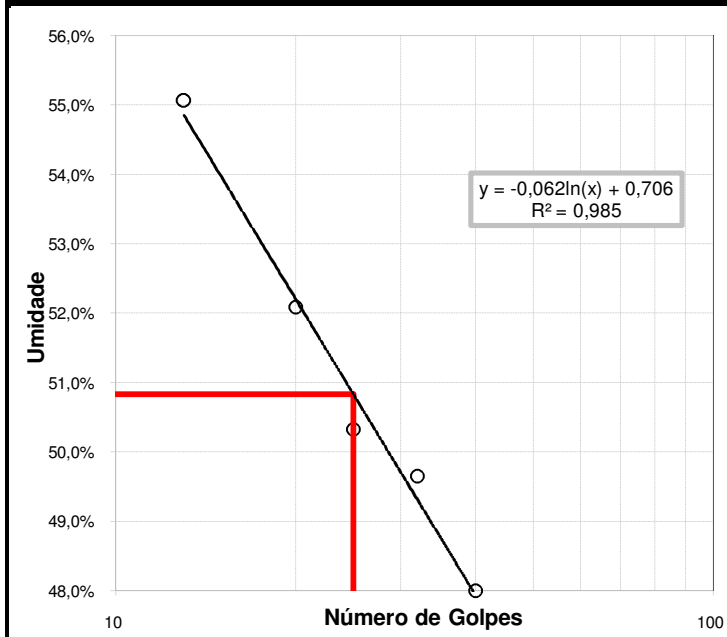
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 53	-	0,00	a	1,20	892
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		Data	
				10/9/2013	

RESUMO	LL=	51%	LP=	32%	IP=	19%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		28	8	27	10	20	
Mc+s+w	(g)	17,62	18,83	19,44	21,15	20,50	
Mc+s	(g)	13,90	14,56	14,84	16,54	15,12	
Mc	(g)	6,15	5,96	5,70	7,69	5,35	
Ms	(g)	7,75	8,60	9,14	8,85	9,77	
Mw	(g)	3,72	4,27	4,60	4,61	5,38	
w	(%)	48,0%	49,7%	50,3%	52,1%	55,1%	
Número de Golpes		40	32	25	20	13	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,062
b =	0,706
LL =	51%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		5	72	76	77	52	
Mc+s+w	(g)	5,67	5,52	5,76	5,34	5,29	
Mc+s	(g)	5,47	5,30	5,54	5,14	5,08	
Mc	(g)	4,87	4,60	4,78	4,54	4,41	
Ms	(g)	0,60	0,70	0,76	0,60	0,67	
Mw	(g)	0,20	0,22	0,22	0,20	0,21	
w	(%)	33,3%	31,4%	28,9%	33,3%	31,3%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	n	s	s	
LP (médio)	(%)	32%					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 53	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,20	892	10/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	75,01
M _{ts} (g)	1335,81

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	46	31	42	
M _{C+S+W} (g)	61,94	59,39	69,09	
M _{C+S} (g)	56,31	54,28	62,92	
M _C (g)	13,31	15,21	15,08	
M _s (g)	43,00	39,07	47,84	
M _w (g)	5,63	5,11	6,17	
w (%)	13,1%	13,1%	12,9%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	13,0%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _g
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	10,42	10,42	99,22%
4,8	14,41	24,83	98,14%
2,0	50,18	75,01	94,38%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _f
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	4,25	4,25	87,91%
0,600	3,28	7,53	82,91%
0,420	2,16	9,69	79,62%
0,250	1,56	11,25	77,24%
0,150	5,46	16,71	68,92%
0,075	2,89	19,60	64,52%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)
------------	-------------

Proveta	Área (cm²)
---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

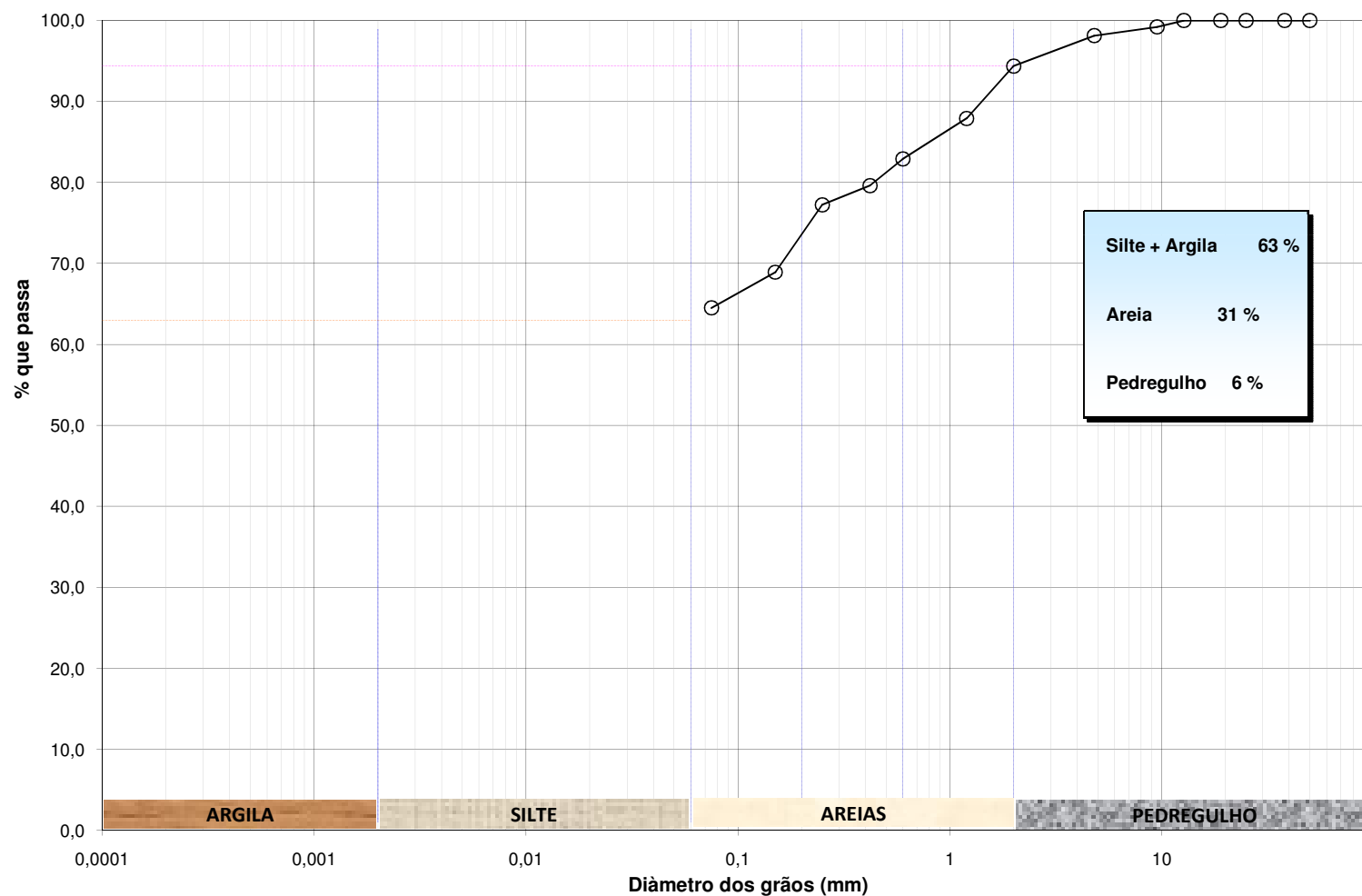


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 53	-	0,00	a 1,20	892				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



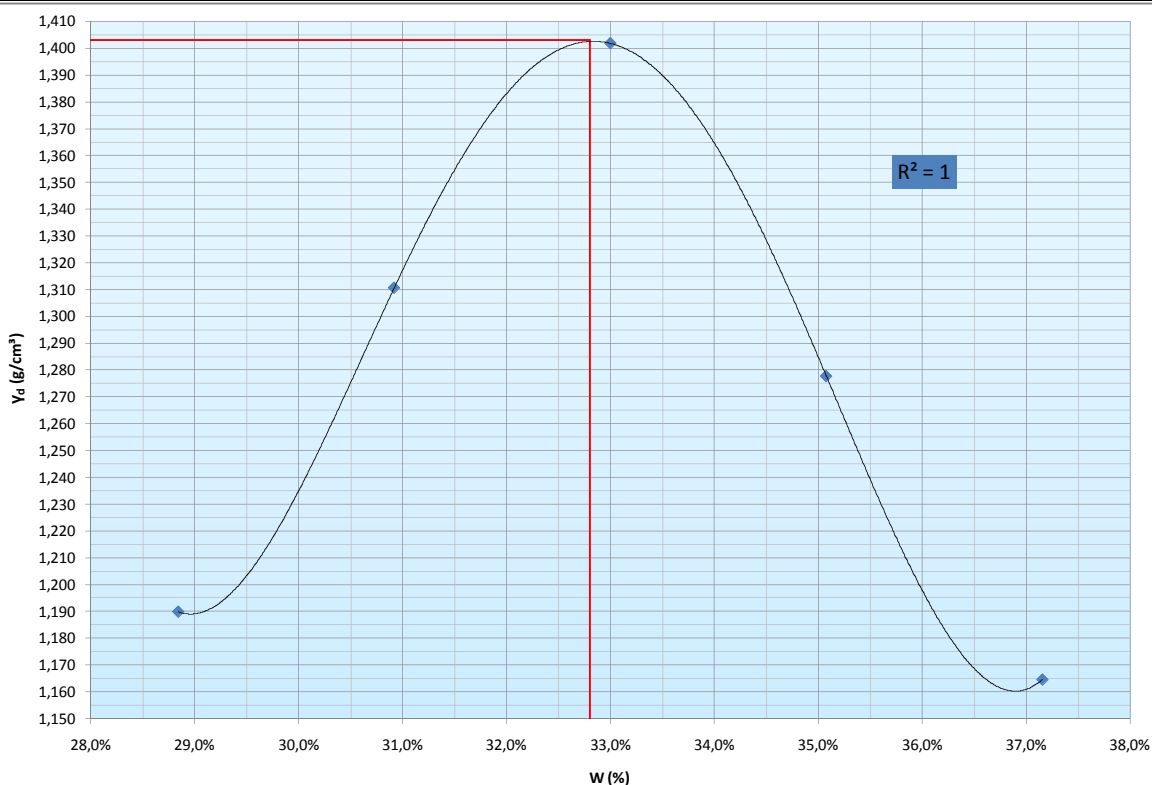
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas			Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo ST 53	Local -	Profundidade (m) 0,00	a 1,20	Registro N° 892	
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 4/10/2013	

Compactação												
Cápsula (n°)										123	131	104
M _{cap+solo+água} (g)										40,92	34,17	44,20
M _{cap+solo} (g)										39,71	33,12	42,86
M _{cap} (g)										7,64	7,68	7,71
M _{água} (g)										1,21	1,05	1,34
M _{solo} (g)										32,07	25,44	35,15
Umidade - R (%)										3,8%	4,1%	3,8%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,8%	4,1%	3,8%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9%		

Água adicionada (%)	24,0%	26,0%	28,0%	30,0%	32,0%				Energia de Compactação			
Água adicionada (g)	600,00	650,00	700,00	750,00	800,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)			
Umidade de Cálculo - C (%)	28,8%	30,9%	33,0%	35,1%	37,2%				N			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro			
M _{molde+solo+água} (g)	3485,00	3670,00	3820,00	3680,00	3550,00				.Pequeno (P)/Grande (G)			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P			
M _{solo+água} (g)	1550,00	1735,00	1885,00	1745,00	1615,00				N° de golpes por camada			
Diâmetro do Molde (cm)									26			
Altura do Molde (cm)									N° de camadas			
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3			
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				Massa de Solo (g)			
Umidade Real (R)									2500			
Dens. Úmida (g/cm³)	1,533	1,716	1,864	1,726	1,597				Massa de Solo Seco (g)			
Dens. Convert. (g/cm³)	1,236	1,362	1,457	1,328	1,210				2406,06			
Dens. Seca (g/cm³)	1,190	1,311	1,402	1,278	1,165				Massa de Água (g)			
Umidade Utilizada (%)	28,8%	30,9%	33,0%	35,1%	37,2%				93,94			
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



ρ_{dmáx} (g/cm³)
1,403

W_{ótima} (%)
32,8%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

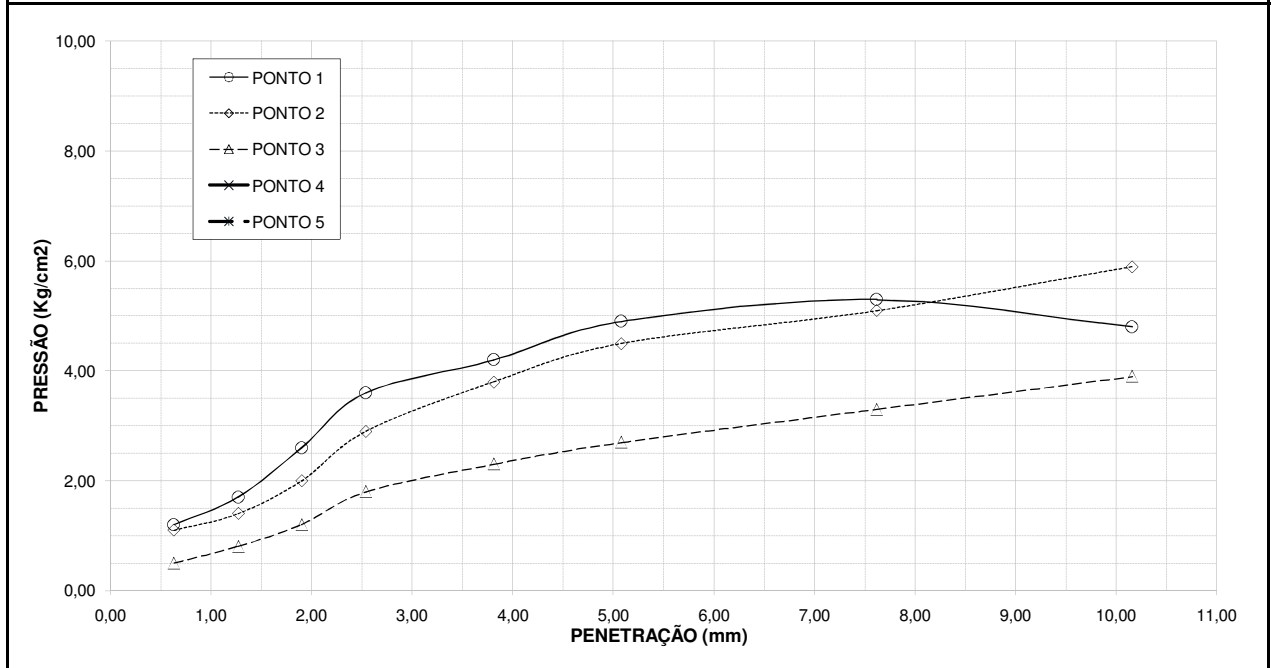
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 53	Local -	Profundidade (m) a		1,20		Registro 892	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 25/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	4,26	2,86%	4,40	2,98%	5,20	3,68%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	12,0	1,20	11,0	1,10	5,0	0,50				
1,00	1,27	17,0	1,70	14,0	1,40	8,0	0,80				
1,50	1,90	26,0	2,60	20,0	2,00	12,0	1,20				
2,00	2,54	36,0	3,60	29,0	2,90	18,0	1,80				
3,00	3,81	42,0	4,20	38,0	3,80	23,0	2,30				
4,00	5,08	49,0	4,90	45,0	4,50	27,0	2,70				
6,00	7,62	53,0	5,29	51,0	5,09	33,0	3,30				
8,00	10,16	48,0	4,80	59,0	5,89	39,0	3,90				
10,00	12,70										



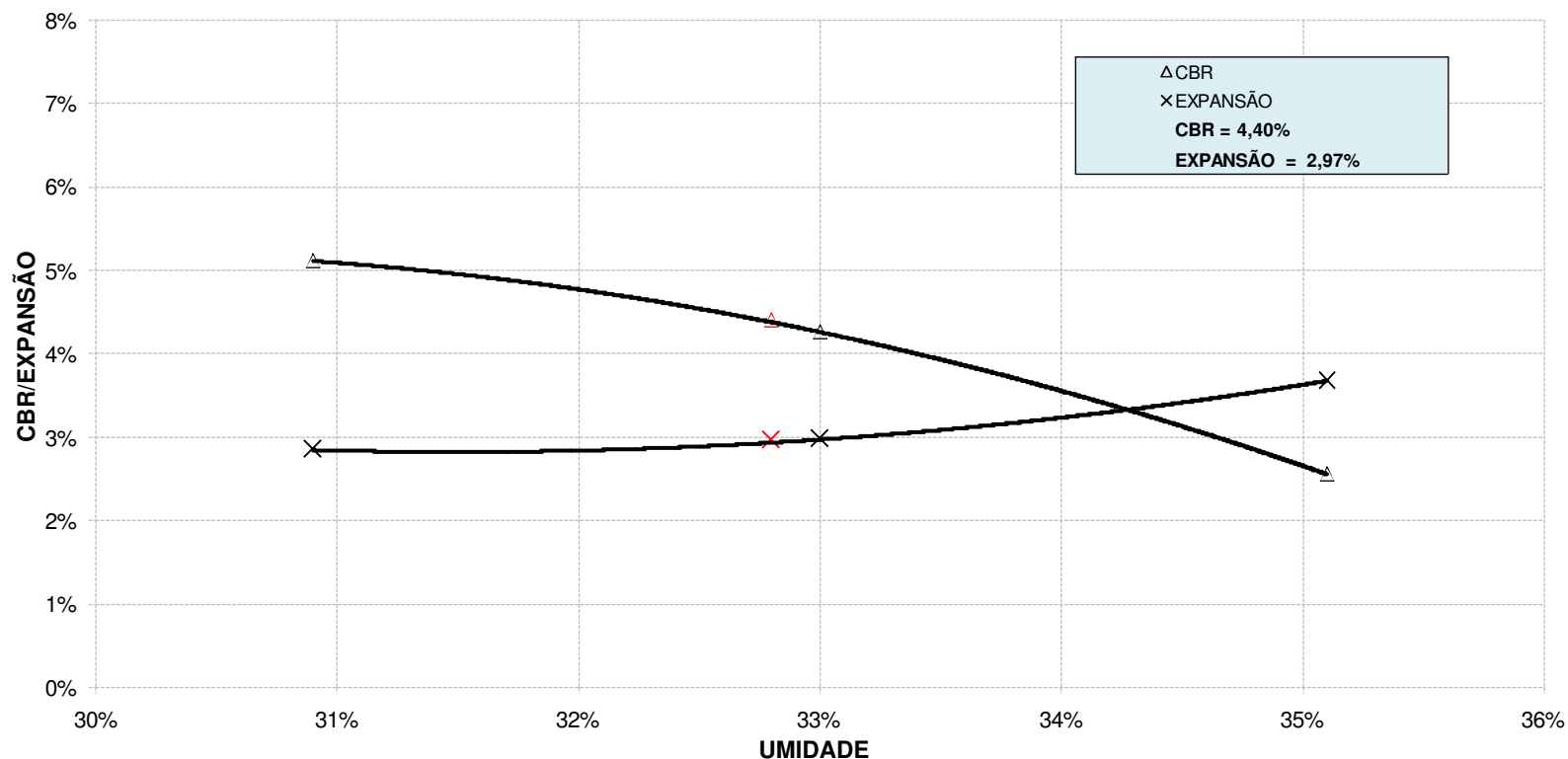
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	3,60	3,60	5,11%	2,90	2,90	4,12%	1,80	1,80	2,56%						
5,08	4,90	4,90	4,64%	4,50	4,50	4,26%	2,70	2,70	2,56%						
	CBR ADOTADO 5,11%			CBR ADOTADO 4,26%			CBR ADOTADO 2,56%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 53	-	0,00	a	1,20	892
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		25/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro N° 893	
Furo ST 55	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,50		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			36%	21%	15%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			87		12	1
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			22,0%		1,598	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,10%		2,75%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

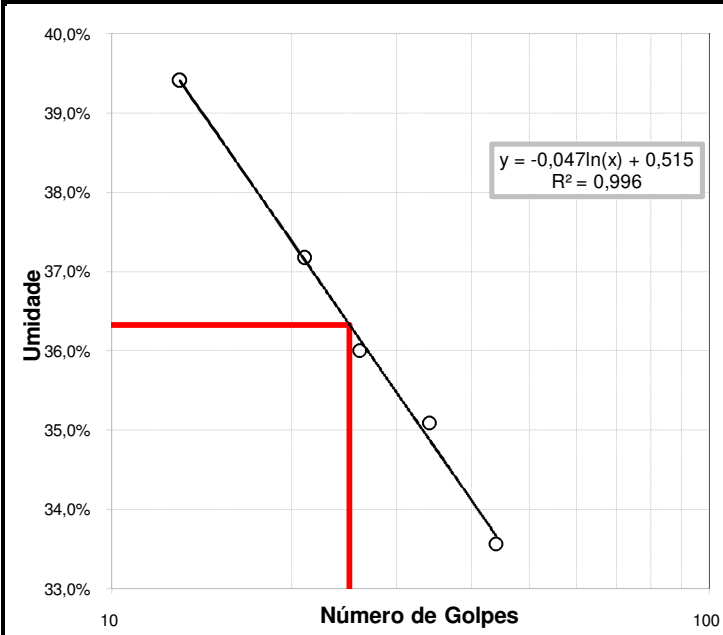


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 55	-	0,00	a	2,50	893
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 4/9/2013	

RESUMO	LL=	36%	LP=	21%	IP=	15%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		21	30	25	18	10	
Mc+s+w	(g)	25,51	22,63	20,45	21,14	22,28	
Mc+s	(g)	20,69	18,38	16,63	17,17	18,15	
Mc	(g)	6,33	6,27	6,02	6,49	7,67	
Ms	(g)	14,36	12,11	10,61	10,68	10,48	
Mw	(g)	4,82	4,25	3,82	3,97	4,13	
w	(%)	33,6%	35,1%	36,0%	37,2%	39,4%	
Número de Golpes		44	34	26	21	13	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w=a*\ln(N)+b$	
a =	-0,047
b =	0,515
LL =	36%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		17	9	24	12	10	
Mc+s+w	(g)	7,08	7,86	6,61	6,67	7,03	
Mc+s	(g)	6,88	7,71	6,45	6,51	6,87	
Mc	(g)	5,91	6,85	5,66	5,76	6,12	
Ms	(g)	0,97	0,86	0,79	0,75	0,75	
Mw	(g)	0,20	0,15	0,16	0,16	0,16	
w	(%)	20,6%	17,4%	20,3%	21,3%	21,3%	
Utilizar valor	(s/n)	s	n	s	s	s	
LP (médio)	(%)	21%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 55	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 2,50	893	4/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	11,78
M _{ts} (g)	1347,75

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	33	38	50
M _{c+s+w} (g)	83,95	80,43	79,40
M _{c+s} (g)	76,86	73,69	72,86
M _c (g)	15,02	14,29	15,38
M _s (g)	61,84	59,40	57,48
M _w (g)	7,09	6,74	6,54
w (%)	11,5%	11,3%	11,4%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	11,4%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,30	0,30	99,98%
2,0	11,48	11,78	99,13%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	1,33	1,33	97,03%
0,600	0,92	2,25	95,58%
0,420	0,57	2,82	94,68%
0,250	0,35	3,17	94,13%
0,150	1,18	4,35	92,26%
0,075	1,96	6,31	89,17%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	62,84

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

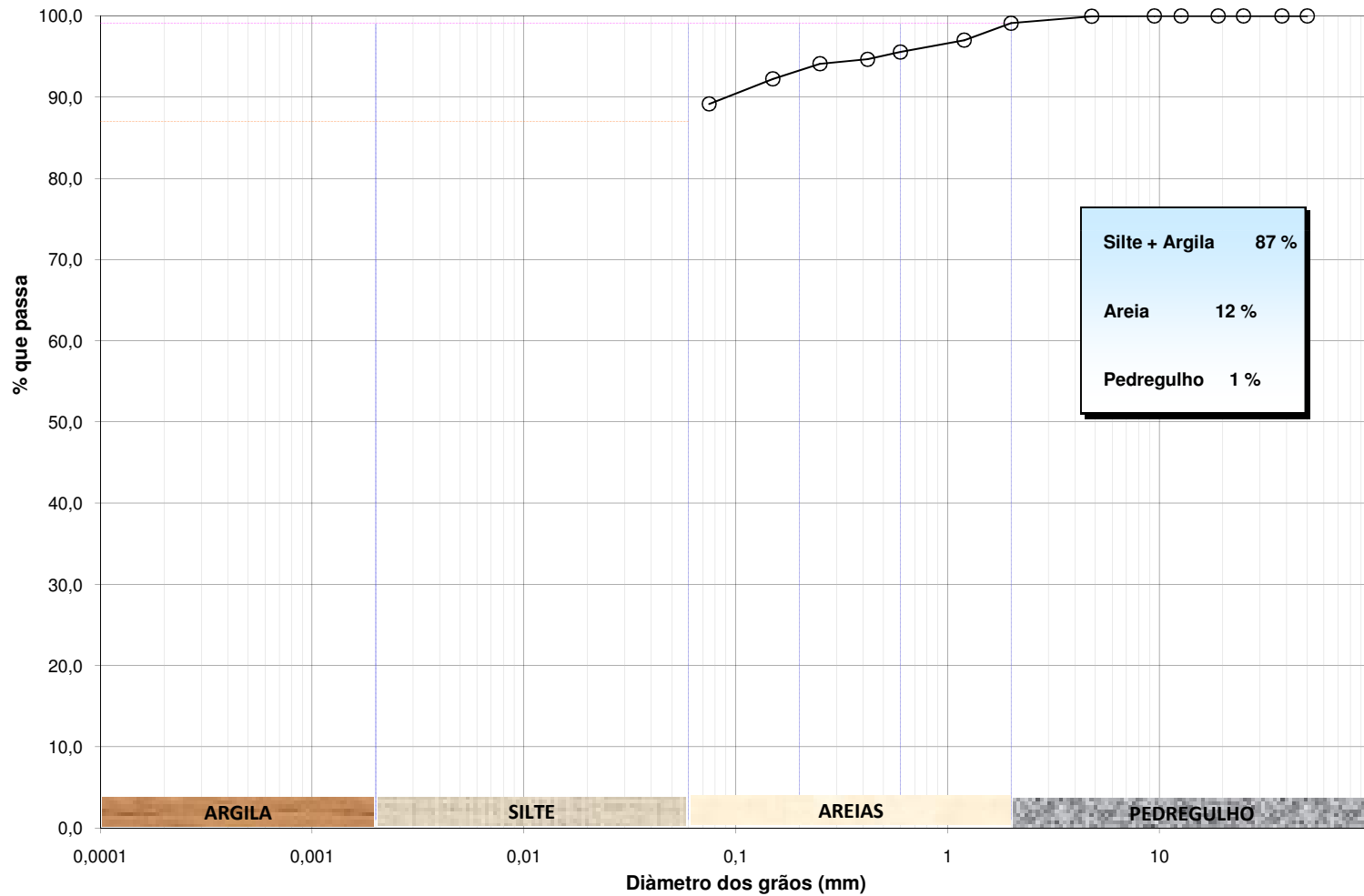
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 55	-	0,00	a 2,50	893				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



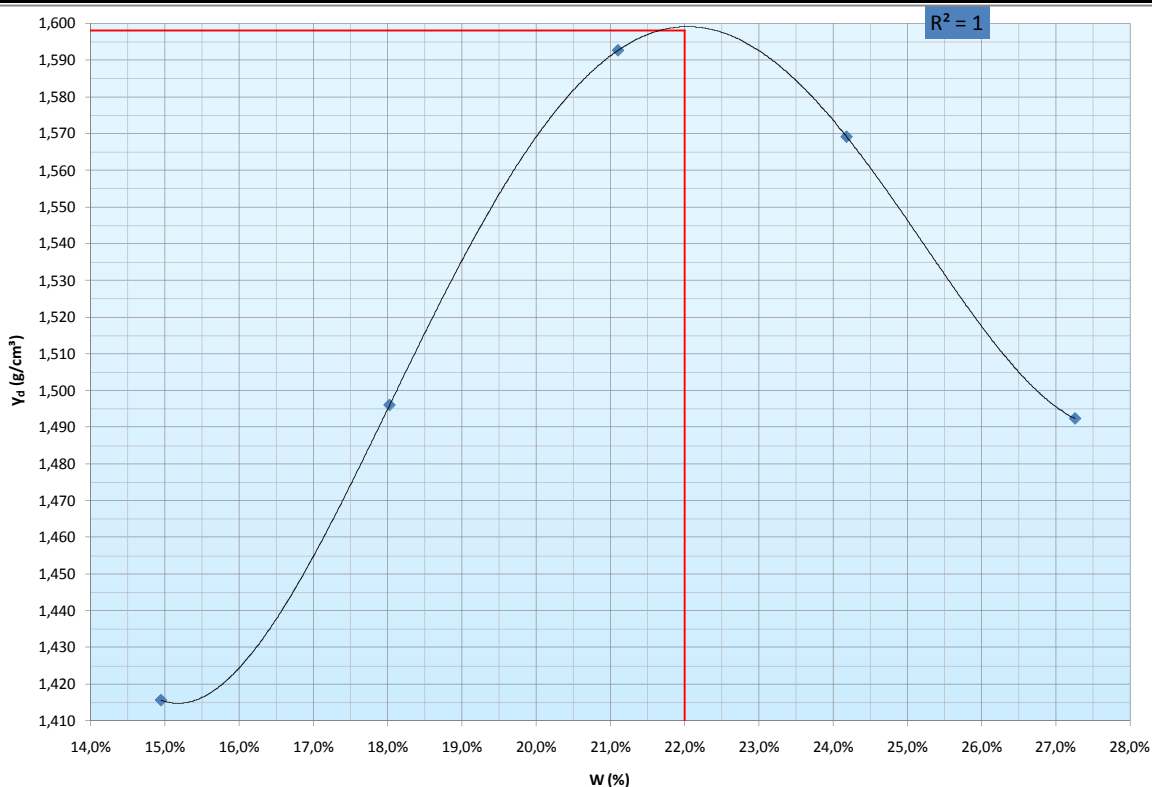
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 55	Local -	Profundidade (m) a 0,00 2,50		Registro N° 893			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 25/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										32	42	44
M _{cap+solo+água} (g)										118,49	109,27	100,96
M _{cap+solo} (g)										115,86	106,85	98,77
M _{cap} (g)										15,56	15,08	15,11
M _{água} (g)										2,63	2,42	2,19
M _{solo} (g)										100,30	91,77	83,66
Umidade - R (%)										2,6%	2,6%	2,6%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6%	2,6%	2,6%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6%		

Água adicionada (%)	21,0%	18,0%	15,0%	12,0%	24,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	420,00	360,00	300,00	240,00	480,00				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	24,2%	21,1%	18,0%	14,9%	27,3%				N° de golpes por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3905,00	3885,00	3720,00	3580,00	3855,00				Massa de Solo (g) 2000			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 1948,83			
M _{solo+água} (g)	1970,00	1950,00	1785,00	1645,00	1920,00				Massa de Água (g) 51,17			
Diâmetro do Molde (cm)												
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) Umidade Real (R) (C/R)	C	C	C	C	C							
Dens. Úmida (g/cm³)	1,949	1,929	1,766	1,627	1,899							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,610	1,635	1,535	1,453	1,532							
Dens. Seca (g/cm³)	1,569	1,593	1,496	1,416	1,492							
Umidade Utilizada (%)	24,2%	21,1%	18,0%	14,9%	27,3%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,598

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
22,0%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

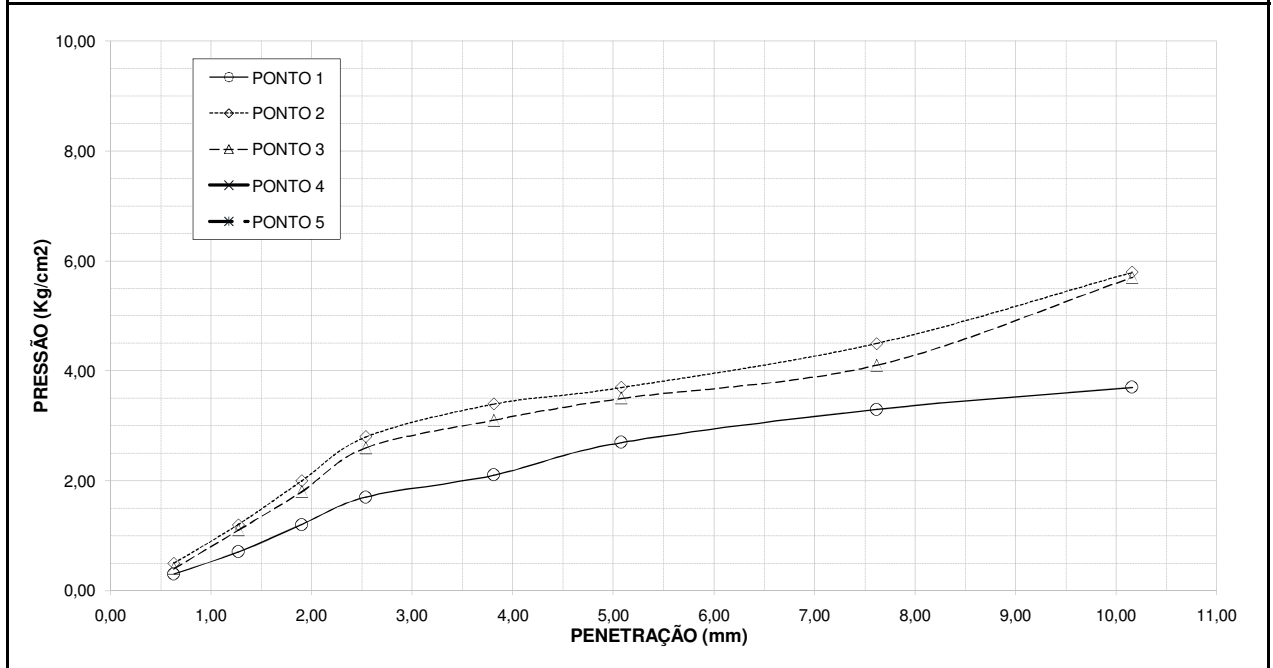
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 55	Local -	Profundidade (m) a 0,00 2,50		Registro 893			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	4,36	2,95%	4,12	2,74%	4,33	2,92%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	3,0	0,30	5,0	0,50	4,0	0,40				
1,00	1,27	7,0	0,70	12,0	1,20	11,0	1,10				
1,50	1,90	12,0	1,20	20,0	2,00	18,0	1,80				
2,00	2,54	17,0	1,70	28,0	2,80	26,0	2,60				
3,00	3,81	21,0	2,10	34,0	3,40	31,0	3,10				
4,00	5,08	27,0	2,70	37,0	3,70	35,0	3,50				
6,00	7,62	33,0	3,30	45,0	4,50	41,0	4,10				
8,00	10,16	37,0	3,70	58,0	5,79	57,0	5,69				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,70	1,70	2,41%	2,80	2,80	3,98%	2,60	2,60	3,69%						
5,08	2,70	2,70	2,56%	3,70	3,70	3,50%	3,50	3,50	3,31%						
	CBR ADOTADO 2,56%			CBR ADOTADO 3,98%			CBR ADOTADO 3,69%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO _____

BRAC _____

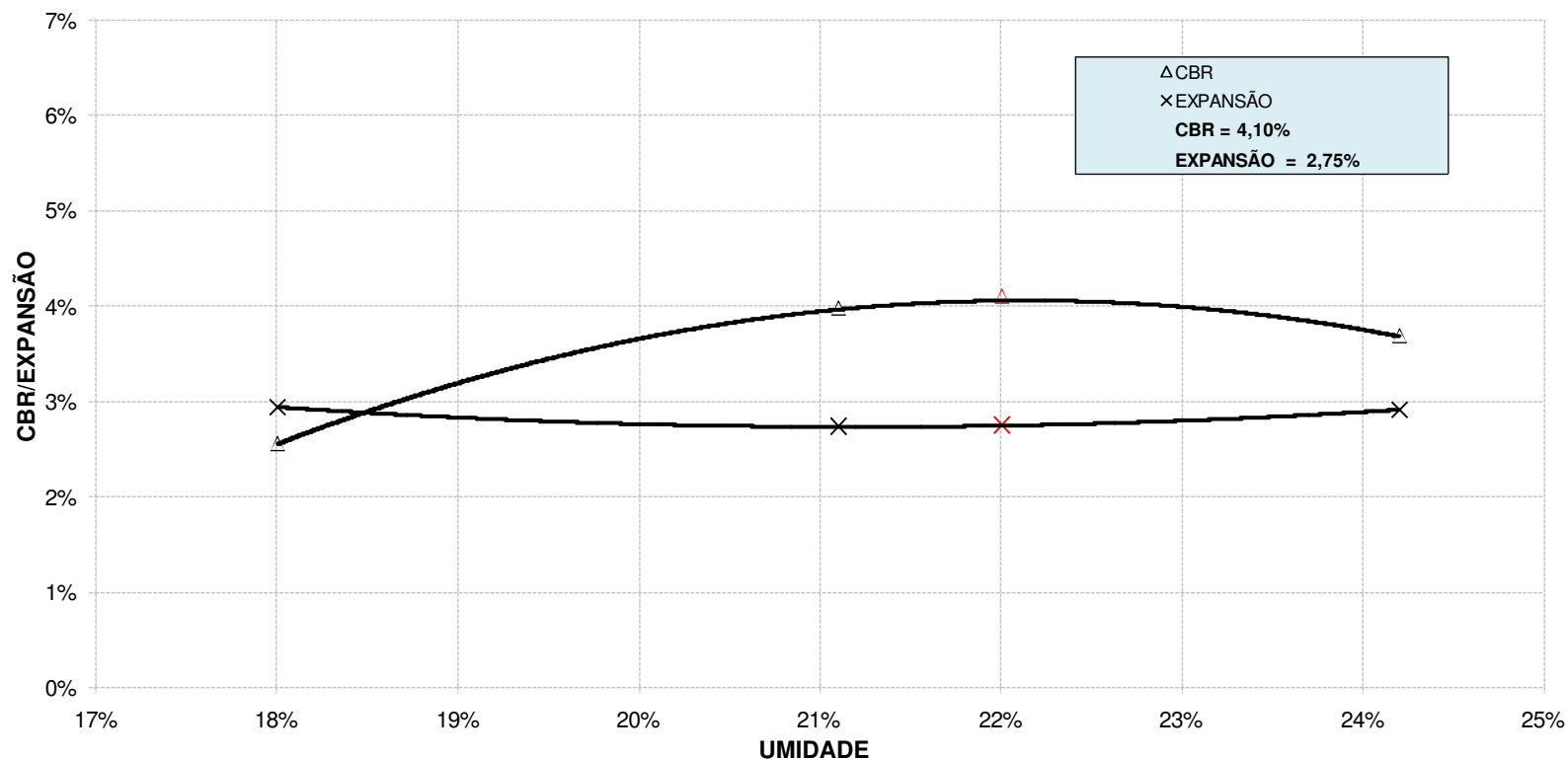
APROV.: _____

LGCB _____



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 55	-	0,00	a	2,50	893
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:

VISTO
BRAC
APROVADO
LGCB



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 894	
Furo ST 58	Local -	Profundidade (m) 1,50 a 3,20		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			51%	38%	13%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			53		29	18
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			30,6%		1,477	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			3,05%		3,10%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:


LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

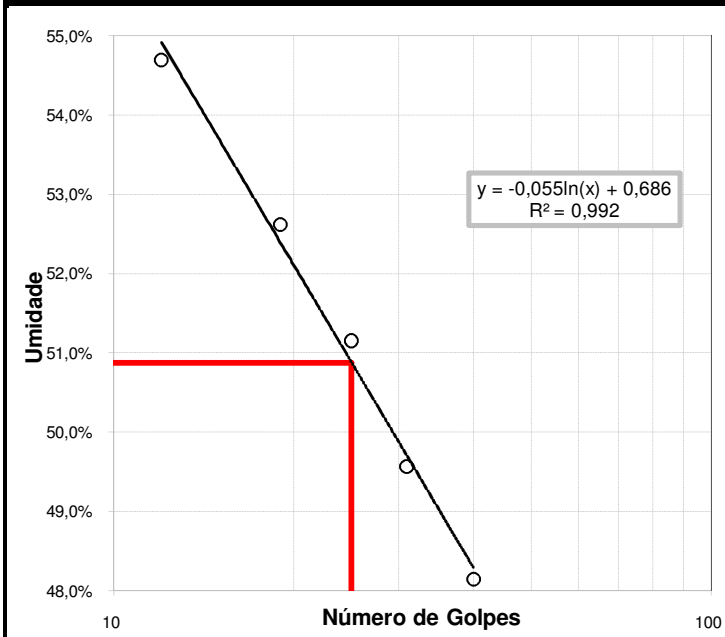
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 58	-	1,50	a	3,20	894
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 11/9/2013	

RESUMO	LL=	51%	LP=	38%	IP=	13%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		2	7	6	7	26	
Mc+s+w	(g)	22,50	22,90	18,71	18,58	19,35	
Mc+s	(g)	17,57	17,72	14,25	14,46	14,69	
Mc	(g)	7,33	7,27	5,53	6,63	6,17	
Ms	(g)	10,24	10,45	8,72	7,83	8,52	
Mw	(g)	4,93	5,18	4,46	4,12	4,66	
w	(%)	48,1%	49,6%	51,1%	52,6%	54,7%	
Número de Golpes		40	31	25	19	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,055
b =	0,686
LL =	51%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula Nº		58	73	60	67	55		
Mc+s+w	(g)	6,00	5,09	5,34	5,54	5,59		
Mc+s	(g)	5,70	4,87	5,09	5,25	5,29		
Mc	(g)	4,89	4,25	4,44	4,51	4,52		
Ms	(g)	0,81	0,62	0,65	0,74	0,77		
Mw	(g)	0,30	0,22	0,25	0,29	0,30		
w	(%)	37,0%	35,5%	38,5%	39,2%	39,0%		
Utilizar valor	(s/n)	s	n	s	s	s		
LP (médio)	(%)	38%						

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 58	-	Bernardo	Bárbara	1,50 a 3,20	894	11/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	247,79
M _{ts} (g)	1364,98

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	39	41	38
M _{c+s+w} (g)	89,09	78,08	73,82
M _{c+s} (g)	81,18	70,94	67,51
M _c (g)	13,32	14,93	14,27
M _s (g)	67,86	56,01	53,24
M _w (g)	7,91	7,14	6,31
w (%)	11,7%	12,7%	11,9%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	12,1%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	44,14	44,14	96,77%
19,0	0,00	44,14	96,77%
12,7	0,00	44,14	96,77%
9,5	43,21	87,35	93,60%
4,8	37,40	124,75	90,86%
2,0	123,04	247,79	81,85%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	6,01	6,01	73,97%
0,600	5,28	11,29	67,05%
0,420	2,76	14,05	63,43%
0,250	1,54	15,59	61,42%
0,150	3,05	18,64	57,42%
0,075	2,61	21,25	54,00%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	62,45

Densímetro	Volume(cm³)	Proveta	Área (cm²)
------------	-------------	---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

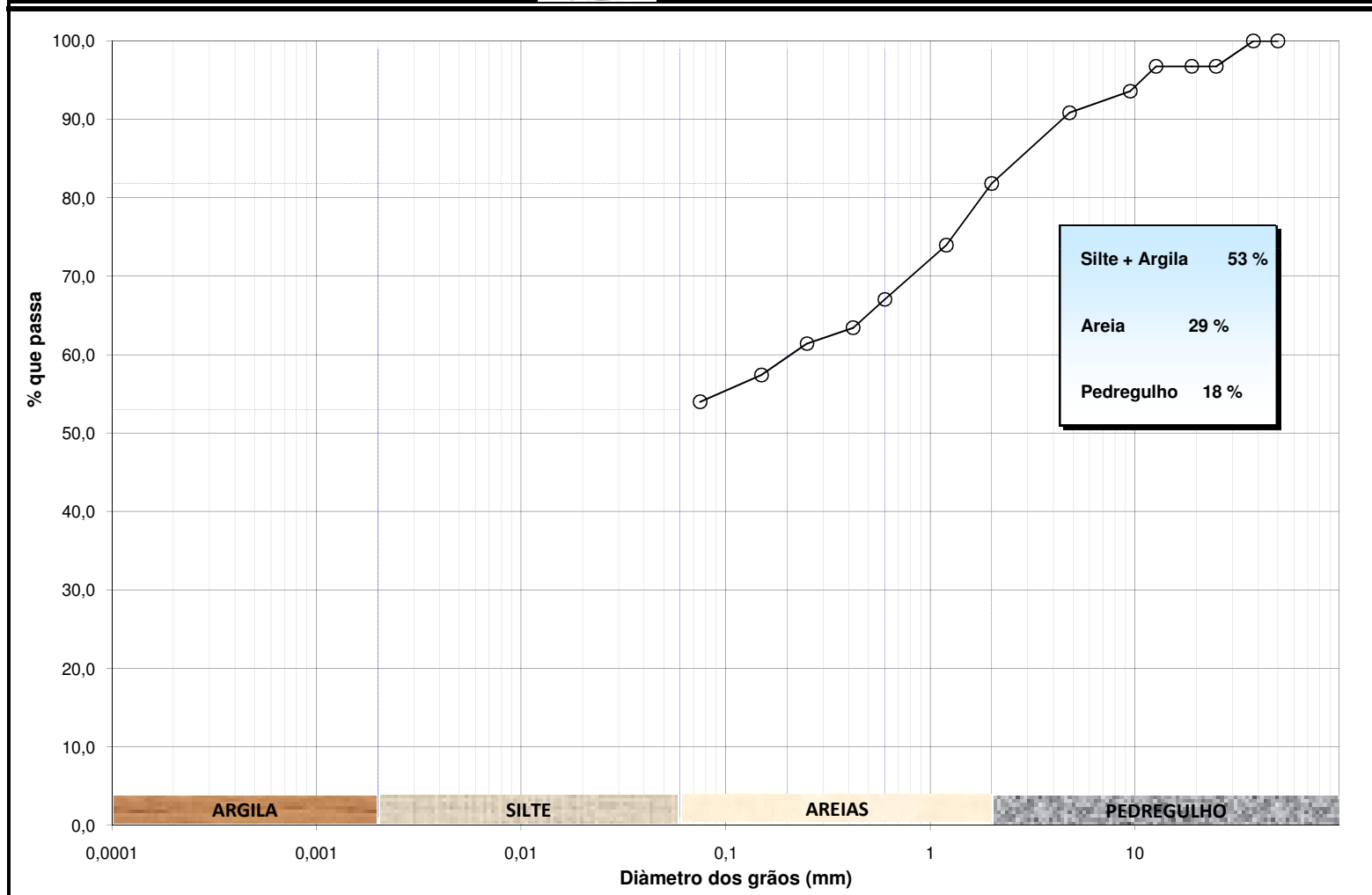
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 58	-	1,50	a 3,20	894				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



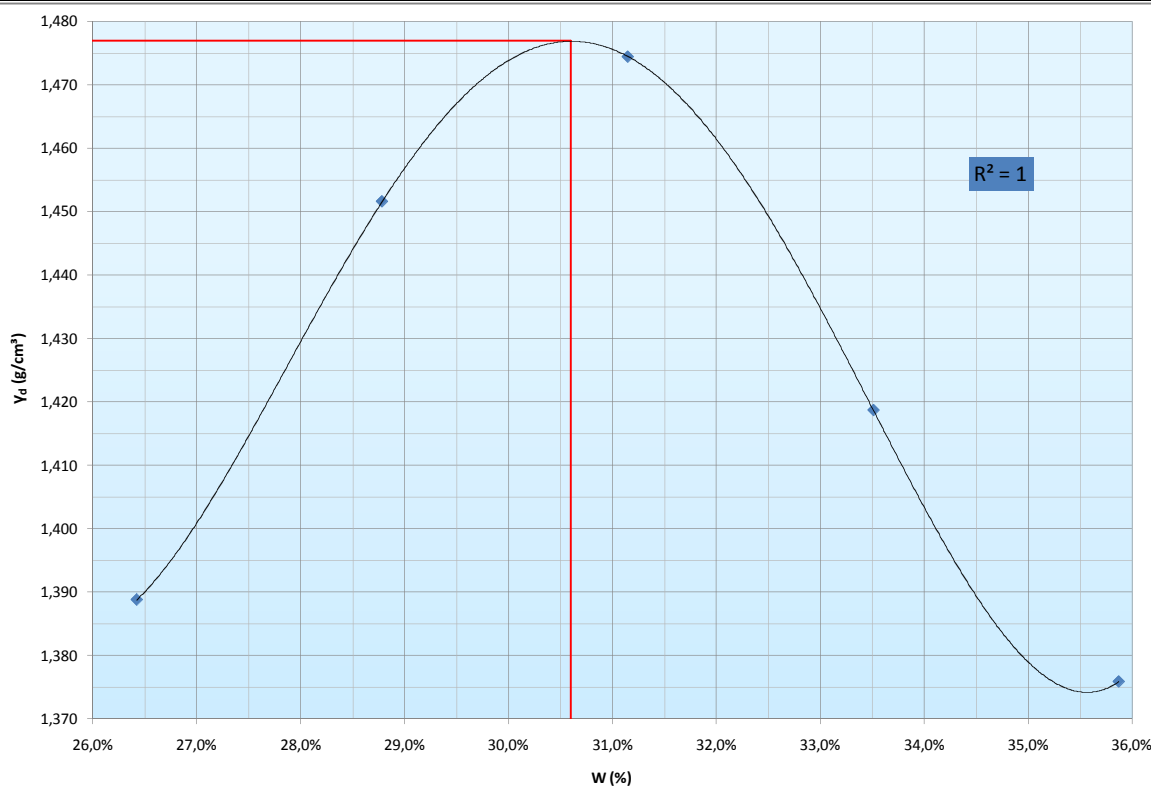
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 58	Local	Profundidade (m) a		3,20		Registro N° 894	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara				Data 10/9/2013	

Compactação												
Cápsula (n°)										35	37	33
M _{cap+solo+água} (g)										71,70	79,79	94,07
M _{cap+solo} (g)										63,03	70,10	81,59
M _{cap} (g)										13,98	16,36	15,00
M _{água} (g)										8,67	9,69	12,48
M _{solo} (g)										49,05	53,74	66,59
Umidade - R (%)										17,7%	18,0%	18,7%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,7%	18,0%	18,7%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,1%		

Água adicionada (%)	7,0%	9,0%	11,0%	13,0%	15,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	231,00	297,00	363,00	429,00	495,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	26,4%	28,8%	31,1%	33,5%	35,9%					N		
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3710,00	3825,00	3890,00	3850,00	3825,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	1775,00	1890,00	1955,00	1915,00	1890,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										3300		
Dens. Úmida (g/cm³)	1,756	1,869	1,934	1,894	1,869					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,641	1,715	1,742	1,676	1,626					2793,07		
Dens. Seca (g/cm³)	1,389	1,452	1,474	1,419	1,376					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	26,4%	28,8%	31,1%	33,5%	35,9%					506,93		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,477

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
30,6%

OBSERVAÇÕES:

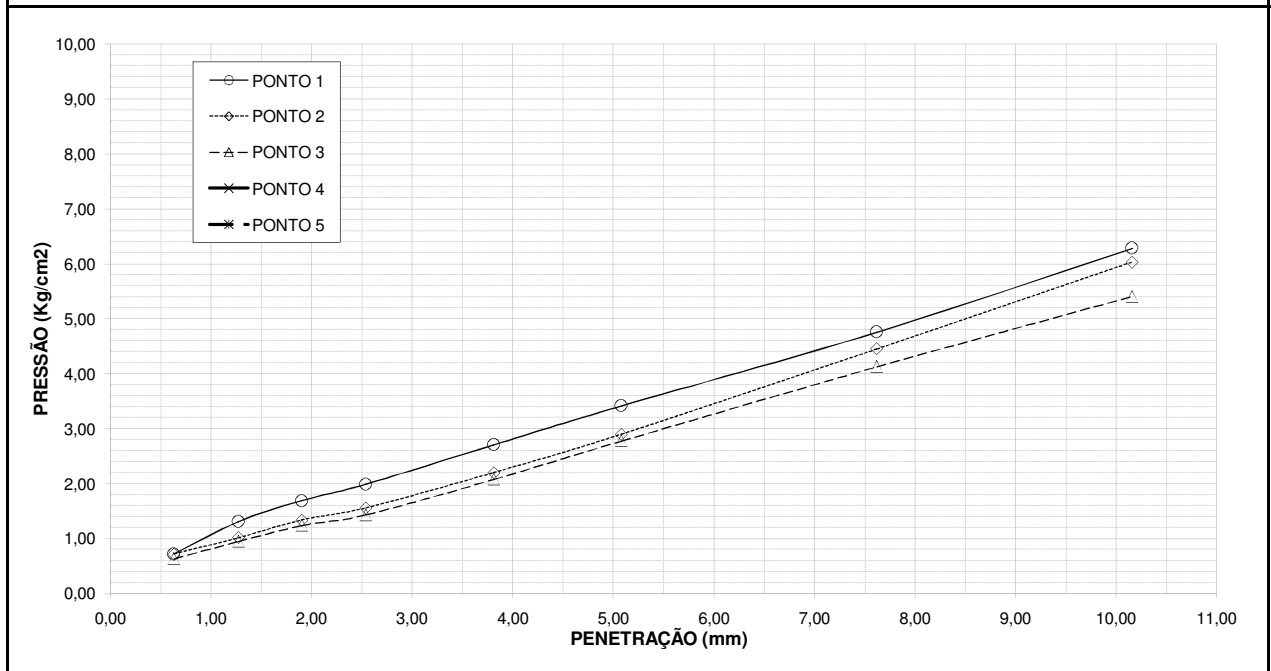
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 58	Local -	Profundidade (m) a 1,50 3,20		Registro 894			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0		1,00		1,00		1,00					
24											
48											
72											
96		6,30	4,65%	4,21	2,82%	4,01	2,64%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	7,2	0,72	7,2	0,72	6,3	0,63				
1,00	1,27	13,1	1,31	10,2	1,02	9,5	0,95				
1,50	1,90	16,9	1,69	13,4	1,34	12,4	1,24				
2,00	2,54	19,9	1,99	15,6	1,56	14,3	1,43				
3,00	3,81	27,1	2,71	22,0	2,20	20,8	2,08				
4,00	5,08	34,2	3,42	29,0	2,90	27,8	2,78				
6,00	7,62	47,6	4,76	44,6	4,46	41,3	4,13				
8,00	10,16	62,9	6,28	60,4	6,03	54,1	5,40				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,99	1,99	2,83%	1,56	1,81	2,57%	1,43	1,43	2,03%						
5,08	3,42	3,42	3,24%	2,90	3,15	2,98%	2,78	2,78	2,63%						
	CBR ADOTADO 3,24%			CBR ADOTADO 2,98%			CBR ADOTADO 2,63%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

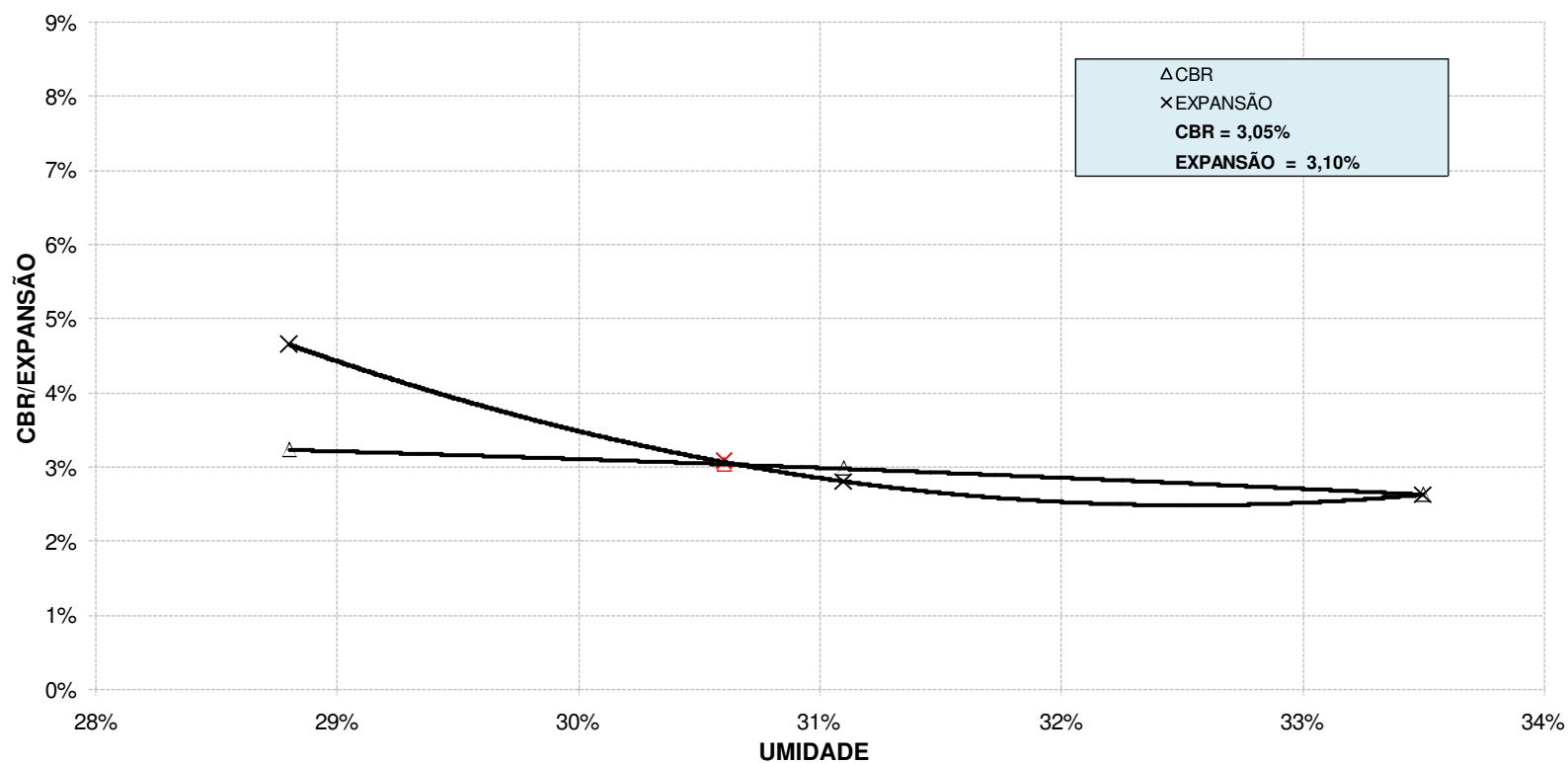
OBS: VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB

PRENSA 2



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 58	-	1,50	a	3,20	894
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			Registro Nº 895
Furo ST 58	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,50		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			57%	41%	16%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			72		16	12
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			33,2%		1,531	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			3,90%		3,10%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

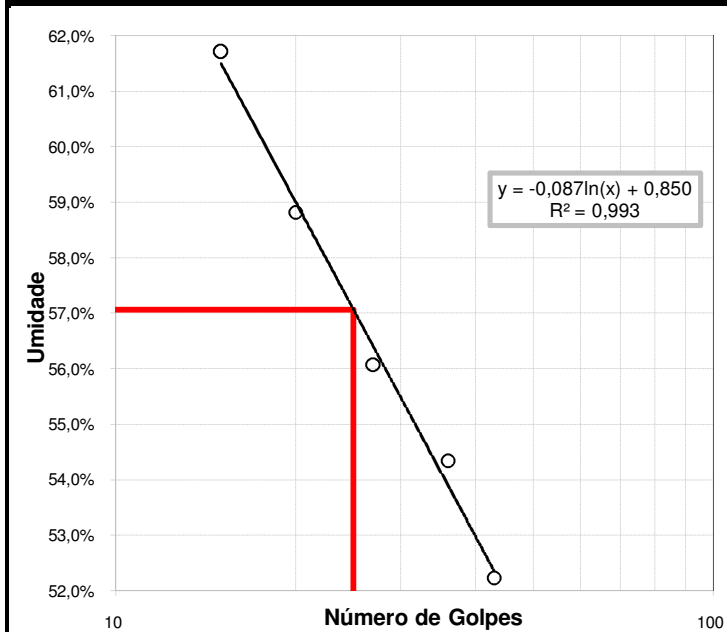
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 58	-	0,00	a	1,50	895
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara			
				Data	
				12/9/2013	

RESUMO	LL=	57%	LP=	41%	IP=	16%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		16	15	12	28	25	
Mc+s+w	(g)	22,23	20,10	17,83	17,40	22,11	
Mc+s	(g)	16,50	15,03	13,49	13,23	15,97	
Mc	(g)	5,53	5,70	5,75	6,14	6,02	
Ms	(g)	10,97	9,33	7,74	7,09	9,95	
Mw	(g)	5,73	5,07	4,34	4,17	6,14	
w	(%)	52,2%	54,3%	56,1%	58,8%	61,7%	
Número de Golpes		43	36	27	20	15	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,087
b =	0,850
LL =	57%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		7	4	6	5	26	
Mc+s+w	(g)	7,73	8,01	6,57	6,61	7,34	
Mc+s	(g)	7,40	7,69	6,27	6,28	7,01	
Mc	(g)	6,64	6,91	5,53	5,55	6,20	
Ms	(g)	0,76	0,78	0,74	0,73	0,81	
Mw	(g)	0,33	0,32	0,30	0,33	0,33	
w	(%)	43,4%	41,0%	40,5%	45,2%	40,7%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	n	s	
LP (médio)	(%)	41%					

OBS.:



DivisoLO

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 58	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,50	895	11/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	167,00
M _{ts} (g)	1381,73

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	147	144	142
M _{c+s+w} (g)	38,41	36,57	44,12
M _{c+s} (g)	35,77	34,18	41,40
M _c (g)	9,33	10,68	11,36
M _s (g)	26,44	23,50	30,04
M _w (g)	2,64	2,39	2,72
w (%)	10,0%	10,2%	9,1%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	9,7%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	24,70	24,70	98,21%
4,8	68,73	93,43	93,24%
2,0	73,57	167,00	87,91%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	2,68	2,68	84,22%
0,600	2,69	5,37	80,51%
0,420	1,26	6,63	78,78%
0,250	0,93	7,56	77,49%
0,150	2,00	9,56	74,74%
0,075	1,42	10,98	72,78%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	63,79

ρ _s (g/cm³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm³)	Proveta	Área (cm²)
------------	-------------	---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

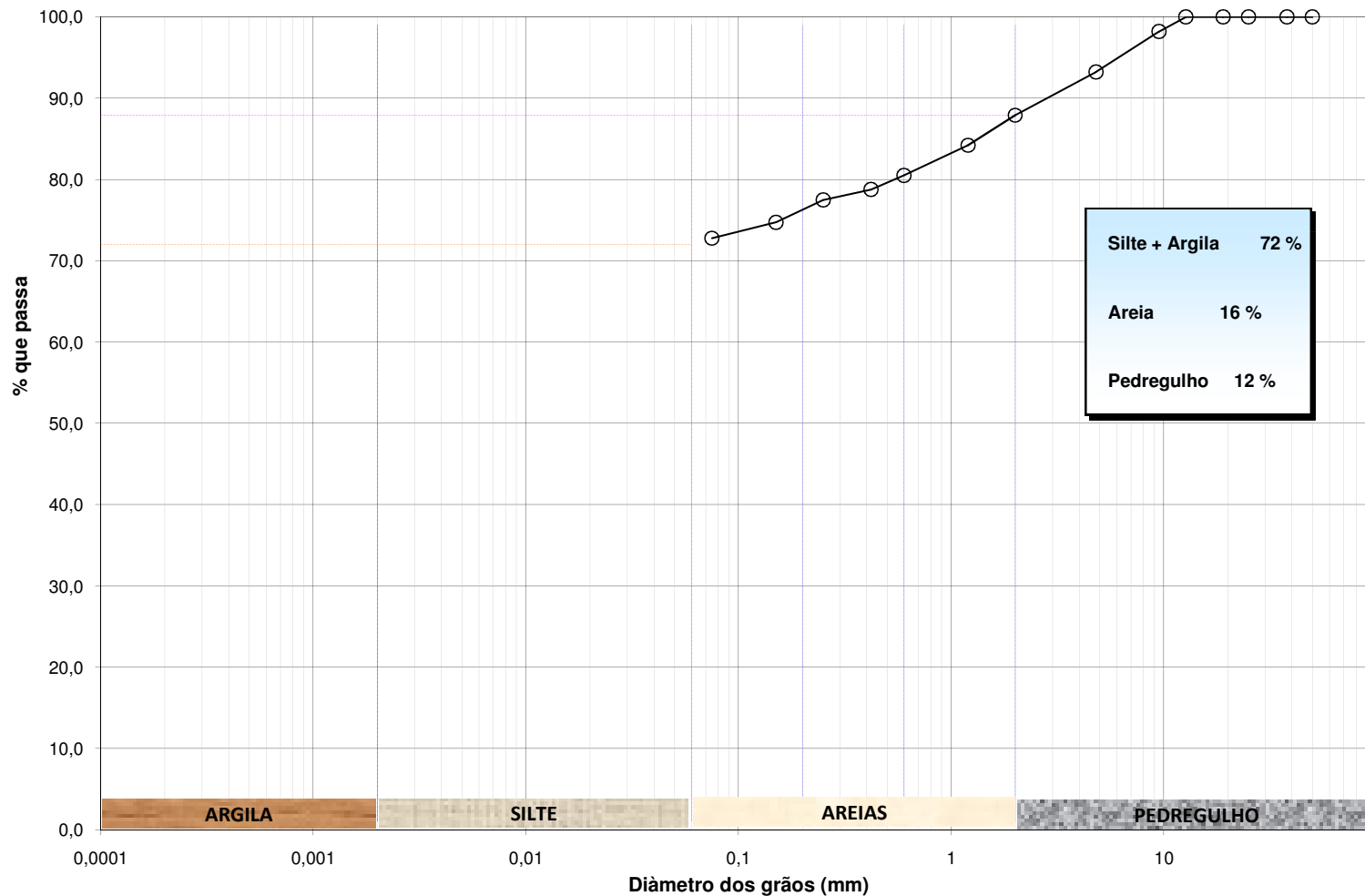


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 58	-	0,00	a 1,50	895				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



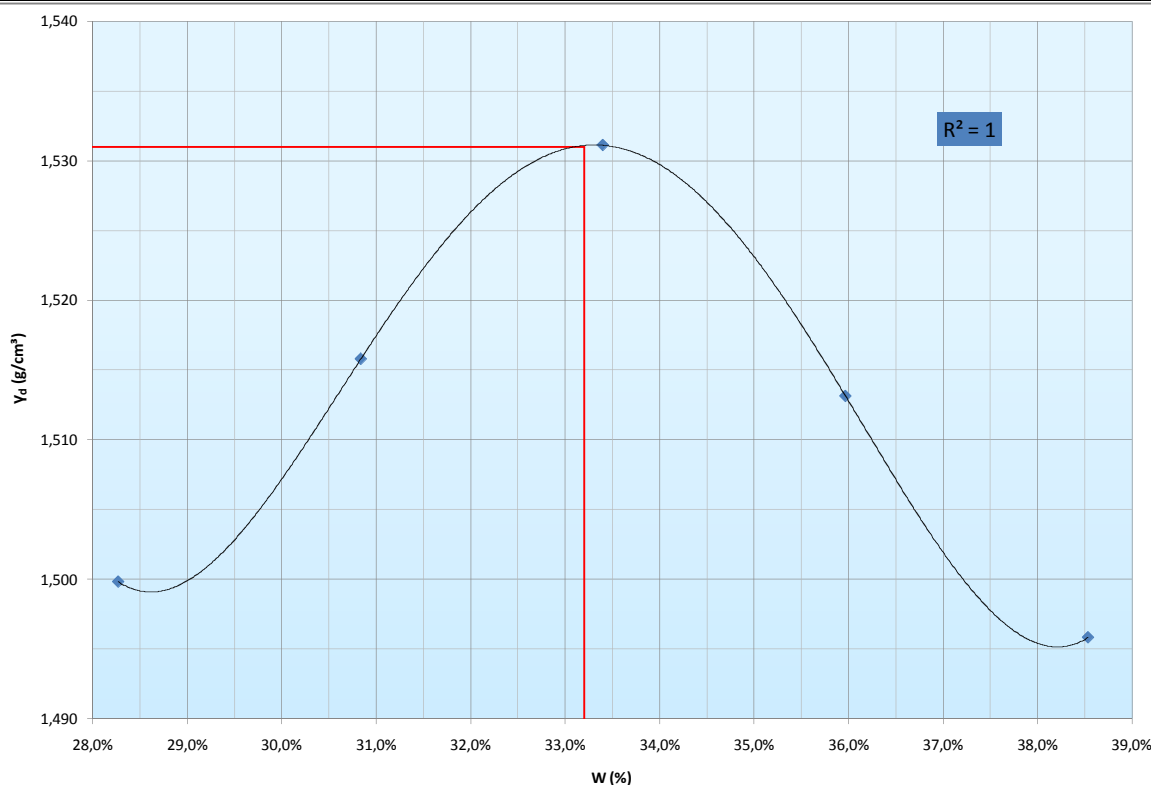
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 58	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,50		Registro N° 895			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 30/9/2013			

Compactação											
Cápsula (n°)										235	36
M _{cap+solo+água} (g)										20,33	23,20
M _{cap+solo} (g)										18,70	21,00
M _{cap} (g)										12,91	13,25
M _{água} (g)										1,63	2,20
M _{solo} (g)										5,79	7,75
Umidade - R (%)										28,2%	28,4%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,2%	28,4%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,3%	

Água adicionada (%)	0,0%	2,0%	4,0%	6,0%	8,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N
Água adicionada (g)	0,00	50,00	100,00	150,00	200,00				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P
Umidade de Cálculo - C (%)	28,3%	30,8%	33,4%	36,0%	38,5%				N° de golpes por camada 26
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3
M _{molde+solo+água} (g)	3880,00	3940,00	4000,00	4015,00	4030,00				Massa de Solo (g) 2500
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 1949,02
M _{solo+água} (g)	1945,00	2005,00	2065,00	2080,00	2095,00				Massa de Água (g) 550,98
Diâmetro do Molde (cm)									
Altura do Molde (cm)									
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				
Umidade Real (R)									
Dens. Úmida (g/cm³)	1,924	1,983	2,043	2,057	2,072				
Dens. Convert. (g/cm³)	1,924	1,944	1,964	1,941	1,919				
Dens. Seca (g/cm³)	1,500	1,516	1,531	1,513	1,496				
Umidade Utilizada (%)	28,3%	30,8%	33,4%	36,0%	38,5%				
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s				



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,531

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
33,2%

OBSERVAÇÕES:

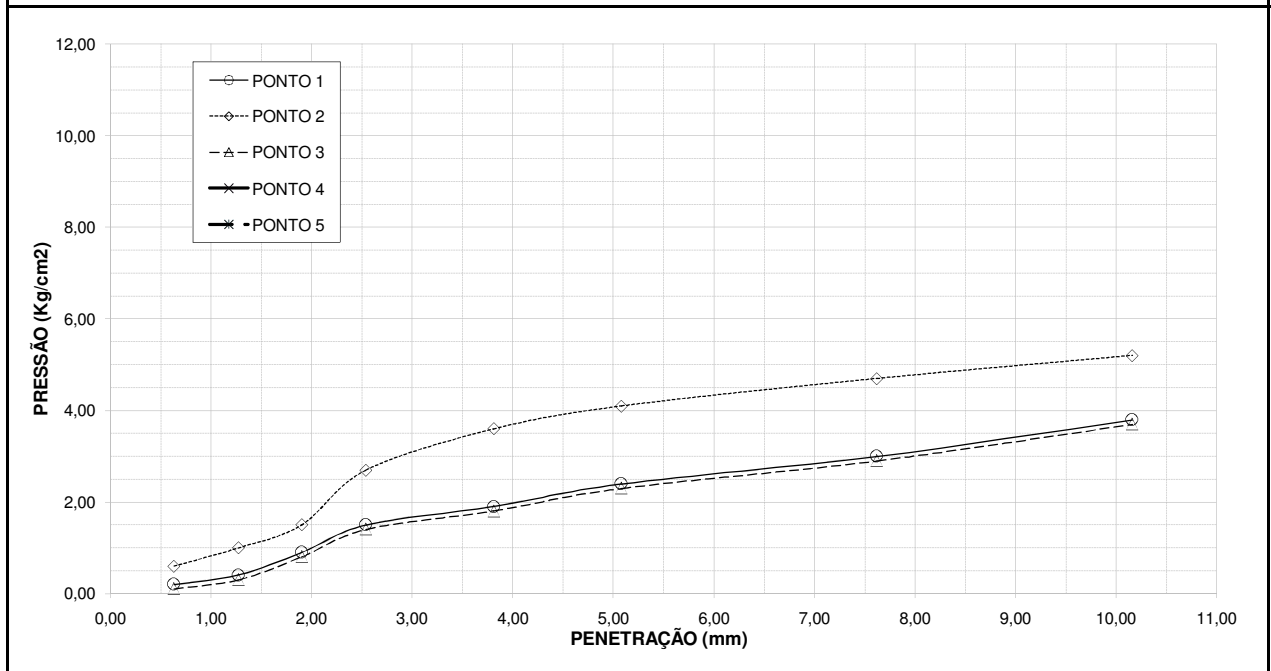
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 58	Local -	Profundidade (m) a		1,50		Registro 895	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	4,40	2,98%	4,50	3,07%	5,00	3,51%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	2,0	0,20	6,0	0,60	1,0	0,10				
1,00	1,27	4,0	0,40	10,0	1,00	3,0	0,30				
1,50	1,90	9,0	0,90	15,0	1,50	8,0	0,80				
2,00	2,54	15,0	1,50	27,0	2,70	14,0	1,40				
3,00	3,81	19,0	1,90	36,0	3,60	18,0	1,80				
4,00	5,08	24,0	2,40	41,0	4,10	23,0	2,30				
6,00	7,62	30,0	3,00	47,0	4,70	29,0	2,90				
8,00	10,16	38,0	3,80	52,0	5,19	37,0	3,70				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,50	1,50	2,13%	2,70	2,70	3,83%	1,40	1,40	1,99%						
5,08	2,40	2,40	2,27%	4,10	4,10	3,88%	2,30	2,30	2,18%						
	CBR ADOTADO 2,27%			CBR ADOTADO 3,88%			CBR ADOTADO 2,18%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO _____

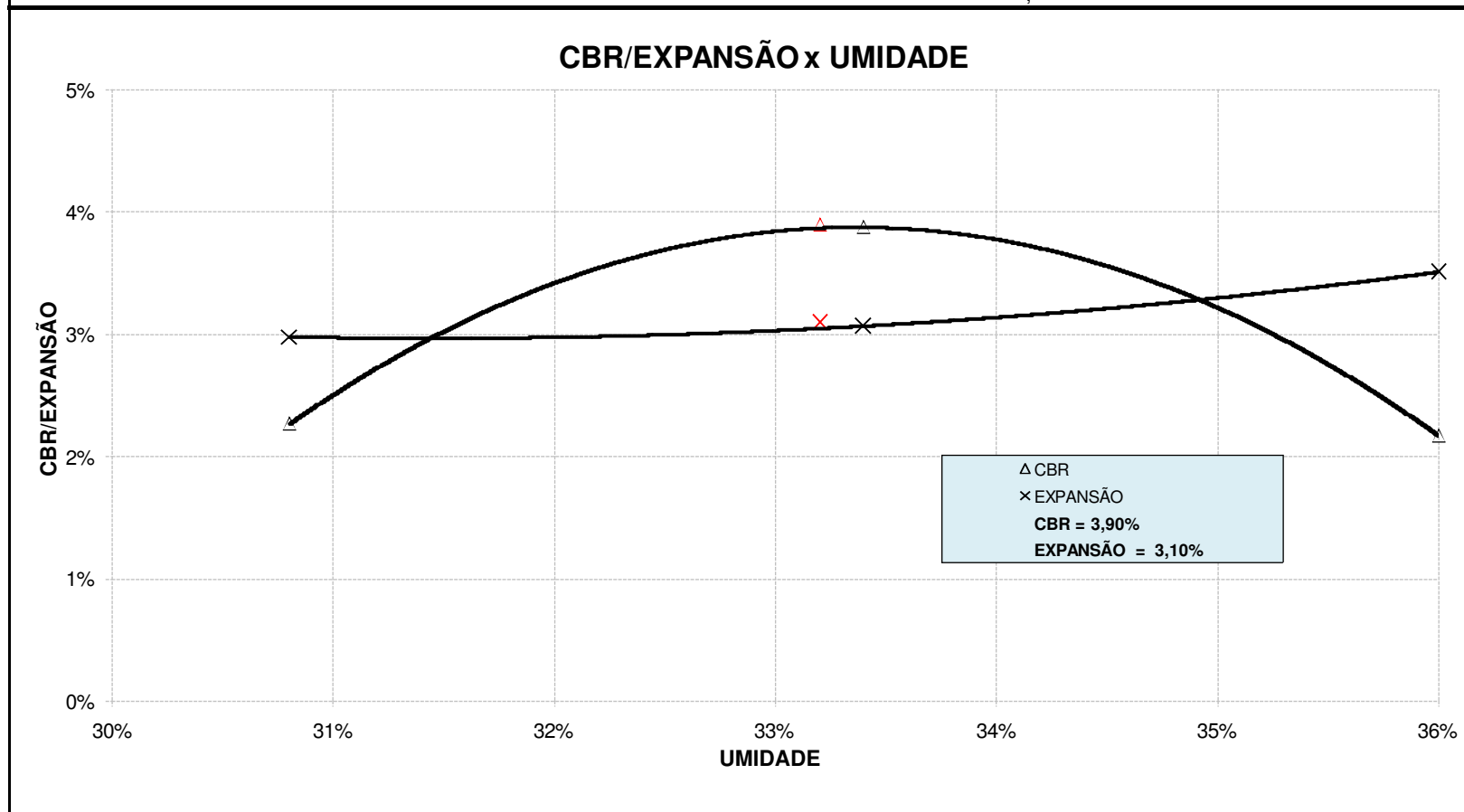
BRAC _____

APROV.: _____

LGCB _____



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 58	-	0,00	a	1,50	895
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro N° 896	
Furo ST 59	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			58%	38%	20%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			78		18	4
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			35,2%		1,345	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			3,10%		3,25%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB

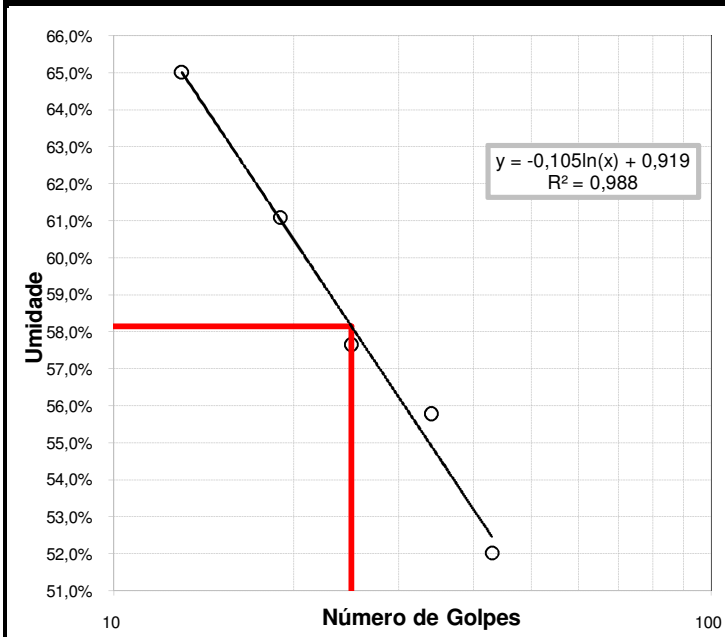


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 59	-	0,00	a	3,00	896
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		Data	
				4/9/2013	

RESUMO	LL=	58%	LP=	38%	IP=	20%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		1	3	28	13	29	
Mc+s+w	(g)	23,66	22,16	20,18	20,98	22,72	
Mc+s	(g)	17,76	16,36	15,05	15,28	16,14	
Mc	(g)	6,42	5,96	6,15	5,95	6,02	
Ms	(g)	11,34	10,40	8,90	9,33	10,12	
Mw	(g)	5,90	5,80	5,13	5,70	6,58	
w	(%)	52,0%	55,8%	57,6%	61,1%	65,0%	
Número de Golpes		43	34	25	19	13	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,105
b =	0,919
LL =	58%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		22	1	15	5	3	
Mc+s+w	(g)	7,28	7,91	6,91	8,50	8,36	
Mc+s	(g)	6,91	7,58	6,57	8,17	8,06	
Mc	(g)	5,93	6,66	5,69	7,30	7,30	
Ms	(g)	0,98	0,92	0,88	0,87	0,76	
Mw	(g)	0,37	0,33	0,34	0,33	0,30	
w	(%)	37,8%	35,9%	38,6%	37,9%	39,5%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	n	
LP (médio)	(%)	38%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 59	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 3,00	896	4/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	51,21
M _{ts} (g)	1273,73

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	59,07

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	146	145	144
M _{c+s+w} (g)	51,28	54,27	58,52
M _{c+s} (g)	44,85	47,32	51,06
M _c (g)	10,04	9,92	10,67
M _s (g)	34,81	37,40	40,39
M _w (g)	6,43	6,95	7,46
w (%)	18,5%	18,6%	18,5%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	18,5%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	5,71	5,71	99,55%
4,8	2,55	8,26	99,35%
2,0	42,95	51,21	95,98%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	2,68	2,68	91,62%
0,600	2,70	5,38	87,24%
0,420	1,40	6,78	84,96%
0,250	0,82	7,60	83,63%
0,150	1,64	9,24	80,97%
0,075	1,12	10,36	79,15%
Prato	0,00		

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

CLASSIFICAÇÃO

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

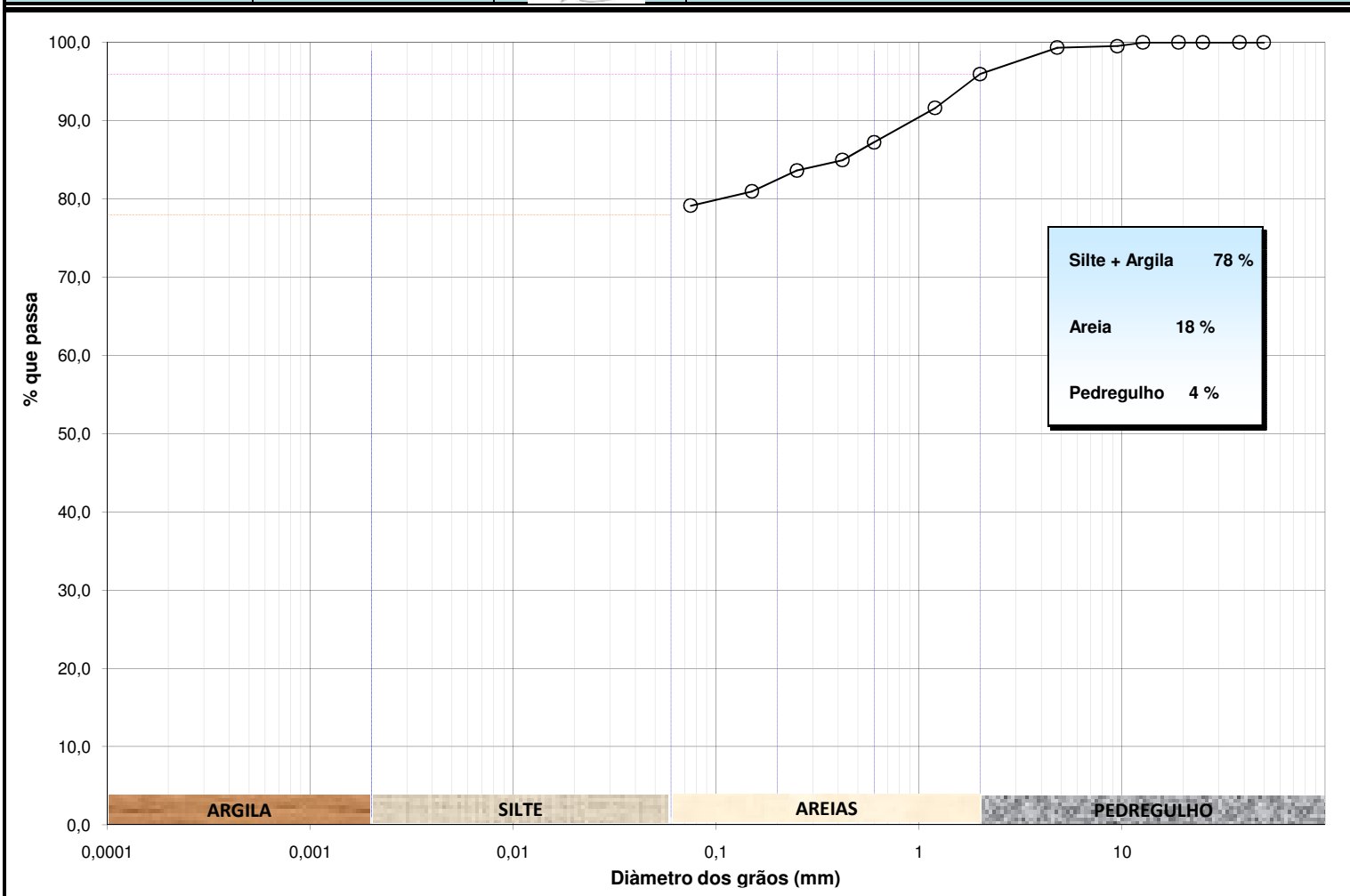


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 59	-	0,00	a 3,00	896				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



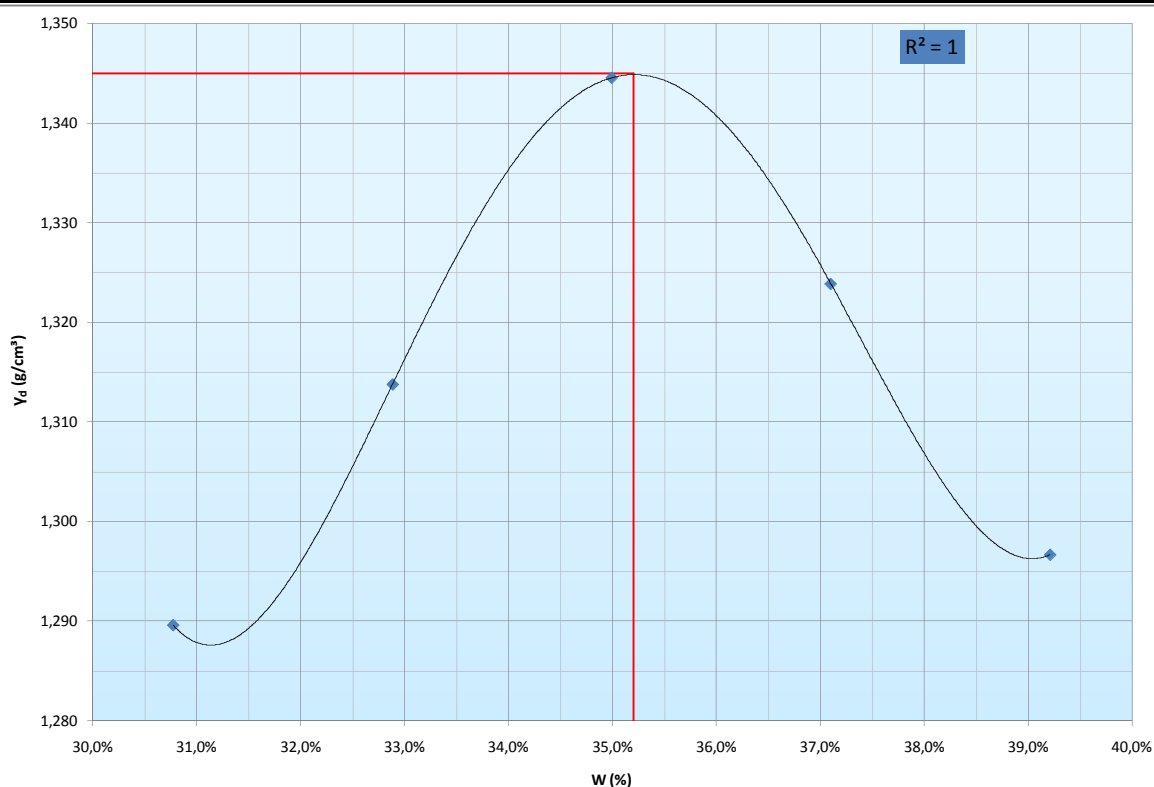
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 59	Local -	Profundidade (m) a 0,00 3,00		Registro N° 896			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 1/10/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										147	144	26
M _{cap+solo+água} (g)										61,96	61,99	63,69
M _{cap+solo} (g)										59,03	59,32	61,15
M _{cap} (g)										9,33	10,68	10,40
M _{água} (g)										2,93	2,67	2,54
M _{solo} (g)										49,70	48,64	50,75
Umidade - R (%)										5,9%	5,5%	5,0%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9%	5,5%	5,0%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,5%		

Água adicionada (%)	26,0%	28,0%	30,0%	24,0%	32,0%				Energia de Compactação			
Água adicionada (g)	650,00	700,00	750,00	600,00	800,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)			
Umidade de Cálculo - C (%)	32,9%	35,0%	37,1%	30,8%	39,2%				N			
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro			
M _{molde+solo+água} (g)	3700,00	3770,00	3770,00	3640,00	3760,00				.Pequeno (P)/Grande (G)			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P			
M _{solo+água} (g)	1765,00	1835,00	1835,00	1705,00	1825,00				N° de golpes por camada			
Diâmetro do Molde (cm)									26			
Altura do Molde (cm)									N° de camadas			
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3			
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				Massa de Solo (g)			
Umidade Real (R)									2500			
Dens. Úmida (g/cm³)	1,746	1,815	1,815	1,686	1,805				Massa de Solo Seco (g)			
Dens. Convert. (g/cm³)	1,386	1,418	1,396	1,360	1,368				2370,50			
Dens. Seca (g/cm³)	1,314	1,345	1,324	1,290	1,297				Massa de Água (g)			
Umidade Utilizada (%)	32,9%	35,0%	37,1%	30,8%	39,2%				129,50			
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,345

$w_{\acute{o}tima}$ (%)
35,2%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

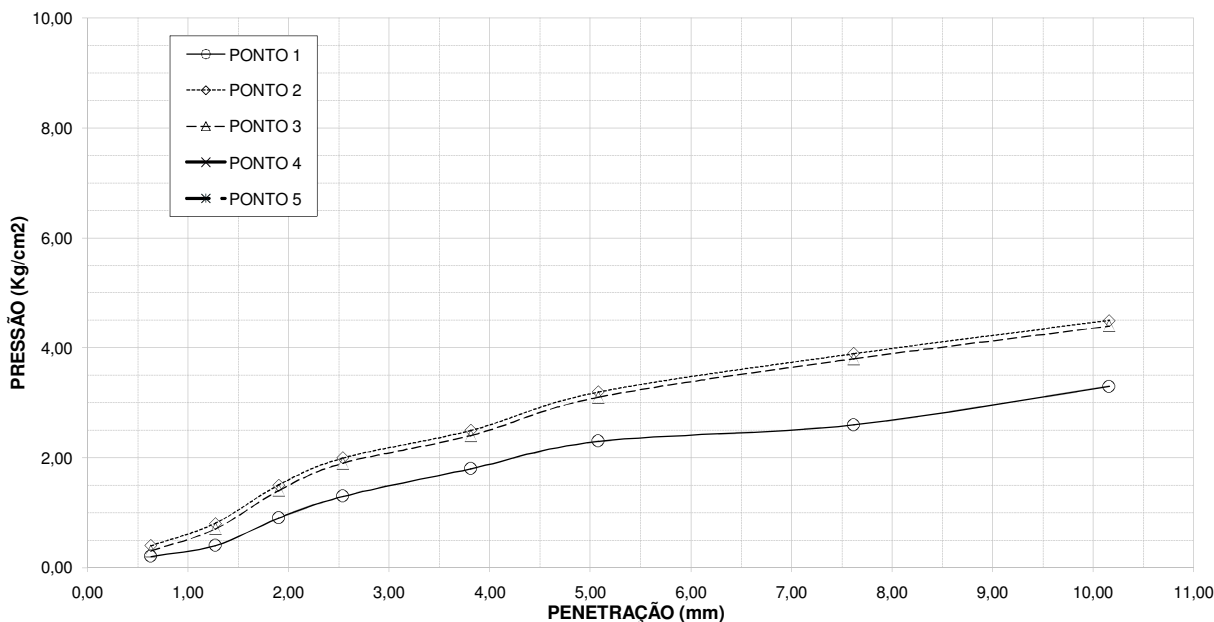
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 59	Local -	Profundidade (m) a		3,00		Registro 896	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	4,45	3,03%	4,68	3,23%	5,20	3,68%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	2,0	0,20	4,0	0,40	3,0	0,30				
1,00	1,27	4,0	0,40	8,0	0,80	7,0	0,70				
1,50	1,90	9,0	0,90	15,0	1,50	14,0	1,40				
2,00	2,54	13,0	1,30	20,0	2,00	19,0	1,90				
3,00	3,81	18,0	1,80	25,0	2,50	24,0	2,40				
4,00	5,08	23,0	2,30	32,0	3,20	31,0	3,10				
6,00	7,62	26,0	2,60	39,0	3,90	38,0	3,80				
8,00	10,16	33,0	3,30	45,0	4,50	44,0	4,40				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,30	1,30	1,85%	2,00	2,00	2,84%	1,90	1,90	2,70%						
5,08	2,30	2,30	2,18%	3,20	3,20	3,03%	3,10	3,10	2,93%						
	CBR ADOTADO 2,18%			CBR ADOTADO 3,03%			CBR ADOTADO 2,93%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

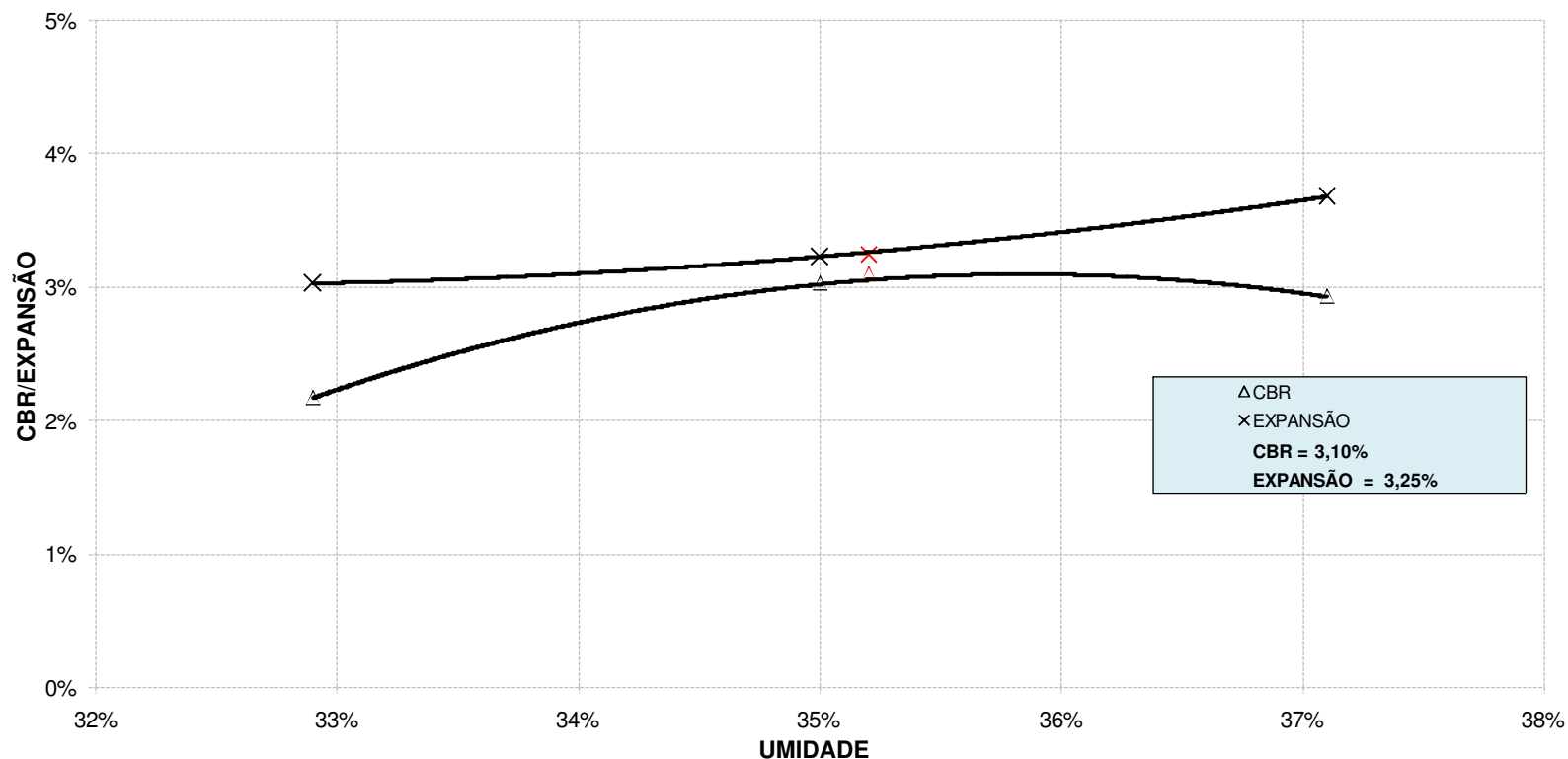
OBS:

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 59	-	0,00	a	3,00	896
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 898	
Furo ST 62	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			48%	34%	14%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			43		43	14
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			26,3%		1,490	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			5,00%		0,85%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:


APROVADO:

LGCB



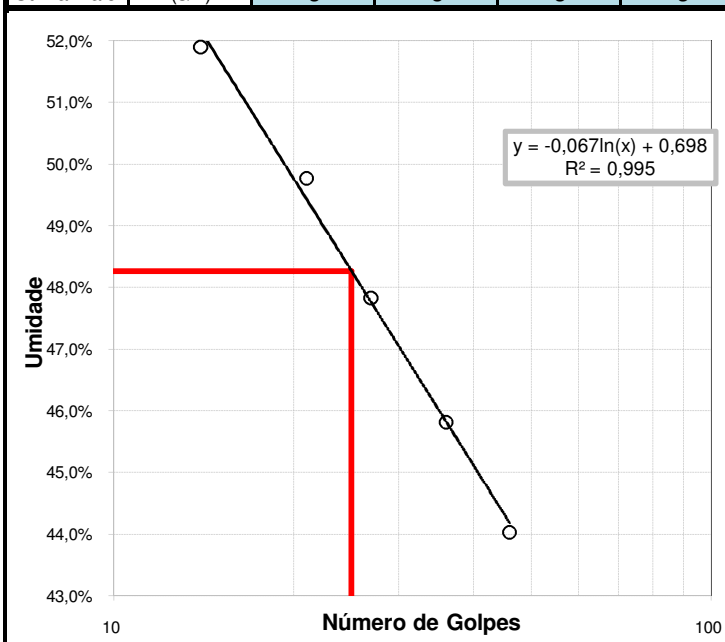
DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 62	-	0,00	a	3,00	898
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 27/8/2013	

RESUMO	LL=	48%	LP=	34%	IP=	14%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		6	18	10	8	5	
Mc+s+w	(g)	22,61	24,29	18,39	24,62	23,32	
Mc+s	(g)	17,63	18,70	14,42	19,14	17,85	
Mc	(g)	6,32	6,50	6,12	8,13	7,31	
Ms	(g)	11,31	12,20	8,30	11,01	10,54	
Mw	(g)	4,98	5,59	3,97	5,48	5,47	
w	(%)	44,0%	45,8%	47,8%	49,8%	51,9%	
Número de Golpes		46	36	27	21	14	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,067
b =	0,698
LL =	48%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		9	7	6	58	75	
Mc+s+w	(g)	6,76	6,01	5,84	5,99	6,20	
Mc+s	(g)	6,39	5,68	5,54	5,68	5,90	
Mc	(g)	5,31	4,72	4,62	4,89	5,04	
Ms	(g)	1,08	0,96	0,92	0,79	0,86	
Mw	(g)	0,37	0,33	0,30	0,31	0,30	
w	(%)	34,3%	34,4%	32,6%	39,2%	34,9%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	n	s	
LP (médio)	(%)	34%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 62	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 3,00	898	26/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	191,71
M _{ts} (g)	1409,11

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	32	49	36
M _{c+s+w} (g)	78,78	97,51	95,63
M _{c+s} (g)	74,50	91,59	90,27
M _c (g)	15,57	17,29	15,49
M _s (g)	58,93	74,30	74,78
M _w (g)	4,28	5,92	5,36
w (%)	7,3%	8,0%	7,2%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	7,5%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	44,64	44,64	96,83%
19,0	0,00	44,64	96,83%
12,7	0,00	44,64	96,83%
9,5	21,20	65,84	95,33%
4,8	10,84	76,68	94,56%
2,0	115,03	191,71	86,39%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	5,29	5,29	79,38%
0,600	6,35	11,64	70,96%
0,420	4,52	16,16	64,96%
0,250	3,42	19,58	60,42%
0,150	6,96	26,54	51,19%
0,075	4,62	31,16	45,07%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	65,14

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

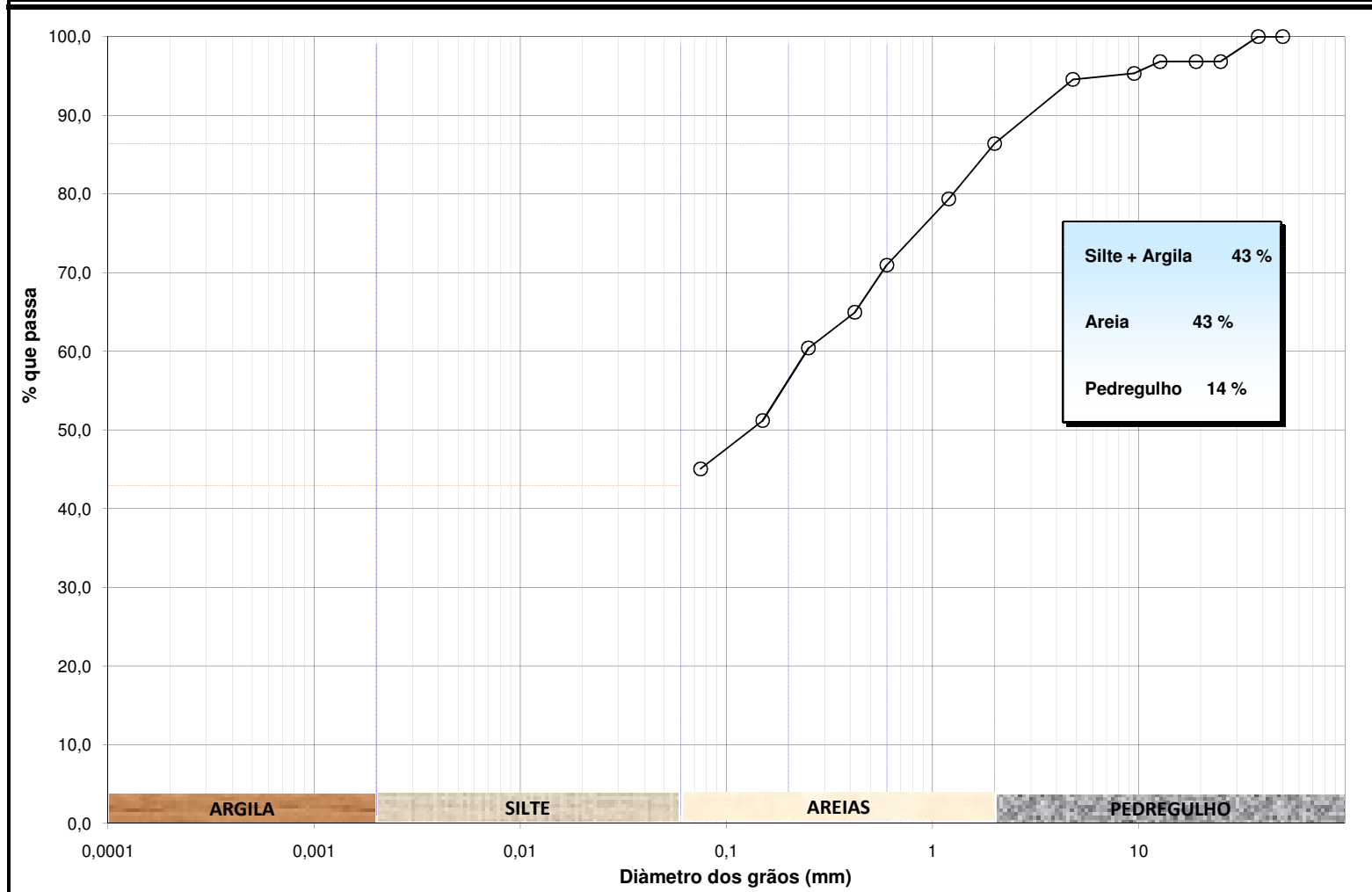


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 62	-	0,00	a 3,00	898				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



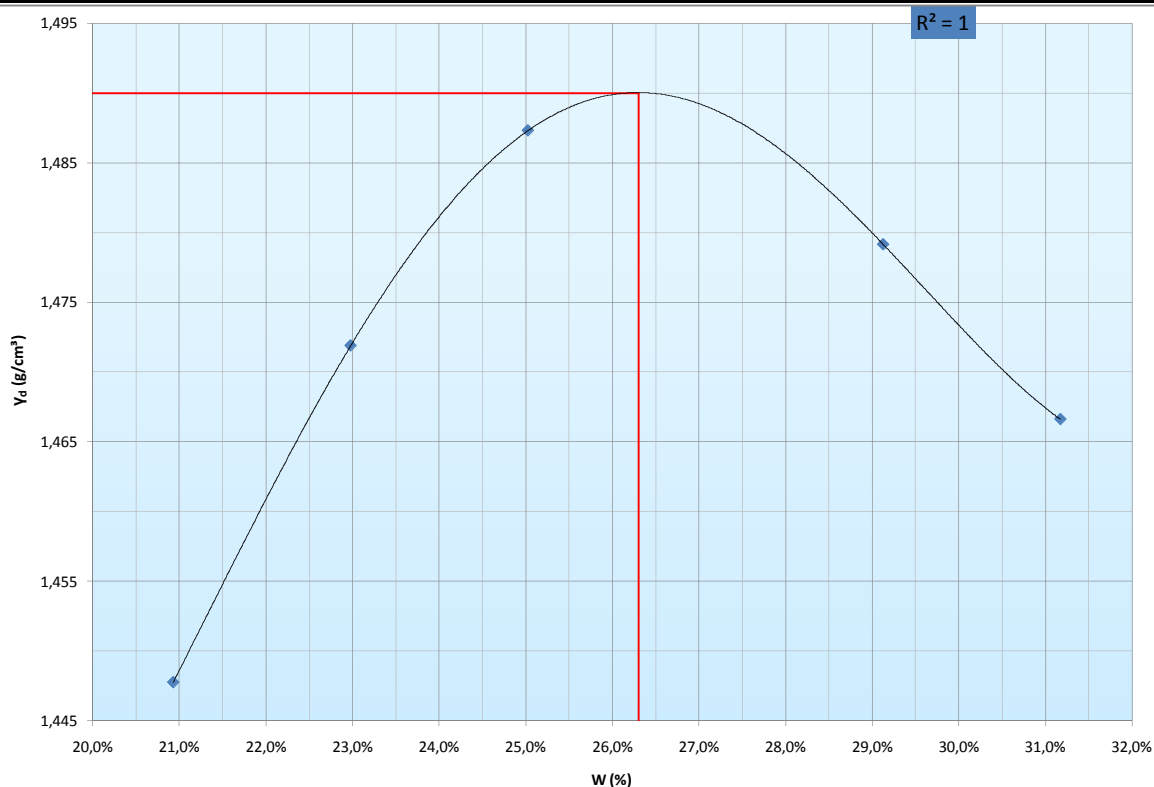
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 62	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 898			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 3/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										1	46	5
M _{cap+solo+água} (g)										89,28	80,44	80,76
M _{cap+solo} (g)										87,67	78,93	78,85
M _{cap} (g)										14,00	13,31	14,18
M _{água} (g)										1,61	1,51	1,91
M _{solo} (g)										73,67	65,62	64,67
Umidade - R (%)										2,2%	2,3%	3,0%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2%	2,3%	3,0%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5%		

Água adicionada (%)	18,0%	20,0%	22,0%	26,0%	28,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	630,00	700,00	770,00	910,00	980,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	20,9%	23,0%	25,0%	29,1%	31,2%					N		
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3705,00	3765,00	3815,00	3866,00	3880,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	1770,00	1830,00	1880,00	1931,00	1945,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										3500		
Dens. Úmida (g/cm³)	1,751	1,810	1,860	1,910	1,924					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,484	1,508	1,524	1,516	1,503					3415,30		
Dens. Seca (g/cm³)	1,448	1,472	1,487	1,479	1,467					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	20,9%	23,0%	25,0%	29,1%	31,2%					84,70		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,490

W_{ótima} (%)
26,3%

OBSERVAÇÕES:

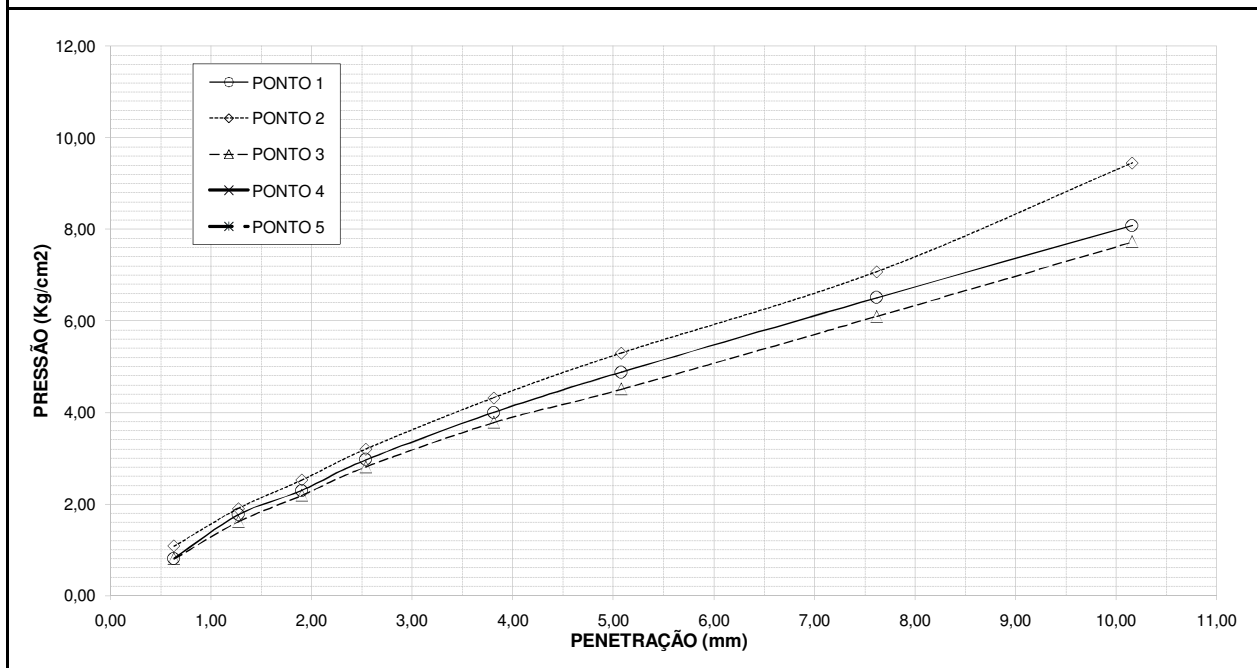
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 62	Local -	Profundidade (m) a		3,00		Registro 898	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	212	CILINDRO Nº	240	CILINDRO Nº	181	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	2,25	1,10%	2,03	0,90%	2,05	0,92%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	212	CILINDRO Nº	240	CILINDRO Nº	181	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)
0,50	0,63	8,1	0,81	10,8	1,08	8,0	0,80				
1,00	1,27	17,7	1,77	19,0	1,90	16,1	1,61				
1,50	1,90	22,9	2,29	25,2	2,52	21,9	2,19				
2,00	2,54	29,7	2,97	32,0	3,20	28,1	2,81				
3,00	3,81	40,0	4,00	43,2	4,32	37,8	3,78				
4,00	5,08	48,8	4,88	53,0	5,29	45,1	4,51				
6,00	7,62	65,1	6,50	70,8	7,07	61,0	6,09				
8,00	10,16	80,9	8,08	94,6	9,45	77,3	7,72				
10,00	12,70										



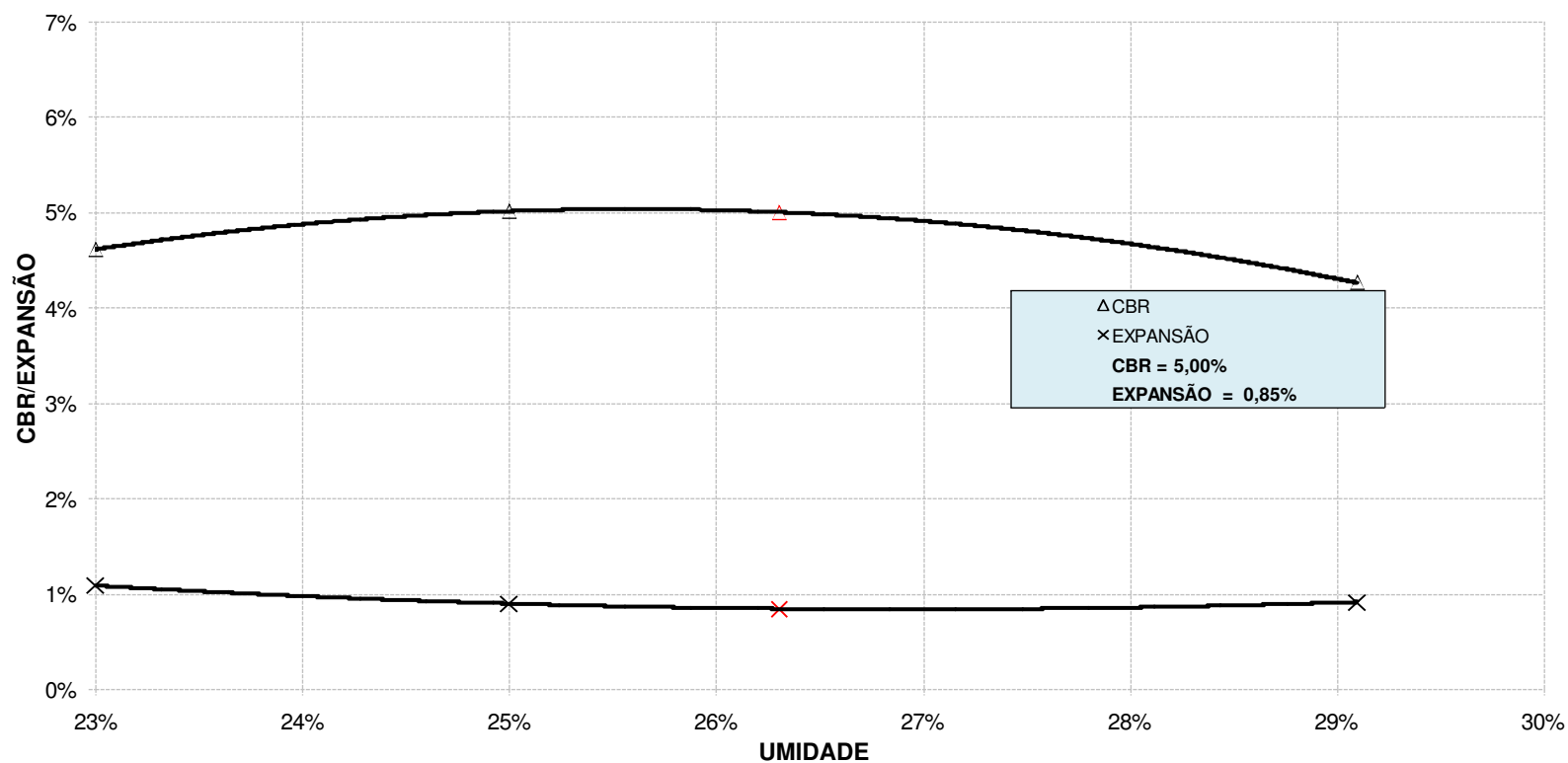
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,97	2,97	4,22%	3,20	3,20	4,54%	2,81	2,81	3,99%						
5,08	4,88	4,88	4,62%	5,29	5,29	5,02%	4,51	4,51	4,27%						
	CBR ADOTADO 4,62%			CBR ADOTADO 5,02%			CBR ADOTADO 4,27%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:	PRENSA 2										VISTO	
											BRAC	
											APROV.:	
											LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 62	-	0,00	a	3,00	898
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro Nº 899	
Furo ST 63	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,00		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			45%	35%	10%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			40		41	19
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			18,8%		1,680	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			5,75%		0,85%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

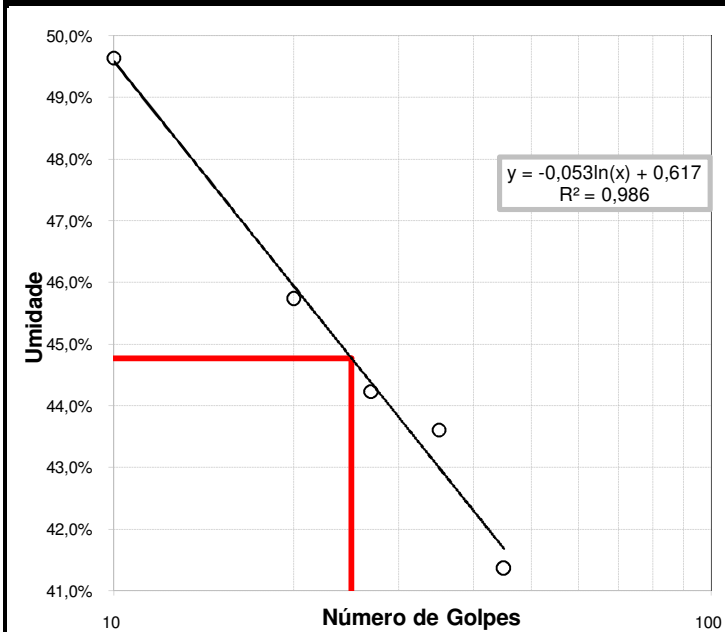


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 63	-	0,00	a	2,00	899
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 5/9/2013	

RESUMO	LL=	45%	LP=	35%	IP=	10%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		2	4	10	156	154	
Mc+s+w	(g)	23,11	21,15	19,85	16,96	16,78	
Mc+s	(g)	18,49	16,82	15,71	12,89	12,69	
Mc	(g)	7,32	6,89	6,35	3,99	4,45	
Ms	(g)	11,17	9,93	9,36	8,90	8,24	
Mw	(g)	4,62	4,33	4,14	4,07	4,09	
w	(%)	41,4%	43,6%	44,2%	45,7%	49,6%	
Número de Golpes		45	35	27	20	10	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,053
b =	0,617
LL =	45%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		6	56	62	3	57	
Mc+s+w	(g)	5,83	6,22	5,68	5,70	5,71	
Mc+s	(g)	5,56	5,92	5,38	5,35	5,48	
Mc	(g)	4,62	5,08	4,51	4,37	4,79	
Ms	(g)	0,94	0,84	0,87	0,98	0,69	
Mw	(g)	0,27	0,30	0,30	0,35	0,23	
w	(%)	28,7%	35,7%	34,5%	35,7%	33,3%	
Utilizar valor	(s/n)	n	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	35%					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 63	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 2,00	899	4/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	253,84
M _{ts} (g)	1334,72

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	35	41	46
M _{c+s+w} (g)	80,83	65,38	71,56
M _{c+s} (g)	71,63	58,97	63,81
M _c (g)	13,99	14,96	13,31
M _s (g)	57,64	44,01	50,50
M _w (g)	9,20	6,41	7,75
w (%)	16,0%	14,6%	15,3%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	15,3%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	32,26	32,26	97,58%
4,8	91,77	124,03	90,71%
2,0	129,81	253,84	80,98%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	7,86	7,86	70,50%
0,600	7,02	14,88	61,14%
0,420	4,10	18,98	55,67%
0,250	2,21	21,19	52,72%
0,150	4,59	25,78	46,60%
0,075	3,38	29,16	42,09%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

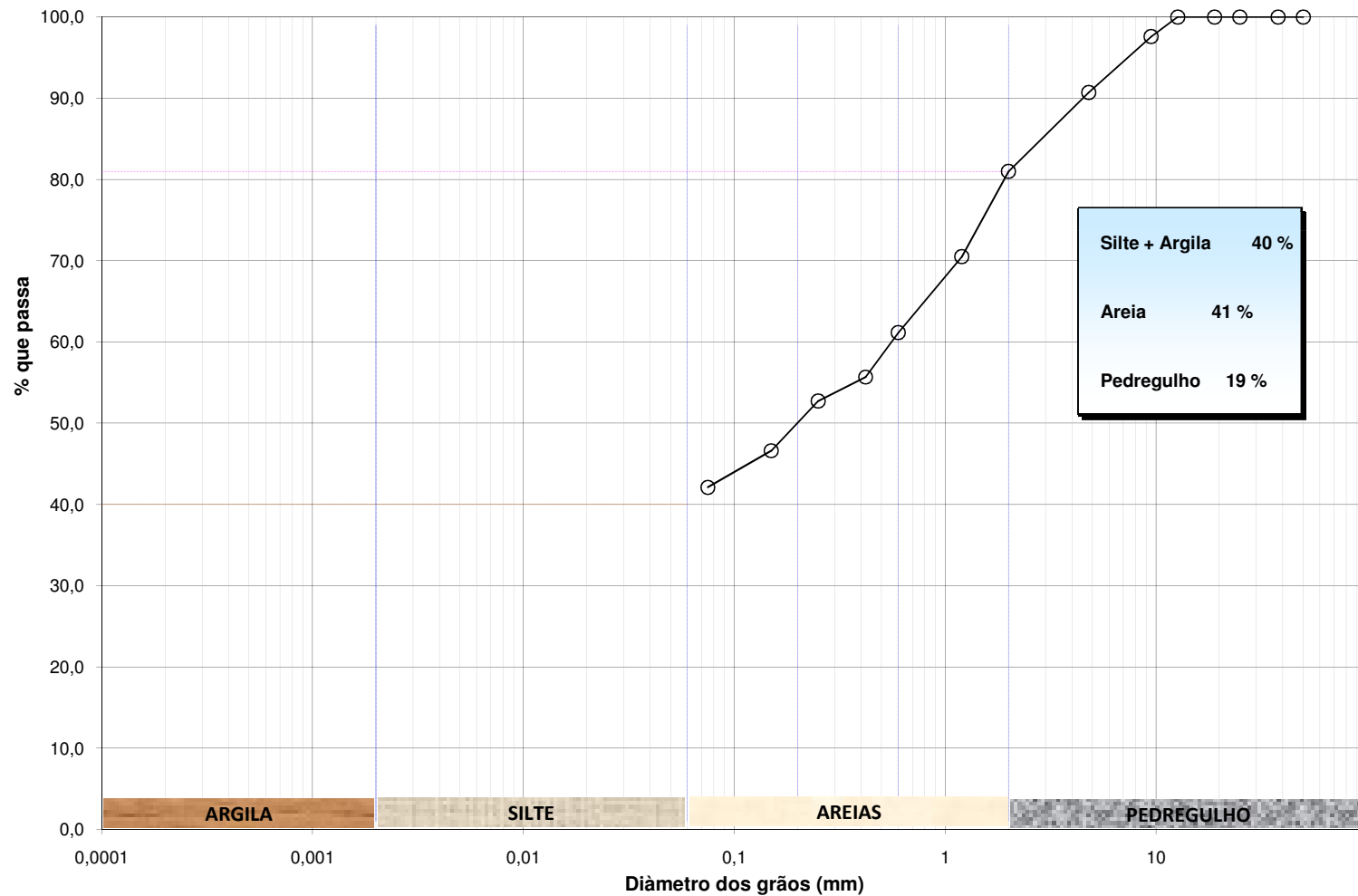


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 63	-	0,00	a 2,00	899				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



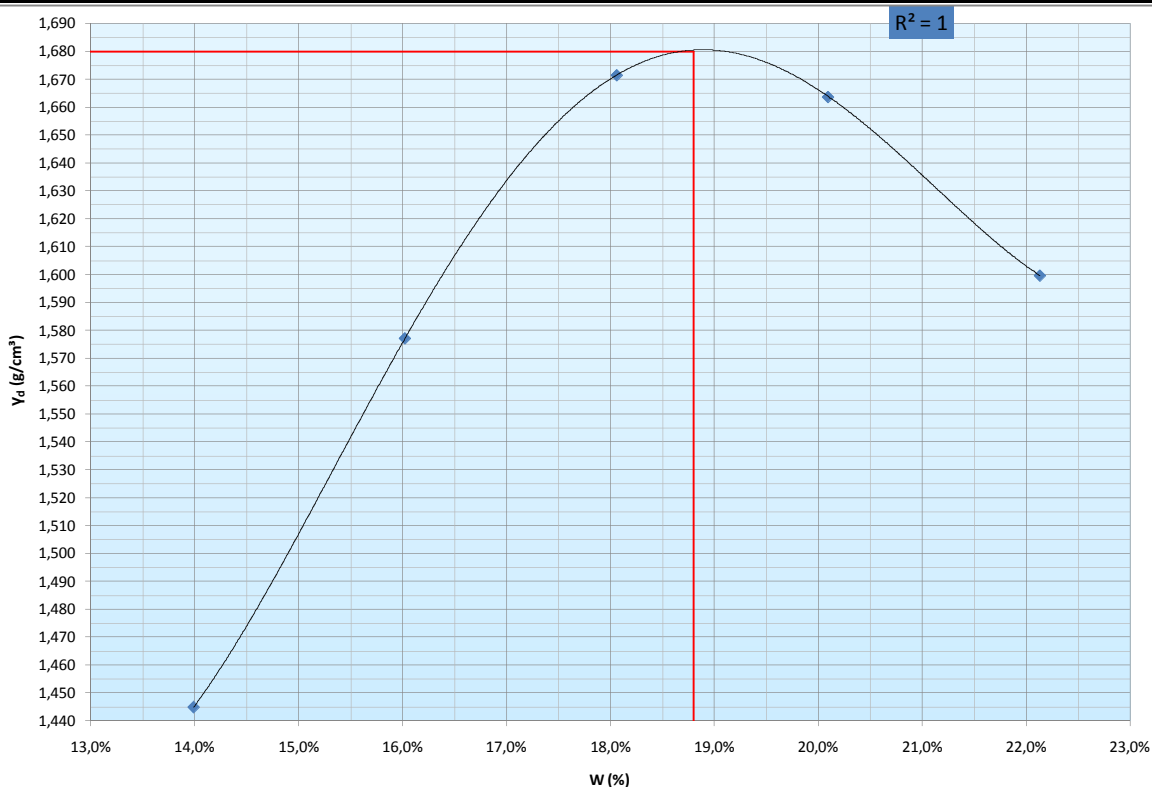
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 63	Local -	Profundidade (m) a 0,00 2,00		Registro N° 899			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										33	46	43
M _{cap+solo+água} (g)										117,95	113,24	115,36
M _{cap+solo} (g)										116,12	111,52	113,63
M _{cap} (g)										15,02	13,31	15,49
M _{água} (g)										1,83	1,72	1,73
M _{solo} (g)										101,10	98,21	98,14
Umidade - R (%)										1,8%	1,8%	1,8%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8%	1,8%	1,8%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8%		

Água adicionada (%)	18,0%	16,0%	14,0%	12,0%	20,0%				Energia de Compactação			
Água adicionada (g)	378,00	336,00	294,00	252,00	420,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)			
Umidade de Cálculo - C (%)	20,1%	18,1%	16,0%	14,0%	22,1%				N			
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro			
M _{molde+solo+água} (g)	3955,00	3930,00	3785,00	3600,00	3910,00				.Pequeno (P)/Grande (G)			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P			
M _{solo+água} (g)	2020,00	1995,00	1850,00	1665,00	1975,00				N° de golpes por camada			
Diâmetro do Molde (cm)	10,13	10,13	10,13	10,13	10,13				26			
Altura do Molde (cm)	12,52	12,52	12,52	12,52	12,52				N° de camadas			
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3			
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				Massa de Solo (g)			
Umidade Real (R)									2100			
Dens. Úmida (g/cm³)	1,998	1,973	1,830	1,647	1,954				Massa de Solo Seco (g)			
Dens. Convert. (g/cm³)	1,693	1,701	1,605	1,470	1,628				2063,38			
Dens. Seca (g/cm³)	1,664	1,671	1,577	1,445	1,600				Massa de Água (g)			
Umidade Utilizada (%)	20,1%	18,1%	16,0%	14,0%	22,1%				36,62			
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



ρ_{dmáx} (g/cm³)
1,680

W_{ótima} (%)
18,8%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

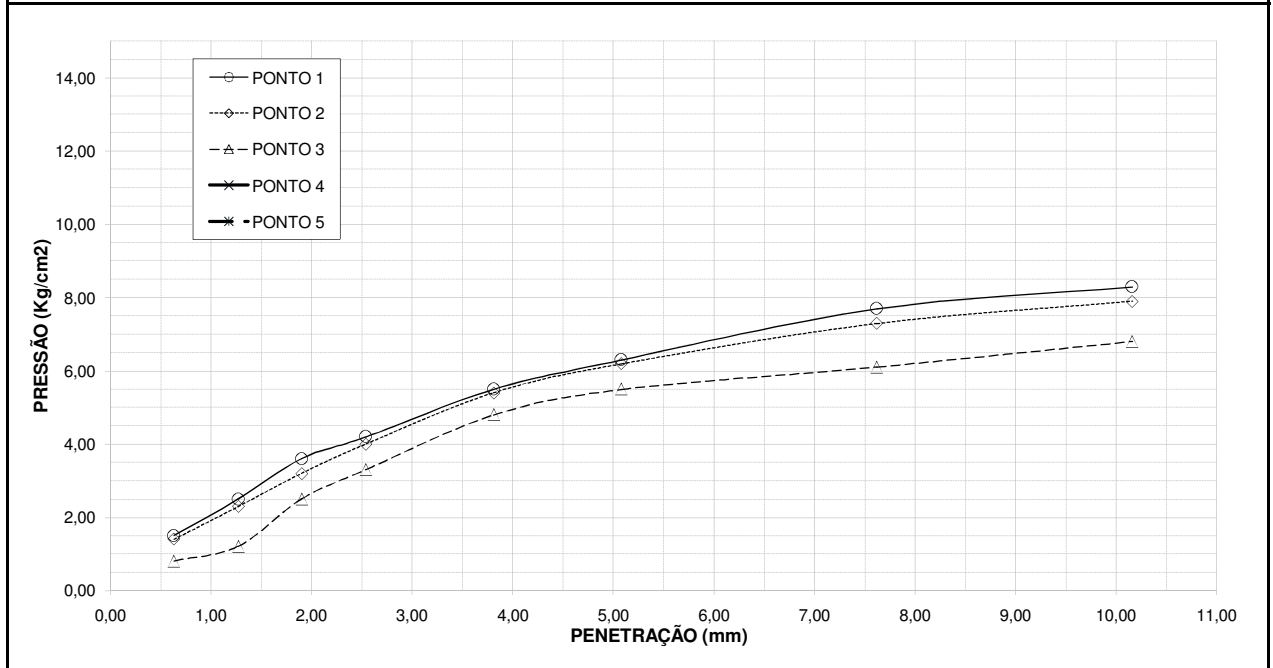
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 63	Local -	Profundidade (m) a 2,00		Registro 899			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	2,15	1,01%	2,05	0,92%	2,35	1,18%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	15,0	1,50	14,0	1,40	8,0	0,80				
1,00	1,27	25,0	2,50	23,0	2,30	12,0	1,20				
1,50	1,90	36,0	3,60	32,0	3,20	25,0	2,50				
2,00	2,54	42,0	4,20	40,0	4,00	33,0	3,30				
3,00	3,81	55,0	5,49	54,0	5,39	48,0	4,80				
4,00	5,08	63,0	6,29	62,0	6,19	55,0	5,49				
6,00	7,62	77,0	7,69	73,0	7,29	61,0	6,09				
8,00	10,16	83,0	8,29	79,0	7,89	68,0	6,79				
10,00	12,70										



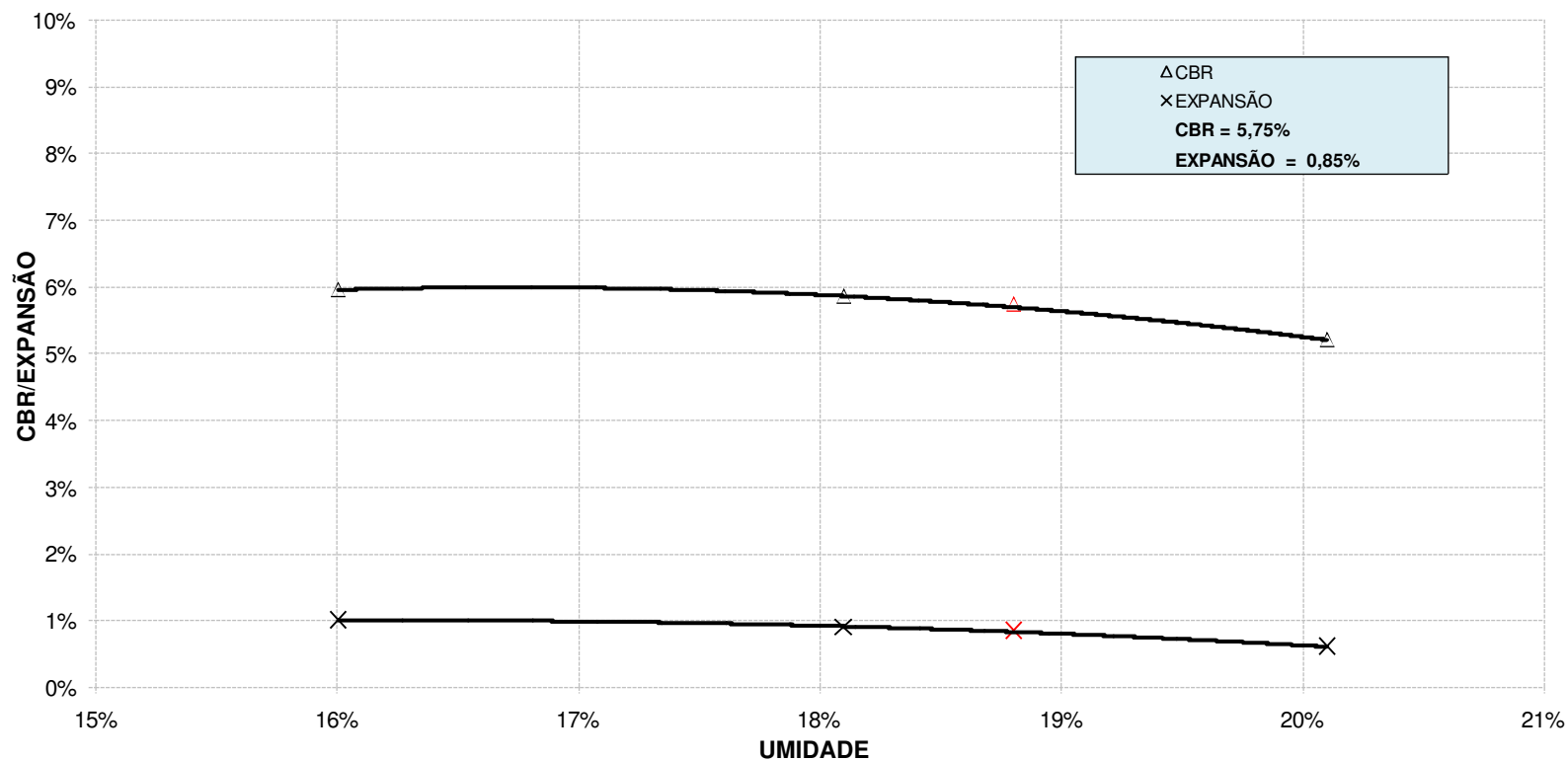
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	4,20	4,20	5,96%	4,00	4,00	5,68%	3,30	3,30	4,69%						
5,08	6,29	6,29	5,96%	6,19	6,19	5,87%	5,49	5,49	5,21%						
	CBR ADOTADO 5,96%			CBR ADOTADO 5,87%			CBR ADOTADO 5,21%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 63	-	0,00	a	2,00	899
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 900	
Furo ST 63	Local -	Profundidade (m) - a -		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			48%	38%	10%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			50		34	16
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			20,8%		1,602	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			5,30%		0,99%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

DEVIDO AO ATRASO NO ENVIO DA PROGRAMAÇÃO, ESSA AMOSTRAS FOI ENSAIADA EM DUPLICIDADE

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

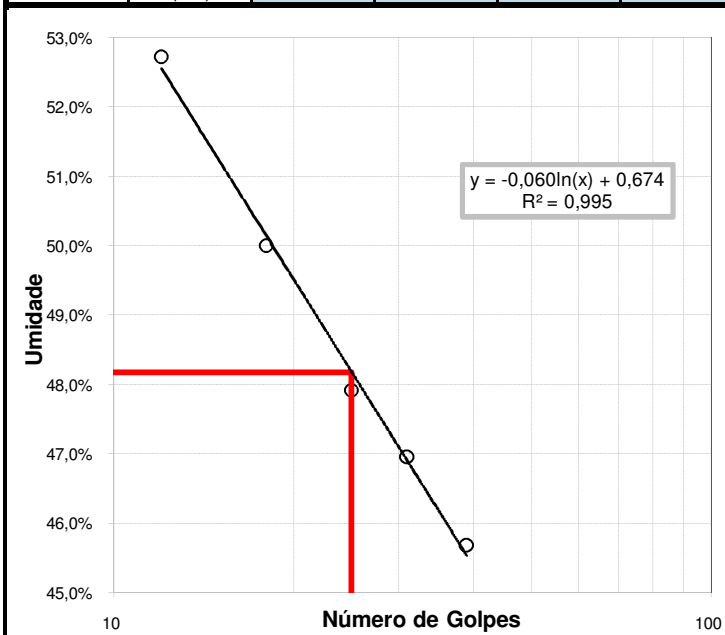
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 63	-	a		900	
Operador		Calculista	Aprovação		Data
Jessica		Bárbara			10/9/2013

RESUMO	LL=	48%	LP=	38%	IP=	10%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		6	5	11	1	13	
Mc+s+w	(g)	19,99	21,72	19,18	18,39	18,52	
Mc+s	(g)	15,70	16,55	14,81	14,40	14,17	
Mc	(g)	6,31	5,54	5,69	6,42	5,92	
Ms	(g)	9,39	11,01	9,12	7,98	8,25	
Mw	(g)	4,29	5,17	4,37	3,99	4,35	
w	(%)	45,7%	47,0%	47,9%	50,0%	52,7%	
Número de Golpes		39	31	25	18	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,060
b =	0,674
LL =	48%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		75	61	70	7	66	
M _{C+S+W}	(g)	6,30	5,71	6,14	5,60	5,91	
M _{C+S}	(g)	5,96	5,39	5,88	5,35	5,64	
M _C	(g)	5,04	4,57	5,11	4,71	4,92	
M _S	(g)	0,92	0,82	0,77	0,64	0,72	
M _W	(g)	0,34	0,32	0,26	0,25	0,27	
w	(%)	37,0%	39,0%	33,8%	39,1%	37,5%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	n	s	s	
LP (médio)	(%)	38%					

OBS.:



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 63	-	Bernardo	Bárbara	a	900	10/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	210,15
M _{ts} (g)	1349,78

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	143	140	145	
M _{c+s+w} (g)	54,46	58,96	62,20	
M _{c+s} (g)	49,40	53,23	56,17	
M _c (g)	11,03	10,21	9,92	
M _s (g)	38,37	43,02	46,25	
M _w (g)	5,06	5,73	6,03	
w (%)	13,2%	13,3%	13,0%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	13,2%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	51,56	51,56	96,18%
4,8	30,14	81,70	93,95%
2,0	128,45	210,15	84,43%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	8,13	8,13	73,33%
0,600	5,90	14,03	65,28%
0,420	3,12	17,15	61,02%
0,250	1,65	18,80	58,77%
0,150	3,16	21,96	54,45%
0,075	2,54	24,50	50,98%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	61,85

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)	Proveta	Área (cm ²)
------------	--------------------------	---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

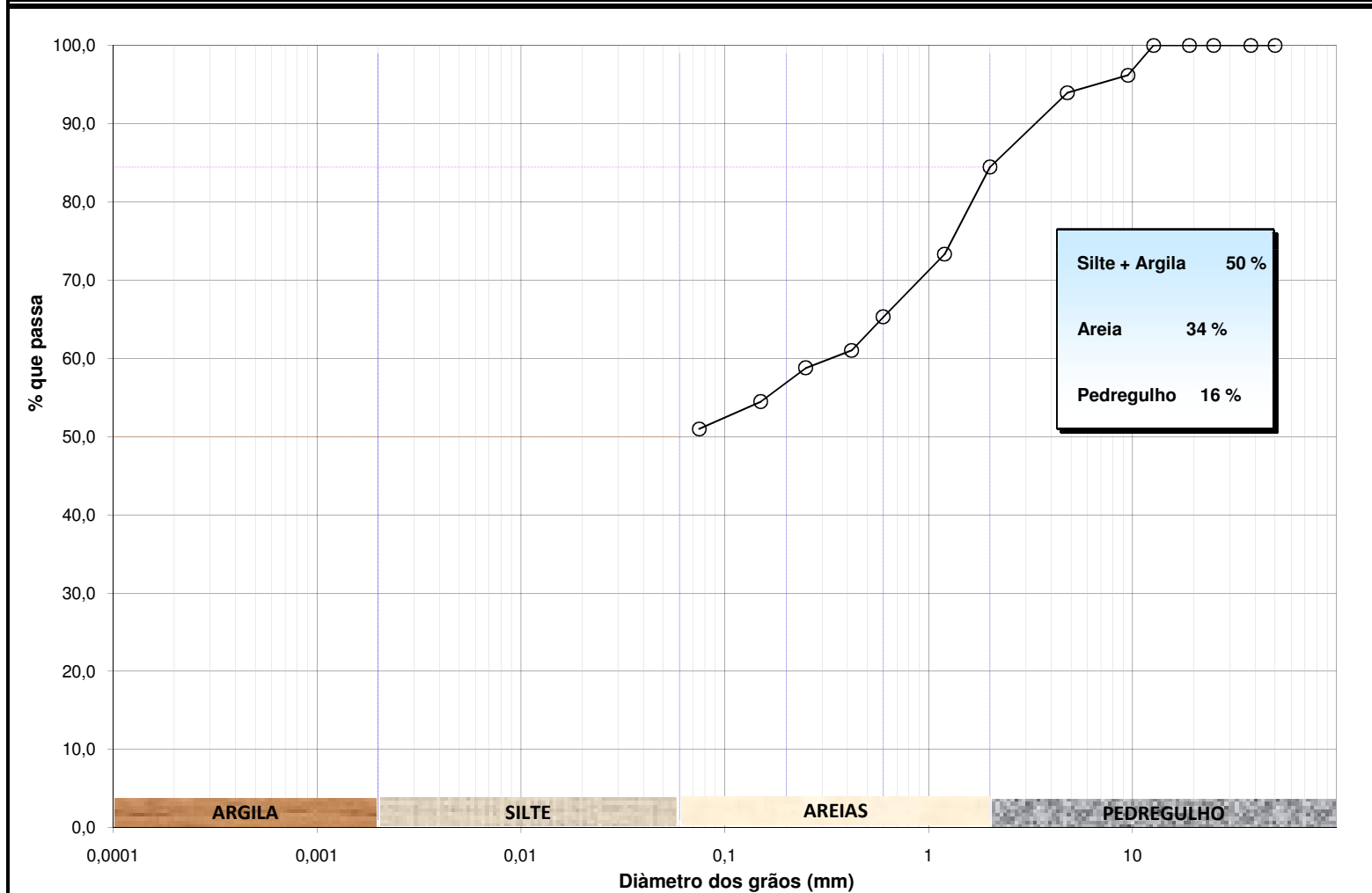


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 63	-	0,00	a 0,00	900				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



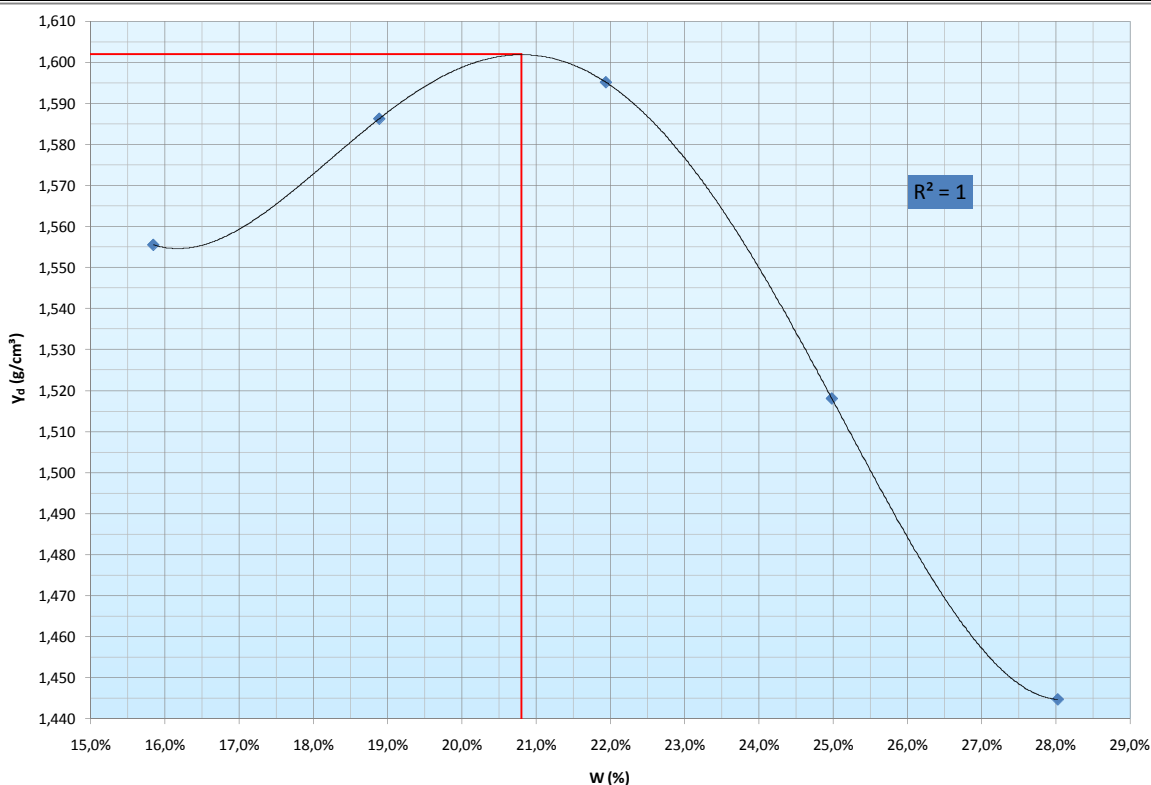
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas			Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo ST 63	Local -	Profundidade (m) a		Registro N° 900	
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 1/10/2013	

Compactação													
Cápsula	(n°)									25	137	138	
M _{cap+solo+água}	(g)									69,51	75,00	81,56	
M _{cap+solo}	(g)									68,48	74,00	80,51	
M _{cap}	(g)									10,39	10,45	9,94	
M _{água}	(g)									1,03	1,00	1,05	
M _{solo}	(g)									58,09	63,55	70,57	
Umidade - R	(%)									1,8%	1,6%	1,5%	
Utilizar valor na média	(s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s	
Umidade para compor a média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8%	1,6%	1,5%	
Umidade média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6%			

Água adicionada	(%)	14,0%	17,0%	20,0%	23,0%	26,0%				Energia de Compactação			
Água adicionada	(g)	630,00	765,00	900,00	1035,00	1170,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)			
Umidade de Cálculo - C	(%)	15,8%	18,9%	21,9%	25,0%	28,0%				N			
N° do Molde	n°	2	2	2	2	2				Tamanho do Cilindro			
M _{molde+solo+água}	(g)	7900,00	8076,00	8200,00	8100,00	8000,00				.Pequeno (P)/Grande (G)			
M _{molde}	(g)	4125,00	4125,00	4125,00	4125,00	4125,00				G			
M _{solo+água}	(g)	3775,00	3951,00	4075,00	3975,00	3875,00				N° de golpes por camada			
Diâmetro do Molde	(cm)									12			
Altura do Molde	(cm)									N° de camadas			
Volume do Molde	(cm³)	2095,00	2095,00	2095,00	2095,00	2095,00				5			
Utilizar Umidade de Cálculo (C)	(C/R)	C	C	C	C	C				Massa de Solo (g)			
Umidade Real (R)	(C/R)	C	C	C	C	C				4500			
Dens. Úmida	(g/cm³)	1,802	1,886	1,945	1,897	1,850				Massa de Solo Seco (g)			
Dens. Convert.	(g/cm³)	1,581	1,612	1,621	1,543	1,468				4428,63			
Dens. Seca	(g/cm³)	1,556	1,586	1,595	1,518	1,445				Massa de Água (g)			
Umidade Utilizada	(%)	15,8%	18,9%	21,9%	25,0%	28,0%				71,37			
Utilizar Valor	(s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,602

$w_{\acute{o}tima}$ (%)
20,8%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

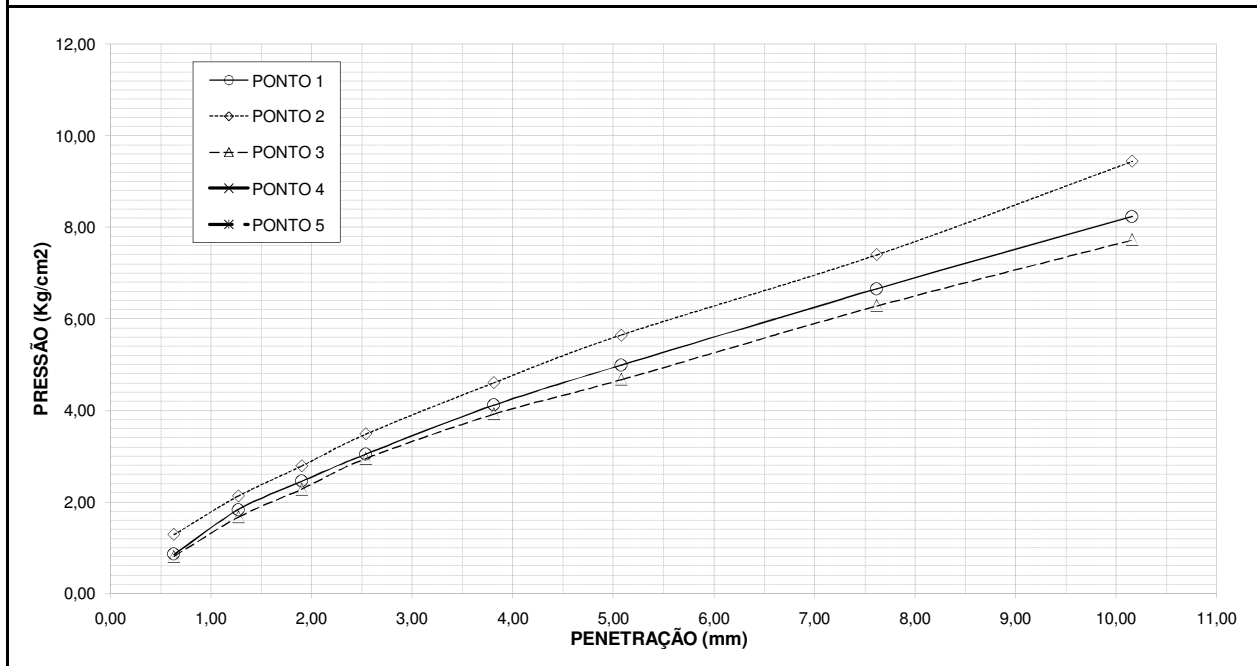
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 63	Local -	Profundidade (m) a		Registro 900			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0		1,00		1,00		1,00					
24											
48											
72											
96		2,13	0,99%	2,10	0,96%	2,00	0,88%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	8,6	0,86	12,9	1,29	8,1	0,81				
1,00	1,27	18,3	1,83	21,3	2,13	16,7	1,67				
1,50	1,90	24,5	2,45	27,9	2,79	22,8	2,28				
2,00	2,54	30,5	3,05	34,9	3,49	29,5	2,95				
3,00	3,81	41,2	4,12	46,1	4,61	39,2	3,92				
4,00	5,08	49,9	4,99	56,5	5,64	46,8	4,68				
6,00	7,62	66,6	6,65	74,1	7,40	62,9	6,28				
8,00	10,16	82,4	8,23	94,5	9,44	77,3	7,72				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	3,05	3,05	4,33%	3,49	3,49	4,96%	2,95	2,95	4,19%						
5,08	4,99	4,99	4,72%	5,64	5,64	5,35%	4,68	4,68	4,43%						
	CBR ADOTADO 4,72%			CBR ADOTADO 5,35%			CBR ADOTADO 4,43%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

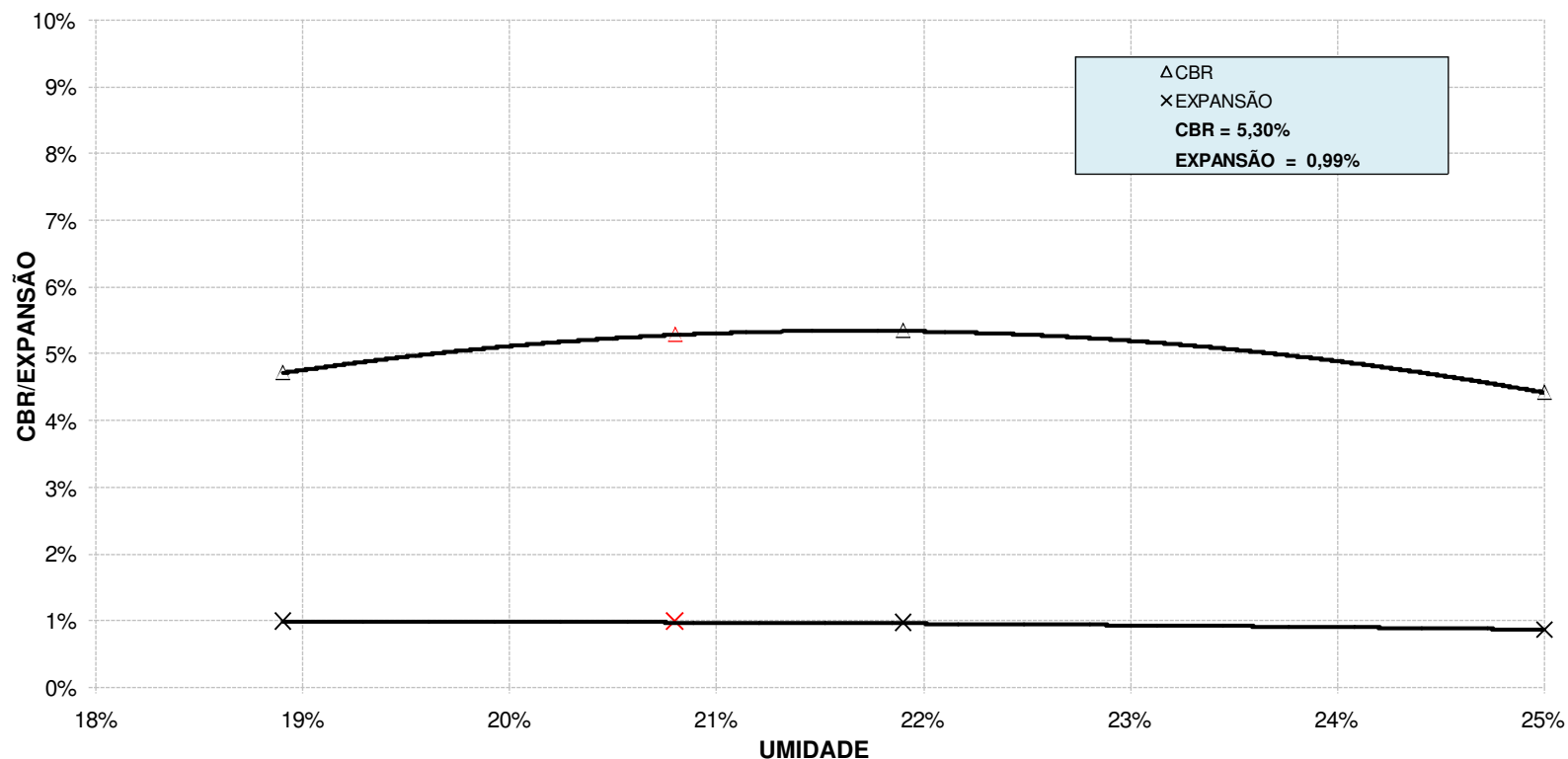
OBS: VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB

PRENSA 2



Projeto / Interessado		Trecho	
Prefeitura de Alvorada de Minas		Rodovia Municipal de Alvorada de Minas	
Furo	Local	Profundidade (m)	Registro
ST 63	-	a	900
Operador		Cálculos	Data
Bernardo		Bárbara	2/10/2013

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 901
Furo ST 40	Local -	Profundidade (m) a	Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			61%	36%	25%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			69		16	15
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			32,4%		1,400	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			6,60%		2,40%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

DEVIDO AO ATRASO NO ENVIO DA PROGRAMAÇÃO, ESSA AMOSTRAS FOI ENSAIADA EM DUPLICIDADE

VISTO:

APROVADO:

LBCG

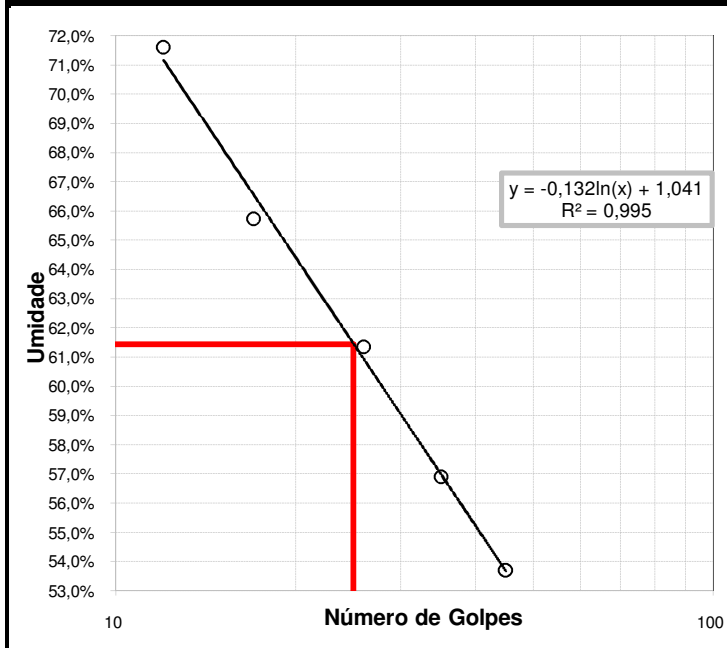


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 40	-	a		901	
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		Data	
				2/9/2013	

RESUMO	LL=	61%	LP=	36%	IP=	25%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		25	15	19	30	10	
Mc+s+w	(g)	26,14	21,72	22,93	24,18	22,72	
Mc+s	(g)	19,11	15,91	16,55	17,08	16,44	
Mc	(g)	6,02	5,70	6,15	6,28	7,67	
Ms	(g)	13,09	10,21	10,40	10,80	8,77	
Mw	(g)	7,03	5,81	6,38	7,10	6,28	
w	(%)	53,7%	56,9%	61,3%	65,7%	71,6%	
Número de Golpes		45	35	26	17	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,132
b =	1,041
LL =	61%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		154	159	157	150	155	
Mc+s+w	(g)	5,49	4,63	5,05	5,43	5,04	
Mc+s	(g)	5,22	4,50	4,81	5,17	4,82	
Mc	(g)	4,46	3,99	4,15	4,47	4,28	
Ms	(g)	0,76	0,51	0,66	0,70	0,54	
Mw	(g)	0,27	0,13	0,24	0,26	0,22	
w	(%)	35,5%	25,5%	36,4%	37,1%	40,7%	
Utilizar valor	(s/n)	s	n	s	s	n	
LP (médio)	(%)	36%					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 40	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 0,00	901	12/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	207,62
M _{ts} (g)	1384,33

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	32	104	131
M _{c+s+w} (g)	92,43	44,01	42,08
M _{c+s} (g)	85,54	40,73	39,04
M _c (g)	15,57	7,75	7,69
M _s (g)	69,97	32,98	31,35
M _w (g)	6,89	3,28	3,04
w (%)	9,8%	9,9%	9,7%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	9,8%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	22,49	22,49	98,38%
12,7	0,00	22,49	98,38%
9,5	59,73	82,22	94,06%
4,8	69,60	151,82	89,03%
2,0	55,80	207,62	85,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	1,36	1,36	83,19%
0,600	1,71	3,07	80,91%
0,420	1,35	4,42	79,11%
0,250	1,18	5,60	77,53%
0,150	3,84	9,44	72,41%
0,075	6,18	15,62	64,17%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

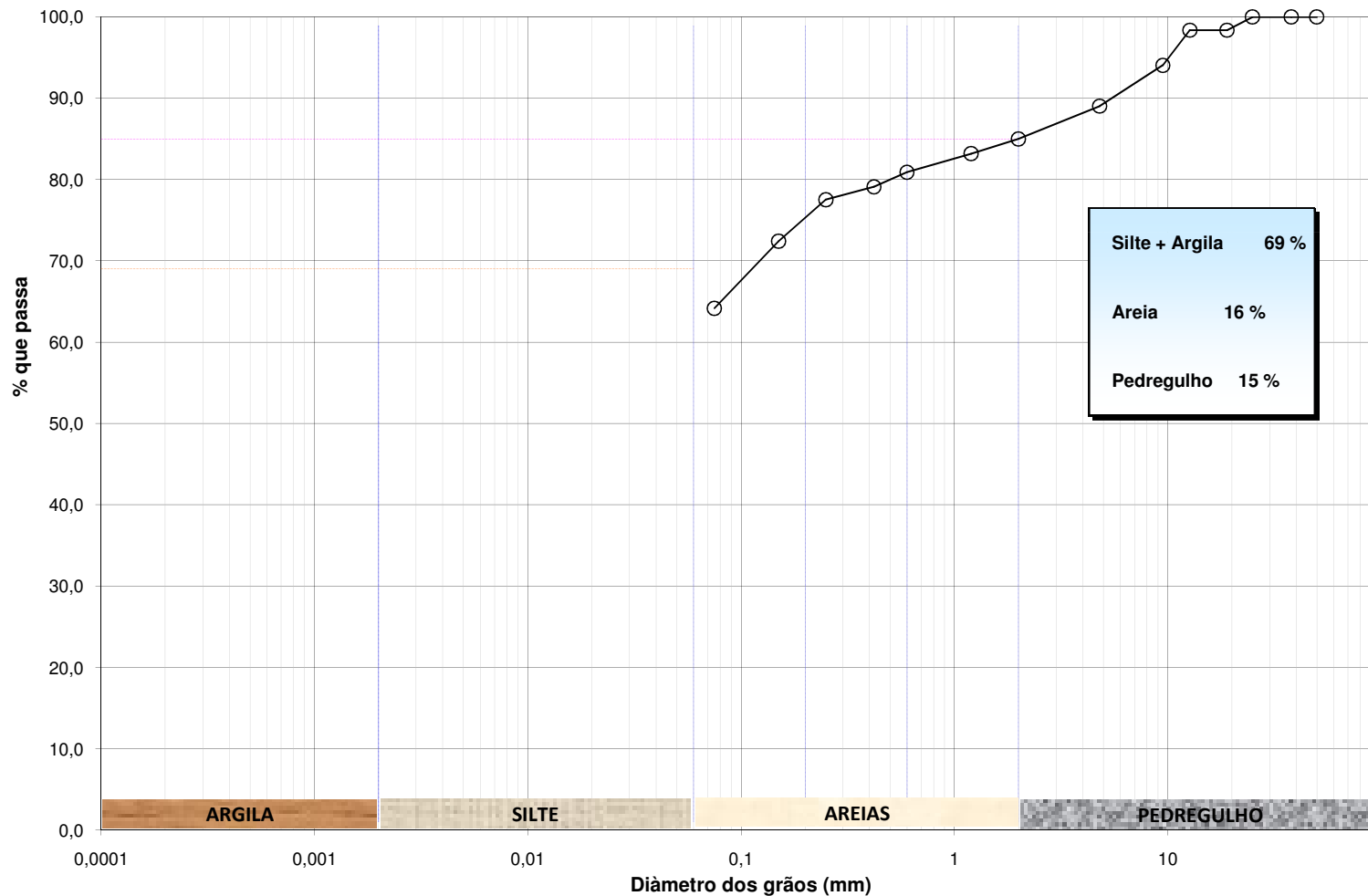


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 40	-	0,00	a 0,00	901				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



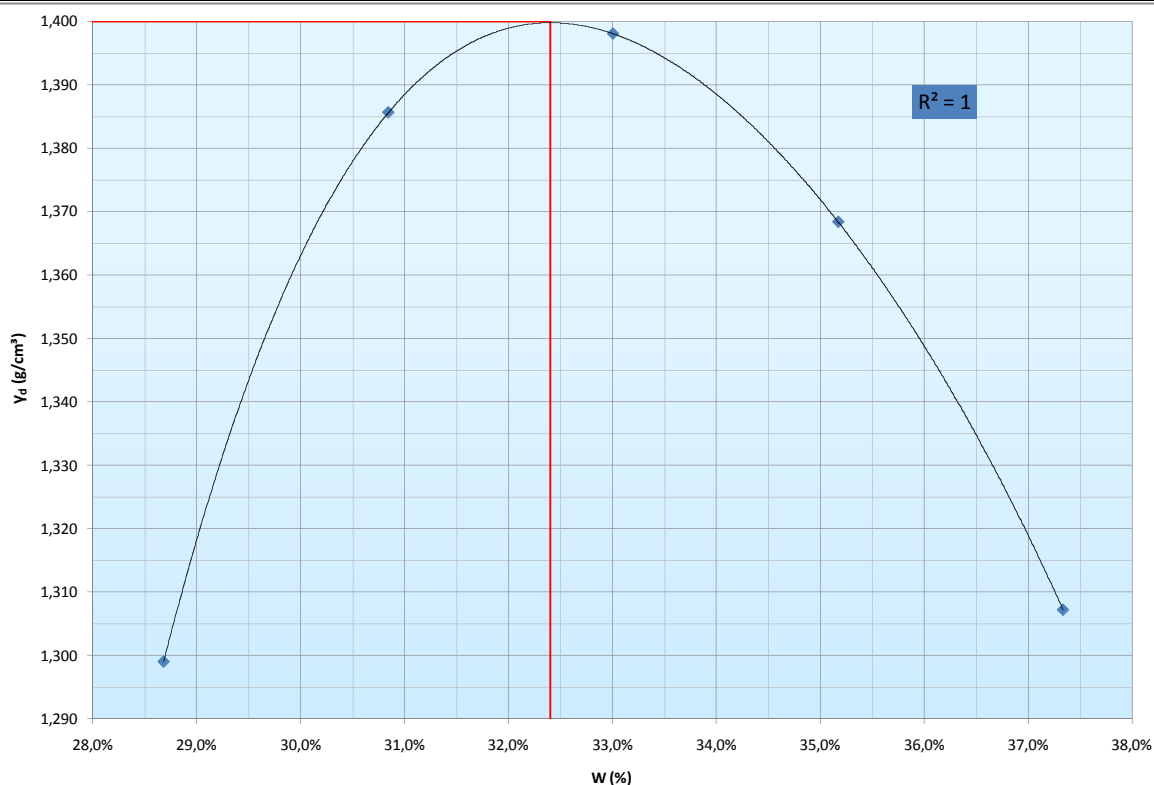
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas			Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo ST 40	Local -	Profundidade (m) a		Registro N° 901	
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013	

Compactação												
Cápsula (n°)										39	40	147
M _{cap+solo+água} (g)										116,85	118,60	67,10
M _{cap+solo} (g)										108,96	110,58	62,85
M _{cap} (g)										13,33	12,98	9,33
M _{água} (g)										7,89	8,02	4,25
M _{solo} (g)										95,63	97,60	53,52
Umidade - R (%)										8,3%	8,2%	7,9%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,3%	8,2%	7,9%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,1%		

Água adicionada (%)	19,0%	21,0%	23,0%	25,0%	27,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	418,00	462,00	506,00	550,00	594,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	28,7%	30,8%	33,0%	35,2%	37,3%					N		
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3625,00	3768,00	3815,00	3805,00	3750,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	1690,00	1833,00	1880,00	1870,00	1815,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R) (C/R)	C	C	C	C	C					2200		
Dens. Úmida (g/cm³)	1,672	1,813	1,860	1,850	1,795					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,405	1,498	1,512	1,480	1,414					2034,47		
Dens. Seca (g/cm³)	1,299	1,386	1,398	1,368	1,307					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	28,7%	30,8%	33,0%	35,2%	37,3%					165,53		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,400

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
32,4%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

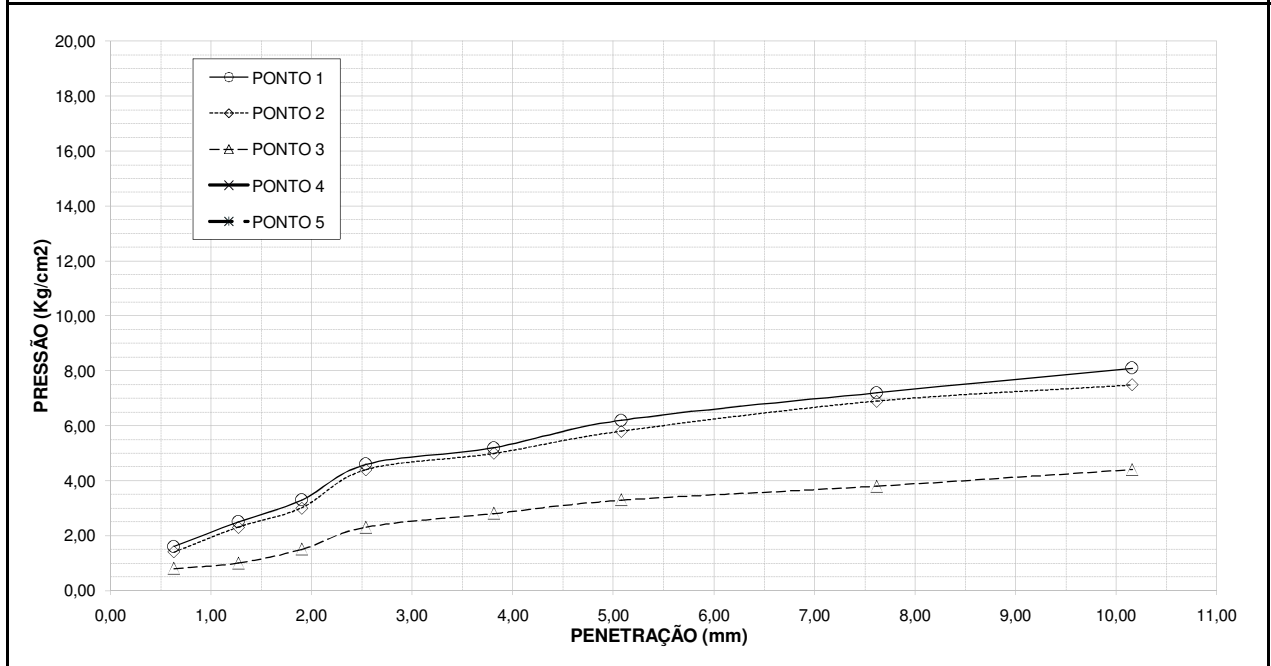
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 40	Local -	Profundidade (m) a		Registro 901			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0		1,00		1,00		1,00					
24											
48											
72											
96		3,90	2,54%	3,85	2,50%	4,80	3,33%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	16,0	1,60	14,0	1,40	8,0	0,80				
1,00	1,27	25,0	2,50	23,0	2,30	10,0	1,00				
1,50	1,90	33,0	3,30	30,0	3,00	15,0	1,50				
2,00	2,54	46,0	4,60	44,0	4,40	23,0	2,30				
3,00	3,81	52,0	5,19	50,0	5,00	28,0	2,80				
4,00	5,08	62,0	6,19	58,0	5,79	33,0	3,30				
6,00	7,62	72,0	7,19	69,0	6,89	38,0	3,80				
8,00	10,16	81,0	8,09	75,0	7,49	44,0	4,40				
10,00	12,70										



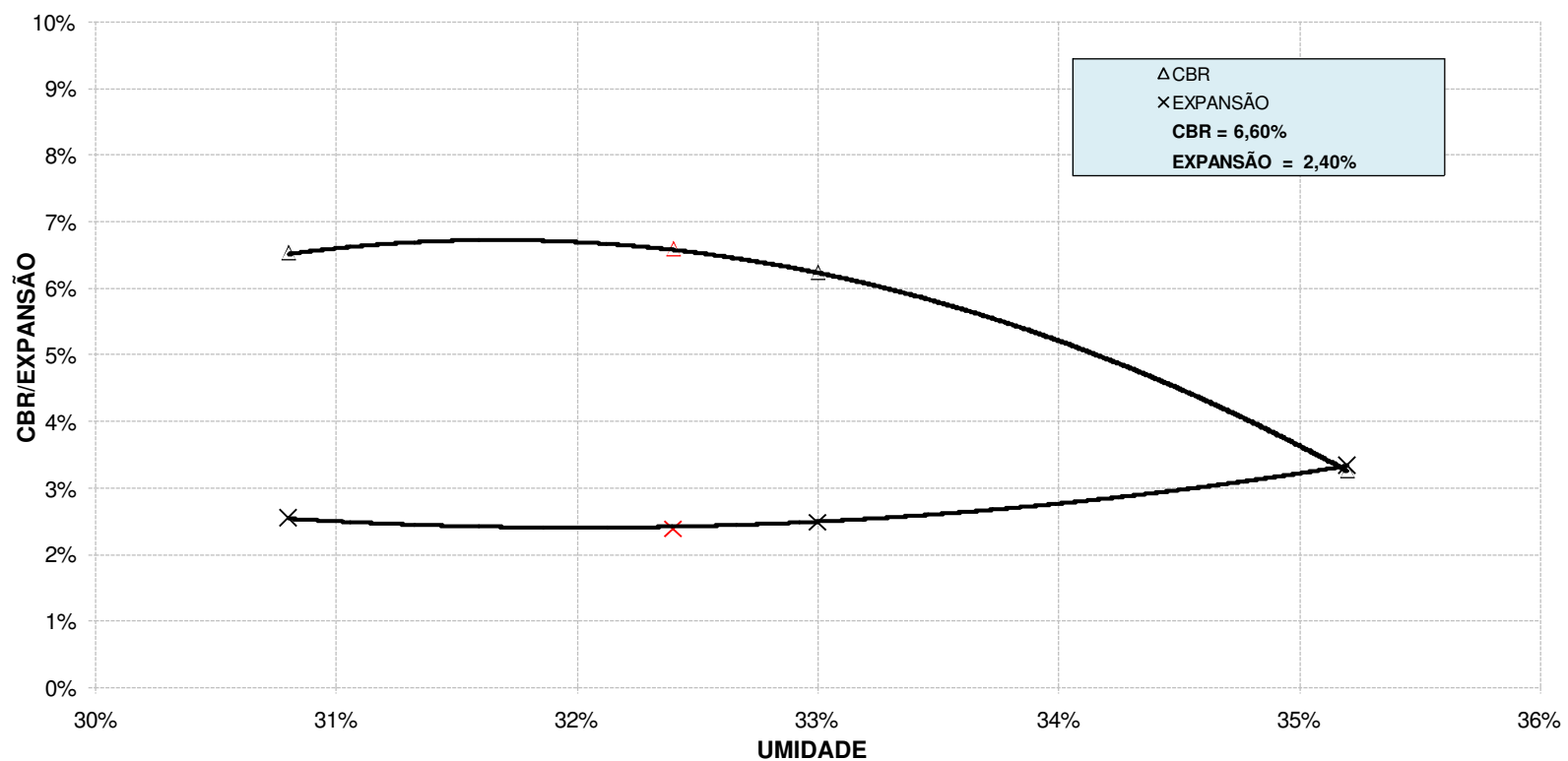
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	4,60	4,60	6,53%	4,40	4,40	6,25%	2,30	2,30	3,27%						
5,08	6,19	6,19	5,87%	5,79	5,79	5,49%	3,30	3,30	3,12%						
	CBR ADOTADO 6,53%			CBR ADOTADO 6,25%			CBR ADOTADO 3,27%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 40	-	0,00	a	0,00	901
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro N° 902	
Furo ST 40	Local -	Profundidade (m) 1,20 a 2,50		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			40		60	0
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			15,4%		1,812	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,25%		0,16%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

Divisolo

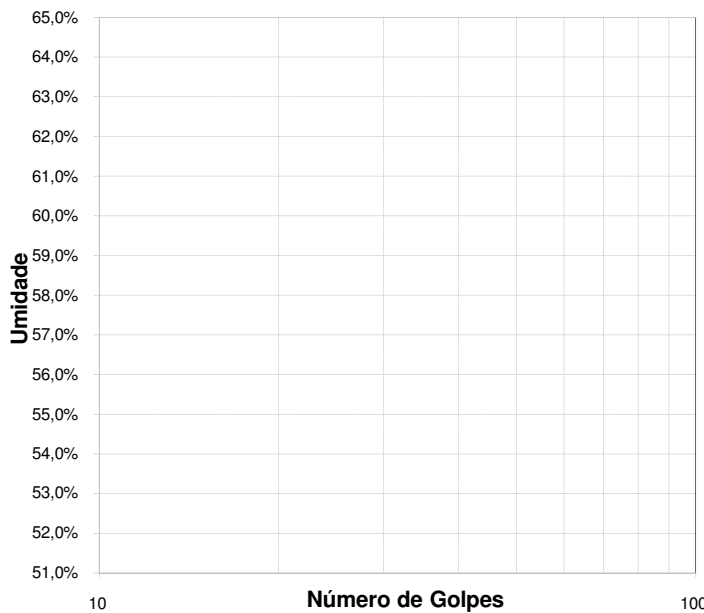
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 40	-	1,20	a	2,50	902
Operador		Calculista	Aprovação		Data
Jessica		Bárbara			13/9/2013

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	----	-----	----	-----	----

LIMITE DE LIQUIDEZ

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
ln(N)							
Utilizar valor	(s/n)						



Resultados do Ensaio

Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$

a =

b =

LL = NP

LIMITE DE

Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	

RC =

LC =

LIMITE DE PLASTICIDADE

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
M_{c+s+w}	(g)						
M_{c+s}	(g)						
M_c	(g)						
M_s	(g)						
M_w	(g)						
w	(%)						
Utilizar valor	(s/n)						
LP (médio)	(%)						

OBS.:



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 40	-	Bernardo	Bárbara	1,20 a 2,50	902	11/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	0,00
M _{ts} (g)	1468,80

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	50	36	45	
M _{c+s+w} (g)	93,10	66,37	78,24	
M _{c+s} (g)	91,54	65,22	76,98	
M _c (g)	15,37	15,43	14,46	
M _s (g)	76,17	49,79	62,52	
M _w (g)	1,56	1,15	1,26	
w (%)	2,0%	2,3%	2,0%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	2,1%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,00	0,00	100,00%
2,0	0,00	0,00	100,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	1,94	1,94	97,17%
0,600	2,80	4,74	93,08%
0,420	2,25	6,99	89,80%
0,250	2,84	9,83	85,66%
0,150	9,91	19,74	71,20%
0,075	17,42	37,16	45,79%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	68,54

ρ _s (g/cm³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm³)	Proveta	Área (cm²)
------------	-------------	---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

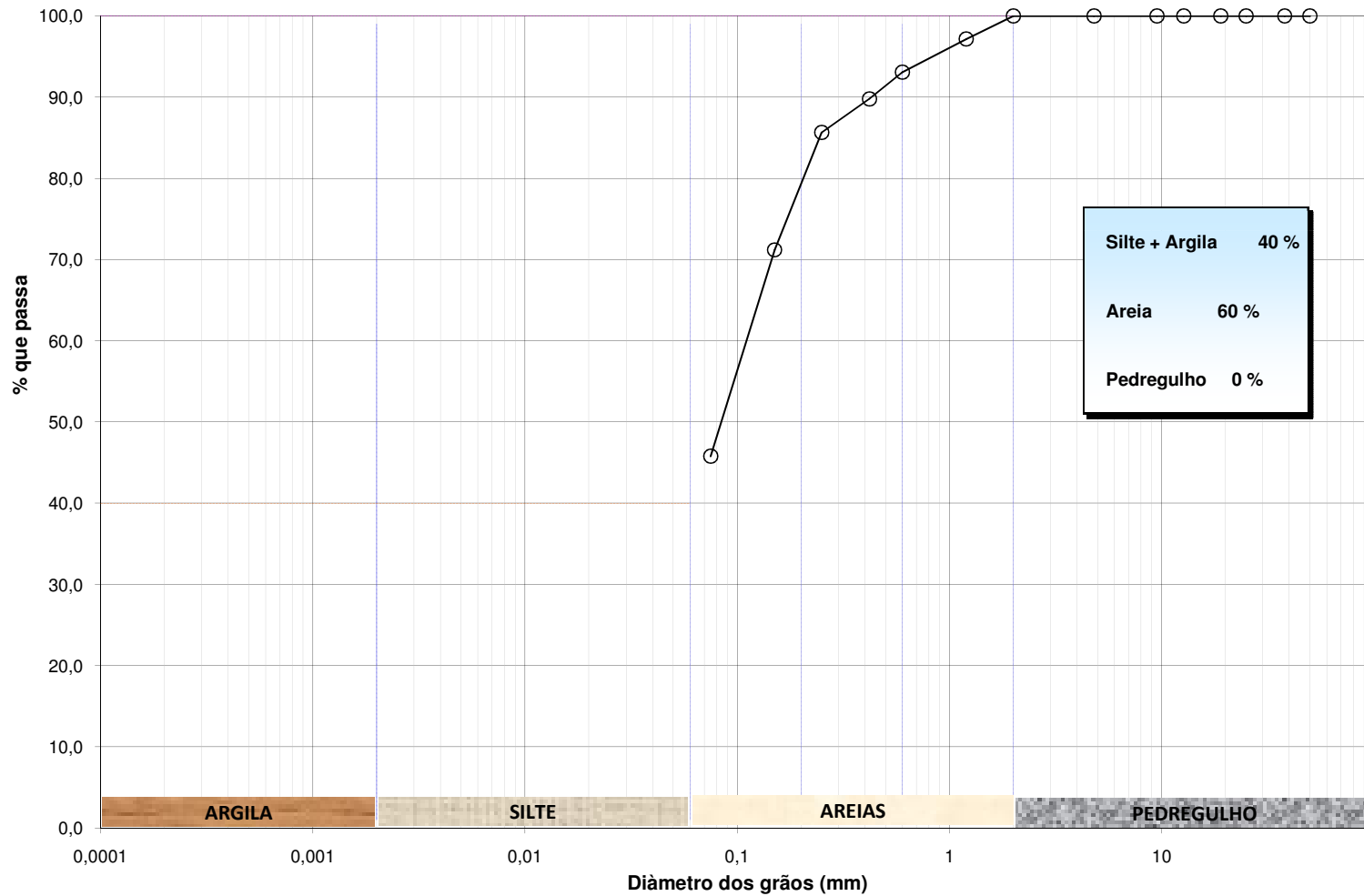


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 40	-	1,20	a 2,50	902	11/9/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



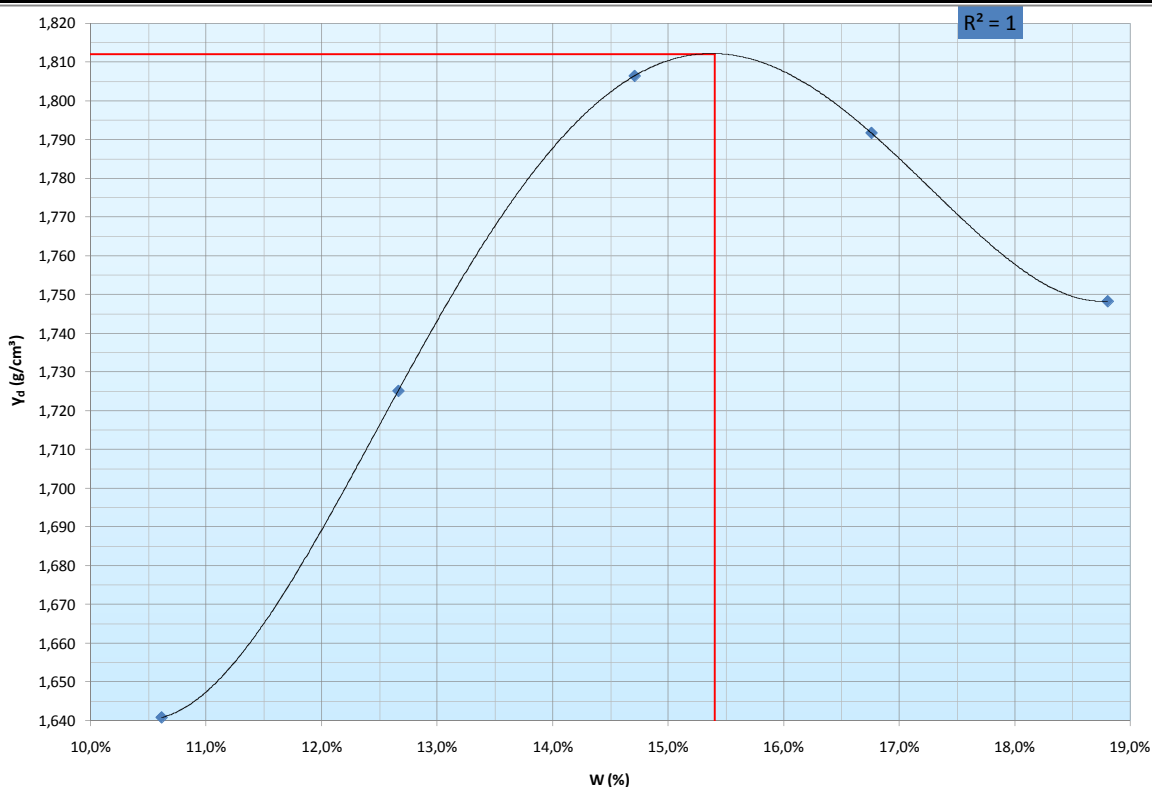
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 40	Local	Profundidade (m) 1,20 a 2,50		Registro N° 902			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 3/10/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										44	49	43
M _{cap+solo+água} (g)										81,52	92,28	86,09
M _{cap+solo} (g)										80,11	90,49	84,27
M _{cap} (g)										15,14	17,27	15,50
M _{água} (g)										1,41	1,79	1,82
M _{solo} (g)										64,97	73,22	68,77
Umidade - R (%)										2,2%	2,4%	2,6%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2%	2,4%	2,6%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4%		

Água adicionada (%)	8,0%	10,0%	12,0%	14,0%	16,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	382,80	478,50	574,20	669,90	765,60				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	10,6%	12,7%	14,7%	16,8%	18,8%				N° de golpes por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3770,00	3900,00	4030,00	4050,00	4035,00				Massa de Solo (g) 4785			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 4671,92			
M _{solo+água} (g)	1835,00	1965,00	2095,00	2115,00	2100,00				Massa de Água (g) 113,08			
Diâmetro do Molde (cm)									Utilizar Valor (s/n) s s s s s			
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) Umidade Real (R) (C/R)	C	C	C	C	C							
Dens. Úmida (g/cm³)	1,815	1,944	2,072	2,092	2,077							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,681	1,767	1,850	1,835	1,791							
Dens. Seca (g/cm³)	1,641	1,725	1,806	1,792	1,748							
Umidade Utilizada (%)	10,6%	12,7%	14,7%	16,8%	18,8%							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,812

$w_{\acute{o}tima}$ (%)
15,4%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

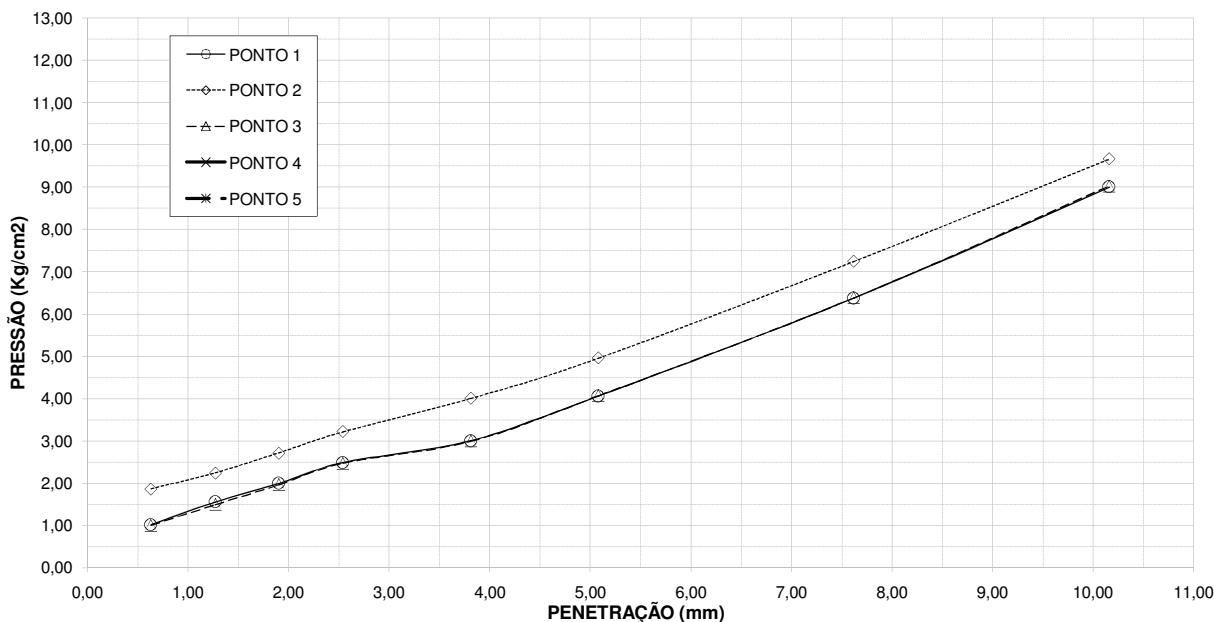
Projeto / Interessado				Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro		Data	
ST 40	-	1,20	a	2,50	902	2/10/2013	
Operador		Cálculos		Data			
Bernardo		Bárbara		2/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	1,23	0,20%	1,00	0,00%	1,00	0,00%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	10,1	1,01	18,6	1,86	10,0	1,00				
1,00	1,27	15,5	1,55	22,4	2,24	14,9	1,49				
1,50	1,90	19,9	1,99	27,1	2,71	19,6	1,96				
2,00	2,54	24,8	2,48	32,2	3,22	24,7	2,47				
3,00	3,81	30,0	3,00	40,1	4,01	29,9	2,99				
4,00	5,08	40,6	4,06	49,6	4,96	40,7	4,07				
6,00	7,62	63,8	6,37	72,5	7,24	63,9	6,38				
8,00	10,16	90,1	9,00	96,8	9,67	90,3	9,02				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,48	3,23	4,59%	3,22	2,69	3,82%	2,47	3,23	4,60%						
5,08	4,06	4,81	4,55%	4,96	4,43	4,20%	4,07	4,83	4,58%						
	CBR ADOTADO 4,59%			CBR ADOTADO 4,20%			CBR ADOTADO 4,60%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

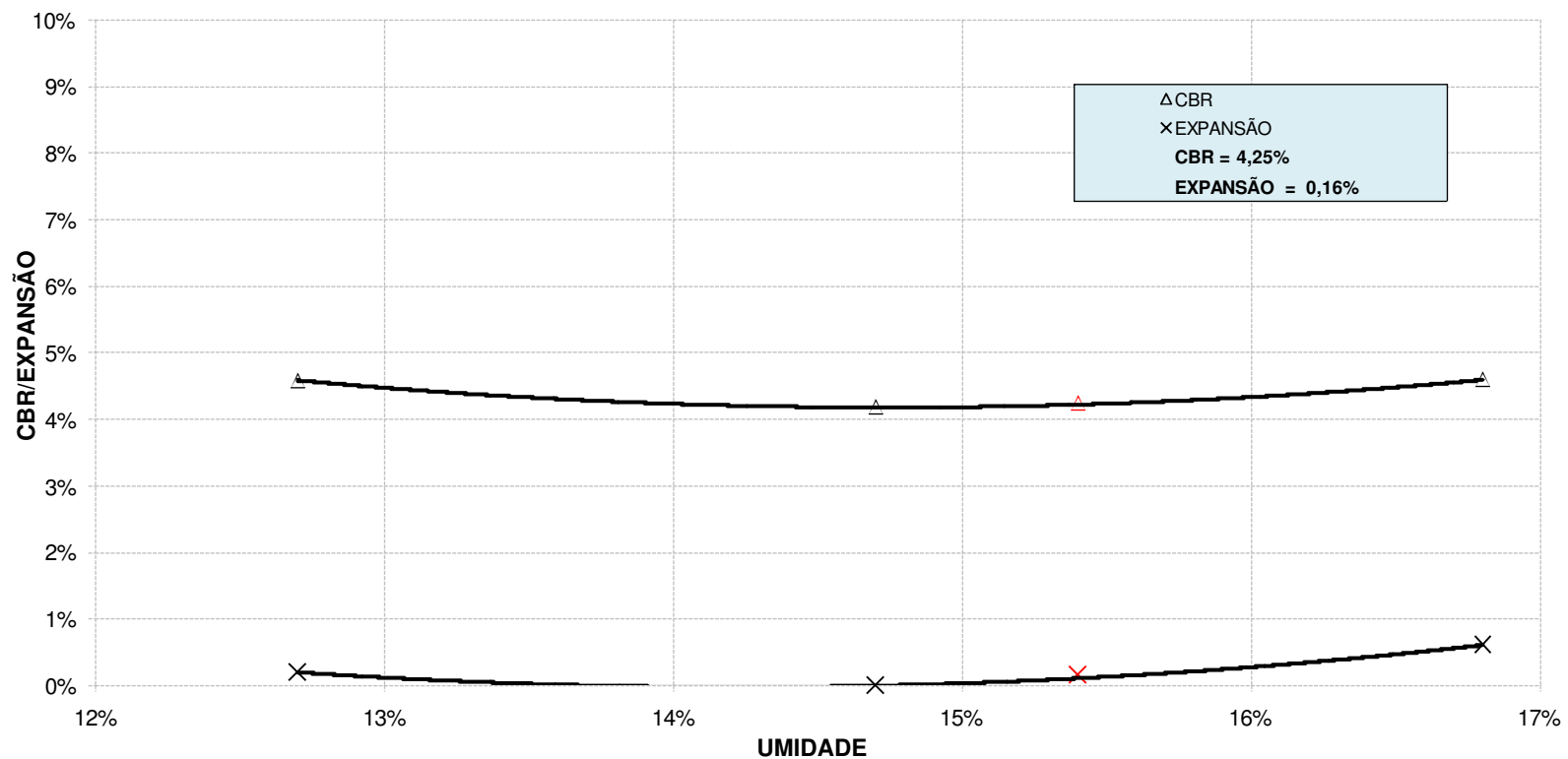
PRENSA 2

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 40	-	1,20	a	2,50	902
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro Nº 903	
Furo ST 49	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,50		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			38%	22%	16%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			80		20	0
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			20,6%		1,589	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			6,60%		1,20%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB

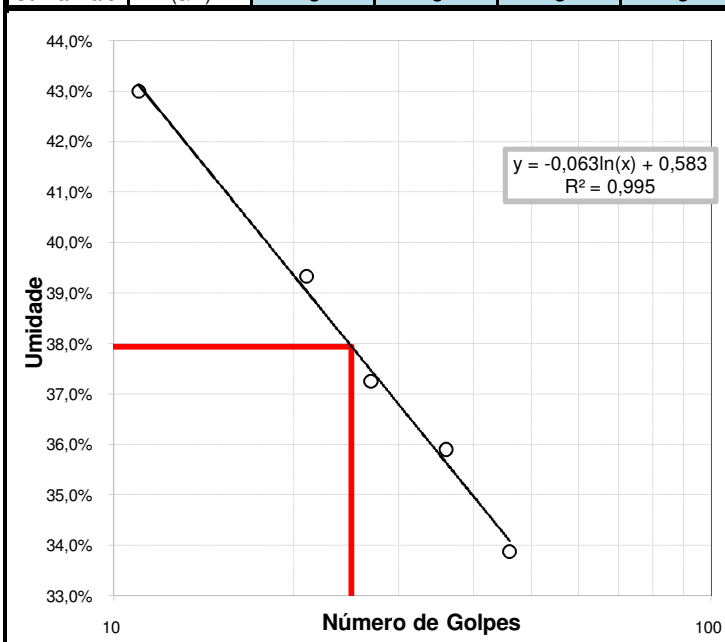


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro N°	
ST 49	-	0,00	a	2,50	903
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		Data	
				4/9/2013	

RESUMO	LL=	38%	LP=	22%	IP=	16%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°		19	8	7	6	5	
Mc+s+w	(g)	21,68	24,79	23,64	19,70	22,91	
Mc+s	(g)	17,75	20,39	19,02	15,92	17,69	
Mc	(g)	6,15	8,13	6,62	6,31	5,55	
Ms	(g)	11,60	12,26	12,40	9,61	12,14	
Mw	(g)	3,93	4,40	4,62	3,78	5,22	
w	(%)	33,9%	35,9%	37,3%	39,3%	43,0%	
Número de Golpes		46	36	27	21	11	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,063
b =	0,583
LL =	38%

LIMITE DE	
N° cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula N°		14	26	8	11	2		
Mc+s+w	(g)	7,34	7,20	6,75	6,93	7,51		
Mc+s	(g)	7,16	7,01	6,60	6,72	7,31		
Mc	(g)	6,55	6,17	5,95	5,69	6,38		
Ms	(g)	0,61	0,84	0,65	1,03	0,93		
Mw	(g)	0,18	0,19	0,15	0,21	0,20		
w	(%)	29,5%	22,6%	23,1%	20,4%	21,5%		
Utilizar valor	(s/n)	n	s	s	n	s		
LP (médio)	(%)	22%						

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 49	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 2,50	903	4/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	5,81
M _{ts} (g)	1357,48

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	139	137	138
M _{c+s+w} (g)	55,34	61,30	53,14
M _{c+s} (g)	51,19	56,42	49,02
M _c (g)	11,58	10,44	9,94
M _s (g)	39,61	45,98	39,08
M _w (g)	4,15	4,88	4,12
w (%)	10,5%	10,6%	10,5%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	10,5%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,63	0,63	99,95%
2,0	5,18	5,81	99,57%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,78	0,78	98,35%
0,600	0,84	1,62	97,02%
0,420	0,64	2,26	96,02%
0,250	0,46	2,72	95,29%
0,150	4,60	7,32	88,06%
0,075	4,03	11,35	81,72%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

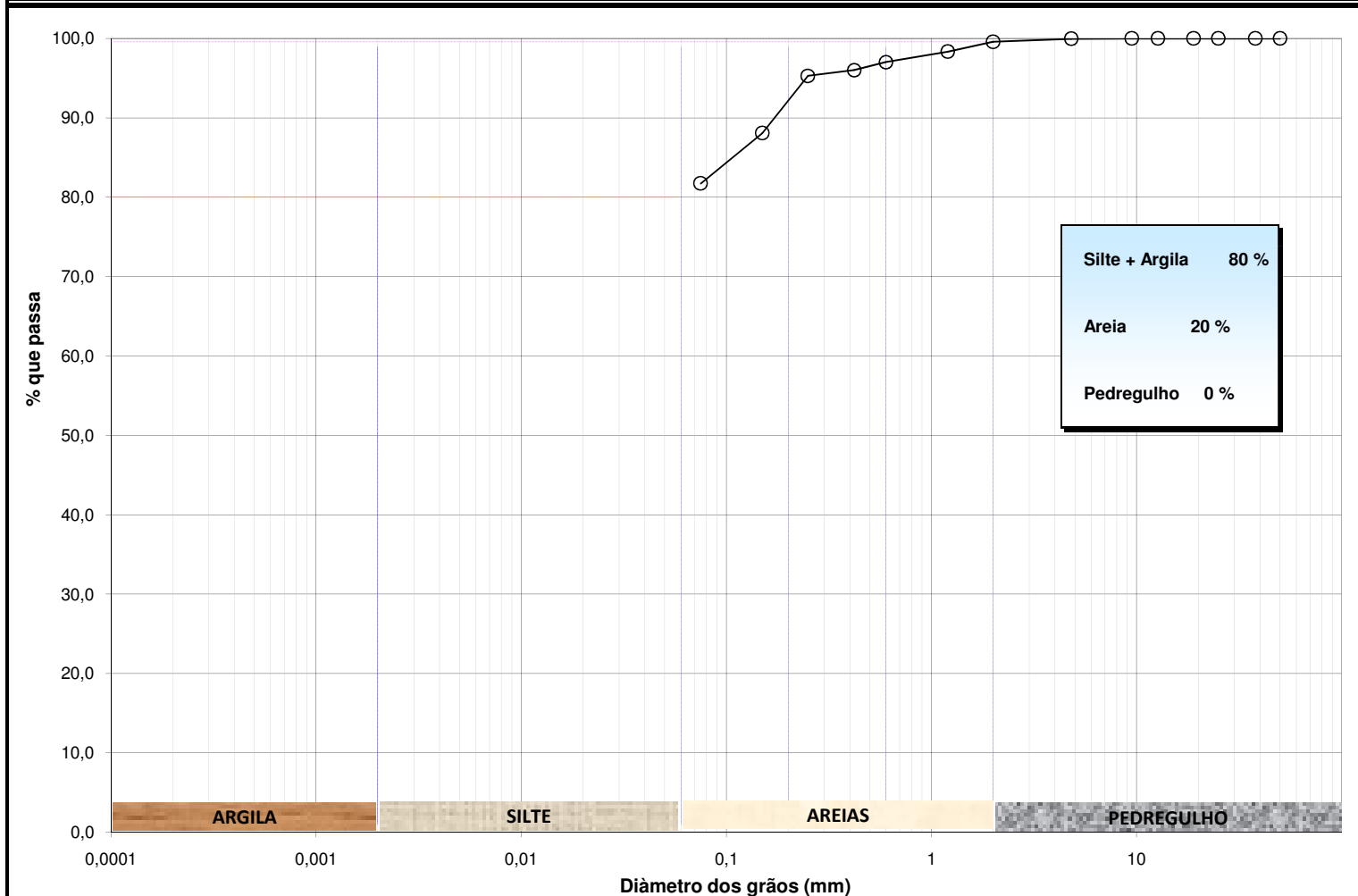


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 49	-	0,00	a 2,50	903				
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



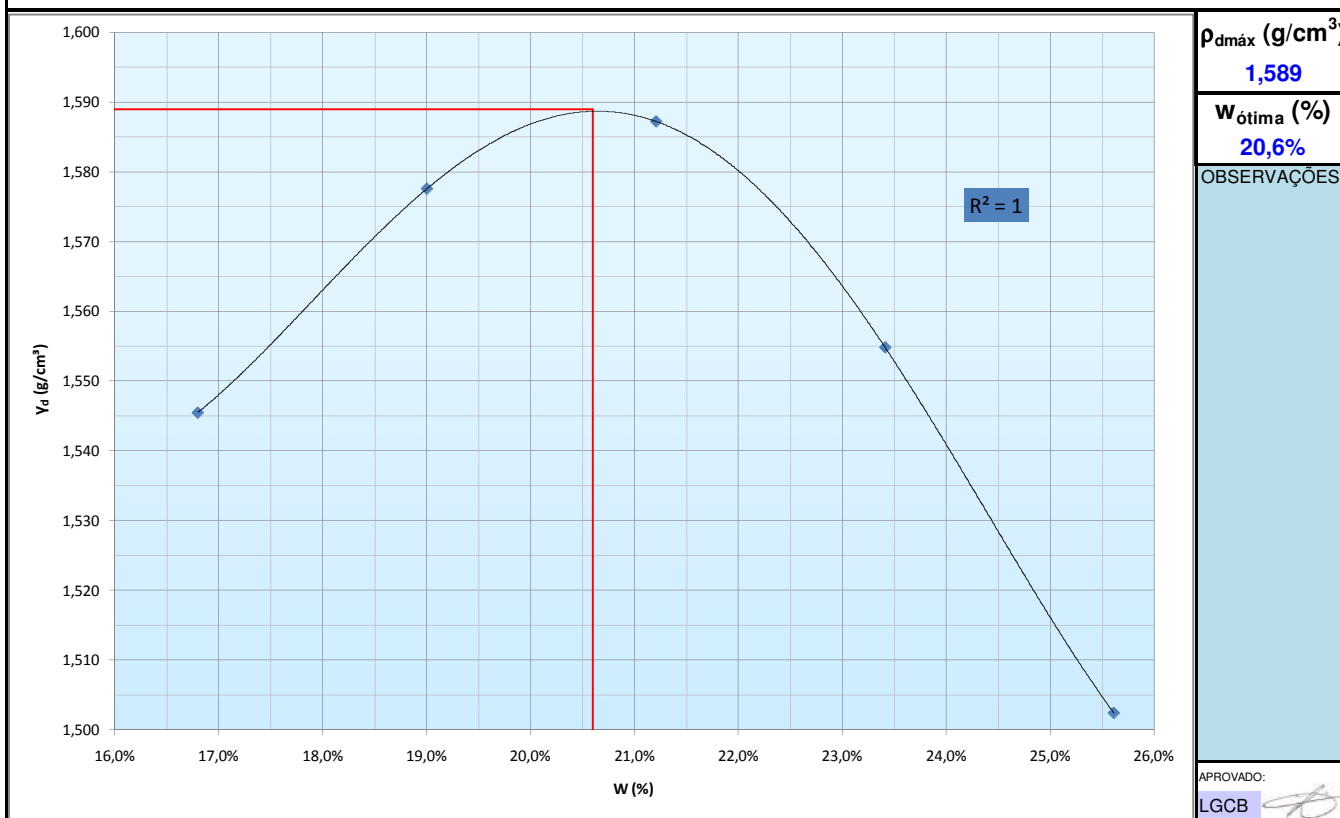
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 49	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,50		Registro N° 903			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										137	138	139
M _{cap+solo+água} (g)										74,45	65,88	69,29
M _{cap+solo} (g)										68,51	60,65	64,03
M _{cap} (g)										10,43	9,93	11,57
M _{água} (g)										5,94	5,23	5,26
M _{solo} (g)										58,08	50,72	52,46
Umidade - R (%)										10,2%	10,3%	10,0%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,2%	10,3%	10,0%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,2%		

Água adicionada (%)	8,0%	10,0%	12,0%	6,0%	14,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	160,00	200,00	240,00	120,00	280,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	19,0%	21,2%	23,4%	16,8%	25,6%					N		
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3833,00	3880,00	3875,00	3760,00	3843,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	1898,00	1945,00	1940,00	1825,00	1908,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)	10,13	10,13	10,13	10,13	10,13					26		
Altura do Molde (cm)	12,52	12,52	12,52	12,52	12,52					N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										2000		
Dens. Úmida (g/cm³)	1,877	1,924	1,919	1,805	1,887					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,738	1,749	1,713	1,703	1,655					1815,07		
Dens. Seca (g/cm³)	1,578	1,587	1,555	1,546	1,502					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	19,0%	21,2%	23,4%	16,8%	25,6%					184,93		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							

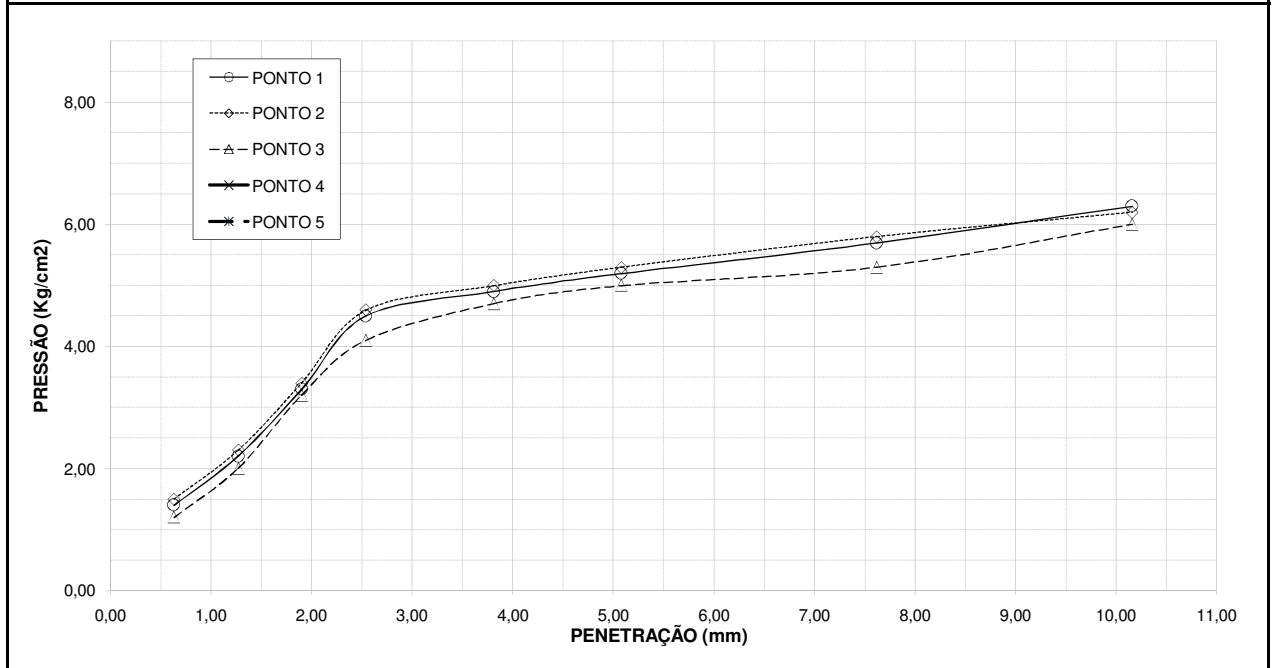




Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 49	Local -	Profundidade (m) a 0,00 2,50		Registro 903			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	2,25	1,10%	2,36	1,19%	2,36	1,19%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	14,0	1,40	15,0	1,50	12,0	1,20				
1,00	1,27	22,0	2,20	23,0	2,30	20,0	2,00				
1,50	1,90	33,0	3,30	34,0	3,40	32,0	3,20				
2,00	2,54	45,0	4,50	46,0	4,60	41,0	4,10				
3,00	3,81	49,0	4,90	50,0	5,00	47,0	4,70				
4,00	5,08	52,0	5,19	53,0	5,29	50,0	5,00				
6,00	7,62	57,0	5,69	58,0	5,79	53,0	5,29				
8,00	10,16	63,0	6,29	62,0	6,19	60,0	5,99				
10,00	12,70										



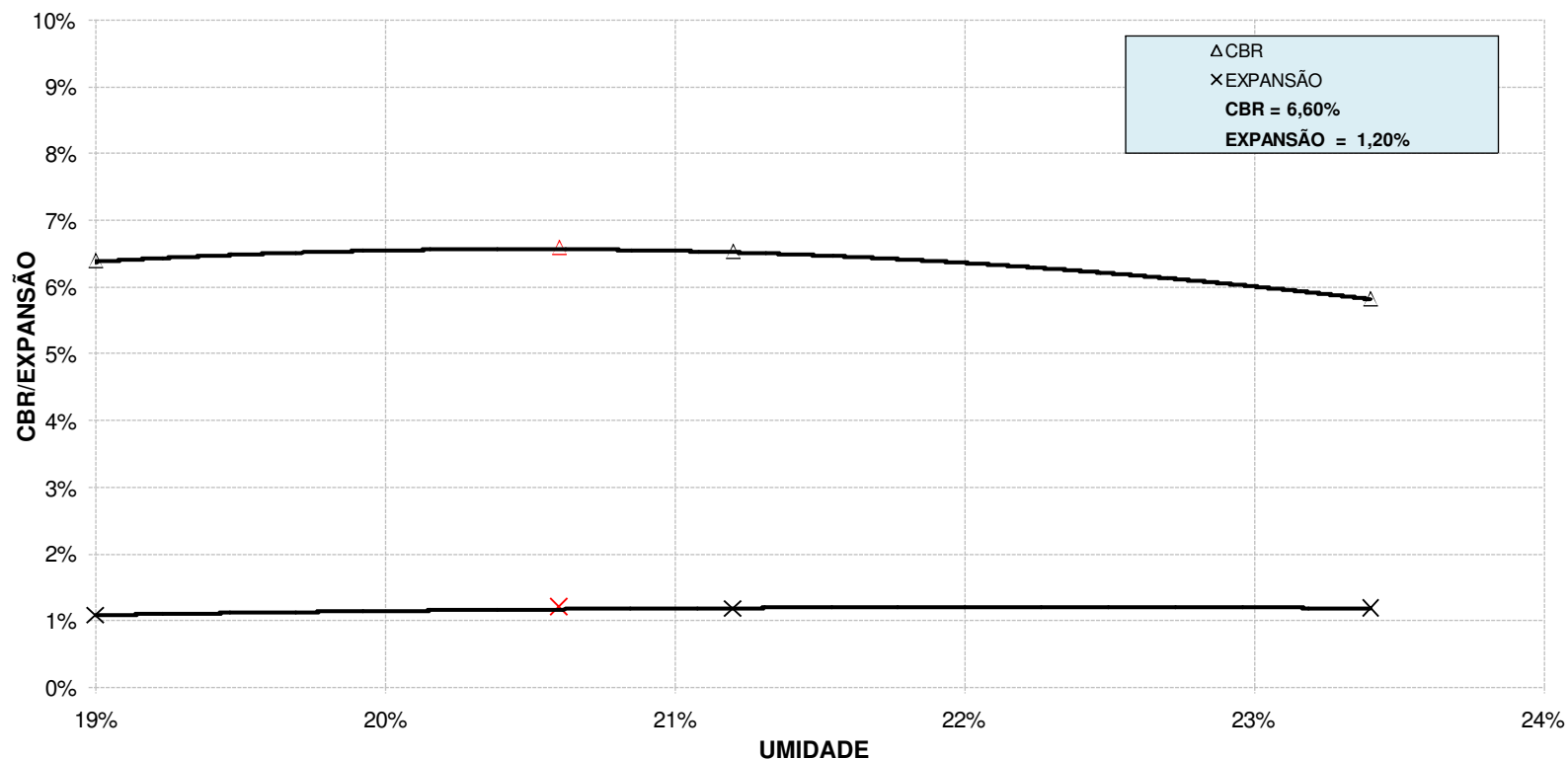
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	4,50	4,50	6,39%	4,60	4,60	6,53%	4,10	4,10	5,82%						
5,08	5,19	5,19	4,92%	5,29	5,29	5,02%	5,00	5,00	4,73%						
	CBR ADOTADO 6,39%			CBR ADOTADO 6,53%			CBR ADOTADO 5,82%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 49	-	0,00	a	2,50	903
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro N° 904	
Furo ST 46	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,00		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			44%	31%	13%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			43		46	11
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			24,7%		1,437	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,20%		1,95%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

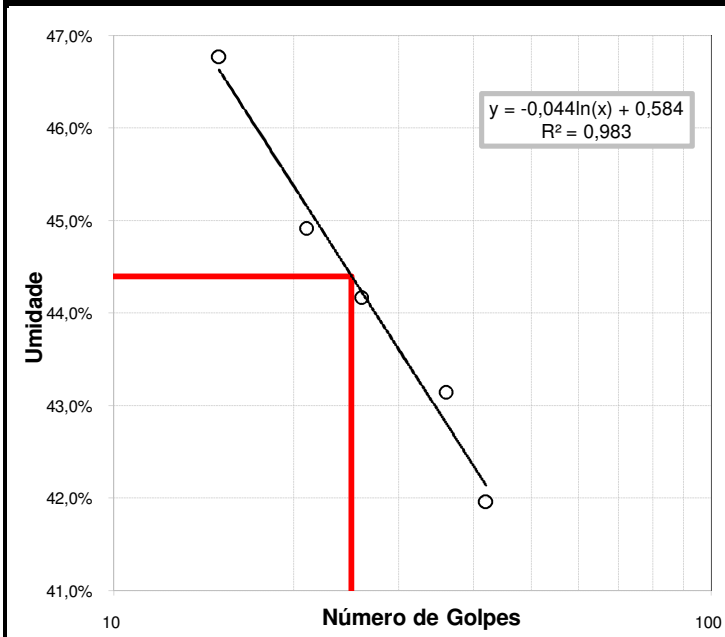


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 46	-	0,00	a	2,00	904
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 29/8/2013	

RESUMO	LL=	44%	LP=	31%	IP=	13%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		18	10	3	6	7	
Mc+s+w	(g)	24,68	24,40	26,00	21,91	21,15	
Mc+s	(g)	19,30	18,89	19,86	16,83	16,73	
Mc	(g)	6,48	6,12	5,96	5,52	7,28	
Ms	(g)	12,82	12,77	13,90	11,31	9,45	
Mw	(g)	5,38	5,51	6,14	5,08	4,42	
w	(%)	42,0%	43,1%	44,2%	44,9%	46,8%	
Número de Golpes		42	36	26	21	15	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,044
b =	0,584
LL =	44%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		72	78	61	55	54	
Mc+s+w	(g)	6,03	6,85	5,92	5,95	6,12	
Mc+s	(g)	5,69	6,48	5,60	5,61	5,76	
Mc	(g)	4,59	5,25	4,57	4,52	4,57	
Ms	(g)	1,10	1,23	1,03	1,09	1,19	
Mw	(g)	0,34	0,37	0,32	0,34	0,36	
w	(%)	30,9%	30,1%	31,1%	31,2%	30,3%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	31%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 46	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 2,00	904	28/8/2013	

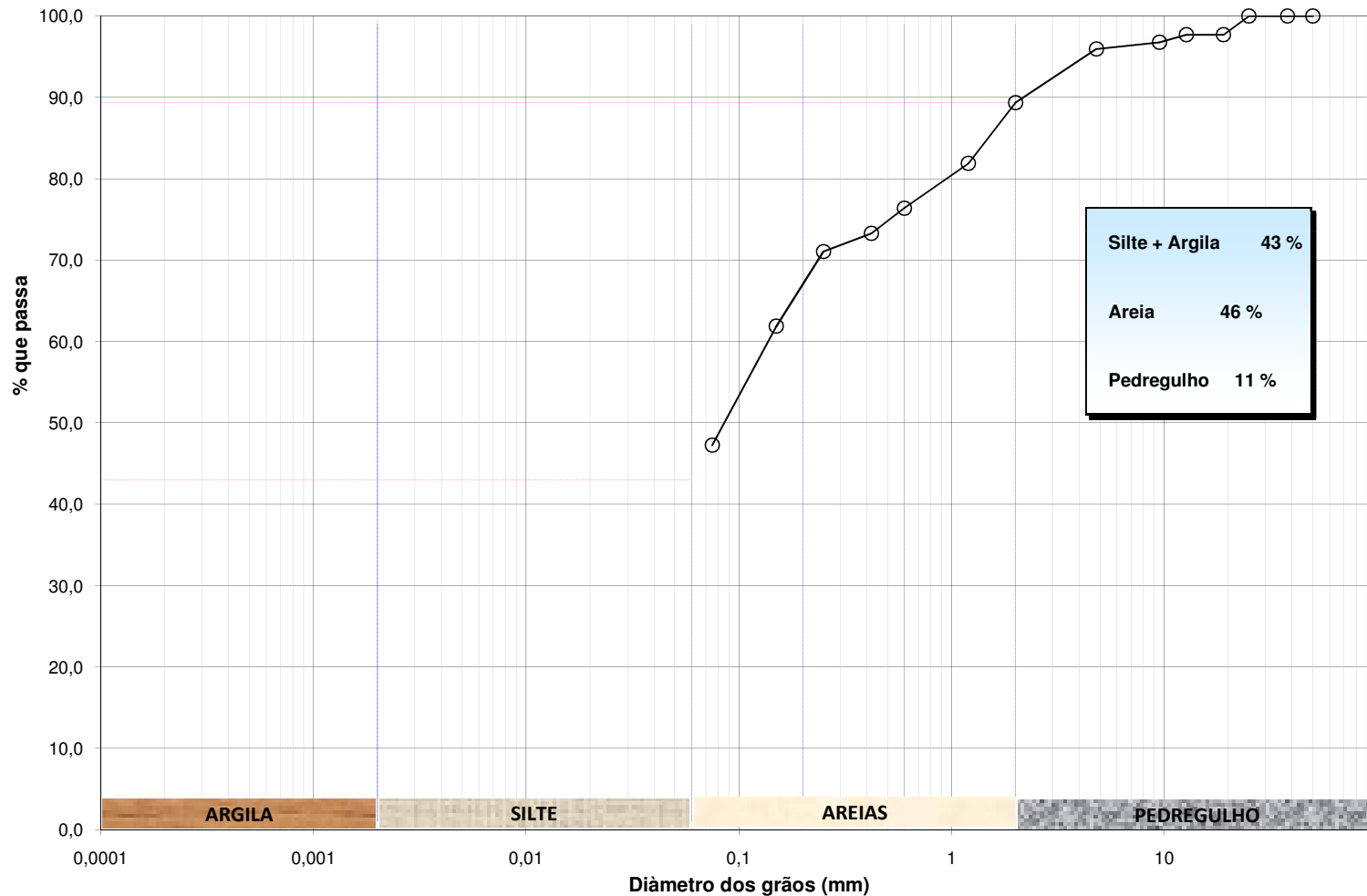
Amostra Total		Teor de Umidade				Peneiramento Grosso				Peneiramento Fino			
M _t (g)	1.500,00		1	2	3	#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _g	#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _f
M _g (g)	151,10	Cápsula N°	37	42	47	(mm)	(g)	(g)	(%)	(mm)	(g)	(g)	(%)
M _{ts} (g)	1419,72	M _{c+s+w} (g)	107,15	116,22	96,51	50,0	0,00	0,00	100,00%	1,200	5,50	5,50	81,89%
Amostra parcial		M _{c+s} (g)	101,66	110,14	91,77	38,0	0,00	0,00	100,00%	0,600	4,05	9,55	76,39%
M _{sed} (g)	70,0	M _c (g)	16,36	15,07	14,72	25,0	0,00	0,00	100,00%	0,420	2,28	11,83	73,30%
M _{s, sed} (g)	65,83	M _s (g)	85,30	95,07	77,05	19,0	32,52	32,52	97,71%	0,250	1,65	13,48	71,06%
ρ _s (g/cm ³)	Defloculante	M _w (g)	5,49	6,08	4,74	12,7	0,00	32,52	97,71%	0,150	6,75	20,23	61,90%
	Hex. de Sód.	w (%)	6,4%	6,4%	6,2%	9,5	13,30	45,82	96,77%	0,075	10,79	31,02	47,25%
		Atende norma	s	s	s	4,8	11,64	57,46	95,95%	Prato	0,00		
		W _{médio} (%)	6,3%			2,0	93,64	151,10	89,36%	D ₁₅ (mm)			
Densímetro	Volume(cm ³)	Proveta	Área (cm ²)	CLASSIFICAÇÃO				D ₅₀ (mm)					
									D ₈₅ (mm)				

Sedimentação												
Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 46	-	0,00	a 2,00	904				
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



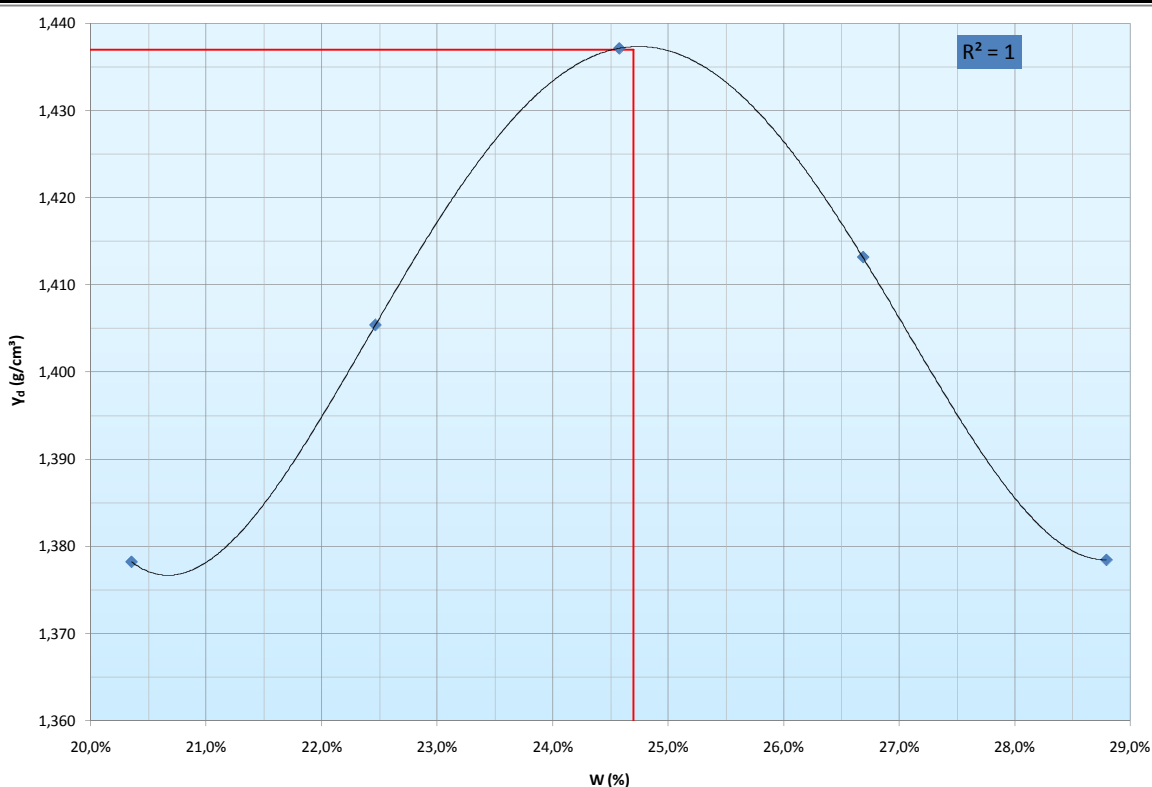
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 46	Local -	Profundidade (m) a		2,00		Registro N° 904	
Operador Marcos		Cálculos Bárbara				Data 3/10/2013	

Compactação												
Cápsula (n°)										118	119	38
M _{cap+solo+água} (g)										50,36	49,95	124,06
M _{cap+solo} (g)										48,11	47,81	118,02
M _{cap} (g)										7,67	7,66	14,27
M _{água} (g)										2,25	2,14	6,04
M _{solo} (g)										40,44	40,15	103,75
Umidade - R (%)										5,6%	5,3%	5,8%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,6%	5,3%	5,8%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,6%		

Água adicionada (%)	20,0%	22,0%	18,0%	16,0%	14,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	400,00	440,00	360,00	320,00	280,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	26,7%	28,8%	24,6%	22,5%	20,4%					N		
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3745,00	3730,00	3745,00	3675,00	3612,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	1810,00	1795,00	1810,00	1740,00	1677,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										2000		
Dens. Úmida (g/cm³)	1,790	1,775	1,790	1,721	1,659					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,492	1,455	1,517	1,484	1,455					1894,44		
Dens. Seca (g/cm³)	1,413	1,378	1,437	1,405	1,378					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	26,7%	28,8%	24,6%	22,5%	20,4%					105,56		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,437

W_{ótima} (%)
24,7%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

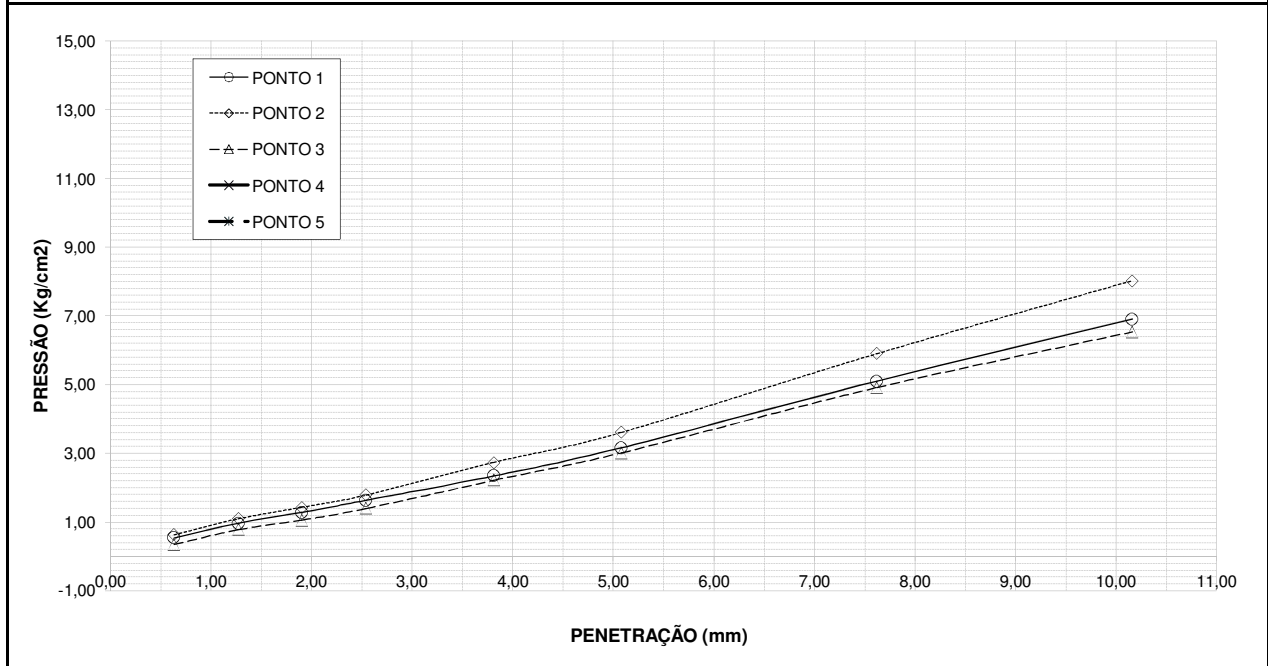
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 46	Local -	Profundidade (m) a 0,00 2,00		Registro 904			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	3,40	2,11%	3,02	1,77%	2,79	1,57%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	5,3	0,53	6,3	0,63	3,4	0,34				
1,00	1,27	9,5	0,95	10,9	1,09	7,8	0,78				
1,50	1,90	12,7	1,27	14,2	1,42	10,5	1,05				
2,00	2,54	16,3	1,63	17,8	1,78	13,9	1,39				
3,00	3,81	23,4	2,34	27,3	2,73	22,1	2,21				
4,00	5,08	31,6	3,16	36,1	3,61	30,1	3,01				
6,00	7,62	51,0	5,09	59,1	5,90	49,1	4,91				
8,00	10,16	69,1	6,90	80,3	8,02	65,3	6,52				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,63	2,28	3,23%	1,78	2,46	3,50%	1,39	2,02	2,87%						
5,08	3,16	3,80	3,60%	3,61	4,29	4,07%	3,01	3,64	3,45%						
	CBR ADOTADO 3,60%			CBR ADOTADO 4,07%			CBR ADOTADO 3,45%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

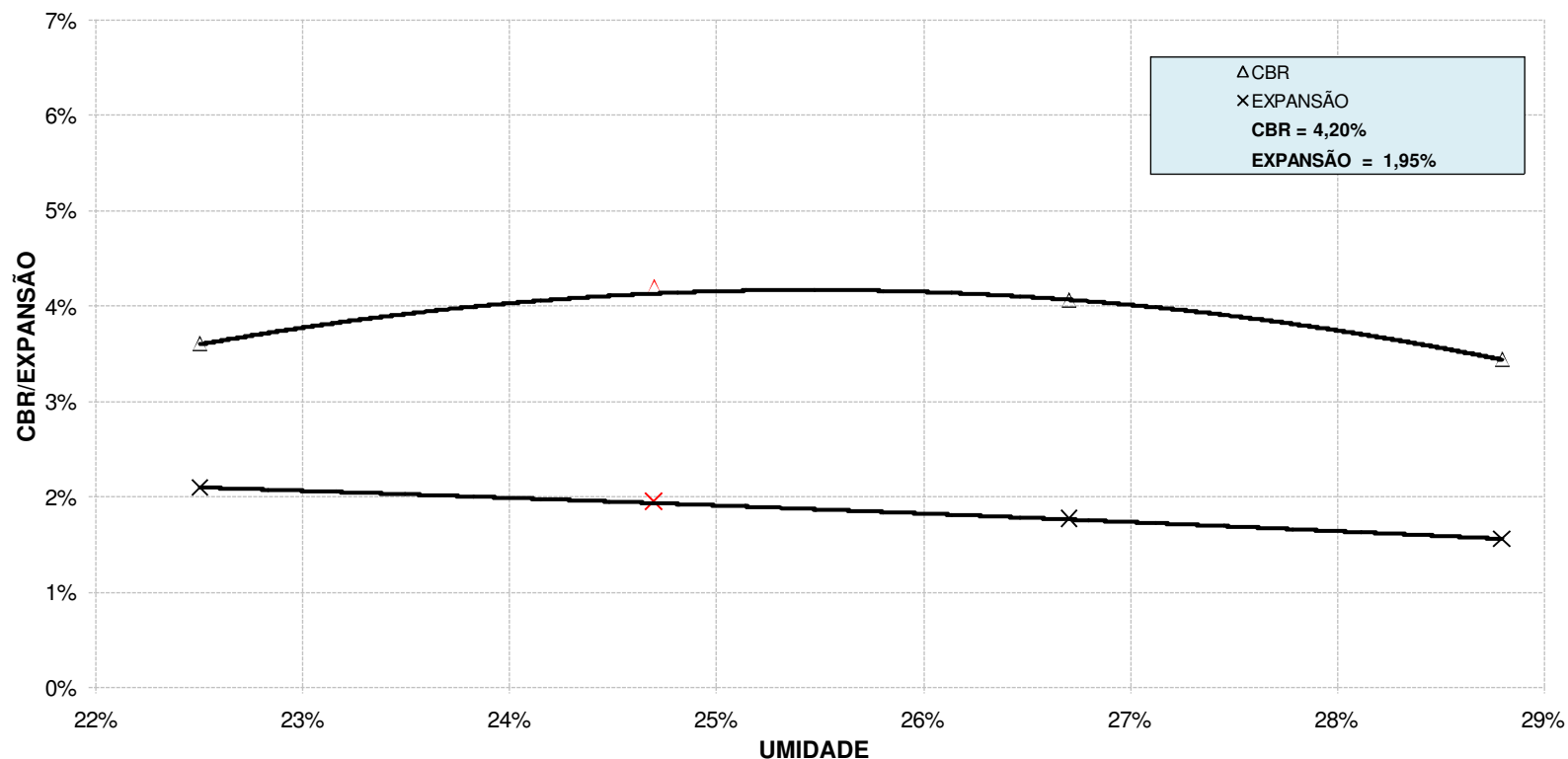
OBS: VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB

PRENSA 2



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 46	-	0,00	a	2,00	904
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro Nº 905	
Furo ST 47	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,20		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			39		58	3
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			12,6%		1,887	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			8,95%		0,25%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

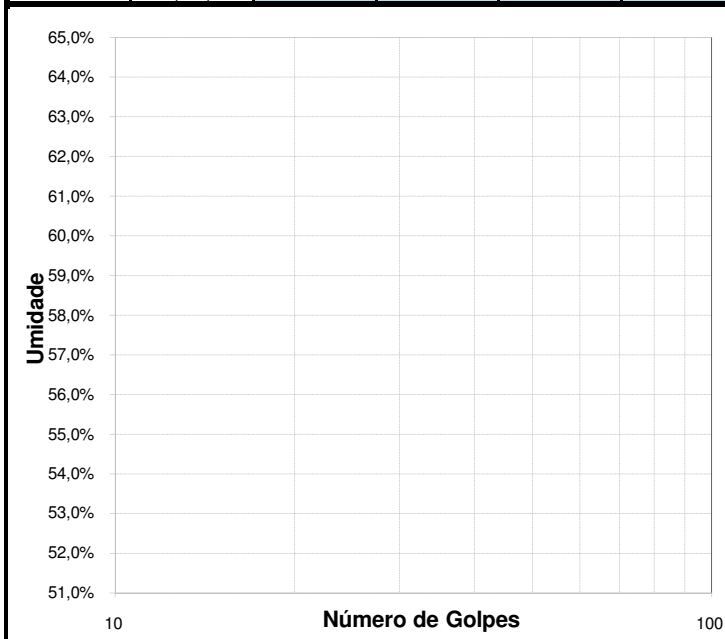
DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 47	-	0,00	a	1,20	905
Operador		Calculista	Aprovação		Data
Jessica		Bárbara			13/9/2013

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	----	-----	----	-----	----

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
ln(N)							
Utilizar valor	(s/n)						



Resultados do Ensaio
Eq. da reta: $w=a*\ln(N)+b$
a =
b =
LL = NP

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula Nº								
M _{c+s+w}	(g)							
M _{c+s}	(g)							
M _c	(g)							
M _s	(g)							
M _w	(g)							
w	(%)							
Utilizar valor	(s/n)							
LP (médio)	(%)	NP						

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 47	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,20	905	12/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	46,83
M _{ts} (g)	1472,95

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	68,70

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	38	41	48
M _{c+s+w} (g)	62,55	70,35	76,56
M _{c+s} (g)	61,64	69,32	75,42
M _c (g)	14,30	14,96	14,55
M _s (g)	47,34	54,36	60,87
M _w (g)	0,91	1,03	1,14
w (%)	1,9%	1,9%	1,9%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	1,9%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _g
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	7,31	7,31	99,50%
2,0	39,52	46,83	96,82%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _f
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	3,01	3,01	92,58%
0,600	3,87	6,88	87,12%
0,420	4,49	11,37	80,80%
0,250	4,26	15,63	74,79%
0,150	14,10	29,73	54,92%
0,075	9,79	39,52	41,12%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

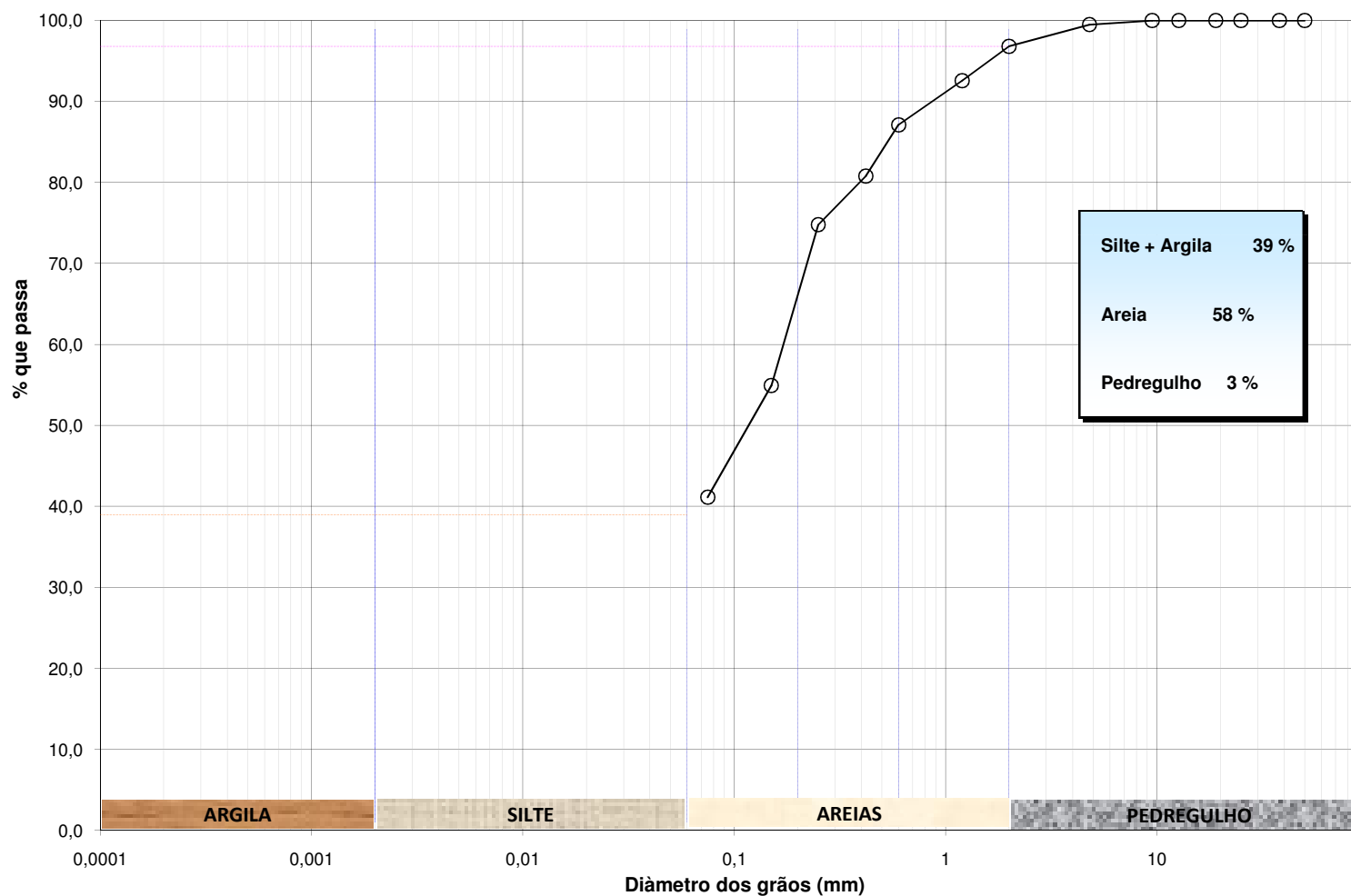


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 47	-	0,00	a 1,20	905				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



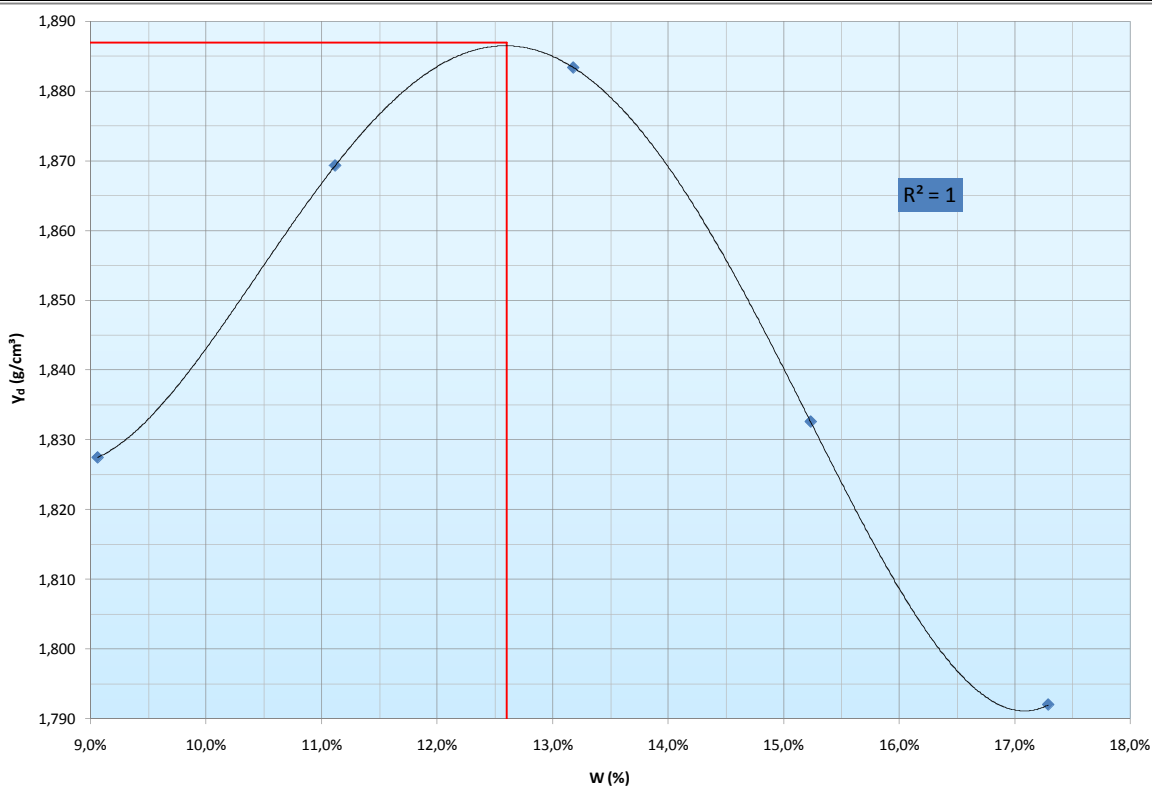
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 47	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,20		Registro N° 905			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 19/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										128	126	124
M _{cap+solo+água} (g)										31,78	29,95	33,62
M _{cap+solo} (g)										31,10	29,31	32,91
M _{cap} (g)										7,61	7,59	7,72
M _{água} (g)										0,68	0,64	0,71
M _{solo} (g)										23,49	21,72	25,19
Umidade - R (%)										2,9%	2,9%	2,8%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,9%	2,9%	2,8%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,9%		

Água adicionada (%)	6,0%	8,0%	10,0%	12,0%	14,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N
Água adicionada (g)	235,50	314,00	392,50	471,00	549,50				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P
Umidade de Cálculo - C (%)	9,1%	11,1%	13,2%	15,2%	17,3%				N° de goles por camada 26
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1				N° de camadas 3
M _{molde+solo+água} (g)	3950,00	4035,00	4090,00	4070,00	4060,00				Massa de Solo (g) 3925
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 3814,88
M _{solo+água} (g)	2015,00	2100,00	2155,00	2135,00	2125,00				Massa de Água (g) 110,12
Diâmetro do Molde (cm)									
Altura do Molde (cm)									
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				
Umidade Real (R) (%)									
Dens. Úmida (g/cm³)	1,993	2,077	2,132	2,112	2,102				
Dens. Convert. (g/cm³)	1,880	1,923	1,938	1,886	1,844				
Dens. Seca (g/cm³)	1,828	1,869	1,883	1,833	1,792				
Umidade Utilizada (%)	9,1%	11,1%	13,2%	15,2%	17,3%				
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s				



ρ_{dmáx} (g/cm³)
1,887

W_{ótima} (%)
12,6%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:
LGCB



Divisolo

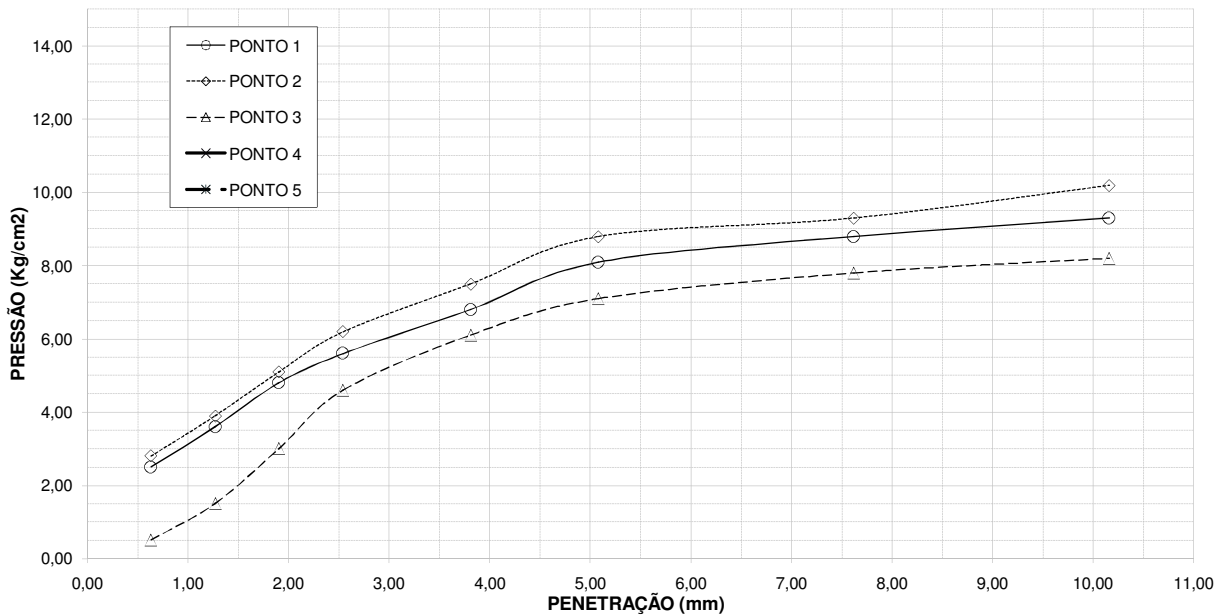
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 47	Local -	Profundidade (m) a		1,20		Registro 905	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	1,25	0,22%	1,31	0,27%	1,45	0,39%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	25,0	2,50	28,0	2,80	5,0	0,50				
1,00	1,27	36,0	3,60	39,0	3,90	15,0	1,50				
1,50	1,90	48,0	4,80	51,0	5,09	30,0	3,00				
2,00	2,54	56,0	5,59	62,0	6,19	46,0	4,60				
3,00	3,81	68,0	6,79	75,0	7,49	61,0	6,09				
4,00	5,08	81,0	8,09	88,0	8,79	71,0	7,09				
6,00	7,62	88,0	8,79	93,0	9,29	78,0	7,79				
8,00	10,16	93,0	9,29	102,0	10,19	82,0	8,19				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	5,59	5,59	7,95%	6,19	6,19	8,80%	4,60	4,60	6,53%						
5,08	8,09	8,09	7,67%	8,79	8,79	8,33%	7,09	7,09	6,72%						
	CBR ADOTADO 7,95%			CBR ADOTADO 8,80%			CBR ADOTADO 6,72%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

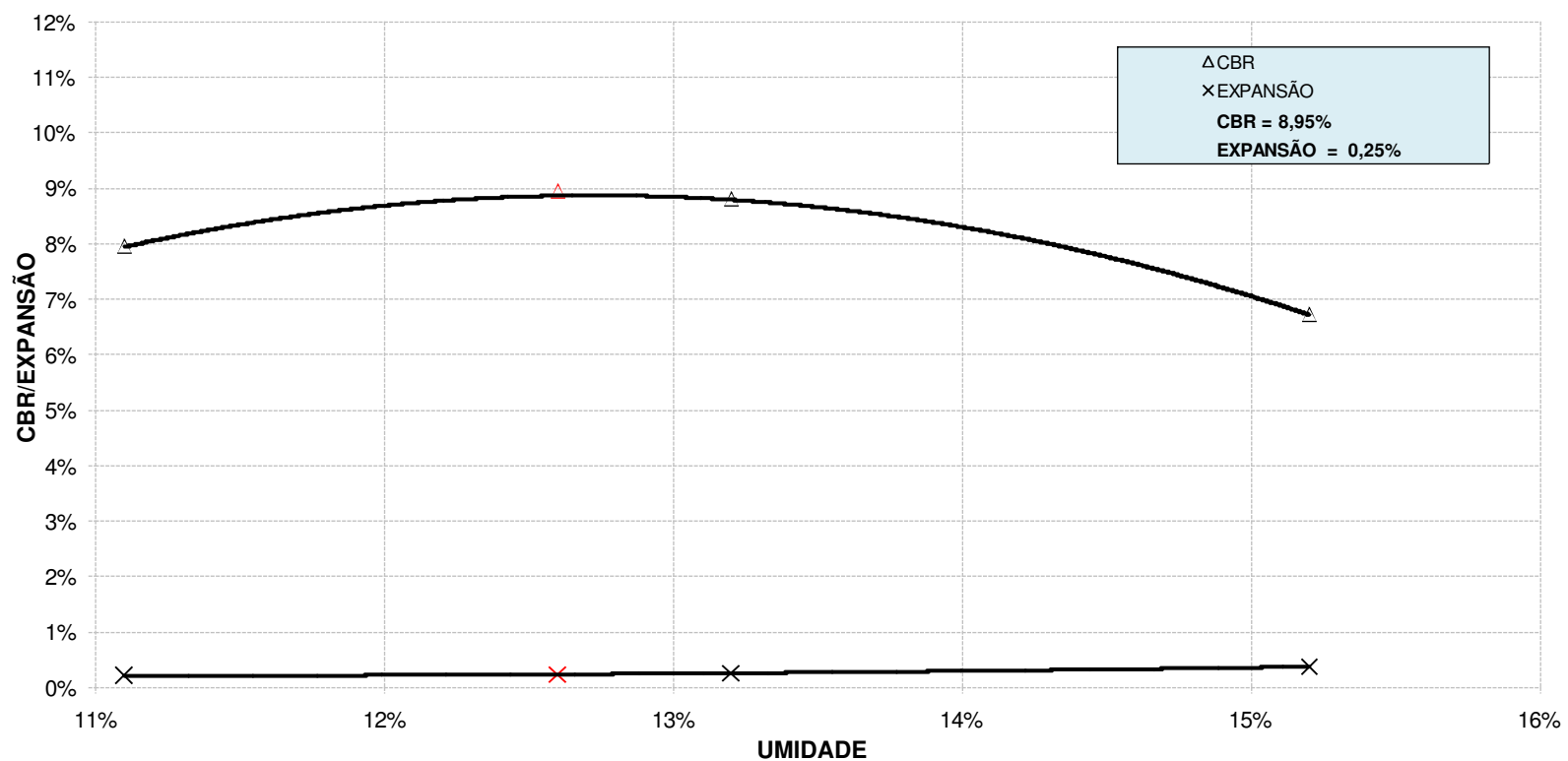
OBS:

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 47	-	0,00	a	1,20	905
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 906	
Furo ST 48	Local -	Profundidade (m) 3,00 a 4,00		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			38%	22%	16%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			69		30	1
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			19,6%		1,582	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			6,40%		1,40%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:


LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

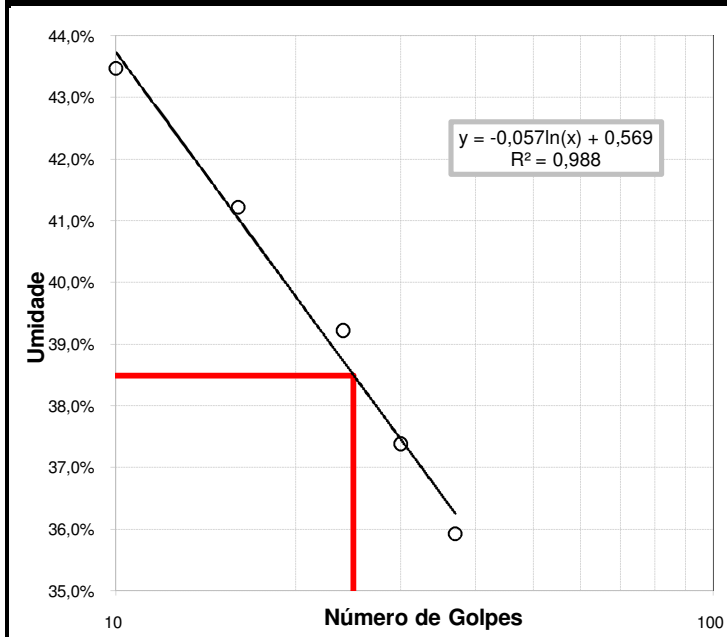
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 48	-	3,00	a	4,00	906
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 20/9/2013	

RESUMO	LL=	38%	LP=	22%	IP=	16%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		151	152	150	157	158	
Mc+s+w	(g)	18,85	16,89	18,60	21,28	18,76	
Mc+s	(g)	15,02	13,56	14,62	16,28	14,50	
Mc	(g)	4,36	4,65	4,47	4,15	4,70	
Ms	(g)	10,66	8,91	10,15	12,13	9,80	
Mw	(g)	3,83	3,33	3,98	5,00	4,26	
w	(%)	35,9%	37,4%	39,2%	41,2%	43,5%	
Número de Golpes		37	30	24	16	10	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,057
b =	0,569
LL =	38%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		21	1	4	6	8	
Mc+s+w	(g)	7,35	7,41	7,29	7,26	6,07	
Mc+s	(g)	7,16	7,23	7,13	7,09	5,97	
Mc	(g)	6,33	6,42	6,38	6,31	5,52	
Ms	(g)	0,83	0,81	0,75	0,78	0,45	
Mw	(g)	0,19	0,18	0,16	0,17	0,10	
w	(%)	22,9%	22,2%	21,3%	21,8%	22,2%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	22%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 48	-	Bernardo	Bárbara	3,00 a 4,00	906	20/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	7,11
M _{ts} (g)	1368,60

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	35	128	126	
M _{c+s+w} (g)	60,17	26,56	27,49	
M _{c+s} (g)	56,27	24,89	25,67	
M _c (g)	13,98	7,61	7,59	
M _s (g)	42,29	17,28	18,08	
M _w (g)	3,90	1,67	1,82	
w (%)	9,2%	9,7%	10,1%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	9,7%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	1,79	1,79	99,87%
2,0	5,32	7,11	99,48%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,48	0,48	98,73%
0,600	1,37	1,85	96,60%
0,420	1,20	3,05	94,73%
0,250	0,77	3,82	93,53%
0,150	3,41	7,23	88,21%
0,075	10,07	17,30	72,52%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

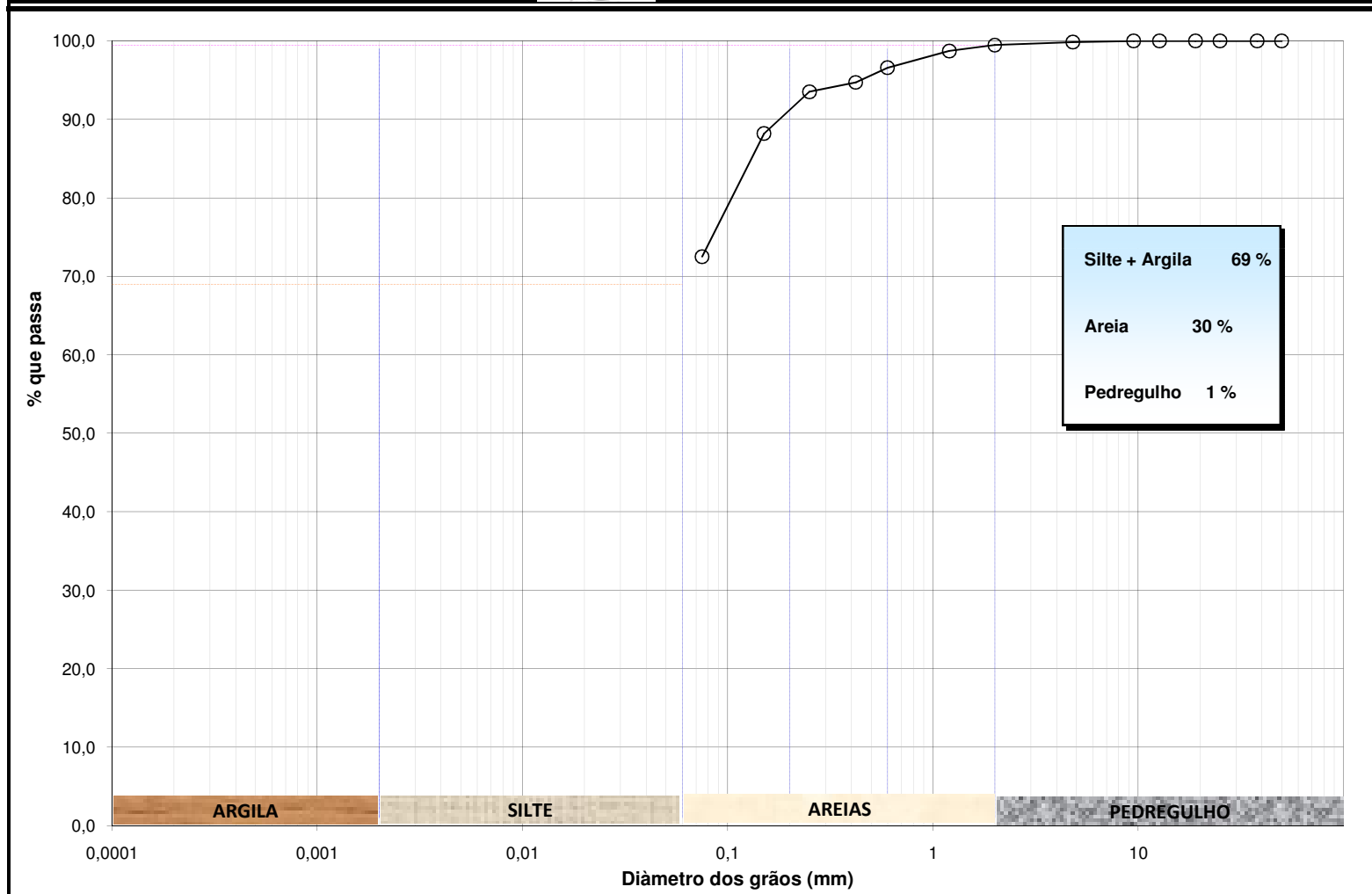
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 48	-	3,00	a 4,00	906				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



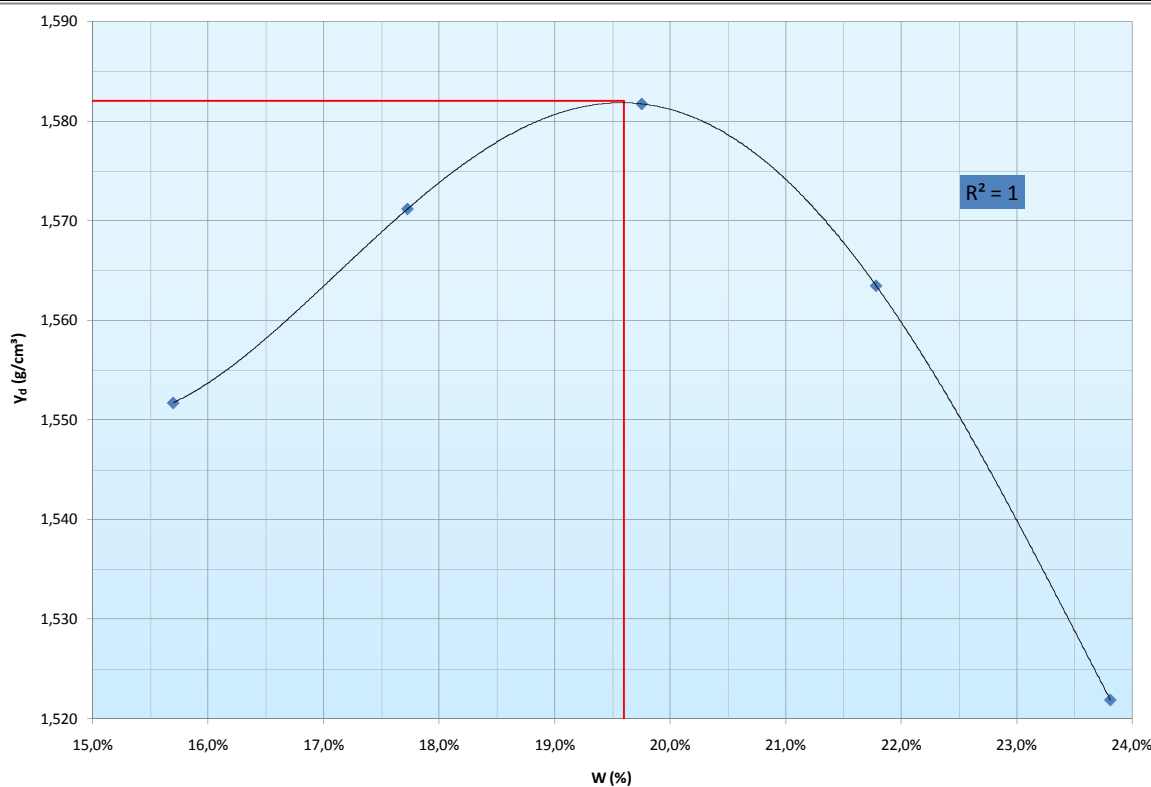
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 48	Local -	Profundidade (m) a		3,00		Registro N° 906	
Operador Marcos		Cálculos Bárbara				Data 23/9/2013	

Compactação												
Cápsula (n°)										47	48	46
M _{cap+solo+água} (g)										43,79	68,94	49,95
M _{cap+solo} (g)										43,34	68,17	49,42
M _{cap} (g)										14,56	14,38	13,15
M _{água} (g)										0,45	0,77	0,53
M _{solo} (g)										28,78	53,79	36,27
Umidade - R (%)										1,6%	1,4%	1,5%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6%	1,4%	1,5%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5%		

Água adicionada (%)	14,0%	16,0%	18,0%	20,0%	22,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	473,20	540,80	608,40	676,00	743,60				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	15,7%	17,7%	19,8%	21,8%	23,8%				N° de golpes por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3750,00	3805,00	3850,00	3860,00	3840,00				Massa de Solo (g) 3380			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 3330,53			
M _{solo+água} (g)	1815,00	1870,00	1915,00	1925,00	1905,00				Massa de Água (g) 49,47			
Diâmetro do Molde (cm)									Utilizar Valor (s/n) s			
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Umidade Real (R) (%)												
Dens. Úmida (g/cm³)	1,795	1,850	1,894	1,904	1,884							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,575	1,595	1,605	1,587	1,544							
Dens. Seca (g/cm³)	1,552	1,571	1,582	1,563	1,522							
Umidade Utilizada (%)	15,7%	17,7%	19,8%	21,8%	23,8%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,582

$w_{\acute{o}tima}$ (%)
19,6%

OBSERVAÇÕES:

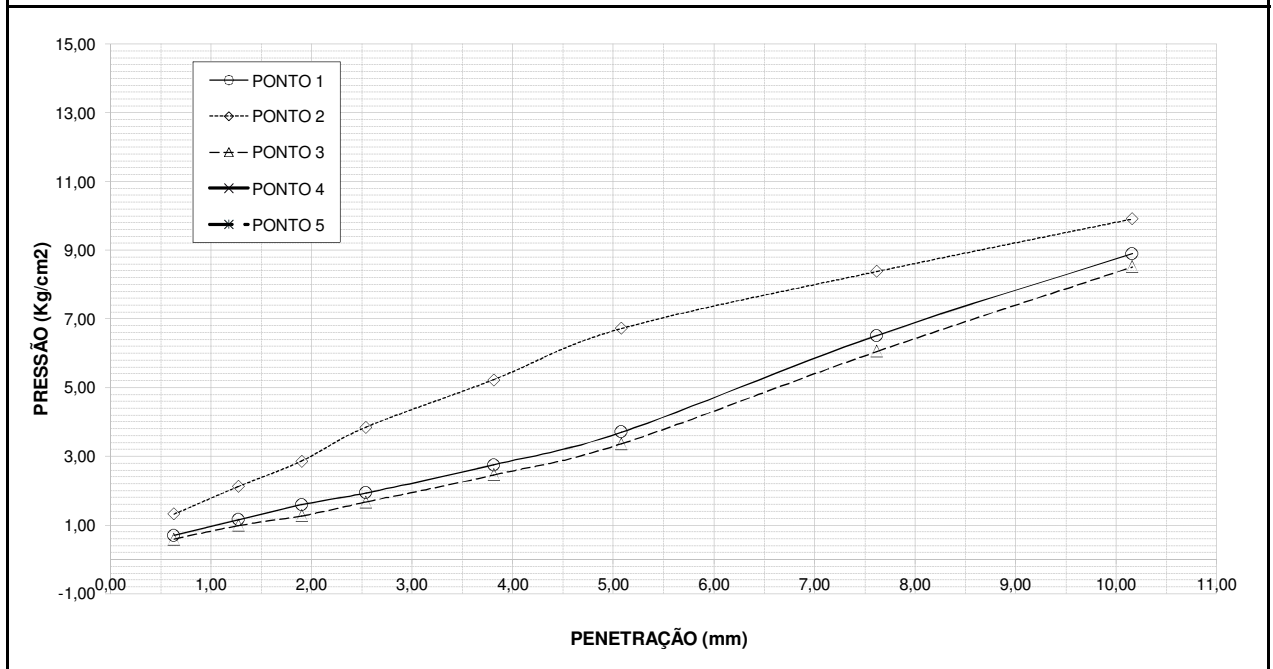
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo ST 48	Local -	Profundidade (m) a		3,00		4,00		Registro 906
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara				Data 2/10/2013		

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	3,90	2,54%	2,48	1,30%	1,84	0,74%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	6,9	0,69	13,2	1,32	5,8	0,58				
1,00	1,27	11,5	1,15	21,2	2,12	9,8	0,98				
1,50	1,90	15,9	1,59	28,6	2,86	12,6	1,26				
2,00	2,54	19,3	1,93	38,5	3,85	16,6	1,66				
3,00	3,81	27,5	2,75	52,3	5,22	24,6	2,46				
4,00	5,08	37,1	3,71	67,3	6,72	33,6	3,36				
6,00	7,62	65,2	6,51	83,9	8,38	60,6	6,05				
8,00	10,16	89,0	8,89	99,2	9,91	85,2	8,51				
10,00	12,70										

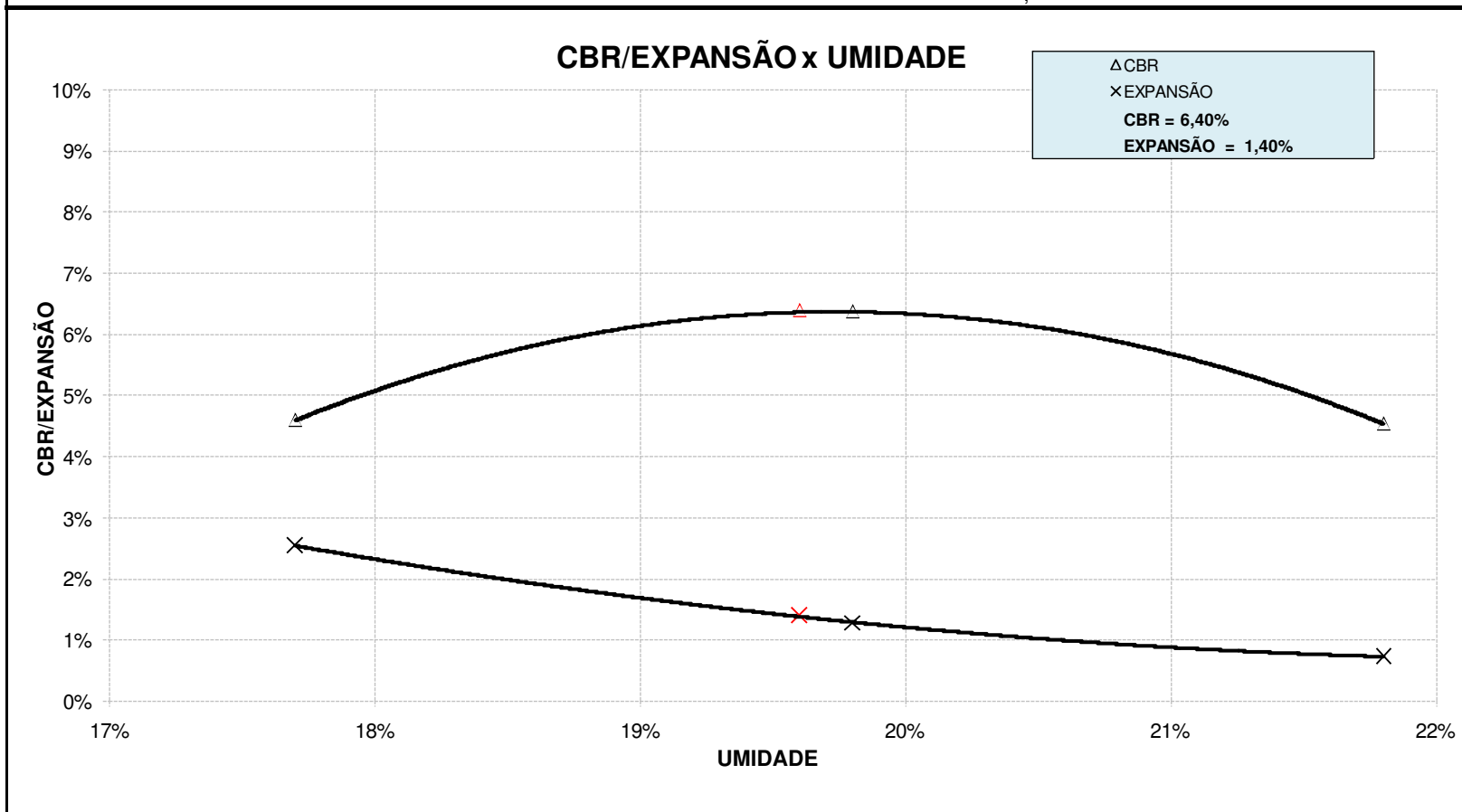


PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,93	3,08	4,38%	3,85	3,85	5,47%	1,66	3,10	4,41%						
5,08	3,71	4,86	4,61%	6,72	6,72	6,37%	3,36	4,80	4,55%						
	CBR ADOTADO 4,61%			CBR ADOTADO 6,37%			CBR ADOTADO 4,55%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:	PRENSA 2	VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 48	-	3,00	a	4,00	906
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 907
Furo ST 51	Local	Profundidade (m) 0,50 a 1,20	Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			21%	19%	2%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			21		73	6
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			18,3%		1,725	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,75%		0,15%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

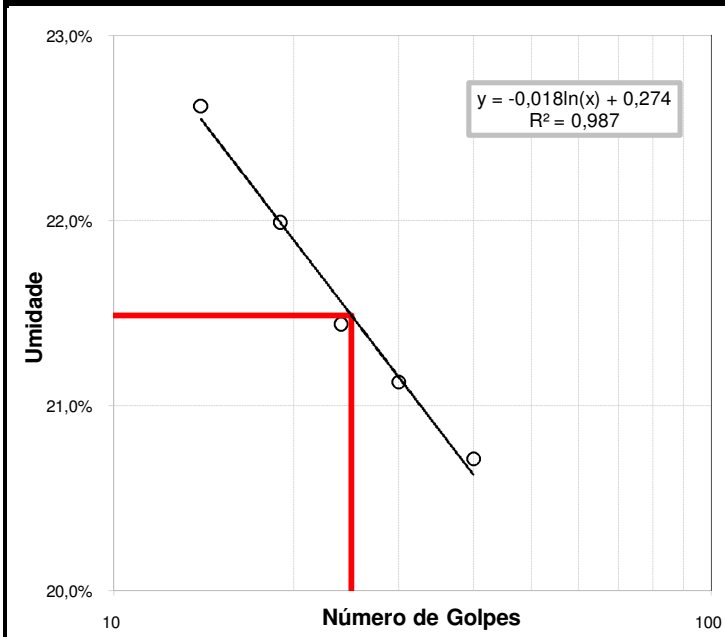


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 51	-	0,50	a	1,20	907
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 22/8/2013	

RESUMO	LL=	21%	LP=	19%	IP=	2%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		1	9	8	19	3	
Mc+s+w	(g)	23,30	24,82	23,00	27,00	24,80	
Mc+s	(g)	20,40	21,86	19,99	23,24	21,57	
Mc	(g)	6,40	7,85	5,95	6,14	7,29	
Ms	(g)	14,00	14,01	14,04	17,10	14,28	
Mw	(g)	2,90	2,96	3,01	3,76	3,23	
w	(%)	20,7%	21,1%	21,4%	22,0%	22,6%	
Número de Golpes		40	30	24	19	14	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,018
b =	0,274
LL =	21%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		151	149	156	150	155	
Mc+s+w	(g)	5,01	4,73	5,23	5,04	5,08	
Mc+s	(g)	4,89	4,59	5,12	4,95	4,96	
Mc	(g)	4,35	3,85	4,52	4,48	4,28	
Ms	(g)	0,54	0,74	0,60	0,47	0,68	
Mw	(g)	0,12	0,14	0,11	0,09	0,12	
w	(%)	22,2%	18,9%	18,3%	19,1%	17,6%	
Utilizar valor	(s/n)	n	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	19%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 51	-	Jésica	Bárbara	0,50 a 1,20	907	14/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	81,99
M _{ts} (g)	1474,57

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	68,74

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	46	36	50
M _{c+s+w} (g)	76,51	77,98	72,40
M _{c+s} (g)	75,74	76,19	71,67
M _c (g)	13,33	15,48	15,39
M _s (g)	62,41	60,71	56,28
M _w (g)	0,77	1,79	0,73
w (%)	1,2%	2,9%	1,3%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	1,8%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _g
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	18,39	18,39	98,75%
12,7	0,00	18,39	98,75%
9,5	8,45	26,84	98,18%
4,8	16,57	43,41	97,06%
2,0	38,58	81,99	94,44%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _f
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	3,12	3,12	90,15%
0,600	5,58	8,70	82,49%
0,420	4,78	13,48	75,92%
0,250	4,04	17,52	70,37%
0,150	12,63	30,15	53,02%
0,075	19,22	49,37	26,62%
Prato	0,00		

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

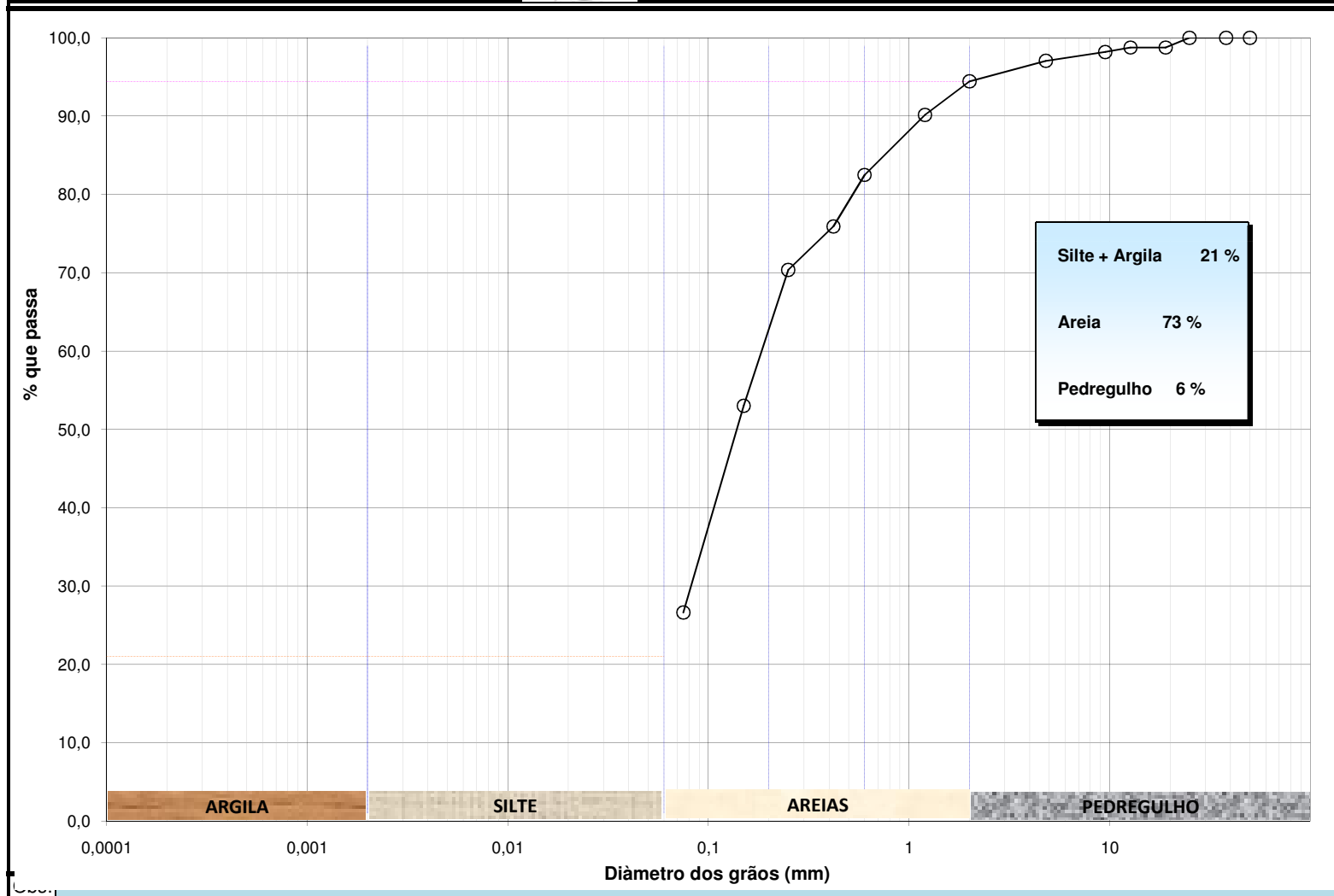


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 51	-	0,50	a 1,20	907	14/8/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						

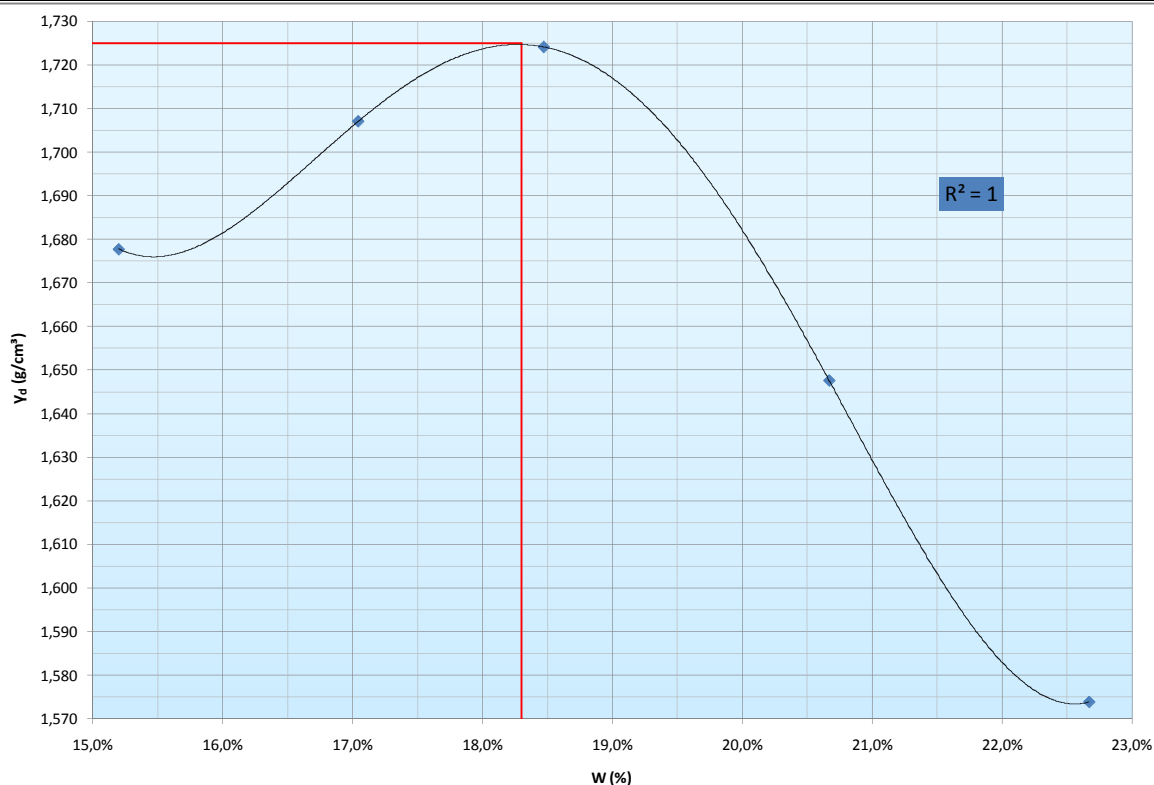




Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 51	Local AM 1	Profundidade (m) 0,50 a 1,20		Registro N° 907			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 16/8/2013			

Compactação												
Cápsula	(n°)	135	113	131	118	133				33	34	45
M _{cap+solo+água}	(g)	74,83	57,05	87,09	48,10	79,25				113,40	108,95	101,87
M _{cap+solo}	(g)	65,05	49,36	73,49	42,77	65,98				106,99	102,58	95,95
M _{cap}	(g)	7,67	7,73	7,69	7,70	7,45				15,02	15,71	14,51
M _{água}	(g)	9,78	7,69	13,60	5,33	13,27				6,41	6,37	5,92
M _{solo}	(g)	57,38	41,63	65,80	35,07	58,53				91,97	86,87	81,44
Umidade - R	(%)	17,0%	18,5%	20,7%	15,2%	22,7%				7,0%	7,3%	7,3%
Utilizar valor na média	(s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0%	7,3%	7,3%
Umidade média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	7,2%		

Água adicionada	(%)	10,0%	12,0%	14,0%	8,0%	16,0%				Energia de Compactação		
Água adicionada	(g)	350,00	420,00	490,00	280,00	560,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C	(%)	17,9%	20,1%	22,2%	15,8%	24,3%				N		
N° do Molde	n°	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água}	(g)	3955,00	4000,00	3945,00	3889,00	3887,00				.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde}	(g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P		
M _{solo+água}	(g)	2020,00	2065,00	2010,00	1954,00	1952,00				N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde	(cm)									26		
Altura do Molde	(cm)									N° de camadas		
Volume do Molde	(cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C)	(C/R)	R	R	R	R	R				Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)	(C/R)	R	R	R	R	R				3500		
Dens. Úmida	(g/cm³)	1,998	2,043	1,988	1,933	1,931				Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert.	(g/cm³)									3265,21		
Dens. Seca	(g/cm³)	1,707	1,724	1,648	1,678	1,574				Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada	(%)	17,0%	18,5%	20,7%	15,2%	22,7%				234,79		
Utilizar Valor	(s/n)	s	s	s	s	s						



ρ_{dmáx} (g/cm³)
1,725

W_{ótima} (%)
18,3%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:
LGCB



Divisolo

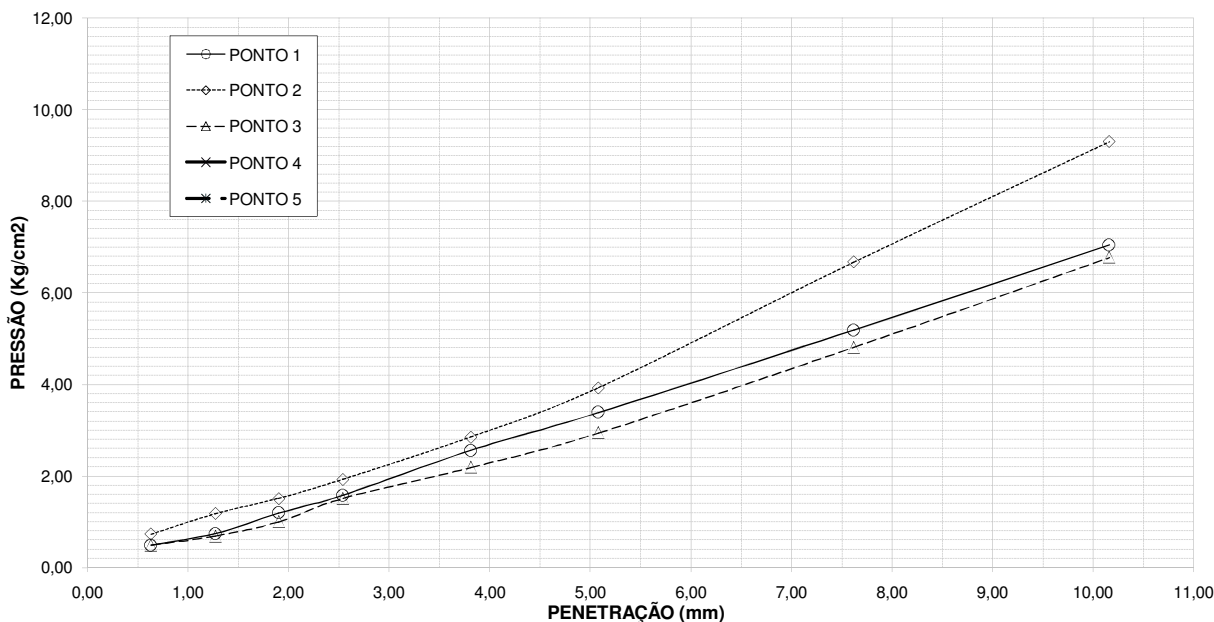
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 51	Local -	Profundidade (m) a		1,20		Registro 907	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 3/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	257	CILINDRO Nº	35	CILINDRO Nº	310	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	1,88	0,77%	1,10	0,09%	1,33	0,29%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	257	CILINDRO Nº	35	CILINDRO Nº	310	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	4,9	0,49	7,9	0,73	4,9	0,49				
1,00	1,27	7,4	0,74	11,8	1,18	6,8	0,68				
1,50	1,90	11,9	1,19	15,1	1,51	10,0	1,00				
2,00	2,54	15,8	1,58	19,3	1,93	15,1	1,51				
3,00	3,81	25,6	2,56	28,5	2,85	21,9	2,19				
4,00	5,08	33,9	3,39	39,3	3,93	29,4	2,94				
6,00	7,62	51,9	5,18	66,8	6,67	48,1	4,81				
8,00	10,16	70,5	7,04	93,1	9,30	67,8	6,77				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,58	1,83	2,61%	1,93	3,07	4,37%	1,51	2,45	3,48%						
5,08	3,39	3,64	3,45%	3,93	5,07	4,80%	2,94	3,88	3,67%						
	CBR ADOTADO 3,45%			CBR ADOTADO 4,80%			CBR ADOTADO 3,67%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

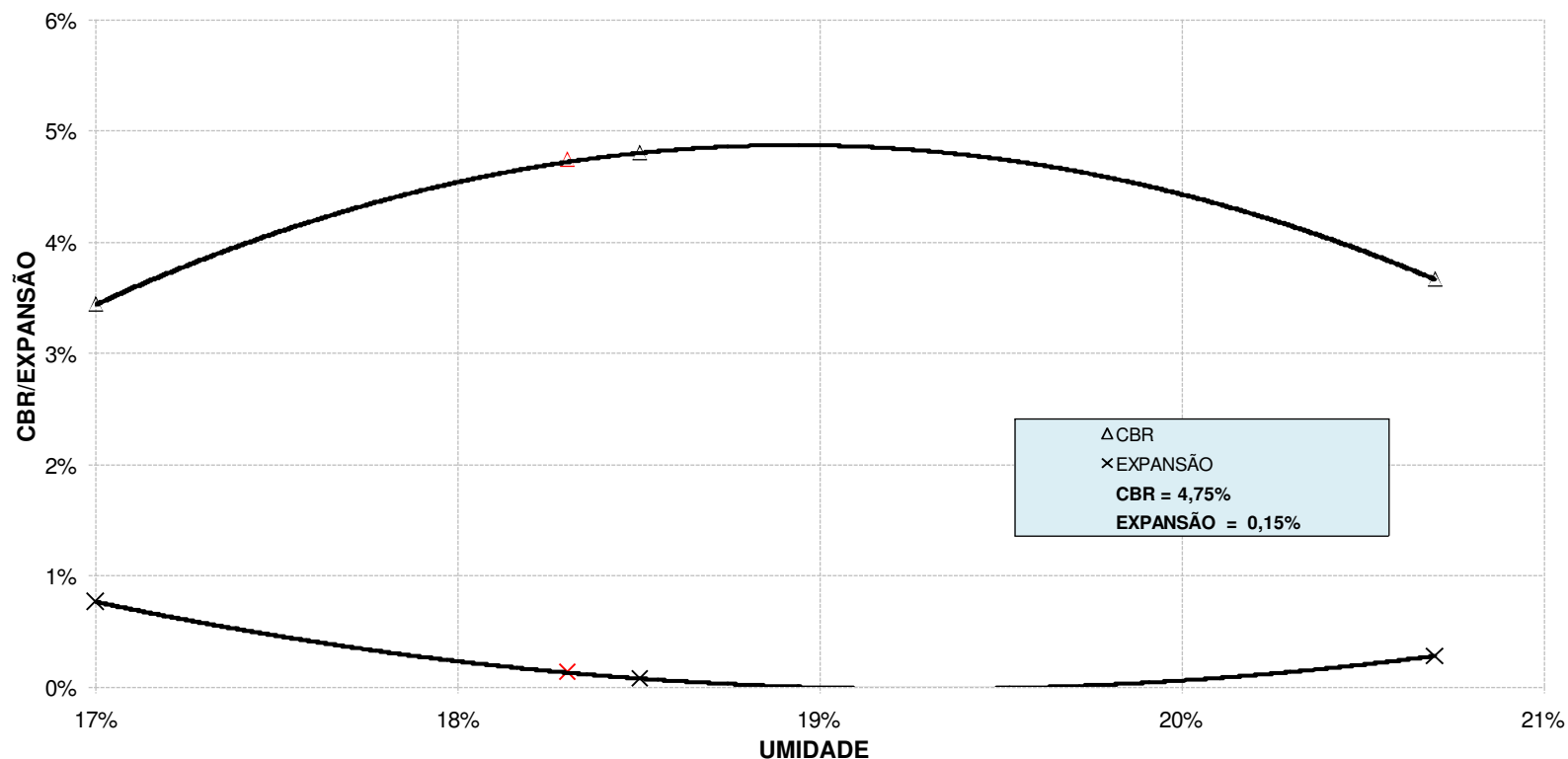
OBS: VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB

PRENSA 2



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 51	-	0,50	a	1,20	907
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		3/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente		Projeto/Trecho		Registro Nº	
Prefeitura de Alvorada de Minas		Rodovia Municipal Alvorada de Minas		908	
Furo	Local	Profundidade (m)		Data de recebimento	Supervisor(a)
ST 52	-	0,00	a 1,20	2/8/2013	Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			44%	37%	7%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			56		39	5
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			22,3%		1,435	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,70%		0,90%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:


LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

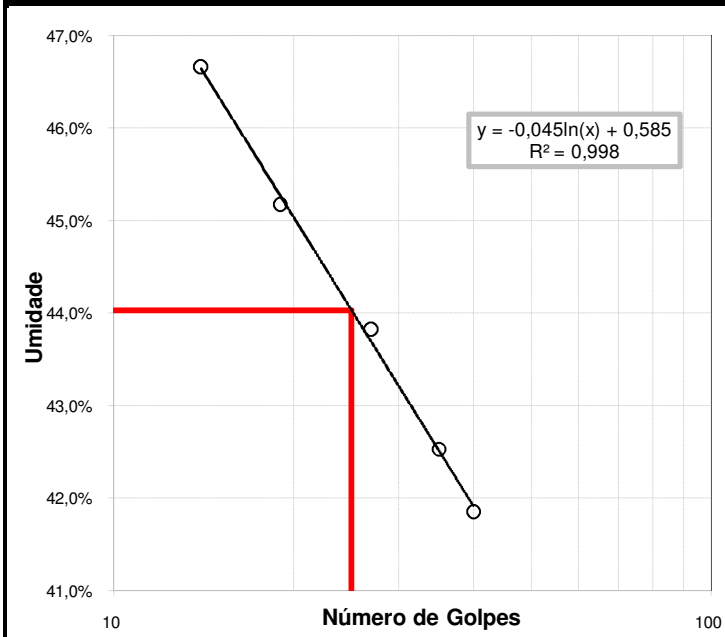
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 52	-	0,00	a	1,20	908
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 12/9/2013	

RESUMO	LL=	44%	LP=	37%	IP=	7%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		19	18	9	19	30	
Mc+s+w	(g)	20,42	20,93	21,98	22,75	18,34	
Mc+s	(g)	16,21	16,63	17,37	18,12	14,50	
Mc	(g)	6,15	6,52	6,85	7,87	6,27	
Ms	(g)	10,06	10,11	10,52	10,25	8,23	
Mw	(g)	4,21	4,30	4,61	4,63	3,84	
w	(%)	41,8%	42,5%	43,8%	45,2%	46,7%	
Número de Golpes		40	35	27	19	14	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,045
b =	0,585
LL =	44%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		2	80	68	65	78	
Mc+s+w	(g)	8,43	6,16	5,37	5,59	6,31	
Mc+s	(g)	8,13	5,87	5,10	5,29	6,02	
Mc	(g)	7,33	5,07	4,35	4,45	5,26	
Ms	(g)	0,80	0,80	0,75	0,84	0,76	
Mw	(g)	0,30	0,29	0,27	0,30	0,29	
w	(%)	37,5%	36,3%	36,0%	35,7%	38,2%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	37%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 52	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,20	908	12/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	60,41
M _{ts} (g)	1323,73

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	145	139	148	
M _{c+s+w} (g)	48,41	47,27	53,50	
M _{c+s} (g)	43,91	43,05	47,78	
M _c (g)	9,91	11,37	10,40	
M _s (g)	34,00	31,68	37,38	
M _w (g)	4,50	4,22	5,72	
w (%)	13,2%	13,3%	15,3%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	14,0%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	9,70	9,70	99,27%
4,8	10,84	20,54	98,45%
2,0	39,87	60,41	95,44%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	1,63	1,63	92,90%
0,600	2,80	4,43	88,55%
0,420	2,06	6,49	85,35%
0,250	1,53	8,02	82,98%
0,150	6,28	14,30	73,22%
0,075	8,71	23,01	59,69%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	61,43

ρ _s (g/cm³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm³)
------------	-------------

Proveta	Área (cm²)
---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

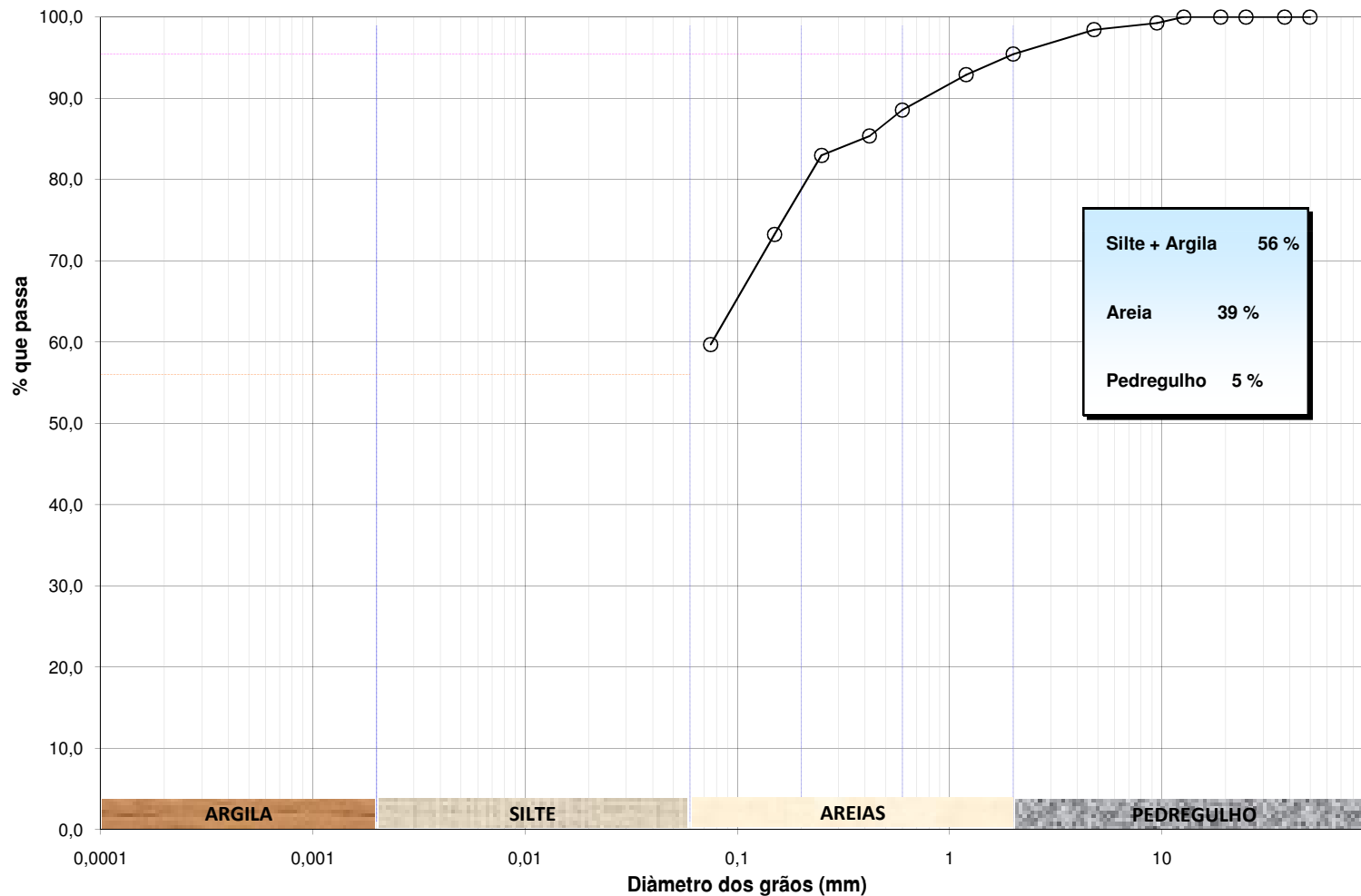


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 52	-	0,00	a 1,20	908				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



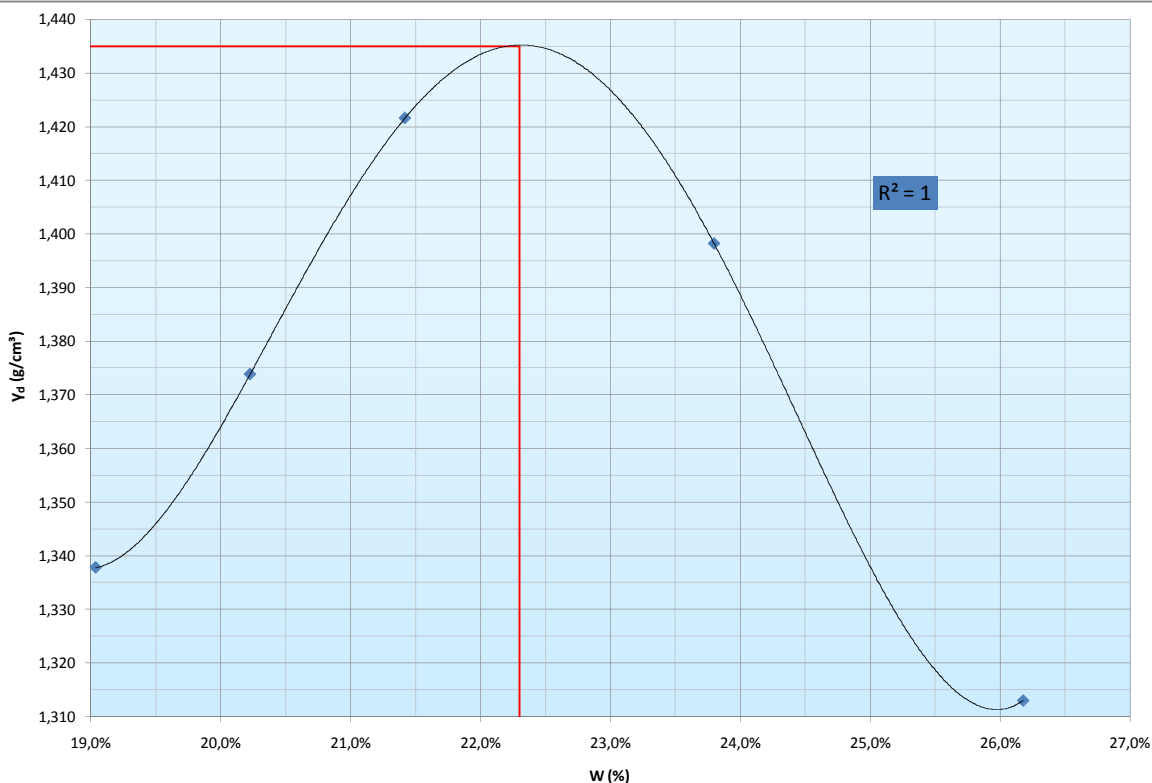
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 52	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 908			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data			

Compactação												
Cápsula (n°)										31	42	35
M _{cap+solo+água} (g)										63,87	67,13	71,73
M _{cap+solo} (g)										56,11	58,71	62,56
M _{cap} (g)										15,19	15,08	13,90
M _{água} (g)										7,76	8,42	9,17
M _{solo} (g)										40,92	43,63	48,66
Umidade - R (%)										19,0%	19,3%	18,8%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,0%	19,3%	18,8%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,0%		

Água adicionada (%)	0,0%	2,0%	4,0%	6,0%	1,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	0,00	70,00	140,00	210,00	35,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	19,0%	21,4%	23,8%	26,2%	20,2%					N		
N° do Molde n°	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3545,00	3680,00	3685,00	3610,00	3605,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	1610,00	1745,00	1750,00	1675,00	1670,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) Umidade Real (R) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Dens. Úmida (g/cm³)	1,592	1,726	1,731	1,657	1,652					3500		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,592	1,692	1,664	1,563	1,635					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Seca (g/cm³)	1,338	1,422	1,398	1,313	1,374					2940,29		
Umidade Utilizada (%)	19,0%	21,4%	23,8%	26,2%	20,2%					Massa de Água (g)		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s					559,71		



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,435

W_{ótima} (%)
22,3%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

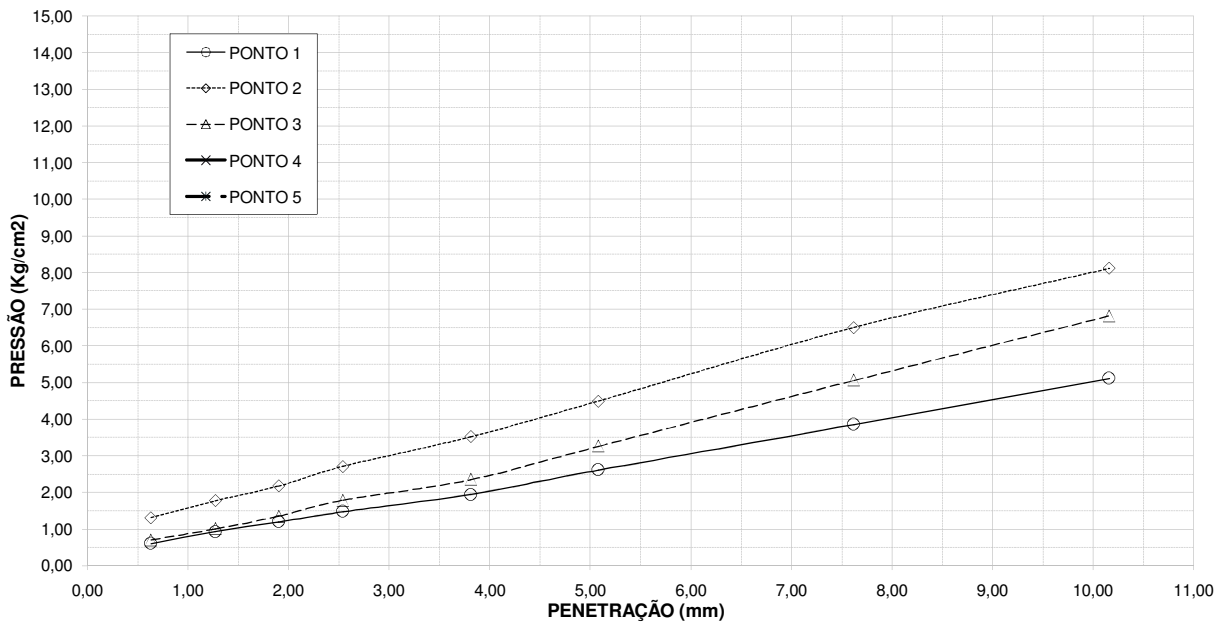
Projeto / Interessado				Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro			
ST 52	-	0,00	a	1,20	908		
Operador		Cálculos		Data			
Bernardo		Bárbara		2/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	200	11,4	204	11,4	232	11,4	232	11,4	232	11,4
	24	1,00		1,00		1,00					
	48										
	72										
	96	2,22	1,07%	2,10	0,96%	1,98	0,86%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm2)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm2)
0,50	0,63	6,0	0,60	13,1	1,31	7,0	0,70				
1,00	1,27	9,2	0,92	17,7	1,77	10,0	1,00				
1,50	1,90	11,9	1,19	21,7	2,17	13,4	1,34				
2,00	2,54	14,7	1,47	27,1	2,71	17,8	1,78				
3,00	3,81	19,4	1,94	35,2	3,52	23,5	2,35				
4,00	5,08	26,1	2,61	44,9	4,49	32,6	3,26				
6,00	7,62	38,5	3,85	65,0	6,49	50,6	5,05				
8,00	10,16	51,1	5,10	81,2	8,11	68,2	6,81				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,47	1,47	2,09%	2,71	2,71	3,85%	1,78	2,23	3,18%						
5,08	2,61	2,61	2,47%	4,49	4,49	4,25%	3,26	3,71	3,52%						
	CBR ADOTADO 2,47%			CBR ADOTADO 4,25%			CBR ADOTADO 3,52%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

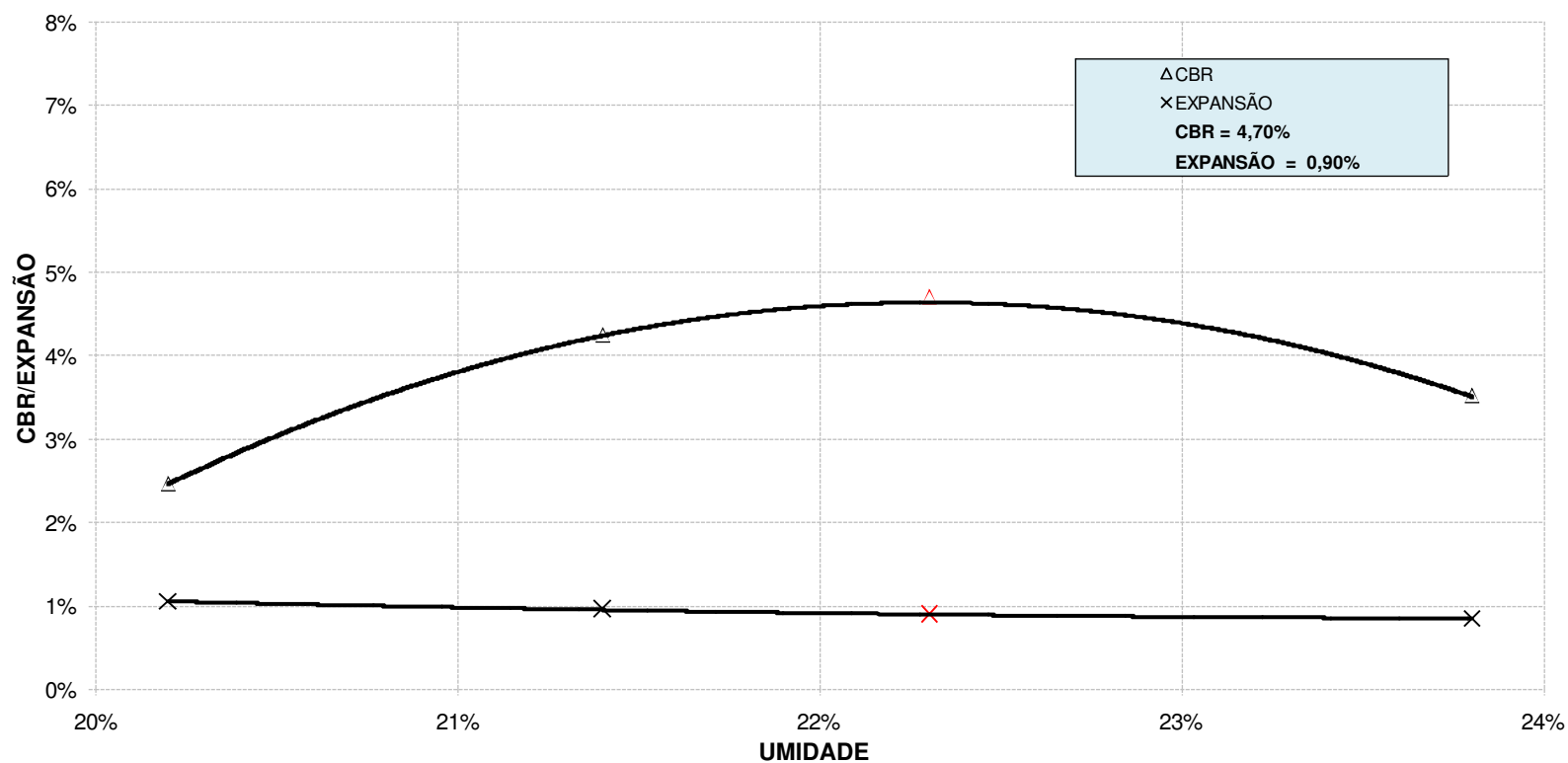
PRENSA 2

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 52	-	0,00	a	1,20	908
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:

VISTO
BRAC
APROVADO
LGCB



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro N° 909
Furo ST 53	Local -	Profundidade (m) 1,20 a 3,00		Data de recebimento 2/8/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			49%	36%	13%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			82		18	0
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			22,3%		1,546	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			3,85%		2,10%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

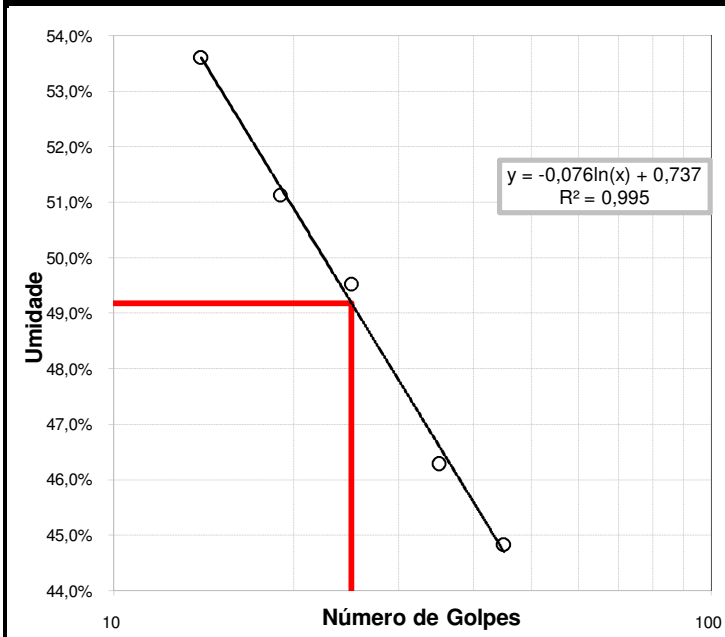


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro N°	
ST 53	-	1,20	a	3,00	909
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 12/9/2013	

RESUMO	LL=	49%	LP=	36%	IP=	13%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°		17	24	3	27	151	
Mc+s+w	(g)	20,80	18,06	18,72	16,39	16,27	
Mc+s	(g)	16,20	14,14	14,49	12,78	12,11	
Mc	(g)	5,94	5,67	5,95	5,72	4,35	
Ms	(g)	10,26	8,47	8,54	7,06	7,76	
Mw	(g)	4,60	3,92	4,23	3,61	4,16	
w	(%)	44,8%	46,3%	49,5%	51,1%	53,6%	
Número de Golpes		45	35	25	19	14	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,076
b =	0,737
LL =	49%

LIMITE DE	
N° cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°		30	107	16	9	142	
Mc+s+w	(g)	7,48	8,41	6,74	8,68	5,02	
Mc+s	(g)	7,17	8,12	6,41	8,46	4,71	
Mc	(g)	6,29	7,29	5,52	7,87	3,86	
Ms	(g)	0,88	0,83	0,89	0,59	0,85	
Mw	(g)	0,31	0,29	0,33	0,22	0,31	
w	(%)	35,2%	34,9%	37,1%	37,3%	36,5%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	36%					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 53	-	Bernardo	Bárbara	1,20 a 3,00	909	12/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	0,00
M _{ts} (g)	1340,34

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	48	34	48
M _{c+s+w} (g)	57,62	79,81	61,81
M _{c+s} (g)	53,09	73,05	56,97
M _c (g)	14,54	15,71	17,28
M _s (g)	38,55	57,34	39,69
M _w (g)	4,53	6,76	4,84
w (%)	11,8%	11,8%	12,2%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	11,9%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,00	0,00	100,00%
2,0	0,00	0,00	100,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	1,33	1,33	97,87%
0,600	2,40	3,73	94,04%
0,420	1,68	5,41	91,35%
0,250	1,11	6,52	89,58%
0,150	1,79	8,31	86,71%
0,075	2,20	10,51	83,20%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	62,55

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)	Proveta	Área (cm ²)
------------	--------------------------	---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

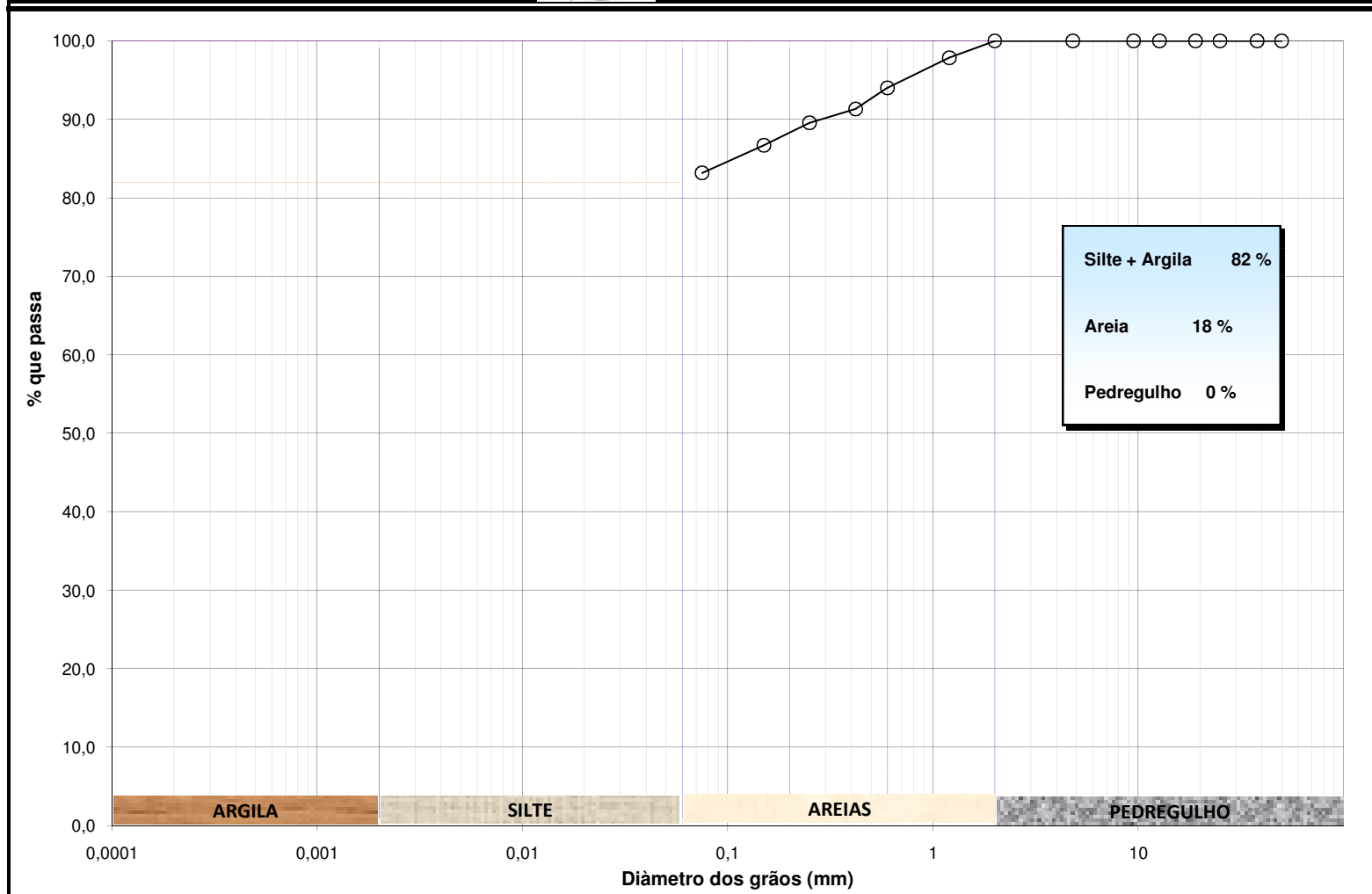


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 53	-	1,20	a 3,00	909				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



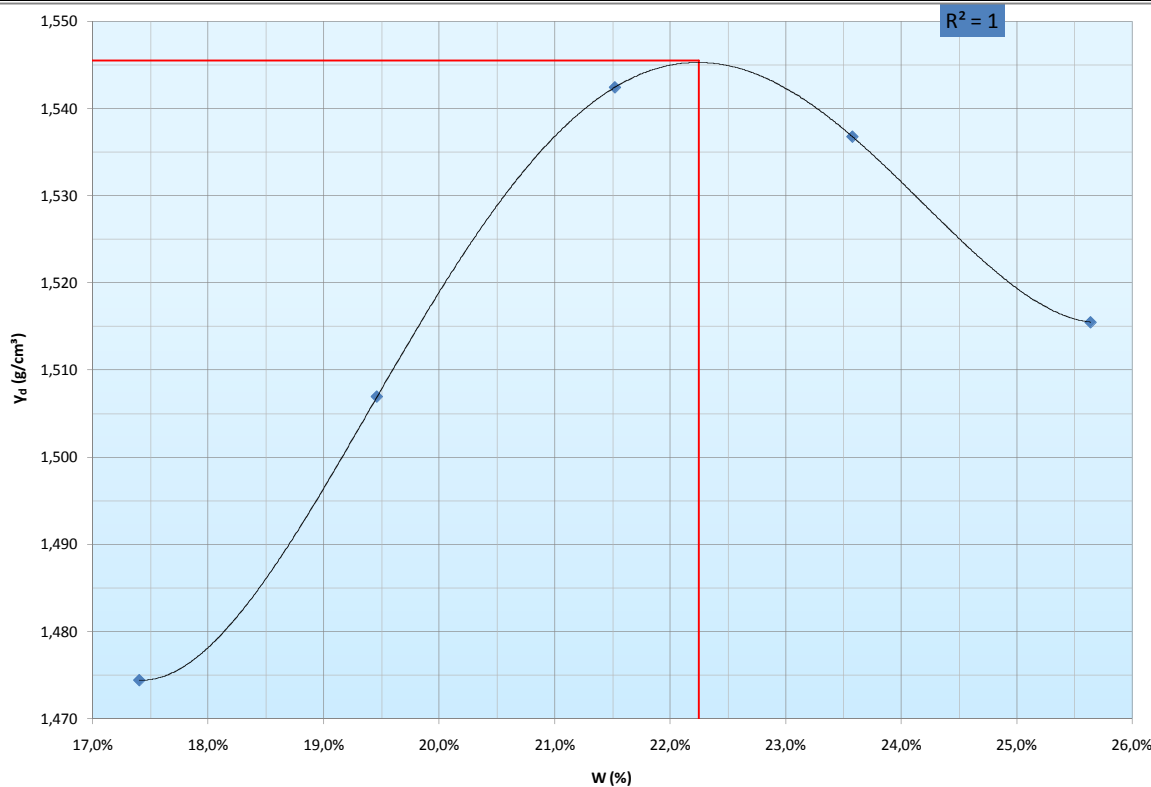
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 53	Local -	Profundidade (m) 1,20 a 3,00		Registro N° 909			
Operador Bernardo			Cálculos Bárbara			Data 17/9/2013	

Compactação												
Cápsula (n°)										146	143	141
M _{cap+solo+água} (g)										38,18	46,52	47,39
M _{cap+solo} (g)										37,34	45,44	46,42
M _{cap} (g)										10,02	11,02	10,95
M _{água} (g)										0,84	1,08	0,97
M _{solo} (g)										27,32	34,42	35,47
Umidade - R (%)										3,1%	3,1%	2,7%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,1%	3,1%	2,7%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0%		

Água adicionada (%)	14,0%	16,0%	18,0%	20,0%	22,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N
Água adicionada (g)	483,00	552,00	621,00	690,00	759,00				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P
Umidade de Cálculo - C (%)	17,4%	19,5%	21,5%	23,6%	25,6%				N° de golpes por camada 26
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3
M _{molde+solo+água} (g)	3685,00	3755,00	3830,00	3855,00	3860,00				Massa de Solo (g) 3450
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 3350,09
M _{solo+água} (g)	1750,00	1820,00	1895,00	1920,00	1925,00				Massa de Água (g) 99,91
Diâmetro do Molde (cm)									
Altura do Molde (cm)									
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				
Umidade Real (R)									
Dens. Úmida (g/cm³)	1,731	1,800	1,874	1,899	1,904				
Dens. Convert. (g/cm³)	1,518	1,552	1,588	1,583	1,561				
Dens. Seca (g/cm³)	1,474	1,507	1,542	1,537	1,516				
Umidade Utilizada (%)	17,4%	19,5%	21,5%	23,6%	25,6%				
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s				



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)	1,546
W _{ótima} (%)	22,3%
OBSERVAÇÕES:	
APROVADO:	
LGCB	



Divisolo

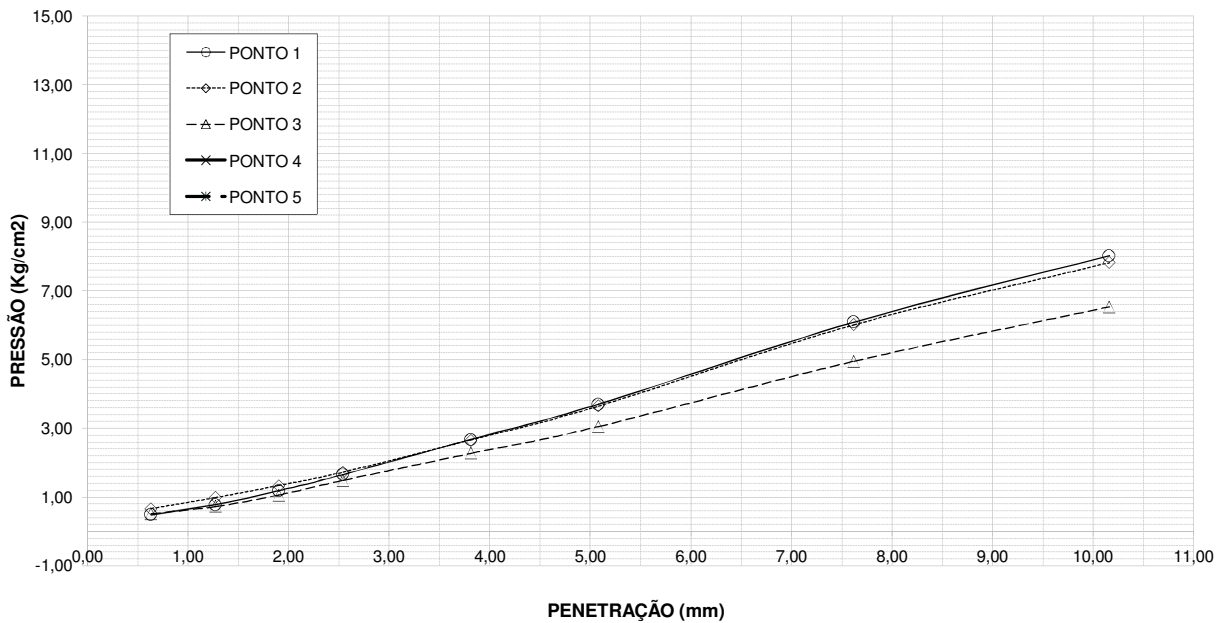
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 53	Local -	Profundidade (m) a 1,20 b 3,00		Registro 909			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 3/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0		316	11,4	35	11,4	314	11,4				
24		1,00		1,00		1,00					
48											
72											
96		3,55	2,24%	3,48	2,18%	3,12	1,86%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	4,8	0,48	6,6	0,66	5,1	0,51				
1,00	1,27	7,7	0,77	9,8	0,98	7,2	0,72				
1,50	1,90	11,8	1,18	13,3	1,33	10,5	1,05				
2,00	2,54	16,5	1,65	17,2	1,72	14,8	1,48				
3,00	3,81	26,7	2,67	26,5	2,65	22,7	2,27				
4,00	5,08	37,0	3,70	36,5	3,65	30,4	3,04				
6,00	7,62	61,0	6,09	60,2	6,01	49,5	4,95				
8,00	10,16	80,3	8,02	78,3	7,82	65,3	6,52				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,65	2,34	3,32%	1,72	2,33	3,31%	1,48	2,00	2,84%						
5,08	3,70	4,39	4,16%	3,65	4,25	4,03%	3,04	3,55	3,37%						
	CBR ADOTADO 4,16%			CBR ADOTADO 4,03%			CBR ADOTADO 3,37%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

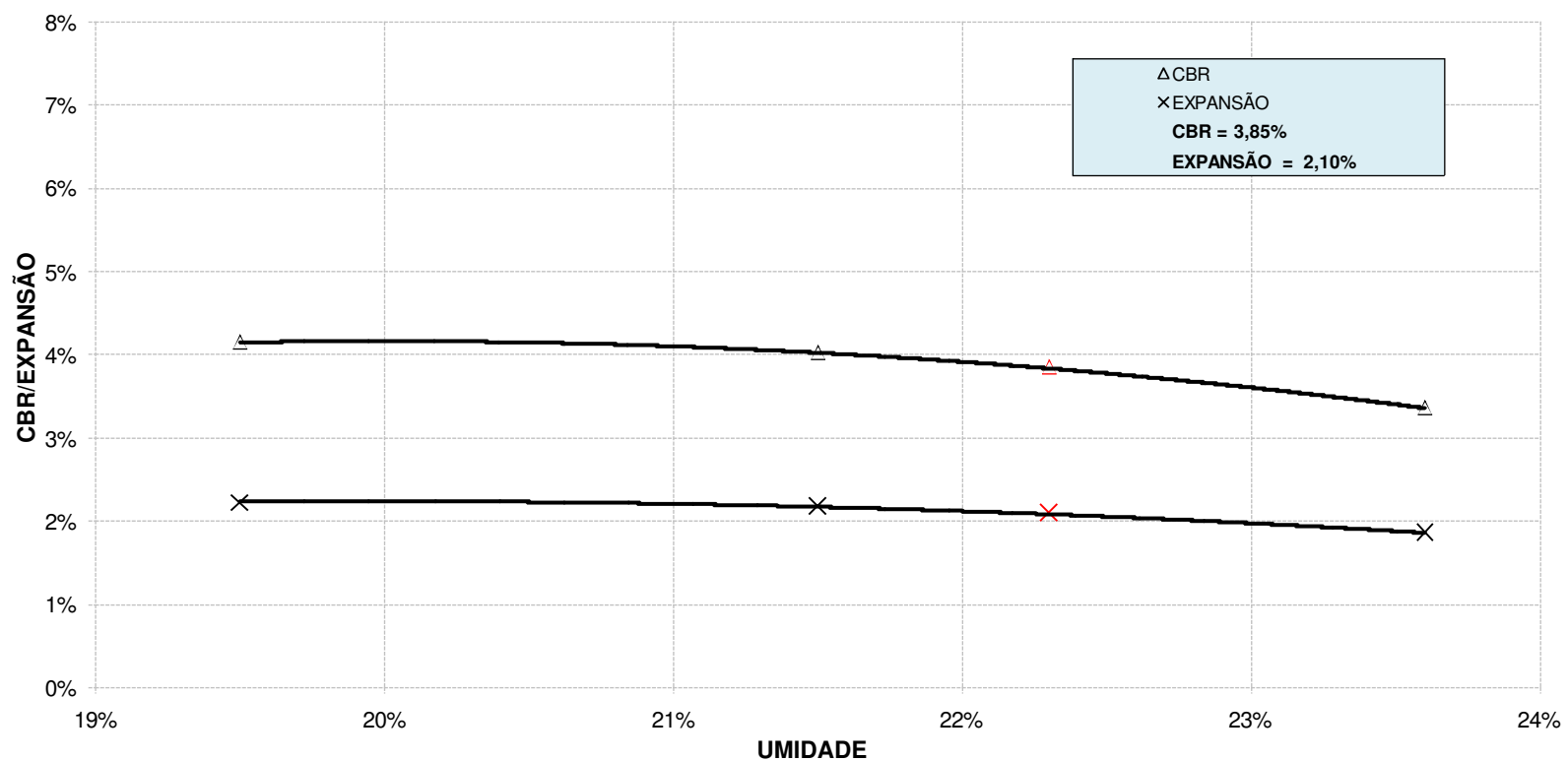
PRENSA 2

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 53	-	1,20	a	3,00	909
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		3/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 910	
Furo ST 56	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,70		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			62%	45%	17%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			70		19	11
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			34,2%		1,390	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			3,80%		3,75%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

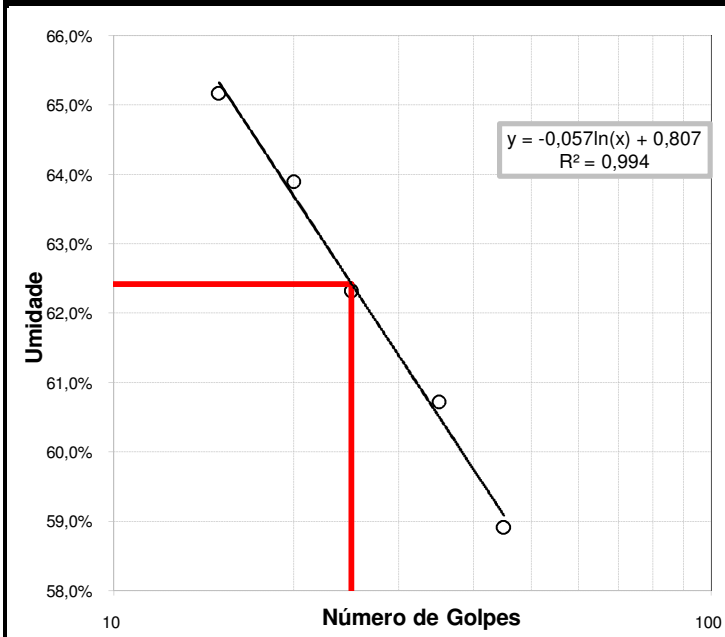


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 56	-	0,00	a	1,70	910
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 10/9/2013	

RESUMO	LL=	62%	LP=	45%	IP=	17%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		2	3	6	7	26	
Mc+s+w	(g)	18,95	19,32	19,84	21,25	21,30	
Mc+s	(g)	14,29	14,79	14,35	15,55	15,33	
Mc	(g)	6,38	7,33	5,54	6,63	6,17	
Ms	(g)	7,91	7,46	8,81	8,92	9,16	
Mw	(g)	4,66	4,53	5,49	5,70	5,97	
w	(%)	58,9%	60,7%	62,3%	63,9%	65,2%	
Número de Golpes		45	35	25	20	15	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,057
b =	0,807
LL =	62%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula Nº		4	2	10	1	8		
Mc+s+w	(g)	5,91	6,00	5,66	5,73	5,47		
Mc+s	(g)	5,54	5,70	5,35	5,44	5,23		
Mc	(g)	4,71	5,01	4,67	4,80	4,70		
Ms	(g)	0,83	0,69	0,68	0,64	0,53		
Mw	(g)	0,37	0,30	0,31	0,29	0,24		
w	(%)	44,6%	43,5%	45,6%	45,3%	45,3%		
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s		
LP (médio)	(%)	45%						

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 56	-	Jéssica	Bárbara	0,00 a 1,70	910	6/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	148,53
M _{ts} (g)	1305,14

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	59,91

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	34	50	40
M _{c+s+w} (g)	80,97	69,50	73,83
M _{c+s} (g)	71,56	61,57	65,20
M _c (g)	15,72	15,37	12,98
M _s (g)	55,84	46,20	52,22
M _w (g)	9,41	7,93	8,63
w (%)	16,9%	17,2%	16,5%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	16,8%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	85,92	85,92	93,42%
12,7	0,00	85,92	93,42%
9,5	40,96	126,88	90,28%
4,8	1,20	128,08	90,19%
2,0	20,45	148,53	88,62%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	1,54	1,54	86,34%
0,600	1,63	3,17	83,93%
0,420	1,41	4,58	81,84%
0,250	1,14	5,72	80,16%
0,150	2,96	8,68	75,78%
0,075	2,51	11,19	72,07%
Prato	0,00		

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

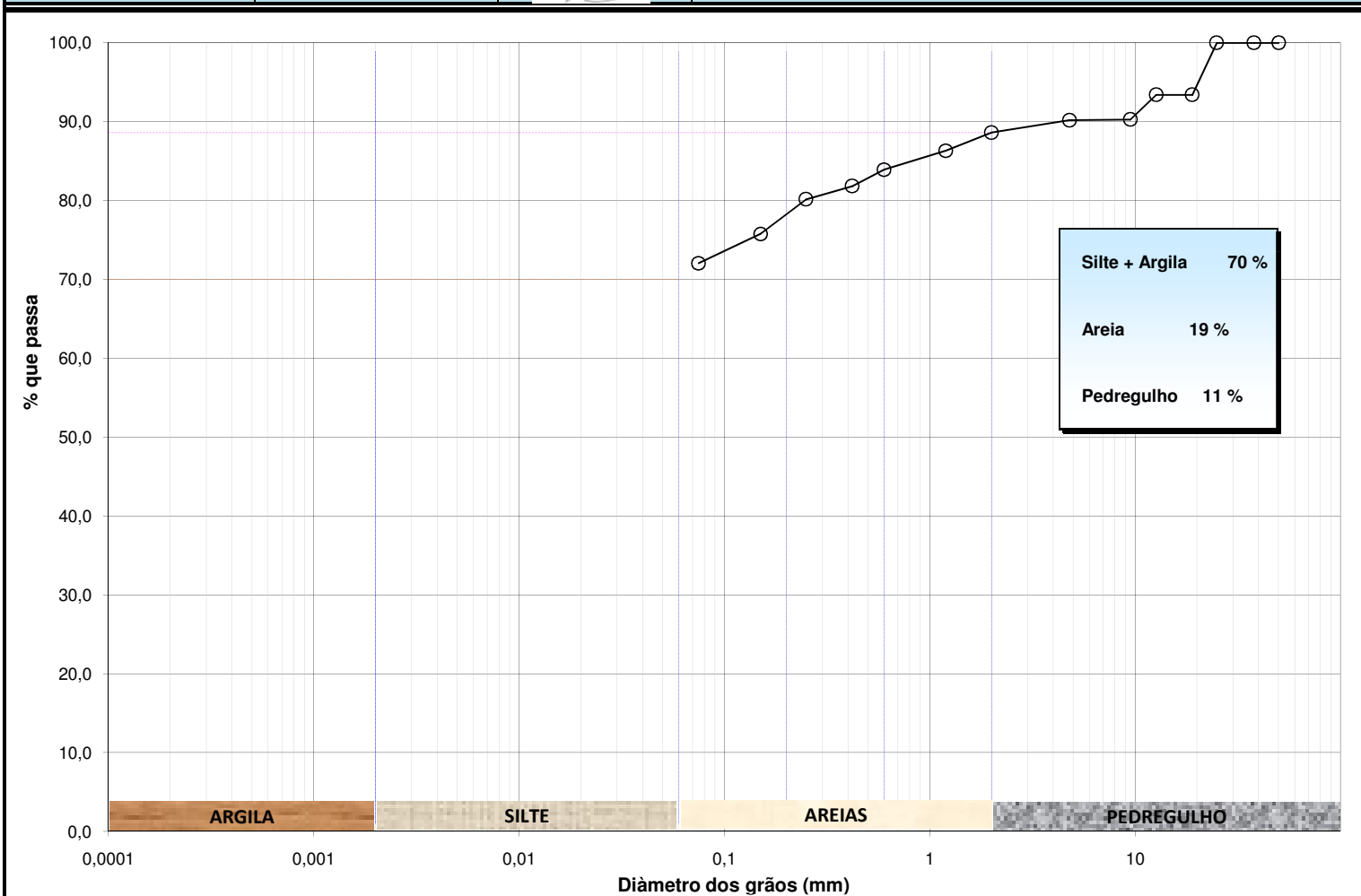


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 56	-	0,00	a 1,70	910				
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



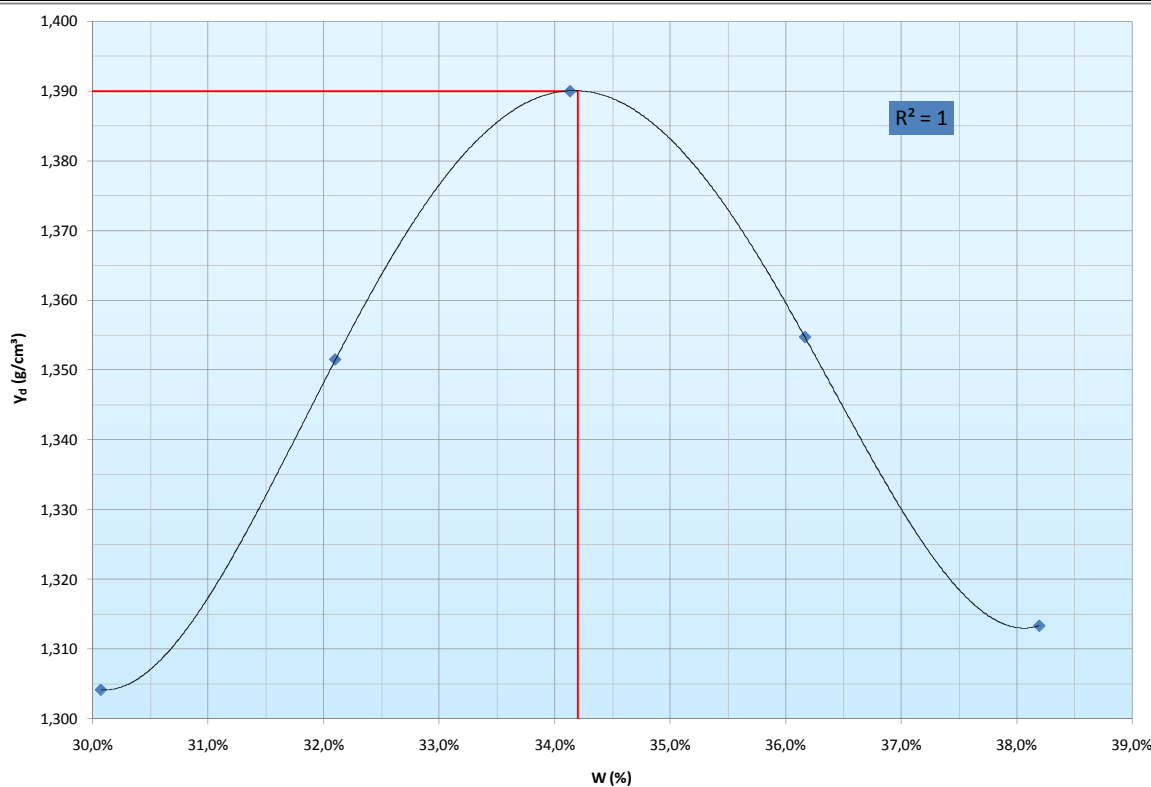
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 56	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 910			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 4/10/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										48	45	142
M _{cap+solo+água} (g)										125,36	117,30	76,38
M _{cap+solo} (g)										123,61	115,60	75,38
M _{cap} (g)										14,54	14,52	11,36
M _{água} (g)										1,75	1,70	1,00
M _{solo} (g)										109,07	101,08	64,02
Umidade - R (%)										1,6%	1,7%	1,6%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6%	1,7%	1,6%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6%		

Água adicionada (%)	32,0%	34,0%	30,0%	28,0%	36,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	800,00	850,00	750,00	700,00	900,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	34,1%	36,2%	32,1%	30,1%	38,2%					N		
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3820,00	3800,00	3740,00	3650,00	3770,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	1885,00	1865,00	1805,00	1715,00	1835,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										2500		
Dens. Úmida (g/cm³)	1,864	1,845	1,785	1,696	1,815					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,412	1,377	1,373	1,325	1,335					2460,24		
Dens. Seca (g/cm³)	1,390	1,355	1,352	1,304	1,313					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	34,1%	36,2%	32,1%	30,1%	38,2%					39,76		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



ρ_{dmáx} (g/cm³)
1,390

W_{ótima} (%)
34,2%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:
LGCB



Divisolo

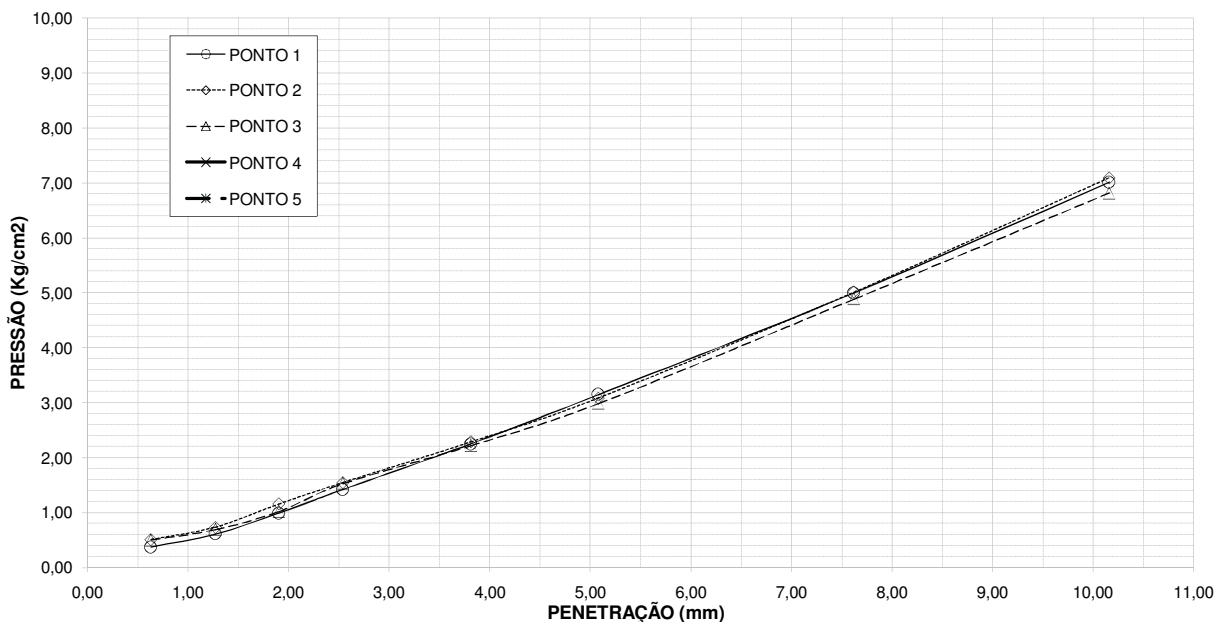
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 56	Local -	Profundidade (m) a		1.70		Registro 910	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 3/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	314	CILINDRO Nº	315	CILINDRO Nº	316	CILINDRO Nº	11,4	CILINDRO Nº	11,4
		ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	6,89	5,17%	5,31	3,78%	5,00	3,51%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	314	CILINDRO Nº	315	CILINDRO Nº	316	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	3,7	0,37	5,1	0,51	5,0	0,50				
1,00	1,27	6,1	0,61	7,3	0,73	6,9	0,69				
1,50	1,90	9,9	0,99	11,6	1,16	10,2	1,02				
2,00	2,54	14,2	1,42	15,5	1,55	15,3	1,53				
3,00	3,81	22,5	2,25	22,9	2,29	22,2	2,22				
4,00	5,08	31,5	3,15	30,9	3,09	29,9	2,99				
6,00	7,62	50,0	5,00	50,2	5,01	48,9	4,89				
8,00	10,16	70,2	7,01	71,0	7,09	68,2	6,81				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,42	2,29	3,25%	1,55	2,49	3,53%	1,53	2,41	3,43%						
5,08	3,15	4,01	3,80%	3,09	4,02	3,81%	2,99	3,87	3,67%						
	CBR ADOTADO 3,80%			CBR ADOTADO 3,81%			CBR ADOTADO 3,67%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

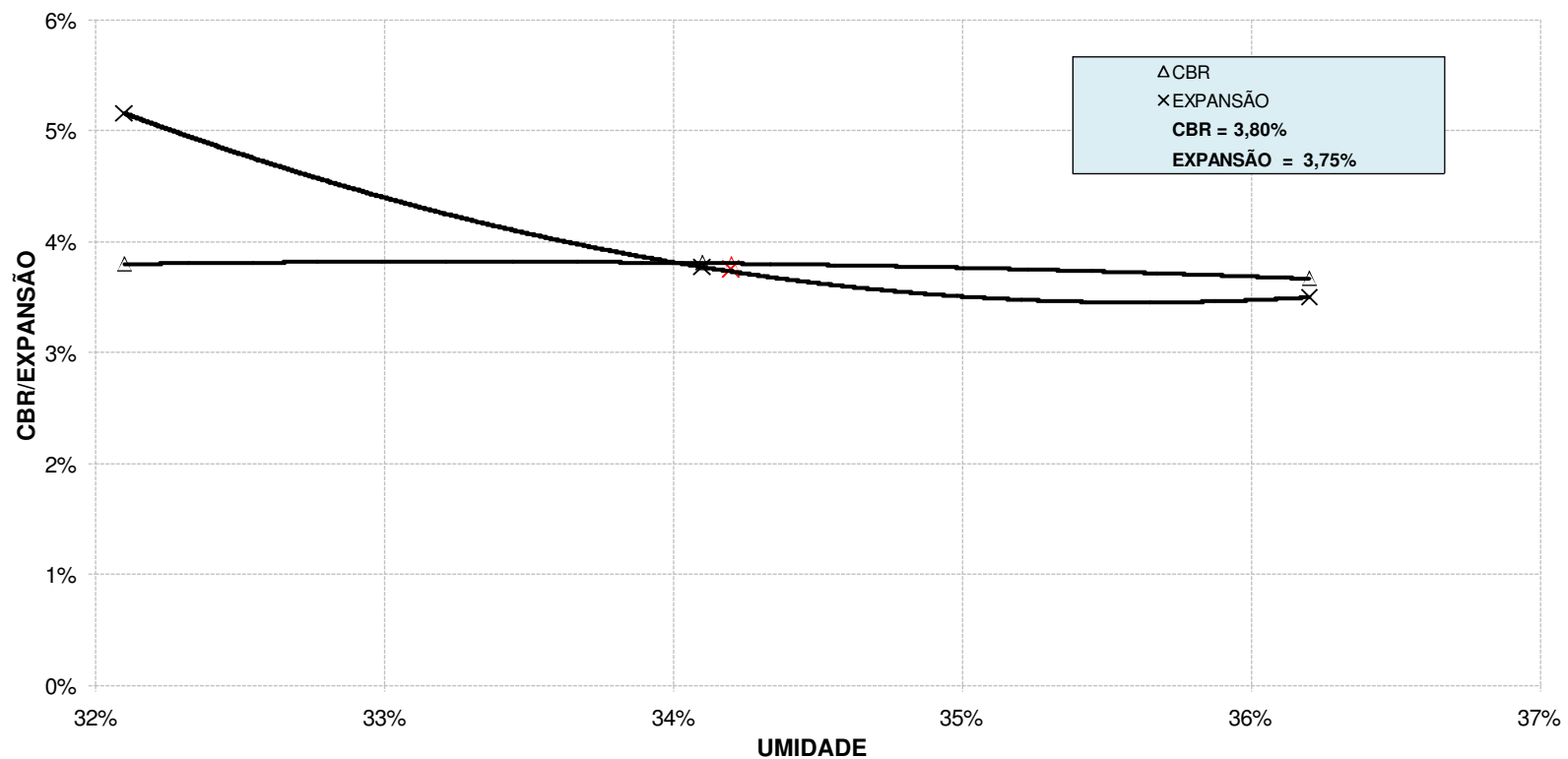
PRENSA 2

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 56	-	0,00	a	1,70	910
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		3/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro Nº 911
Furo ST 60	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Data de recebimento 2/8/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			53%	32%	21%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			66		33	1
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			14,4%		1,675	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			6,05%		2,07%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB

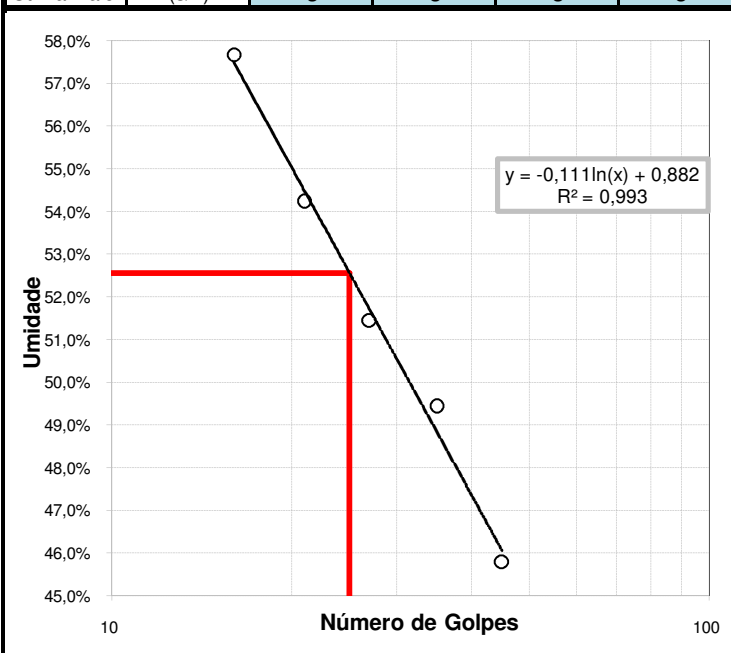


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 60	-	0,00	a	3,00	911
Operador		Calculista		Data	
Jessica		Bárbara		9/9/2013	

RESUMO	LL=	53%	LP=	32%	IP=	21%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		21	6	17	10	26	
Mc+s+w	(g)	18,14	20,03	18,93	22,16	18,79	
Mc+s	(g)	14,43	15,23	14,51	16,52	14,17	
Mc	(g)	6,33	5,52	5,92	6,12	6,16	
Ms	(g)	8,10	9,71	8,59	10,40	8,01	
Mw	(g)	3,71	4,80	4,42	5,64	4,62	
w	(%)	45,8%	49,4%	51,5%	54,2%	57,7%	
Número de Golpes		45	35	27	21	16	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,111
b =	0,882
LL =	53%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula Nº		116	133	127	112	136		
Mc+s+w	(g)	8,70	8,16	8,70	8,56	8,48		
Mc+s	(g)	8,45	7,99	8,46	8,36	8,26		
Mc	(g)	7,67	7,45	7,72	7,70	7,66		
Ms	(g)	0,78	0,54	0,74	0,66	0,60		
Mw	(g)	0,25	0,17	0,24	0,20	0,22		
w	(%)	32,1%	31,5%	32,4%	30,3%	36,7%		
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	n		
LP (médio)	(%)	32%						

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 60	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 3,00	911	6/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	6,97
M _{ts} (g)	1194,57

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	32	45	48
M _{c+s+w} (g)	78,46	71,09	88,50
M _{c+s} (g)	65,60	59,52	73,36
M _c (g)	15,55	14,53	14,55
M _s (g)	50,05	44,99	58,81
M _w (g)	12,86	11,57	15,14
w (%)	25,7%	25,7%	25,7%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	25,7%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	1,23	1,23	99,90%
2,0	5,74	6,97	99,42%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	2,24	2,24	95,42%
0,600	3,57	5,81	89,04%
0,420	3,18	8,99	83,36%
0,250	2,12	11,11	79,58%
0,150	5,41	16,52	69,92%
0,075	1,87	18,39	66,58%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	55,68

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

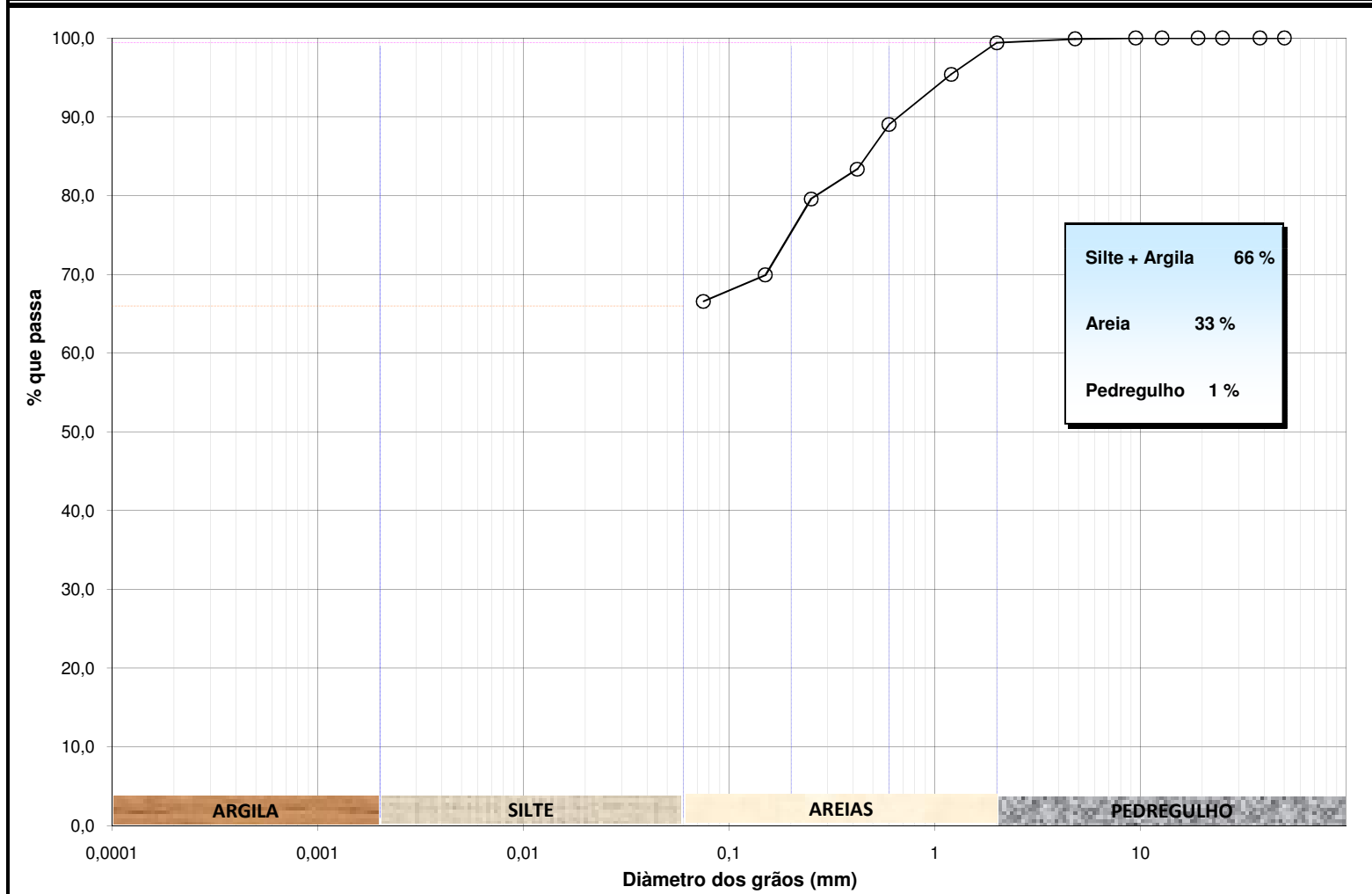
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 60	-	0,00	a 3,00	911				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



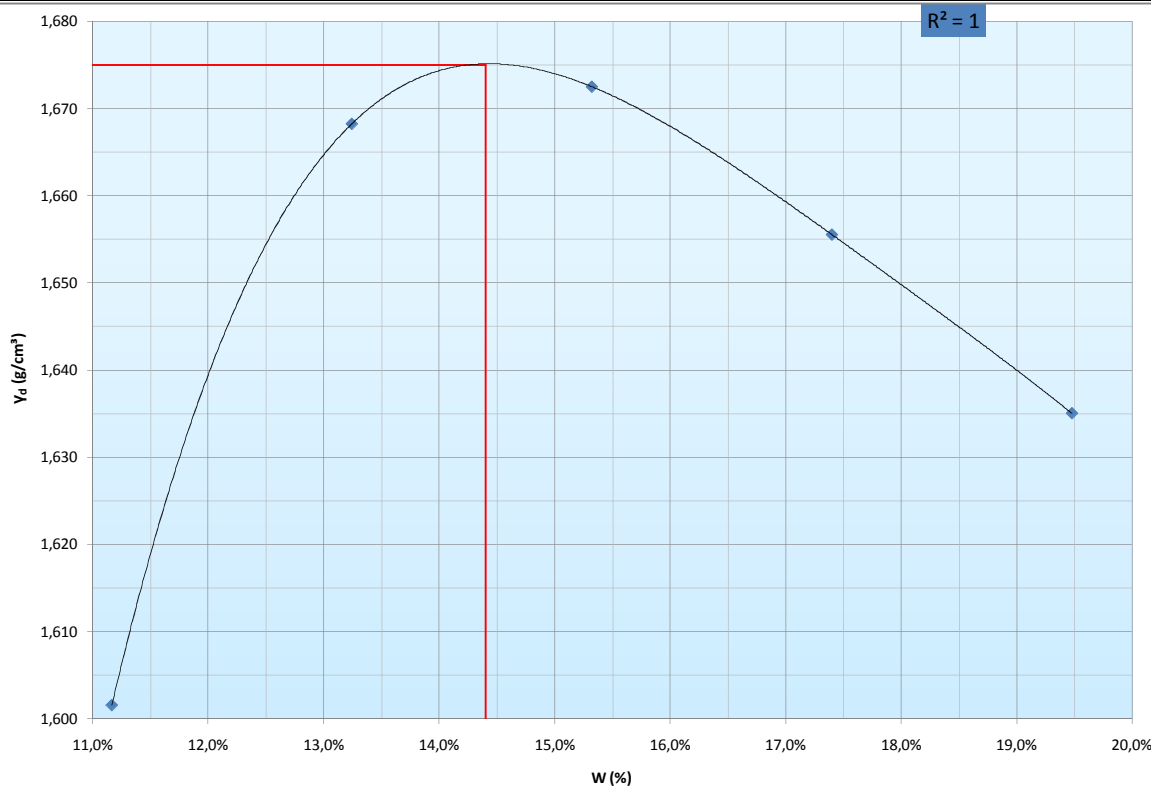
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 60	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Registro N° 911			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 25/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										41	33	42
M _{cap+solo+água} (g)										60,13	75,36	63,50
M _{cap+solo} (g)										58,52	73,12	61,58
M _{cap} (g)										14,96	15,02	15,09
M _{água} (g)										1,61	2,24	1,92
M _{solo} (g)										43,56	58,10	46,49
Umidade - R (%)										3,7%	3,9%	4,1%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7%	3,9%	4,1%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9%		

Água adicionada (%)	7,0%	9,0%	11,0%	13,0%	15,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N
Água adicionada (g)	342,30	440,10	537,90	635,70	733,50				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P
Umidade de Cálculo - C (%)	11,2%	13,2%	15,3%	17,4%	19,5%				N° de golpes por camada 26
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3
M _{molde+solo+água} (g)	3735,00	3845,00	3885,00	3900,00	3910,00				Massa de Solo (g) 4890
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 4706,73
M _{solo+água} (g)	1800,00	1910,00	1950,00	1965,00	1975,00				Massa de Água (g) 183,27
Diâmetro do Molde (cm)									
Altura do Molde (cm)									
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				
Umidade Real (R)									
Dens. Úmida (g/cm³)	1,780	1,889	1,929	1,944	1,954				
Dens. Convert. (g/cm³)	1,664	1,733	1,738	1,720	1,699				
Dens. Seca (g/cm³)	1,602	1,668	1,673	1,656	1,635				
Umidade Utilizada (%)	11,2%	13,2%	15,3%	17,4%	19,5%				
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s				



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,675

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
14,4%

OBSERVAÇÕES:

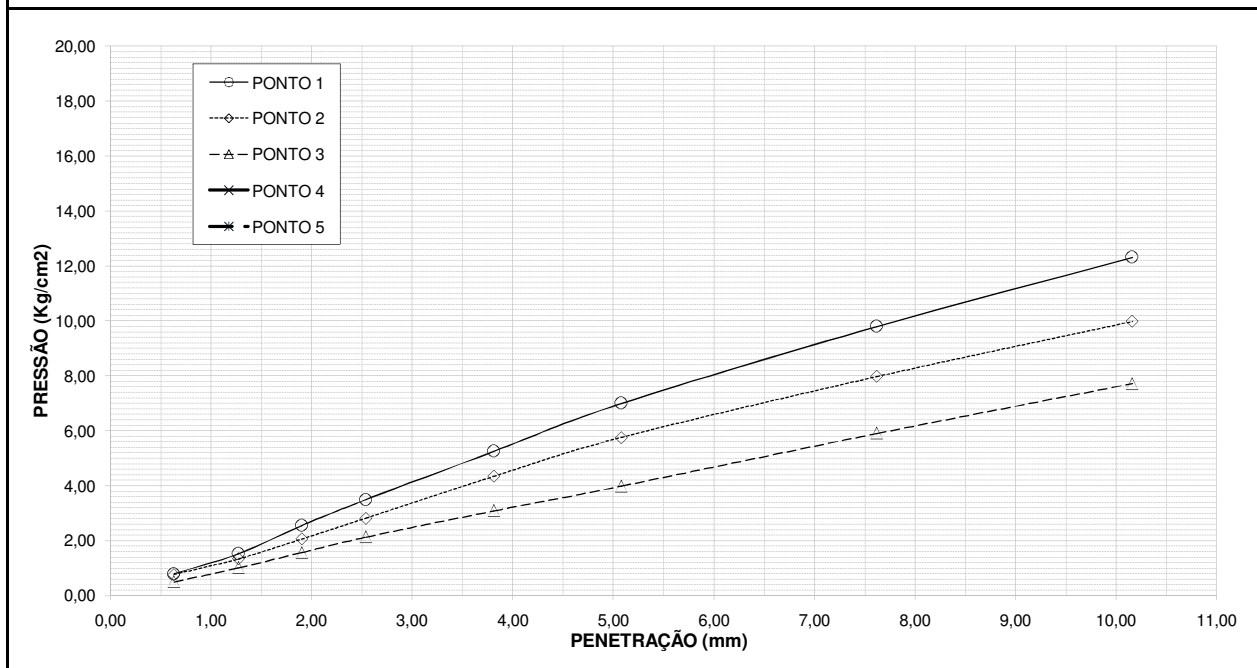
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 60	Local -	Profundidade (m) a		3,00		Registro 911	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	3,66	2,33%	3,18	1,91%	2,98	1,74%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	LEITURA	CILINDRO Nº	LEITURA	CILINDRO Nº	LEITURA	CILINDRO Nº	LEITURA	CILINDRO Nº	LEITURA
		101	PRESSÃO (Kg/cm ²)	42	PRESSÃO (Kg/cm ²)	99	PRESSÃO (Kg/cm ²)		PRESSÃO (Kg/cm ²)		PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	7,9	0,79	7,6	0,76	5,0	0,50				
1,00	1,27	15,2	1,52	13,4	1,34	10,1	1,01				
1,50	1,90	25,5	2,55	20,6	2,06	15,6	1,56				
2,00	2,54	34,9	3,49	28,2	2,82	21,3	2,13				
3,00	3,81	52,5	5,24	43,4	4,34	30,9	3,09				
4,00	5,08	70,1	7,00	57,6	5,75	39,8	3,98				
6,00	7,62	98,0	9,79	79,8	7,97	59,1	5,90				
8,00	10,16	123,2	12,31	99,9	9,98	77,2	7,71				
10,00	12,70										



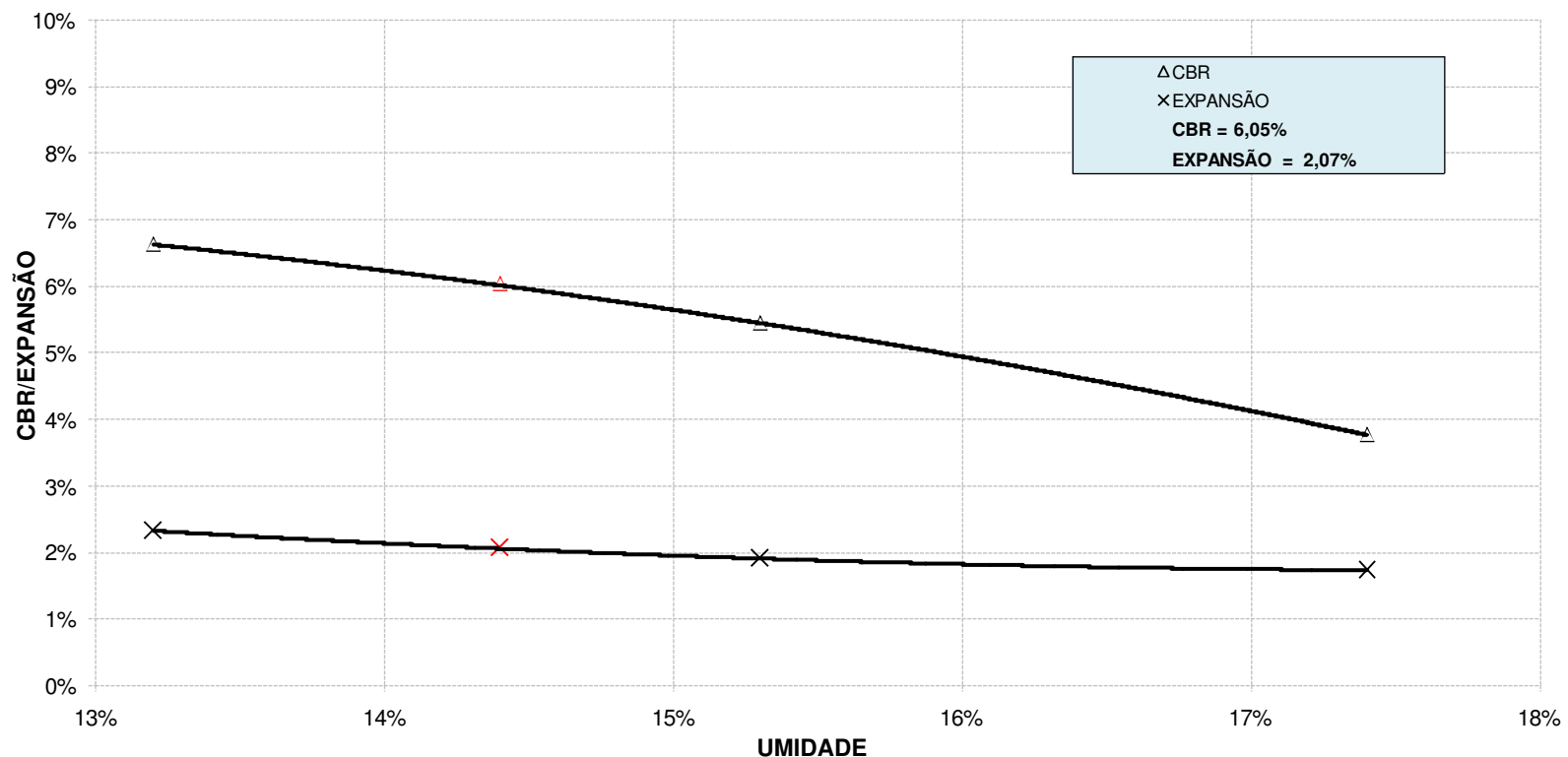
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	3,49	3,49	4,96%	2,82	2,82	4,00%	2,13	2,13	3,02%						
5,08	7,00	7,00	6,64%	5,75	5,75	5,45%	3,98	3,98	3,77%						
	CBR ADOTADO 6,64%			CBR ADOTADO 5,45%			CBR ADOTADO 3,77%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:	PRENSA 2	VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 60	-	0,00	a	3,00	911
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 912
Furo ST 61	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,90		Data de recebimento 2/8/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			57%	37%	20%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			25		75	0
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			28,3%		1,559	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			6,95%		0,92%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

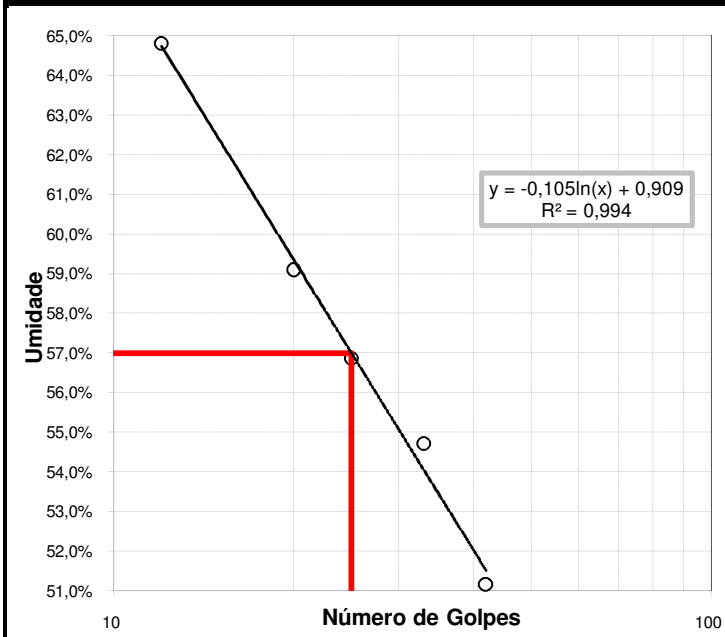


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 61	-	0,00	a	2,70	912
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 2/9/2013	

RESUMO	LL=	57%	LP=	37%	IP=	20%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		14	21	13	22	9	
Mc+s+w	(g)	28,62	21,56	21,35	20,55	23,69	
Mc+s	(g)	21,15	16,17	15,76	15,12	17,06	
Mc	(g)	6,55	6,32	5,93	5,93	6,83	
Ms	(g)	14,60	9,85	9,83	9,19	10,23	
Mw	(g)	7,47	5,39	5,59	5,43	6,63	
w	(%)	51,2%	54,7%	56,9%	59,1%	64,8%	
Número de Golpes		42	33	25	20	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,105
b =	0,909
LL =	57%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		6	61	74	79	73	
Mc+s+w	(g)	6,10	5,79	5,90	5,67	5,42	
Mc+s	(g)	5,70	5,46	5,54	5,35	5,11	
Mc	(g)	4,61	4,57	4,61	4,47	4,25	
Ms	(g)	1,09	0,89	0,93	0,88	0,86	
Mw	(g)	0,40	0,33	0,36	0,32	0,31	
w	(%)	36,7%	37,1%	38,7%	36,4%	36,0%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	37%					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 61	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 2,70	912	2/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	0,00
M _{ts} (g)	1330,12

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	119	105	102
M _{c+s+w} (g)	38,53	43,60	42,84
M _{c+s} (g)	35,01	39,67	38,76
M _c (g)	7,67	7,73	7,70
M _s (g)	27,34	31,94	31,06
M _w (g)	3,52	3,93	4,08
w (%)	12,9%	12,3%	13,1%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	12,8%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,00	0,00	100,00%
2,0	0,00	0,00	100,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	8,08	8,08	86,98%
0,600	7,91	15,99	74,24%
0,420	5,76	21,75	64,96%
0,250	4,70	26,45	57,39%
0,150	11,63	38,08	38,65%
0,075	6,90	44,98	27,54%
Prato	0,00		
D ₁₅ (mm)			
D ₅₀ (mm)			
D ₈₅ (mm)			

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

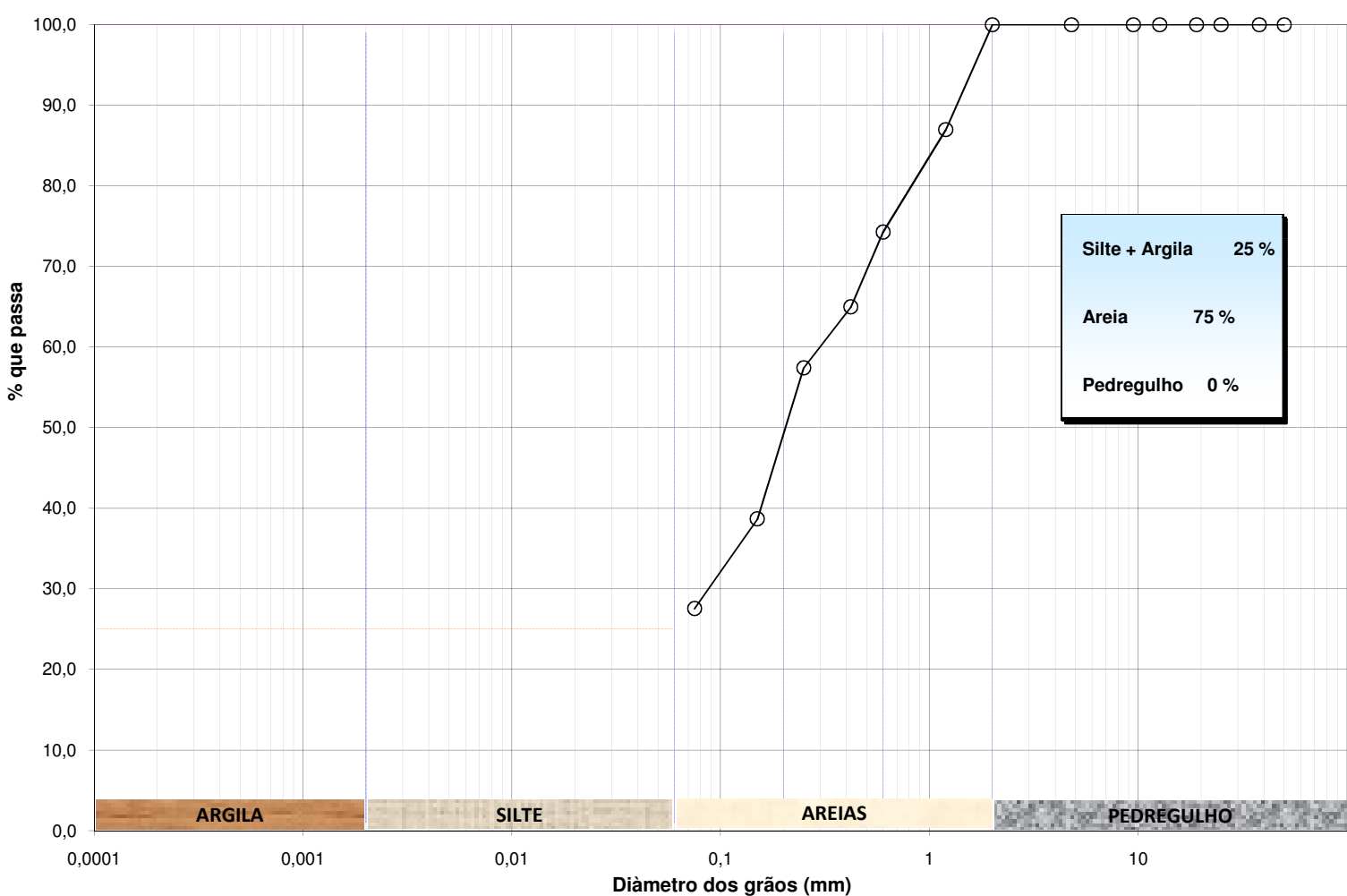


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 61	-	0,00	a 2,70	912				
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



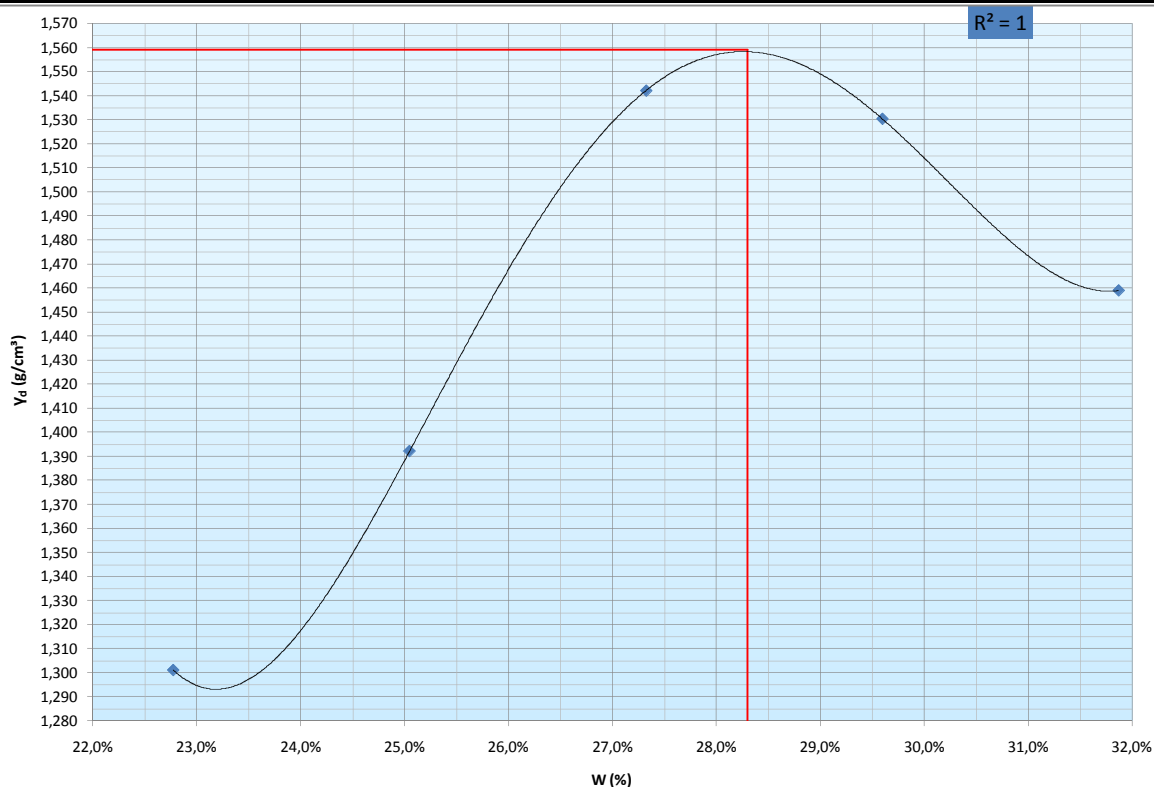
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas			Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo ST 61	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 912	
Operador Bernado		Cálculos Bárbara		Data 5/9/2013	

Compactação												
Cápsula (n°)										36	147	118
M _{cap+solo+água} (g)										89,09	47,90	36,82
M _{cap+solo} (g)										80,12	43,39	33,26
M _{cap} (g)										15,48	9,35	7,68
M _{água} (g)										8,97	4,51	3,56
M _{solo} (g)										64,64	34,04	25,58
Umidade - R (%)										13,9%	13,2%	13,9%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,9%	13,2%	13,9%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,7%		

Água adicionada (%)	8,0%	10,0%	12,0%	14,0%	16,0%					Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N		
Água adicionada (g)	268,40	335,50	402,60	469,70	536,80					Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P		
Umidade de Cálculo - C (%)	22,8%	25,0%	27,3%	29,6%	31,9%					N° de golpes por camada 26		
N° do Molde n°	1	1	1	1	1					N° de camadas 3		
M _{molde+solo+água} (g)	3550,00	3695,00	3920,00	3940,00	3880,00					Massa de Solo (g) 3355		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					Massa de Solo Seco (g) 2951,24		
M _{solo+água} (g)	1615,00	1760,00	1985,00	2005,00	1945,00					Massa de Água (g) 403,76		
Diâmetro do Molde (cm)										Utilizar Valor (s/n) s		
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Dens. Úmida (g/cm³)	1,597	1,741	1,963	1,983	1,924							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,479	1,583	1,753	1,740	1,658							
Dens. Seca (g/cm³)	1,301	1,392	1,542	1,530	1,459							
Umidade Utilizada (%)	22,8%	25,0%	27,3%	29,6%	31,9%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,559

W_{ótima} (%)
28,3%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

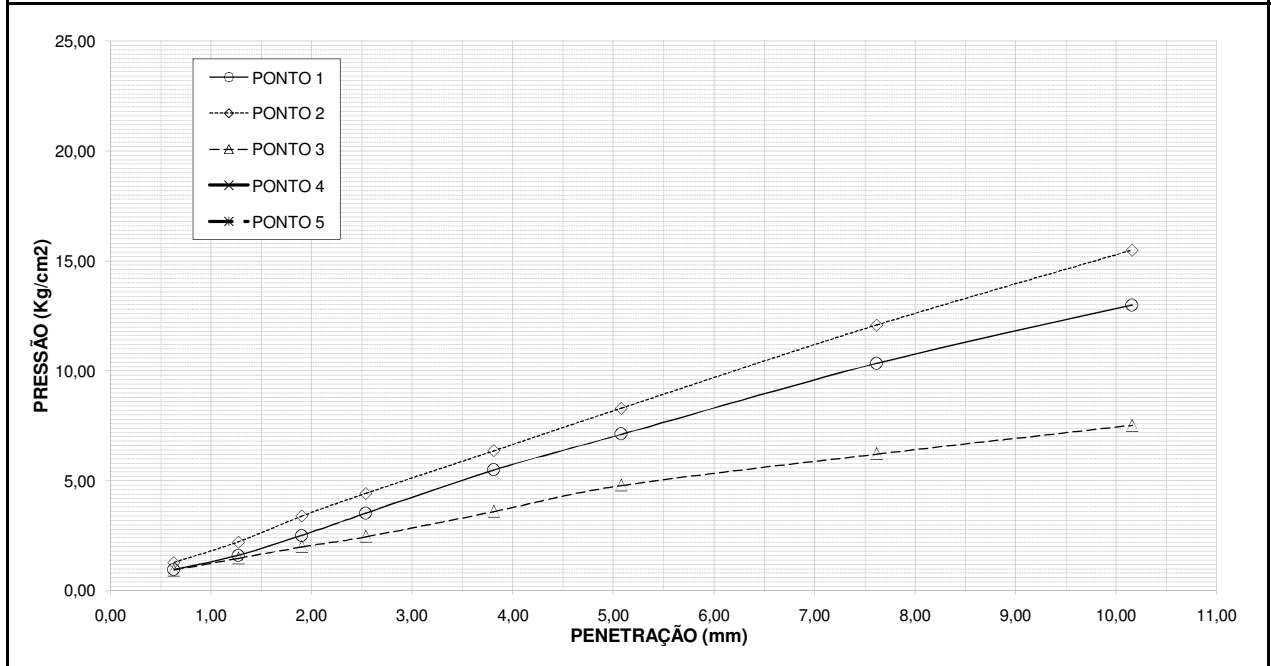
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 61	Local -	Profundidade (m) a		2,70		Registro 912	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	317	CILINDRO Nº	318	CILINDRO Nº	332	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	3,99	2,62%	2,01	0,89%	2,89	1,66%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	317	CILINDRO Nº	318	CILINDRO Nº	332	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	9,5	0,95	12,8	1,28	9,3	0,93				
1,00	1,27	15,9	1,59	22,1	2,21	14,6	1,46				
1,50	1,90	25,0	2,50	33,9	3,39	19,9	1,99				
2,00	2,54	35,2	3,52	44,2	4,42	24,5	2,45				
3,00	3,81	54,9	5,48	63,7	6,36	36,0	3,60				
4,00	5,08	71,2	7,11	83,1	8,30	47,9	4,79				
6,00	7,62	103,4	10,33	120,9	12,08	62,2	6,21				
8,00	10,16	130,0	12,99	155,1	15,49	75,2	7,51				
10,00	12,70										



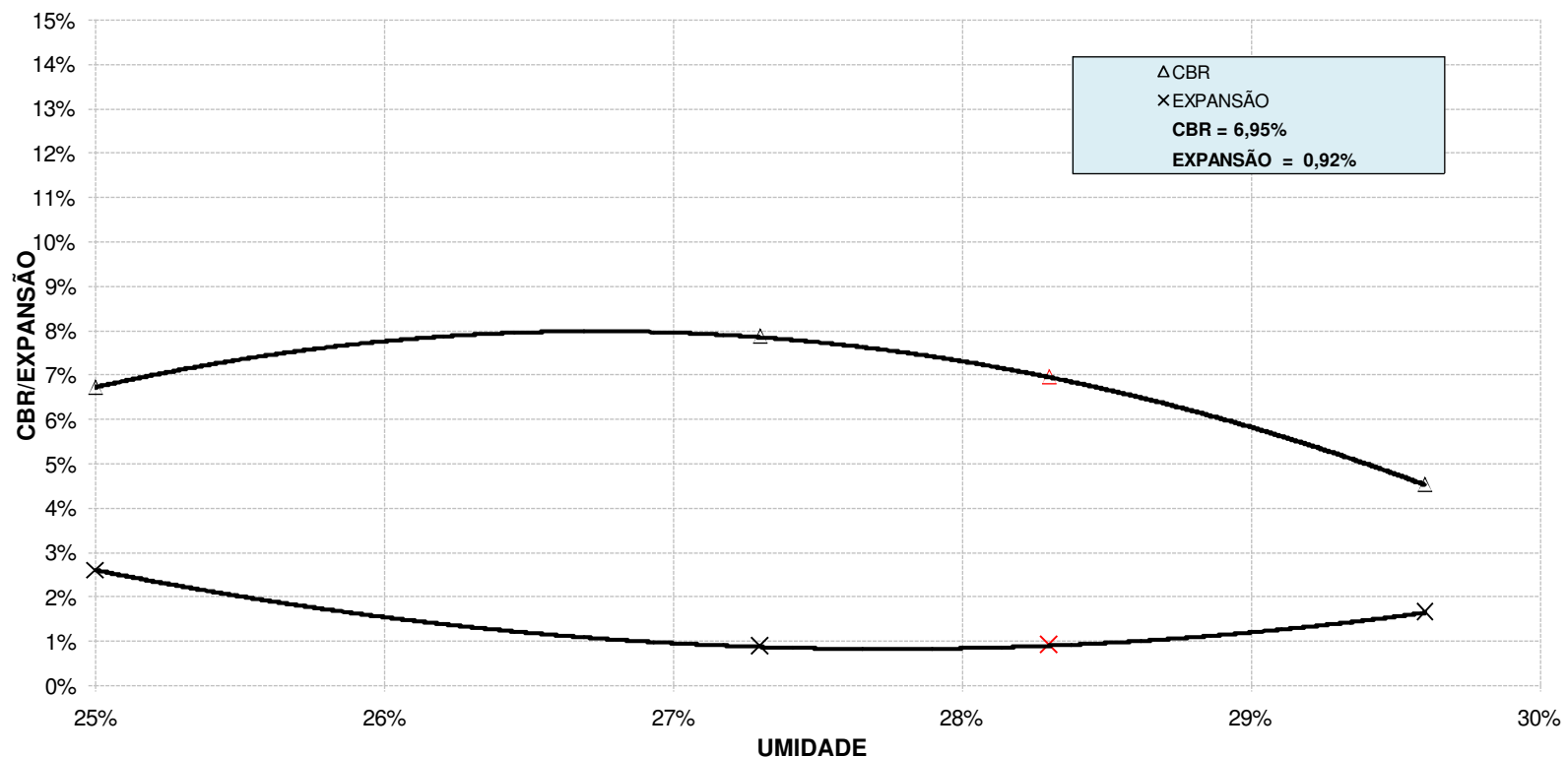
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	3,52	3,52	5,00%	4,42	4,42	6,28%	2,45	2,45	3,48%						
5,08	7,11	7,11	6,74%	8,30	8,30	7,87%	4,79	4,79	4,53%						
	CBR ADOTADO 6,74%			CBR ADOTADO 7,87%			CBR ADOTADO 4,53%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:	PRENSA 2										VISTO	
											BRAC	
											APROV.:	
											LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 61	-	0,00	a	2,70	912
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 913
Furo ST 62	Local -	Profundidade (m) 3,00 a 4,10		Data de recebimento 8/2/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			52%	37%	15%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			20		73	7
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			23,4%		1,444	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			7,85%		1,30%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:


LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

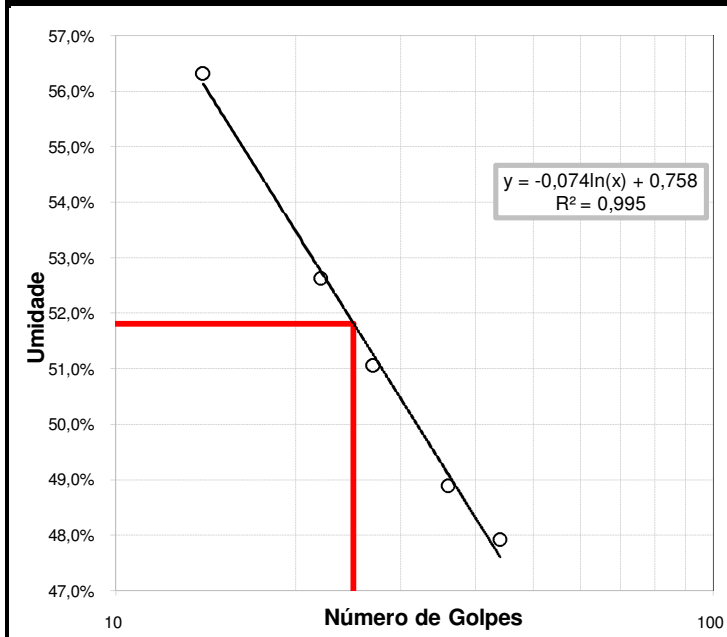
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 62	-	3,00	a	4,10	913
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 27/8/2013	

RESUMO	LL=	52%	LP=	37%	IP=	15%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		22	25	9	3	14	
Mc+s+w	(g)	20,92	18,76	20,30	18,70	18,80	
Mc+s	(g)	16,06	14,57	15,75	14,30	14,39	
Mc	(g)	5,92	6,00	6,84	5,94	6,56	
Ms	(g)	10,14	8,57	8,91	8,36	7,83	
Mw	(g)	4,86	4,19	4,55	4,40	4,41	
w	(%)	47,9%	48,9%	51,1%	52,6%	56,3%	
Número de Golpes		44	36	27	22	14	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,074
b =	0,758
LL =	52%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula Nº		73	63	77	79	1		
Mc+s+w	(g)	5,57	5,63	5,74	5,33	5,94		
Mc+s	(g)	5,21	5,27	5,41	5,10	5,64		
Mc	(g)	4,26	4,32	4,53	4,46	4,80		
Ms	(g)	0,95	0,95	0,88	0,64	0,84		
Mw	(g)	0,36	0,36	0,33	0,23	0,30		
w	(%)	37,9%	37,9%	37,5%	35,9%	35,7%		
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s		
LP (médio)	(%)	37%						

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 62	-	Bernardo	Bárbara	3,00 a 4,10	913	27/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	98,42
M _{ts} (g)	1452,74

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	37	42	47
M _{c+s+w} (g)	88,20	95,42	84,86
M _{c+s} (g)	85,82	92,91	82,28
M _c (g)	16,36	15,08	14,71
M _s (g)	69,46	77,83	67,57
M _w (g)	2,38	2,51	2,58
w (%)	3,4%	3,2%	3,8%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	3,5%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	41,52	41,52	97,14%
19,0	0,00	41,52	97,14%
12,7	0,00	41,52	97,14%
9,5	5,20	46,72	96,78%
4,8	1,55	48,27	96,68%
2,0	50,15	98,42	93,23%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	12,11	12,11	76,53%
0,600	12,69	24,80	59,04%
0,420	8,67	33,47	47,09%
0,250	4,79	38,26	40,49%
0,150	4,86	43,12	33,79%
0,075	7,70	50,82	23,18%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	67,64

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

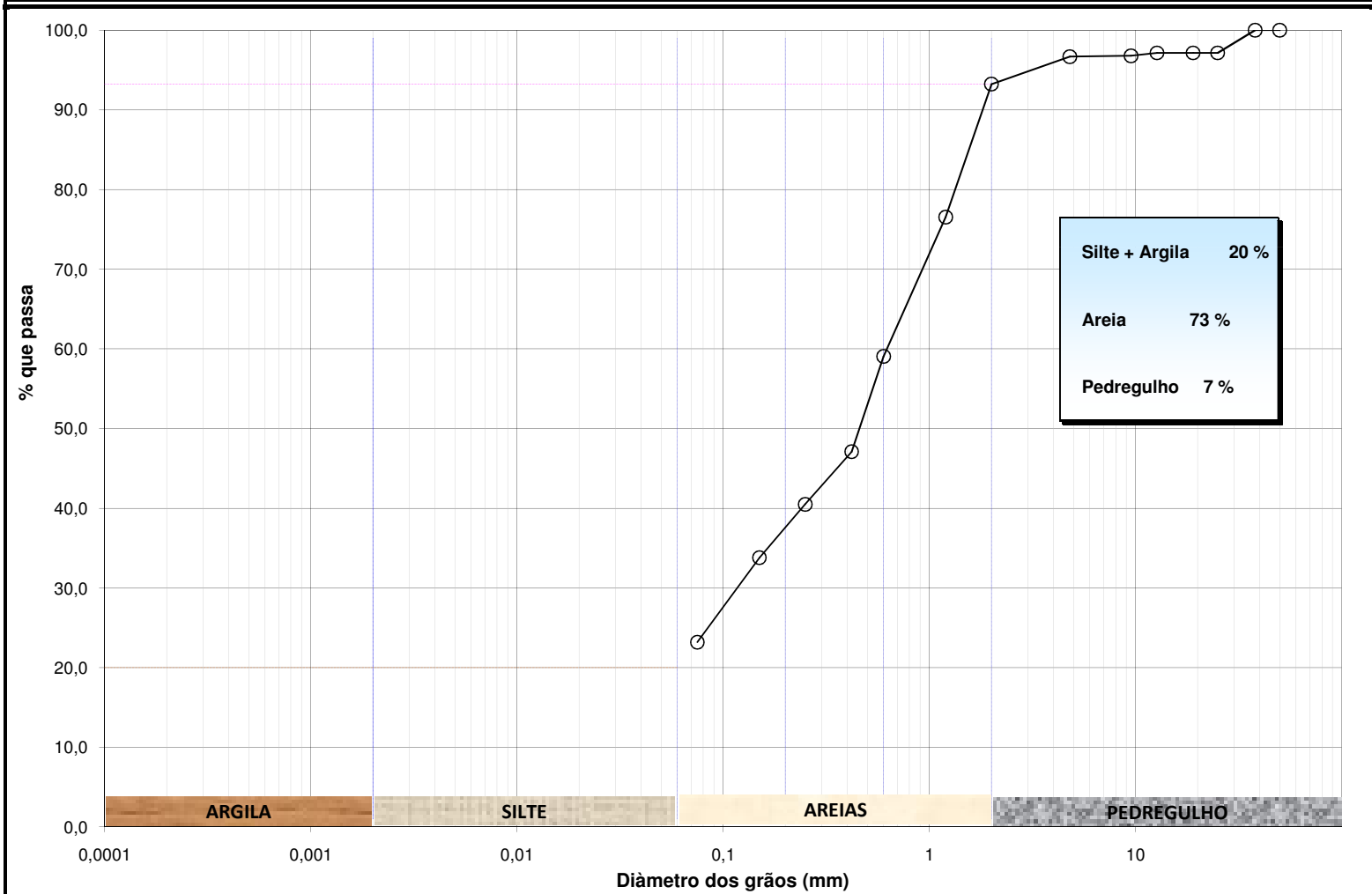


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 62	-	3,00	a 4,10	913	27/8/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



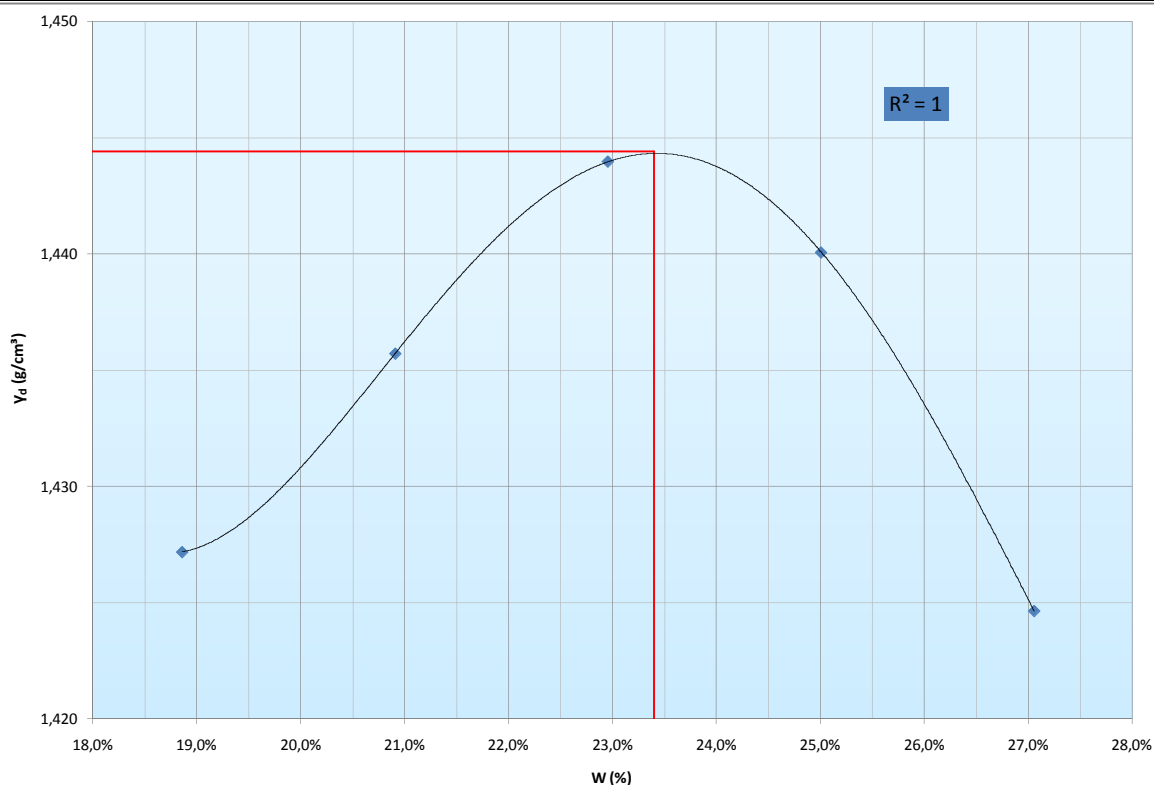
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 62	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 913			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										38	40	50
M _{cap+solo+água} (g)										94,59	96,63	105,26
M _{cap+solo} (g)										92,78	94,59	102,99
M _{cap} (g)										14,28	12,98	15,37
M _{água} (g)										1,81	2,04	2,27
M _{solo} (g)										78,50	81,61	87,62
Umidade - R (%)										2,3%	2,5%	2,6%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3%	2,5%	2,6%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5%		

Água adicionada (%)	16,0%	18,0%	20,0%	22,0%	24,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	560,00	630,00	700,00	770,00	840,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	18,9%	20,9%	23,0%	25,0%	27,1%					N		
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3650,00	3690,00	3730,00	3755,00	3765,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	1715,00	1755,00	1795,00	1820,00	1830,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										3500		
Dens. Úmida (g/cm³)	1,696	1,736	1,775	1,800	1,810					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,462	1,471	1,480	1,476	1,460					3415,79		
Dens. Seca (g/cm³)	1,427	1,436	1,444	1,440	1,425					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	18,9%	20,9%	23,0%	25,0%	27,1%					84,21		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,444

$w_{\acute{o}tima}$ (%)
23,4%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

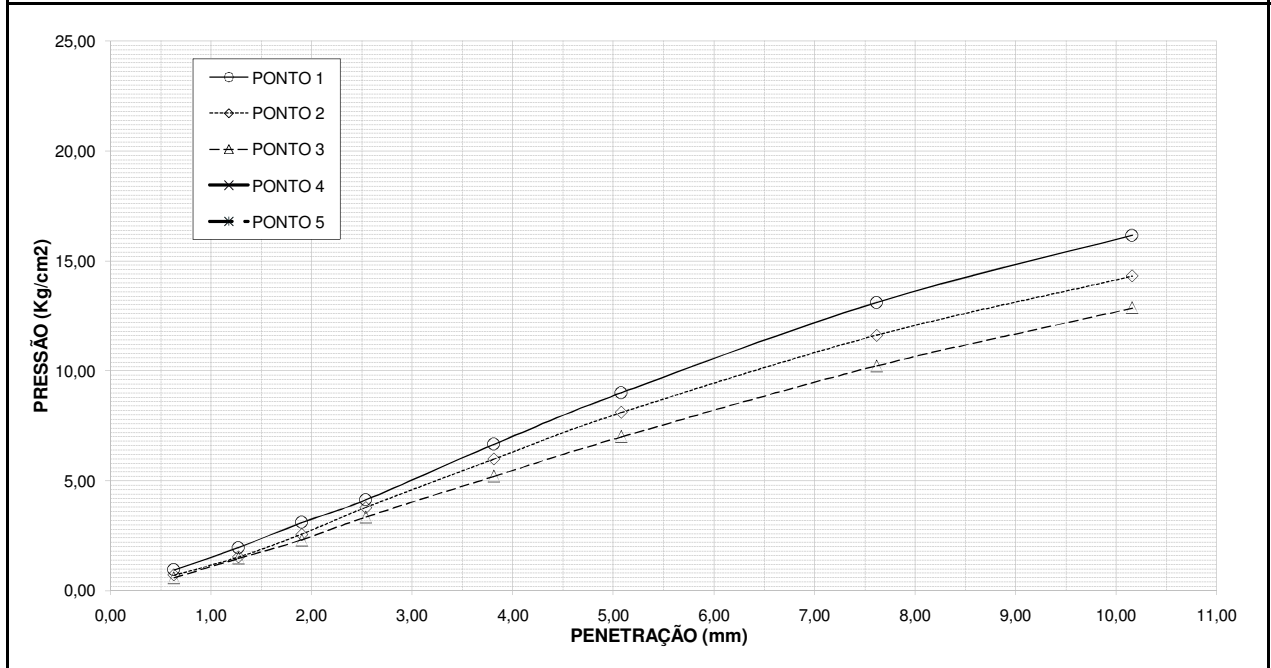
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo ST 62	Local -	Profundidade (m) a		3,00		4,10		Registro 913
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara				Data 2/10/2013		

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	3,45	2,15%	2,58	1,39%	1,98	0,86%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	9,4	0,94	7,1	0,71	5,8	0,58				
1,00	1,27	19,5	1,95	15,2	1,52	14,7	1,47				
1,50	1,90	31,0	3,10	25,6	2,56	22,9	2,29				
2,00	2,54	41,3	4,13	37,9	3,79	33,4	3,34				
3,00	3,81	66,6	6,65	59,9	5,98	52,0	5,19				
4,00	5,08	90,1	9,00	81,1	8,10	70,1	7,00				
6,00	7,62	131,2	13,11	116,3	11,62	102,3	10,22				
8,00	10,16	161,8	16,16	143,3	14,32	128,7	12,86				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	4,13	4,13	5,86%	3,79	4,18	5,94%	3,34	3,34	4,74%						
5,08	9,00	9,00	8,53%	8,10	8,49	8,05%	7,00	7,00	6,64%						
	CBR ADOTADO 8,53%			CBR ADOTADO 8,05%			CBR ADOTADO 6,64%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

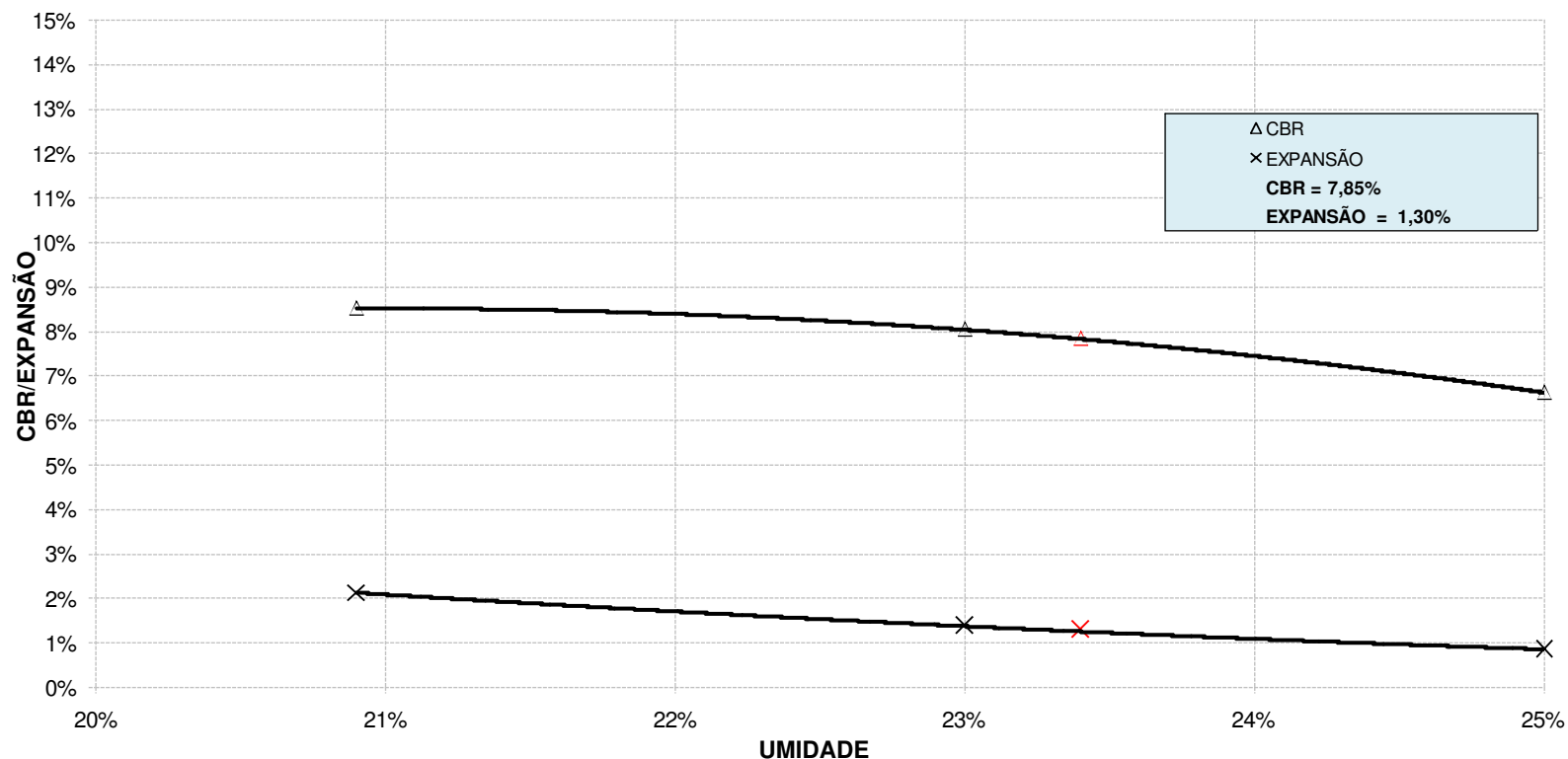
OBS: VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB

PRENSA 2



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 62	-	3,00	a	4,10	913
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE




OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 914			
Furo ST 64	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,00		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara		
QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO							
ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO		RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86					
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84		g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84		LL	LP	IP	
		NBR 7180/84		55%	40%	15%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84		argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84		argila + silte		areia	pedr.
				61		13	26
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86		W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
				33,3%		1,426	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87		C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
				3,50%		3,95%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00		Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90		Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS		C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS		C	φ	C'	φ'
FOTOS DA AMOSTRA							
Obs.: DEVIDO AO ATRASO NO ENVIO DA PROGRAMAÇÃO, ESSA AMOSTRA FOI ENSAIADA EM DUPLICIDADE	VISTO:			APROVADO: LGCB			

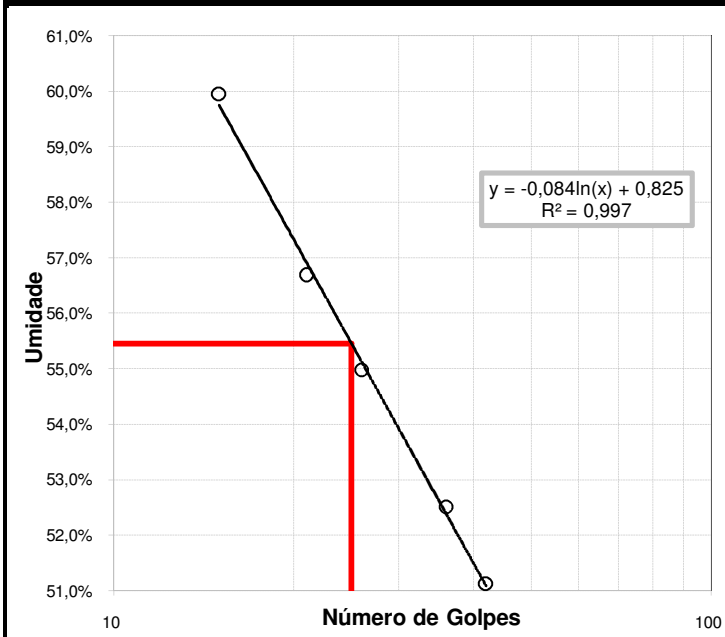


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 64	-	0,00	a	1,00	914
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 11/9/2013	

RESUMO	LL=	55%	LP=	40%	IP=	15%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		10	1	13	5	5	
Mc+s+w	(g)	23,04	20,98	21,19	19,15	21,87	
Mc+s	(g)	17,85	15,97	15,78	14,23	16,42	
Mc	(g)	7,70	6,43	5,94	5,55	7,33	
Ms	(g)	10,15	9,54	9,84	8,68	9,09	
Mw	(g)	5,19	5,01	5,41	4,92	5,45	
w	(%)	51,1%	52,5%	55,0%	56,7%	60,0%	
Número de Golpes		42	36	26	21	15	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,084
b =	0,825
LL =	55%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		9	59	63	51	71	
Mc+s+w	(g)	6,61	5,71	5,49	5,70	5,58	
Mc+s	(g)	6,23	5,34	5,14	5,42	5,26	
Mc	(g)	5,32	4,40	4,23	4,74	4,45	
Ms	(g)	0,91	0,94	0,91	0,68	0,81	
Mw	(g)	0,38	0,37	0,35	0,28	0,32	
w	(%)	41,8%	39,4%	38,5%	41,2%	39,5%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	40%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 64	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,00	914	6/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	332,21
M _{ts} (g)	1294,38

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	36	39	47	
M _{C+S+W} (g)	83,34	87,97	96,23	
M _{C+S} (g)	71,17	74,86	82,11	
M _C (g)	15,48	13,33	14,72	
M _s (g)	55,69	61,53	67,39	
M _w (g)	12,17	13,11	14,12	
w (%)	21,9%	21,3%	21,0%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	21,4%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	96,60	96,60	92,54%
4,8	125,93	222,53	82,81%
2,0	109,68	332,21	74,33%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	2,22	2,22	71,47%
0,600	1,69	3,91	69,29%
0,420	0,89	4,80	68,15%
0,250	0,62	5,42	67,35%
0,150	1,86	7,28	64,95%
0,075	1,99	9,27	62,39%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

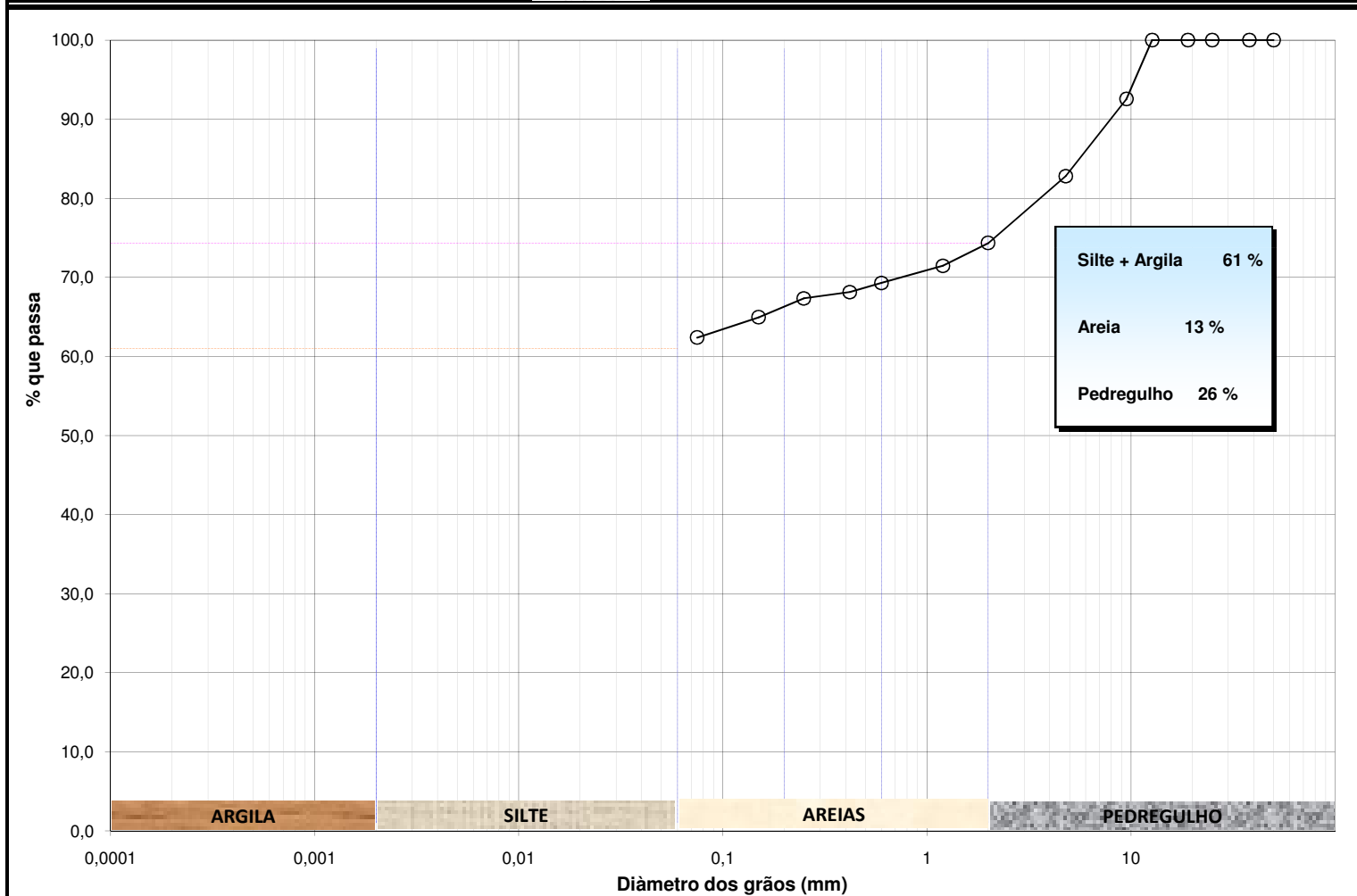


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 64	-	0,00	a 1,00	914				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



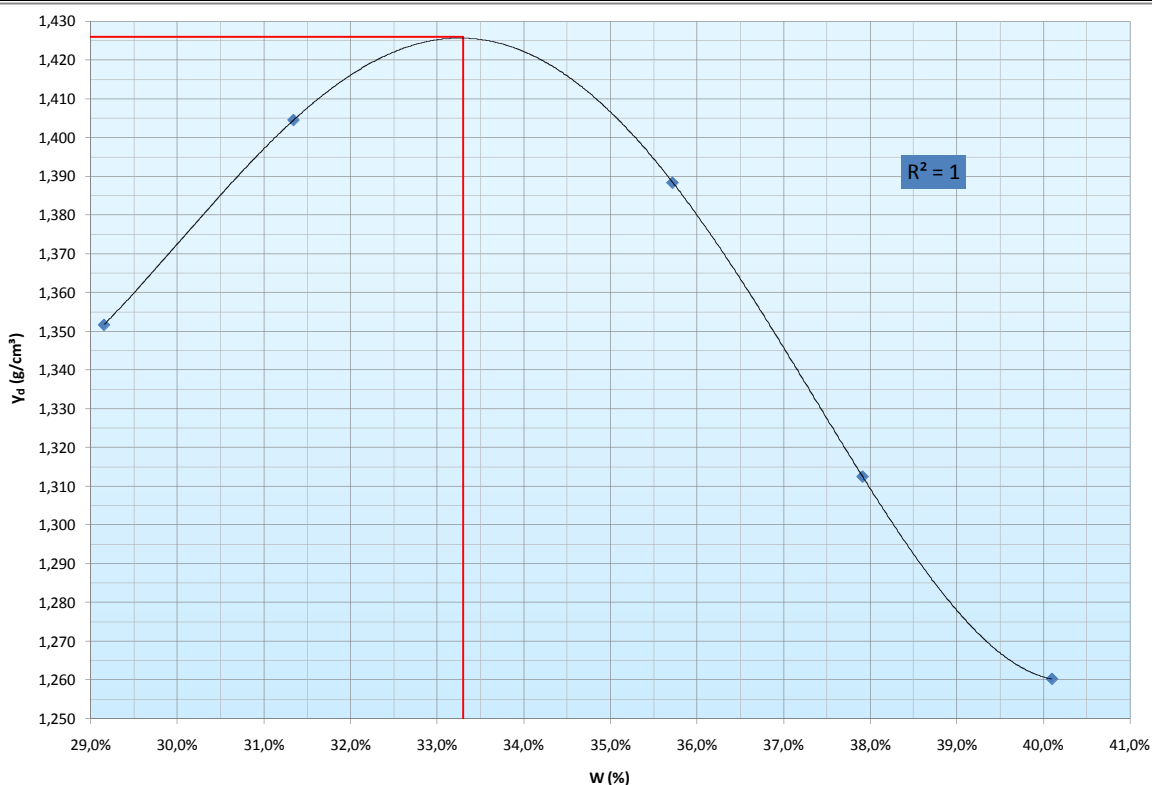
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas			Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo ST 64	Local	Profundidade (m) a	0,00	1,00	Registro N° 914
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 4/10/2013	

Compactação												
Cápsula (n°)										138	102	134
M _{cap+solo+água} (g)										46,32	43,28	34,81
M _{cap+solo} (g)										43,18	40,20	32,47
M _{cap} (g)										9,95	7,71	7,64
M _{água} (g)										3,14	3,08	2,34
M _{solo} (g)										33,23	32,49	24,83
Umidade - R (%)										9,4%	9,5%	9,4%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,4%	9,5%	9,4%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,5%		

Água adicionada (%)	20,0%	24,0%	26,0%	28,0%	18,0%				Energia de Compactação			
Água adicionada (g)	400,00	480,00	520,00	560,00	360,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)			
Umidade de Cálculo - C (%)	31,3%	35,7%	37,9%	40,1%	29,2%				N			
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro			
M _{molde+solo+água} (g)	3800,00	3840,00	3765,00	3720,00	3700,00				.Pequeno (P)/Grande (G)			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P			
M _{solo+água} (g)	1865,00	1905,00	1830,00	1785,00	1765,00				N° de golpes por camada			
Diâmetro do Molde (cm)									26			
Altura do Molde (cm)									N° de camadas			
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3			
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				Massa de Solo (g)			
Umidade Real (R)									2000			
Dens. Úmida (g/cm³)	1,845	1,884	1,810	1,766	1,746				Massa de Solo Seco (g)			
Dens. Convert. (g/cm³)	1,537	1,520	1,437	1,379	1,479				1827,30			
Dens. Seca (g/cm³)	1,405	1,388	1,313	1,260	1,352				Massa de Água (g)			
Umidade Utilizada (%)	31,3%	35,7%	37,9%	40,1%	29,2%				172,70			
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,426

W_{ótima} (%)
33,3%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

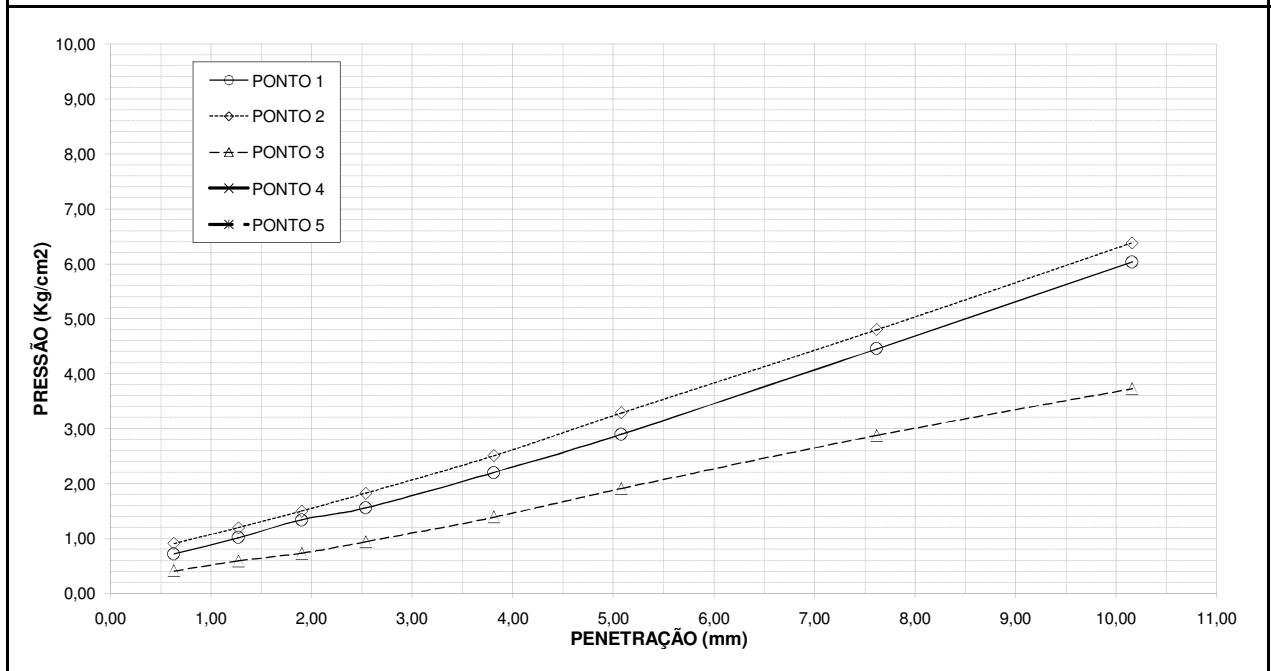
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 64	Local -	Profundidade (m) a		Registro 914			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 3/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	4,88	3,40%	5,26	3,74%	4,13	2,75%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	7,2	0,72	9,1	0,91	4,1	0,41				
1,00	1,27	10,2	1,02	12,0	1,20	5,9	0,59				
1,50	1,90	13,4	1,34	15,0	1,50	7,3	0,73				
2,00	2,54	15,6	1,56	18,3	1,83	9,4	0,94				
3,00	3,81	22,0	2,20	25,1	2,51	13,9	1,39				
4,00	5,08	29,0	2,90	32,9	3,29	19,1	1,91				
6,00	7,62	44,6	4,46	48,1	4,81	28,8	2,88				
8,00	10,16	60,4	6,03	63,9	6,38	37,3	3,73				
10,00	12,70										

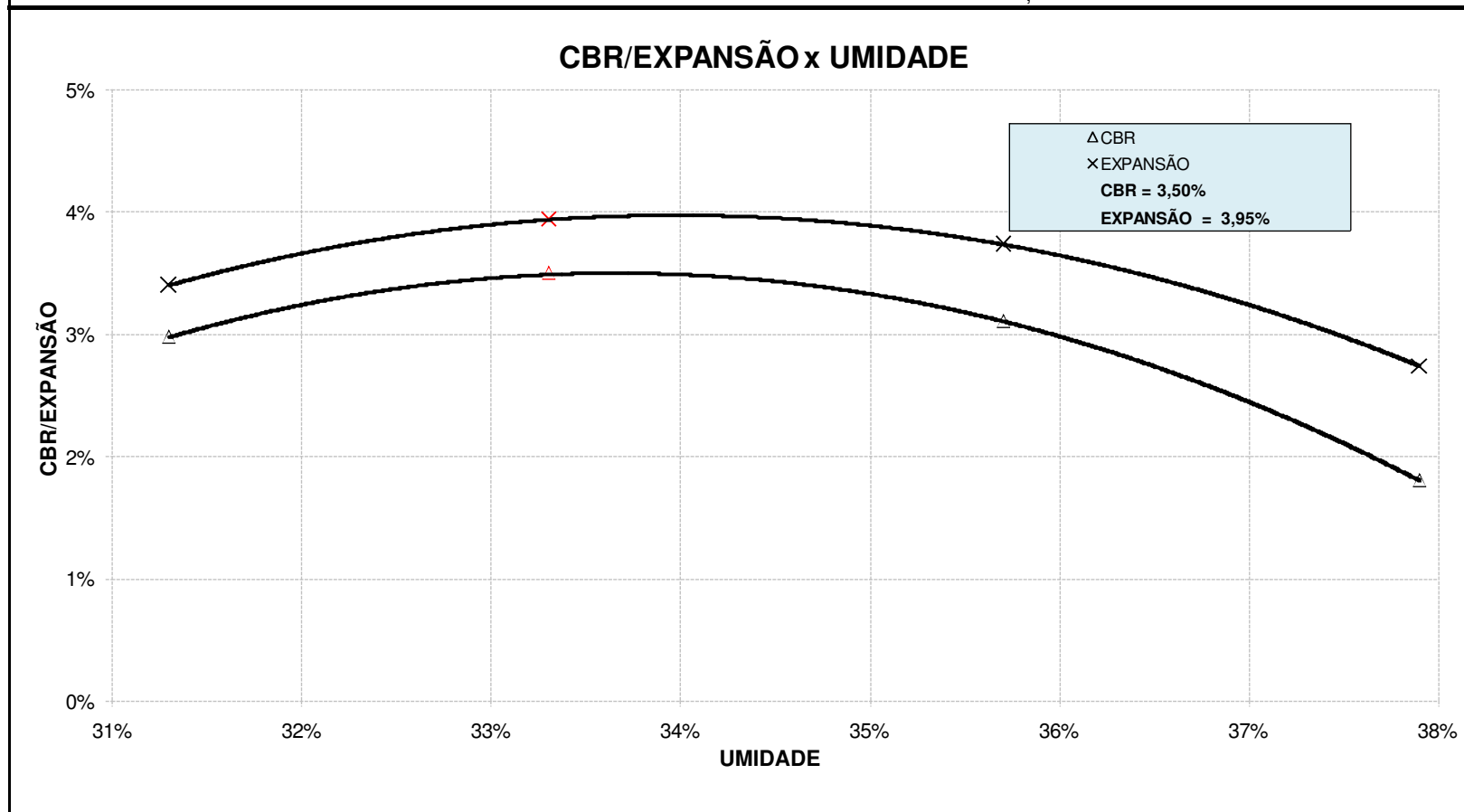


PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,56	1,81	2,57%	1,83	1,83	2,60%	0,94	0,94	1,33%						
5,08	2,90	3,15	2,98%	3,29	3,29	3,11%	1,91	1,91	1,81%						
	CBR ADOTADO 2,98%			CBR ADOTADO 3,11%			CBR ADOTADO 1,81%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:	PRENSA 2			VISTO	
			BRAC		
			APROV.:		
			LGCB		



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 64	-	-	a	-	914
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		3/10/2013	



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 915
Furo ST 64	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,00		Data de recebimento 2/8/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			59%	41%	18%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			67		18	15
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			31,9%		1,524	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			5,00%		2,35%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:


LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

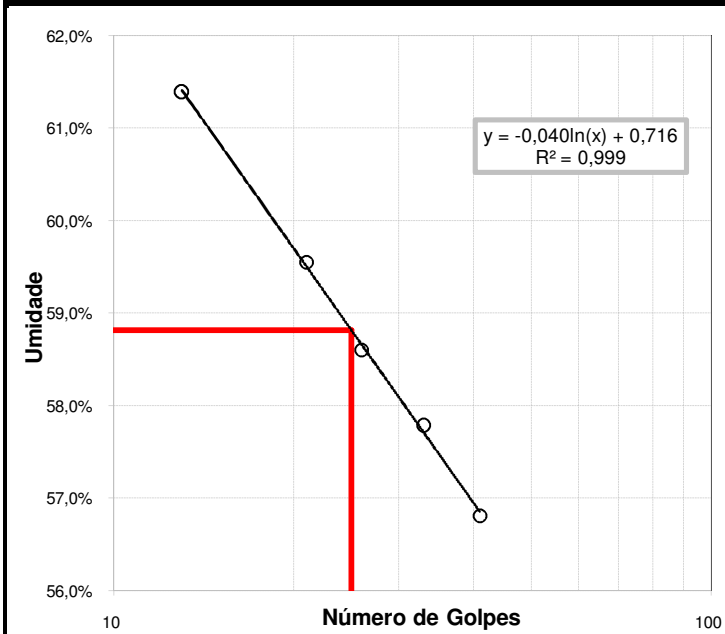
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 64	-	0,00	a	1,00	915
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 30/8/2013	

RESUMO	LL=	59%	LP=	41%	IP=	18%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		5	8	3	14	6	
Mc+s+w	(g)	26,30	27,49	20,24	27,18	25,38	
Mc+s	(g)	19,42	20,40	14,96	19,48	18,13	
Mc	(g)	7,31	8,13	5,95	6,55	6,32	
Ms	(g)	12,11	12,27	9,01	12,93	11,81	
Mw	(g)	6,88	7,09	5,28	7,70	7,25	
w	(%)	56,8%	57,8%	58,6%	59,6%	61,4%	
Número de Golpes		41	33	26	21	13	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,040
b =	0,716
LL =	59%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula Nº		58	80	55	78	9		
Mc+s+w	(g)	6,24	6,29	5,66	6,32	6,48		
Mc+s	(g)	5,86	5,97	5,32	6,02	6,14		
Mc	(g)	4,89	5,07	4,52	5,26	5,32		
Ms	(g)	0,97	0,90	0,80	0,76	0,82		
Mw	(g)	0,38	0,32	0,34	0,30	0,34		
w	(%)	39,2%	35,6%	42,5%	39,5%	41,5%		
Utilizar valor	(s/n)	s	n	s	s	s		
LP (médio)	(%)	41%						

OBS.:



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS**

Divisolo

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 64	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,00	915	30/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	203,05
M _{ts} (g)	1315,58

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	60,05

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	37	42	47	
M _{c+s+w} (g)	86,01	86,95	95,85	
M _{c+s} (g)	75,82	76,88	84,48	
M _c (g)	16,36	15,08	14,71	
M _s (g)	59,46	61,80	69,77	
M _w (g)	10,19	10,07	11,37	
w (%)	17,1%	16,3%	16,3%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	16,6%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	99,76	99,76	92,42%
2,0	103,29	203,05	84,57%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	2,17	2,17	81,51%
0,600	2,33	4,50	78,23%
0,420	1,36	5,86	76,31%
0,250	1,56	7,42	74,12%
0,150	2,26	9,68	70,93%
0,075	2,34	12,02	67,64%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

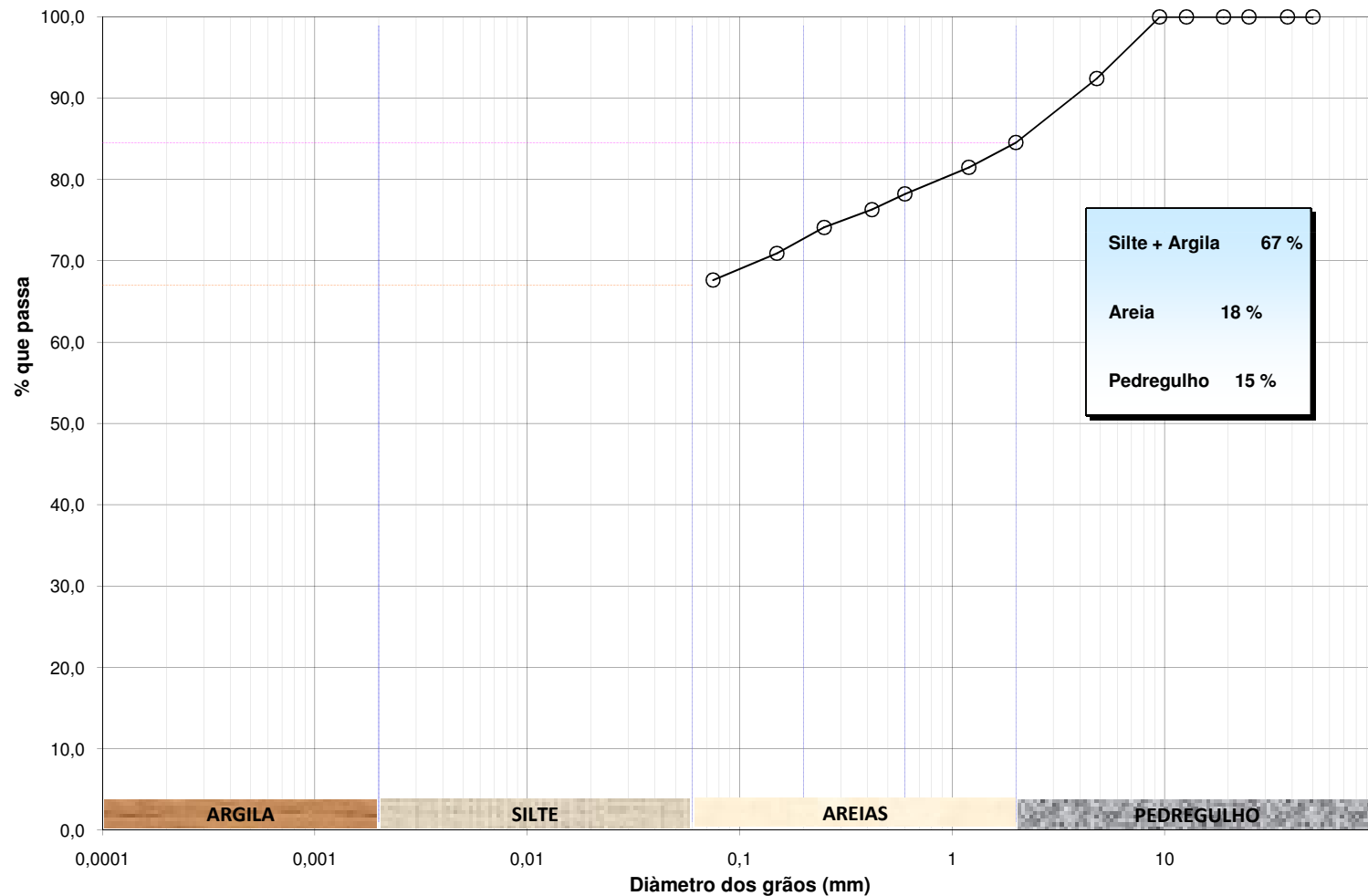
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente			Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)	Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 64	-	a	915	30/8/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material		
Bernardo		Bárbara					



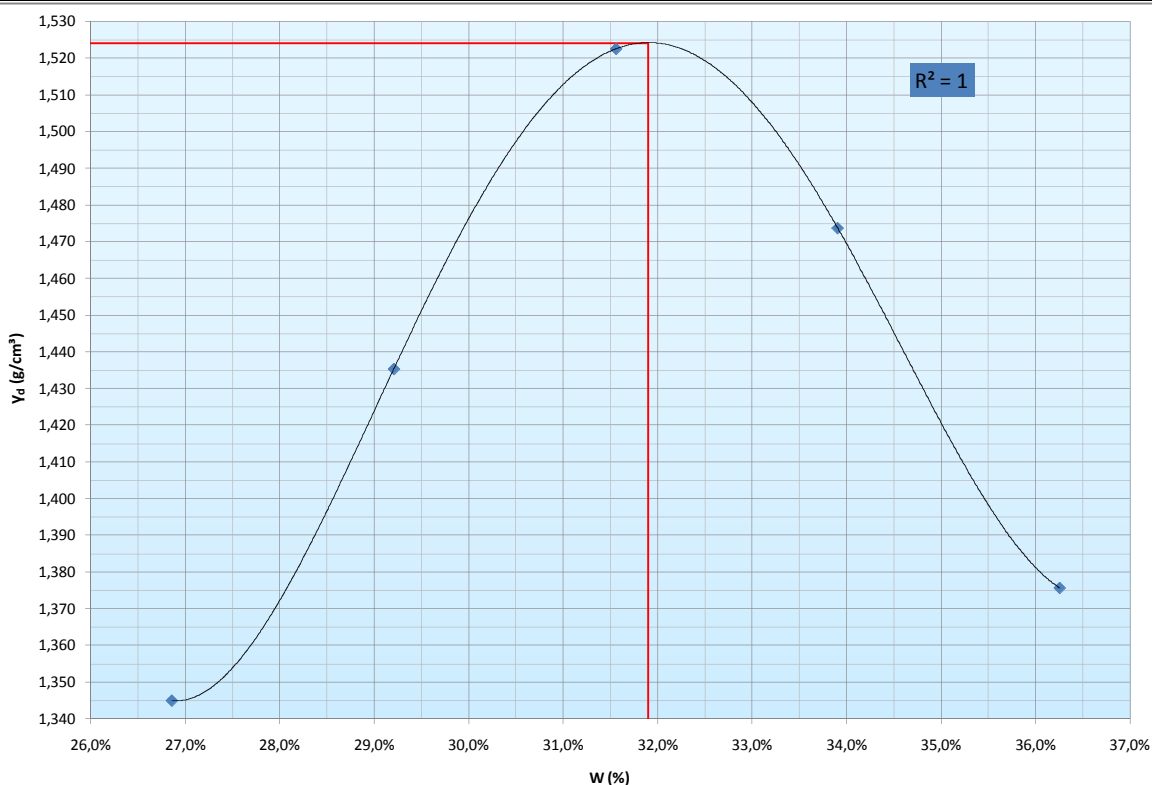
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 64	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 915			
		0,00	1,00				
Operador Bernardo			Cálculos Bárbara		Data 5/9/2013		

Compactação												
Cápsula (n°)										47	34	40
M _{cap+solo+água} (g)										84,13	94,66	85,81
M _{cap+solo} (g)										73,75	82,70	75,26
M _{cap} (g)										14,72	15,74	12,99
M _{água} (g)										10,38	11,96	10,55
M _{solo} (g)										59,03	66,96	62,27
Umidade - R (%)										17,6%	17,9%	16,9%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	S
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,6%	17,9%	16,9%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,5%		

Água adicionada (%)	8,0%	10,0%	12,0%	14,0%	16,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	262,40	328,00	393,60	459,20	524,80				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	26,9%	29,2%	31,6%	33,9%	36,3%				N° de golpes por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3660,00	3810,00	3960,00	3930,00	3830,00				Massa de Solo (g) 3280			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 2792,38			
M _{solo+água} (g)	1725,00	1875,00	2025,00	1995,00	1895,00				Massa de Água (g) 487,62			
Diâmetro do Molde (cm)												
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) Umidade Real (R) (C/R)	C	C	C	C	C							
Dens. Úmida (g/cm³)	1,706	1,855	2,003	1,973	1,874							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,580	1,686	1,788	1,731	1,616							
Dens. Seca (g/cm³)	1,345	1,435	1,522	1,474	1,376							
Umidade Utilizada (%)	26,9%	29,2%	31,6%	33,9%	36,3%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,524

$w_{\acute{o}tima}$ (%)
31,9%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

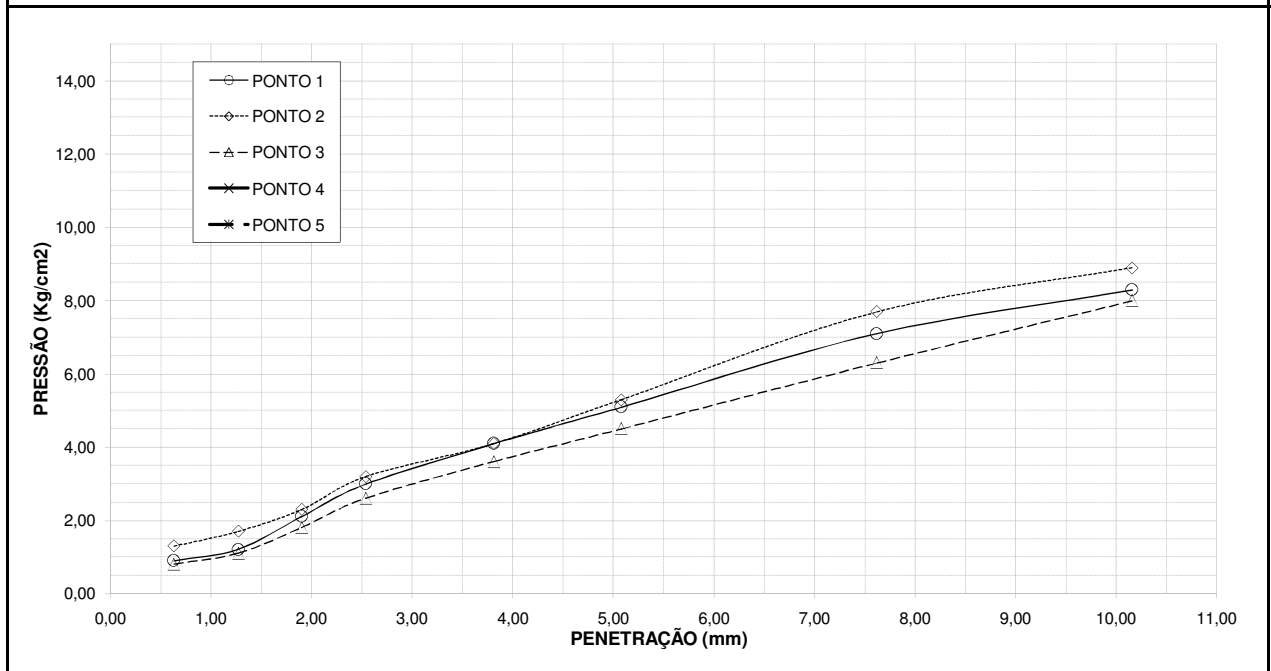
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 64	Local -	Profundidade (m) a		1,00		Registro 915	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	3,25	1,97%	3,66	2,33%	3,71	2,38%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	9,0	0,90	13,0	1,30	8,0	0,80				
1,00	1,27	12,0	1,20	17,0	1,70	11,0	1,10				
1,50	1,90	21,0	2,10	23,0	2,30	18,0	1,80				
2,00	2,54	30,0	3,00	32,0	3,20	26,0	2,60				
3,00	3,81	41,0	4,10	41,0	4,10	36,0	3,60				
4,00	5,08	51,0	5,09	53,0	5,29	45,0	4,50				
6,00	7,62	71,0	7,09	77,0	7,69	63,0	6,29				
8,00	10,16	83,0	8,29	89,0	8,89	80,0	7,99				
10,00	12,70										



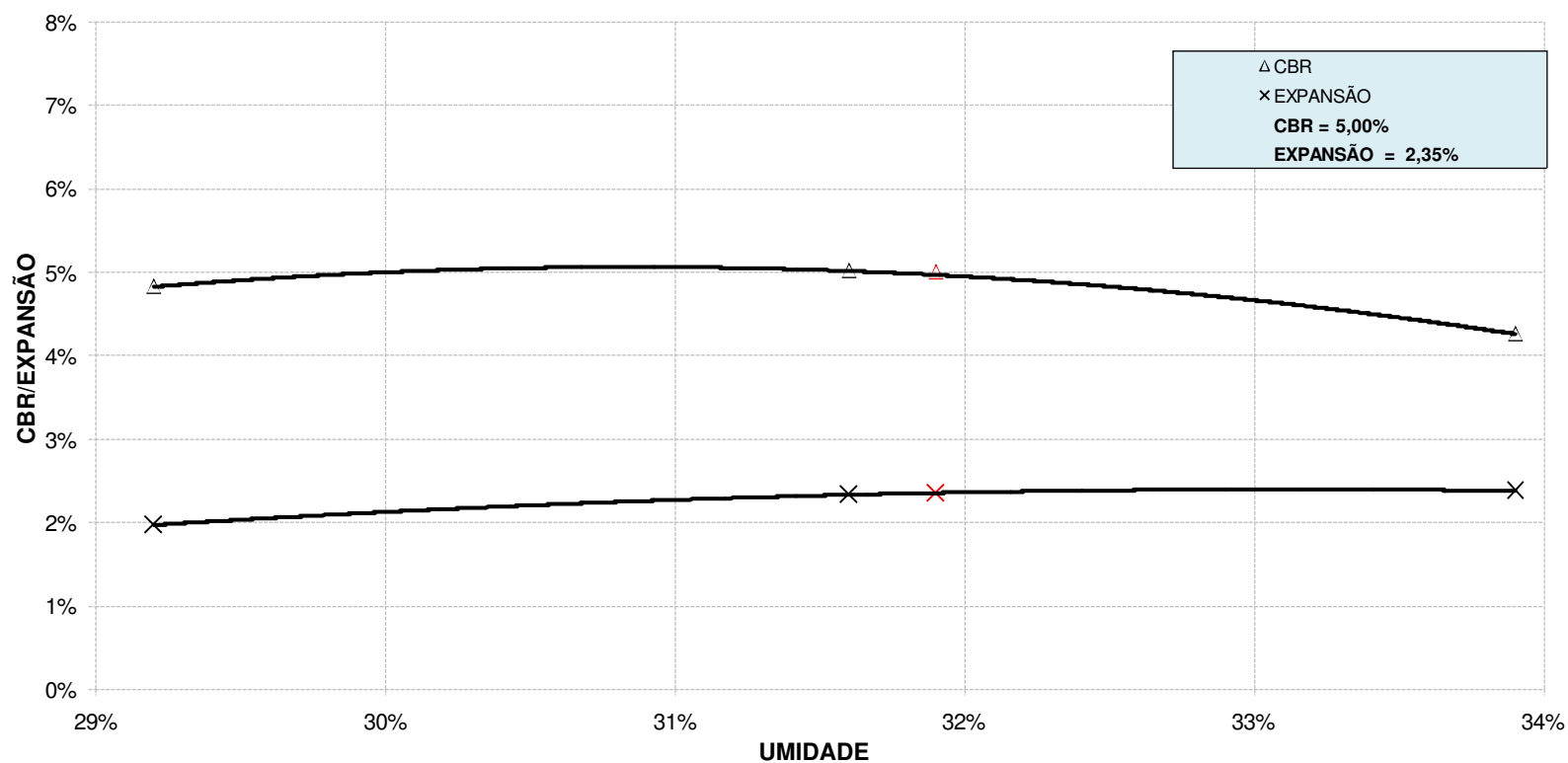
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	3,00	3,00	4,26%	3,20	3,20	4,54%	2,60	2,60	3,69%						
5,08	5,09	5,09	4,83%	5,29	5,29	5,02%	4,50	4,50	4,26%						
	CBR ADOTADO 4,83%			CBR ADOTADO 5,02%			CBR ADOTADO 4,26%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 64	-	0,00	a	1,00	915
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:

VISTO
BRAC
APROVADO
LGCB



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro Nº 916	
Furo ST 64	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,00		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			53%	39%	14%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			66		15	19
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			33,1%		1,460	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			3,20%		2,67%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

DEVIDO AO ATRASO NO ENVIO DA PROGRAMAÇÃO, ESSA AMOSTRA FOI ENSAIADA EM DUPLICIDADE

VISTO:


APROVADO:

LBCG



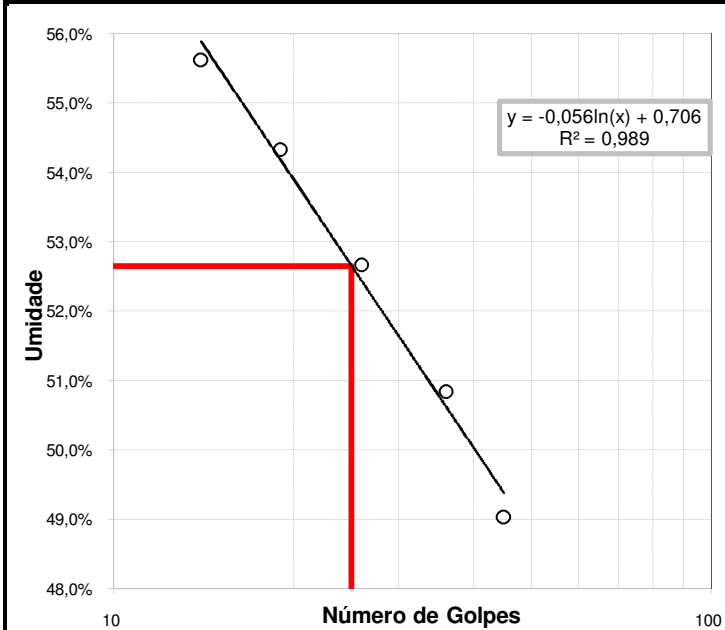
DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 64	-	0,00	a	1,00	916
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 13/9/2013	

RESUMO	LL=	53%	LP=	39%	IP=	14%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		20	4	14	8	1	
Mc+s+w	(g)	22,41	20,71	21,97	23,29	18,83	
Mc+s	(g)	16,80	15,88	16,65	17,96	14,48	
Mc	(g)	5,36	6,38	6,55	8,15	6,66	
Ms	(g)	11,44	9,50	10,10	9,81	7,82	
Mw	(g)	5,61	4,83	5,32	5,33	4,35	
w	(%)	49,0%	50,8%	52,7%	54,3%	55,6%	
Número de Golpes		45	36	26	19	14	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,056
b =	0,706
LL =	53%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		1	10	8	15	18	
Mc+s+w	(g)	7,75	8,71	7,10	6,77	7,55	
Mc+s	(g)	7,38	7,87	6,78	6,47	7,26	
Mc	(g)	6,43	5,71	5,97	5,70	6,51	
Ms	(g)	0,95	2,16	0,81	0,77	0,75	
Mw	(g)	0,37	0,84	0,32	0,30	0,29	
w	(%)	38,9%	38,9%	39,5%	39,0%	38,7%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	39%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 64	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,00	916	12/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	263,55
M _{ts} (g)	1356,31

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	61,87

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	141	142	143
M _{c+s+w} (g)	51,16	44,33	47,09
M _{c+s} (g)	46,44	40,41	43,04
M _c (g)	10,95	11,37	11,02
M _s (g)	35,49	29,04	32,02
M _w (g)	4,72	3,92	4,05
w (%)	13,3%	13,5%	12,6%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	13,1%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	50,64	50,64	96,27%
12,7	0,00	50,64	96,27%
9,5	4,47	55,11	95,94%
4,8	82,98	138,09	89,82%
2,0	125,46	263,55	80,57%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	2,16	2,16	77,76%
0,600	3,10	5,26	73,72%
0,420	1,53	6,79	71,73%
0,250	0,94	7,73	70,50%
0,150	1,67	9,40	68,33%
0,075	1,60	11,00	66,24%
Prato	0,00		

D₁₅ (mm)D₅₀ (mm)D₈₅ (mm)

CLASSIFICAÇÃO

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

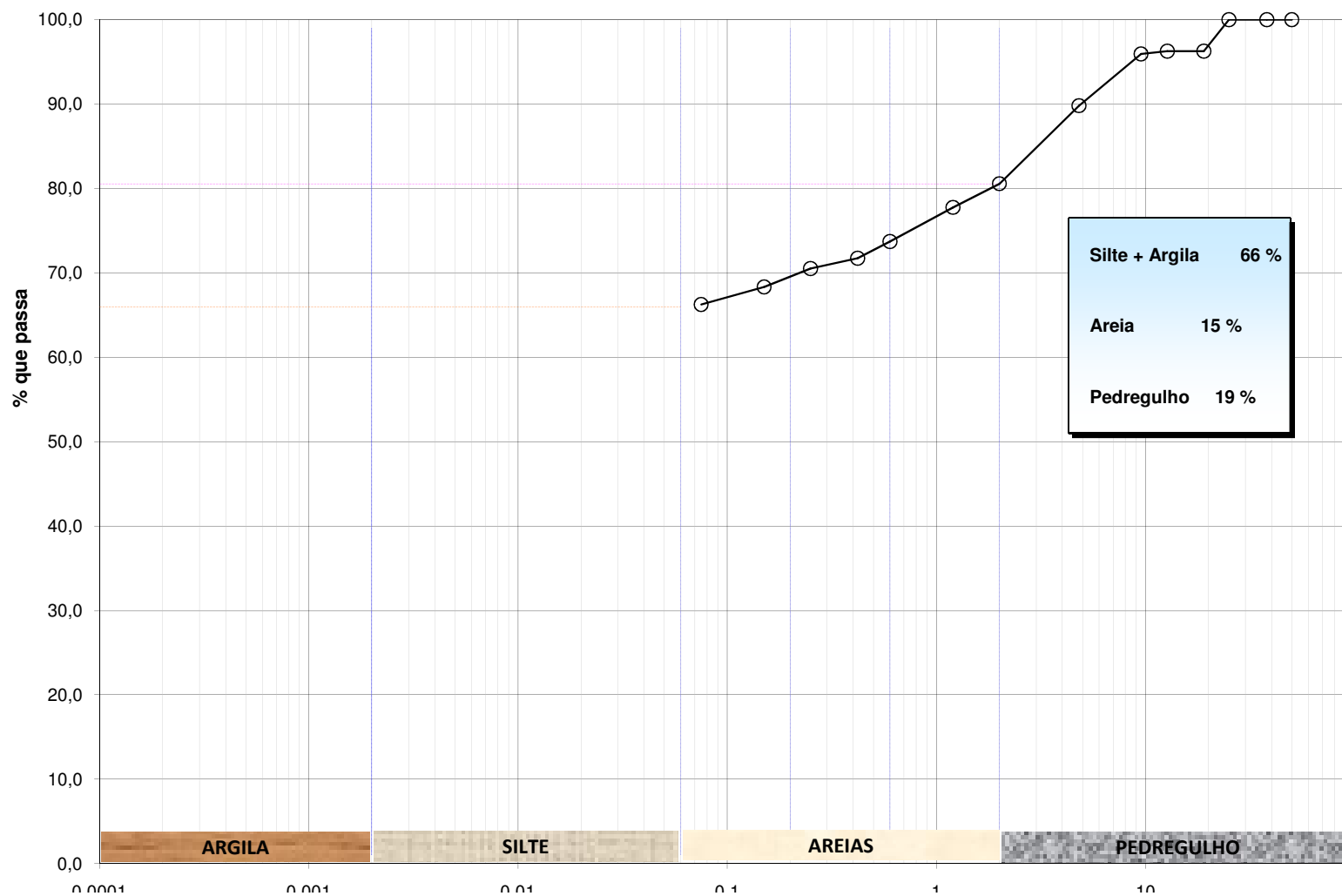


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 64	-	0,00	a 1,00	916	12/9/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						

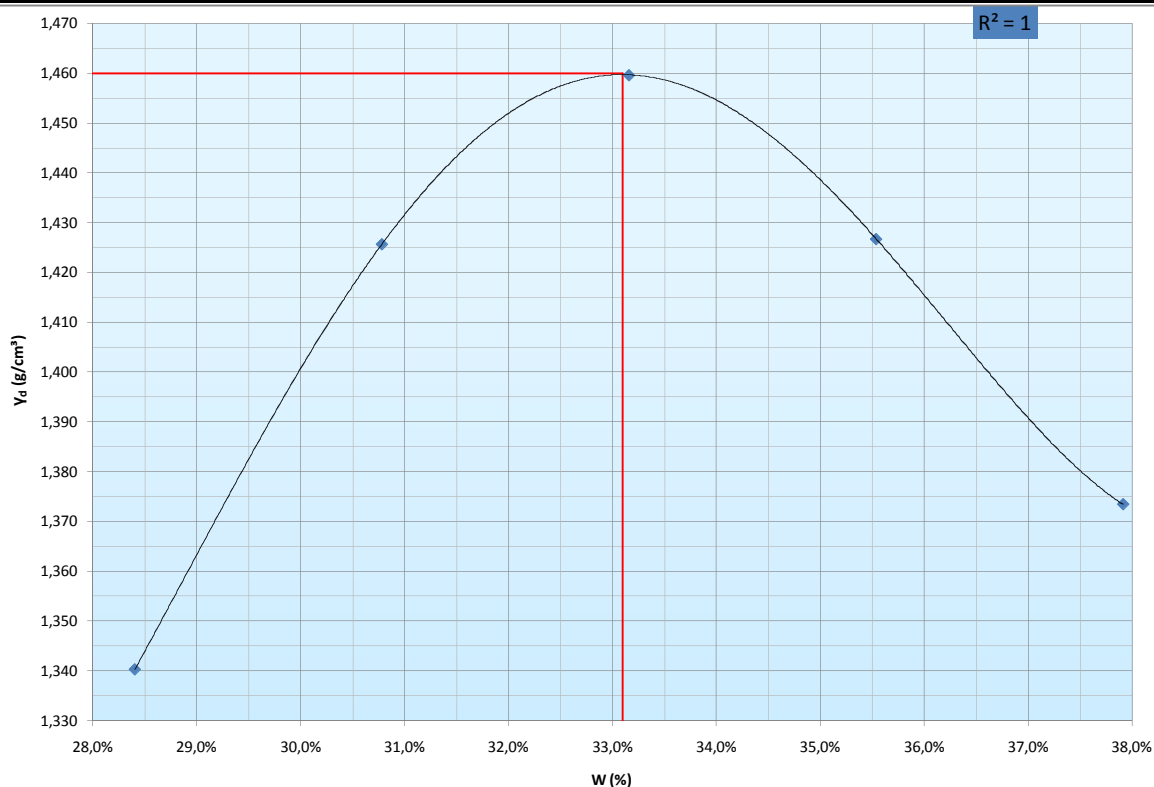




Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 64	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,00		Registro N° 916			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 20/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										31	35	105
M _{cap+solo+água} (g)										65,22	74,29	32,83
M _{cap+solo} (g)										57,25	64,71	28,85
M _{cap} (g)										15,20	13,98	7,72
M _{água} (g)										7,97	9,58	3,98
M _{solo} (g)										42,05	50,73	21,13
Umidade - R (%)										19,0%	18,9%	18,8%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,0%	18,9%	18,8%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,9%		

Água adicionada (%)	8,0%	10,0%	12,0%	14,0%	16,0%				Energia de Compactação			
Água adicionada (g)	200,00	250,00	300,00	350,00	400,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)			
Umidade de Cálculo - C (%)	28,4%	30,8%	33,2%	35,5%	37,9%				N			
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro			
M _{molde+solo+água} (g)	3675,00	3820,00	3900,00	3890,00	3850,00				.Pequeno (P)/Grande (G)			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P			
M _{solo+água} (g)	1740,00	1885,00	1965,00	1955,00	1915,00				N° de golpes por camada			
Diâmetro do Molde (cm)									26			
Altura do Molde (cm)									N° de camadas			
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3			
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				Massa de Solo (g)			
Umidade Real (R)									2500			
Dens. Úmida (g/cm³)	1,721	1,864	1,944	1,934	1,894				Massa de Solo Seco (g)			
Dens. Convert. (g/cm³)	1,594	1,695	1,735	1,696	1,633				2102,76			
Dens. Seca (g/cm³)	1,340	1,426	1,460	1,427	1,373				Massa de Água (g)			
Umidade Utilizada (%)	28,4%	30,8%	33,2%	35,5%	37,9%				397,24			
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,460

W_{ótima} (%)
33,1%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

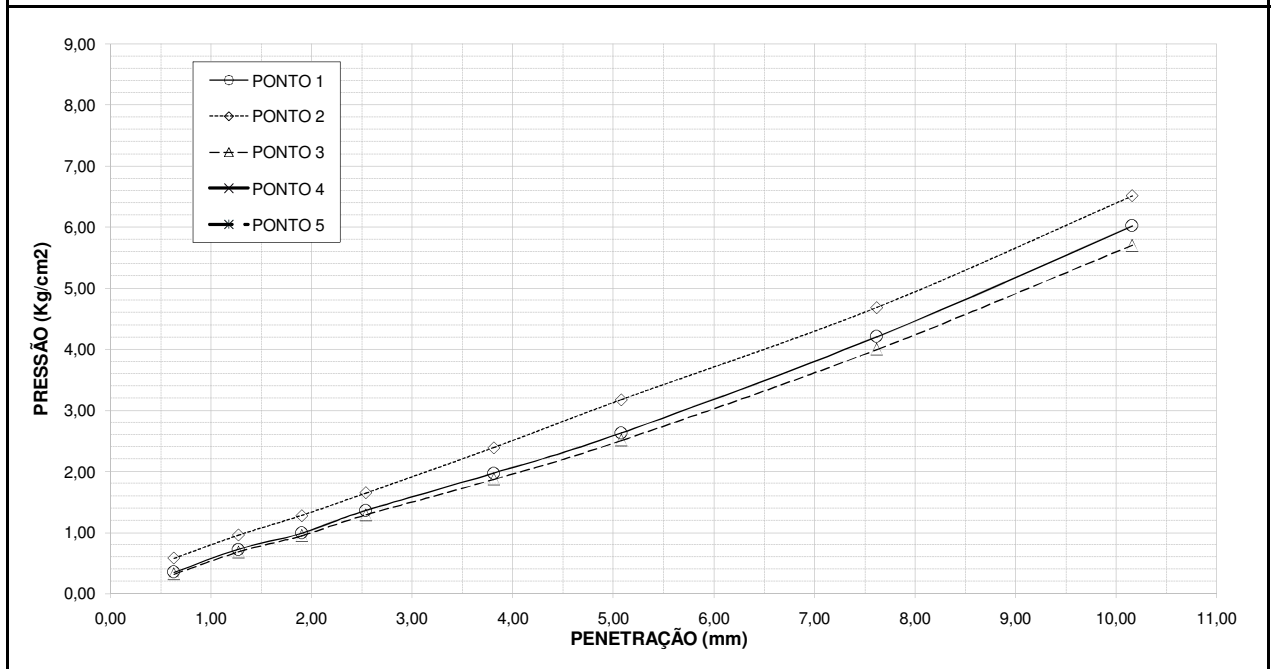
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 64	Local -	Profundidade (m) a		1,00		Registro 916	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 3/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	289	CILINDRO Nº	317	CILINDRO Nº	112	CILINDRO Nº	11,4	CILINDRO Nº	11,4
		ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	4,99	3,50%	4,01	2,64%	4,12	2,74%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	289	CILINDRO Nº	317	CILINDRO Nº	112	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	3,5	0,35	5,8	0,58	3,2	0,32				
1,00	1,27	7,2	0,72	9,6	0,96	6,8	0,68				
1,50	1,90	9,9	0,99	12,8	1,28	9,5	0,95				
2,00	2,54	13,6	1,36	16,5	1,65	12,9	1,29				
3,00	3,81	19,7	1,97	23,9	2,39	18,7	1,87				
4,00	5,08	26,3	2,63	31,8	3,18	25,1	2,51				
6,00	7,62	42,1	4,21	46,9	4,69	40,0	4,00				
8,00	10,16	60,3	6,02	65,2	6,51	57,1	5,70				
10,00	12,70										



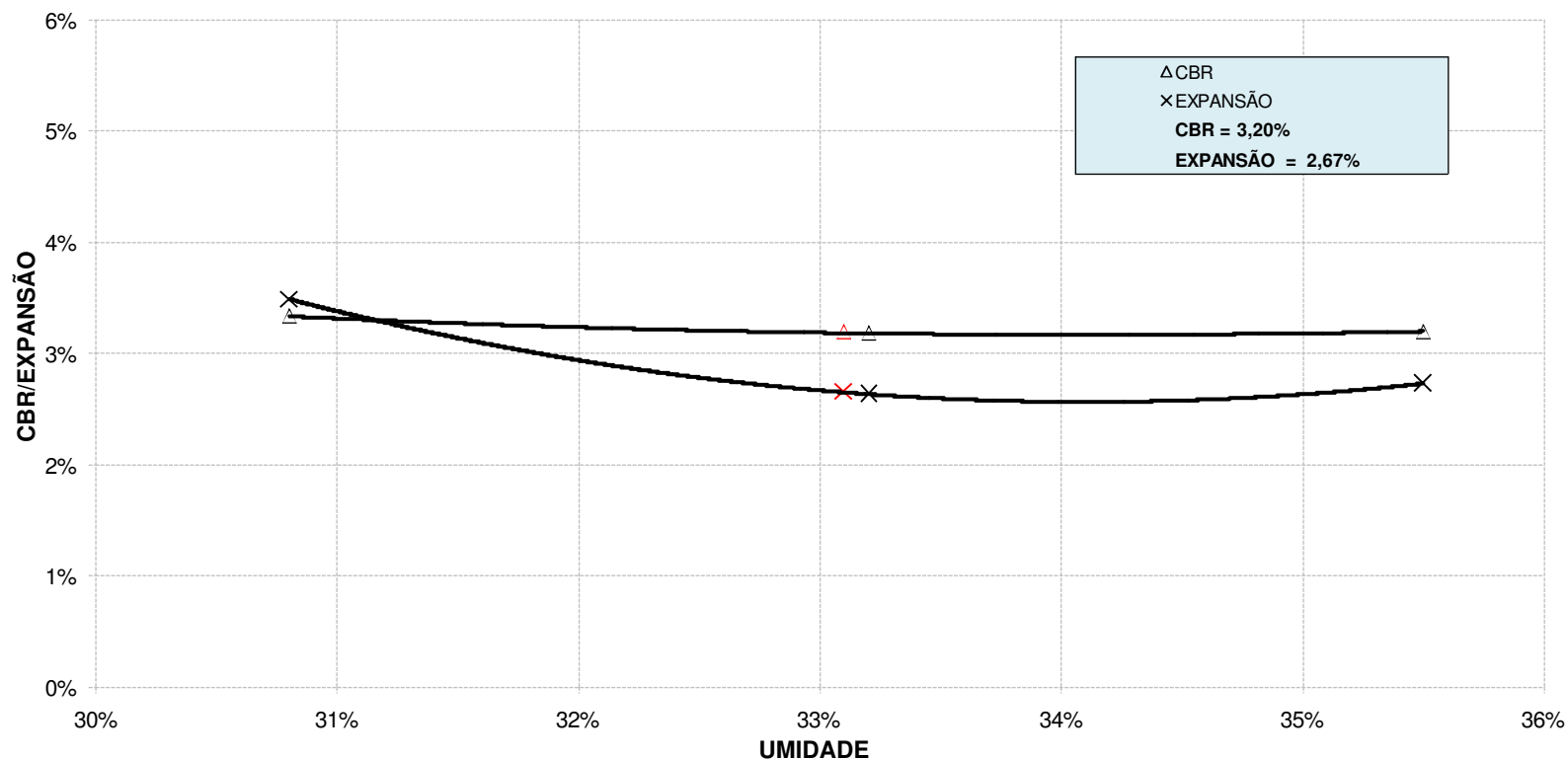
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,36	2,26	3,22%	1,65	1,83	2,60%	1,29	2,16	3,07%						
5,08	2,63	3,53	3,35%	3,18	3,36	3,18%	2,51	3,38	3,20%						
	CBR ADOTADO 3,35%			CBR ADOTADO 3,18%			CBR ADOTADO 3,20%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:	PRENSA 2			VISTO	
				BRAC	
				APROV.:	
				LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 64	-	0,00	a	1,00	916
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		3/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro N° 917
Furo ST 34	Local -	Profundidade (m) 3,00 a 5,00		Data de recebimento 2/8/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			46%	33%	13%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			72		17	11
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			14,2%		1,497	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,70%		1,38%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:


LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

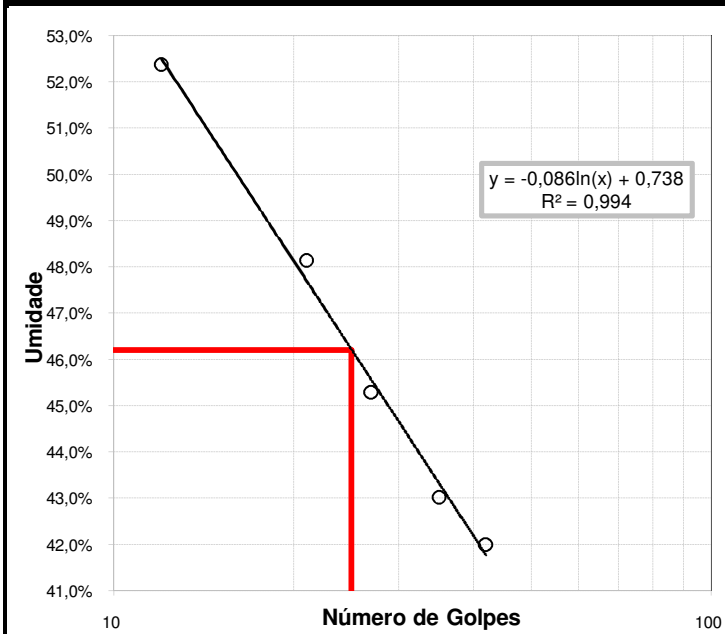
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 34	-	3,00	a	5,00	917
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 10/9/2013	

RESUMO	LL=	46%	LP=	33%	IP=	13%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		22	1	7	5	9	
Mc+s+w	(g)	20,29	18,86	24,08	22,10	17,46	
Mc+s	(g)	16,04	15,19	18,84	17,29	14,16	
Mc	(g)	5,92	6,66	7,27	7,30	7,86	
Ms	(g)	10,12	8,53	11,57	9,99	6,30	
Mw	(g)	4,25	3,67	5,24	4,81	3,30	
w	(%)	42,0%	43,0%	45,3%	48,1%	52,4%	
Número de Golpes		42	35	27	21	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,086
b =	0,738
LL =	46%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		74	79	54	64	53	
Mc+s+w	(g)	5,80	5,54	5,76	5,40	5,57	
Mc+s	(g)	5,51	5,27	5,47	5,15	5,33	
Mc	(g)	4,61	4,47	4,59	4,41	4,59	
Ms	(g)	0,90	0,80	0,88	0,74	0,74	
Mw	(g)	0,29	0,27	0,29	0,25	0,24	
w	(%)	32,2%	33,8%	33,0%	33,8%	32,4%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	33%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 34	-	Bernardo	Bárbara	3,00 a 5,00	917	10/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	157,46
M _{ts} (g)	1407,36

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	65,17

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	144	146	142
M _{c+s+w} (g)	67,37	55,95	61,55
M _{c+s} (g)	63,37	52,83	58,14
M _c (g)	10,68	10,40	11,36
M _s (g)	52,69	42,43	46,78
M _w (g)	4,00	3,12	3,41
w (%)	7,6%	7,4%	7,3%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	7,4%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	11,14	11,14	99,21%
12,7	0,00	11,14	99,21%
9,5	27,83	38,97	97,23%
4,8	37,88	76,85	94,54%
2,0	80,61	157,46	88,81%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	3,07	3,07	84,63%
0,600	2,27	5,34	81,53%
0,420	0,82	6,16	80,42%
0,250	0,66	6,82	79,52%
0,150	3,05	9,87	75,36%
0,075	1,81	11,68	72,89%
Prato	0,00		

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

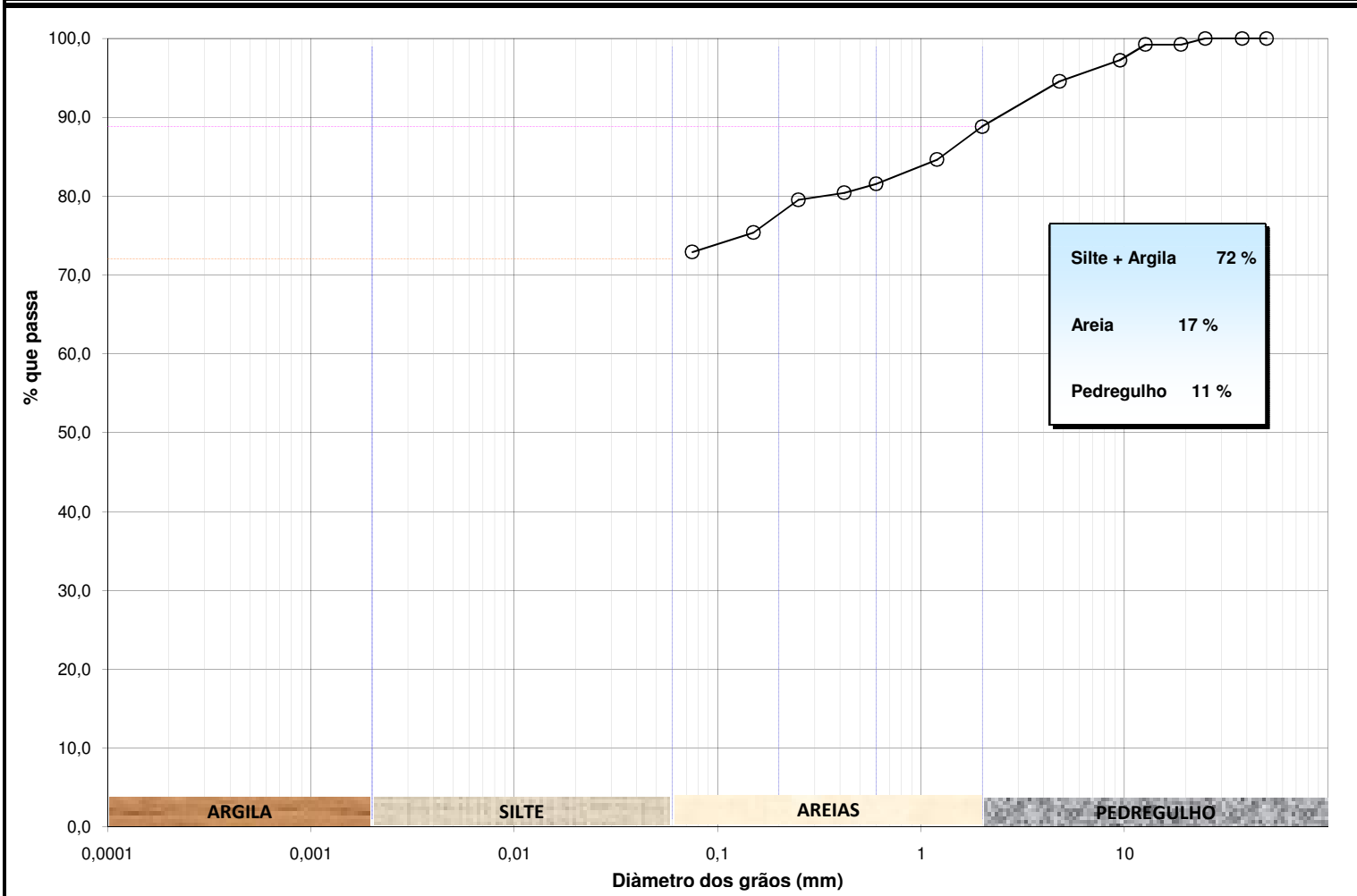


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 34	-	3,00	a 5,00	917				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



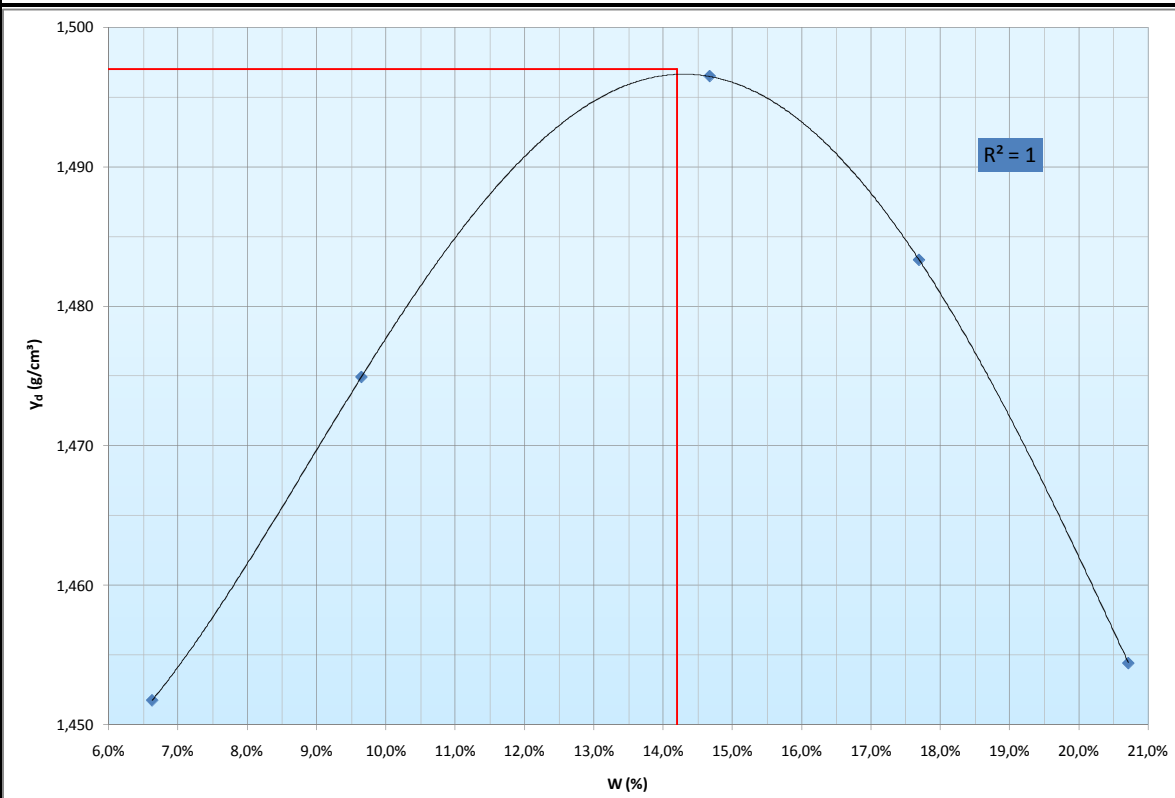
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 34	Local	Profundidade (m) a		5,00		Registro N° 917	
Operador Marcos		Cálculos Bárbara				Data 5/10/2013	

Compactação												
Cápsula (n°)										144	178	129
M _{cap+solo+água} (g)										63,77	59,63	45,81
M _{cap+solo} (g)										63,45	59,34	45,59
M _{cap} (g)										10,68	10,39	7,70
M _{água} (g)										0,32	0,29	0,22
M _{solo} (g)										52,77	48,95	37,89
Umidade - R (%)										0,6%	0,6%	0,6%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6%	0,6%	0,6%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6%		

Água adicionada (%)	20,0%	6,0%	9,0%	12,0%	14,0%	17,0%			Energia de Compactação
Água adicionada (g)	500,00	150,00	225,00	300,00	350,00	425,00			.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)
Umidade de Cálculo - C (%)	20,7%	6,6%	9,6%	12,7%	14,7%	17,7%			N
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1	1			Tamanho do Cilindro
M _{molde+solo+água} (g)	3710,00	3500,00	3570,00	3860,00	3670,00	3700,00			.Pequeno (P)/Grande (G)
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00			P
M _{solo+água} (g)	1775,00	1565,00	1635,00	1925,00	1735,00	1765,00			N° de golpes por camada
Diâmetro do Molde (cm)									26
Altura do Molde (cm)									N° de camadas
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00			3
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C	C			Massa de Solo (g)
Umidade Real (R) (C/R)									2500
Dens. Úmida (g/cm³)	1,756	1,548	1,617	1,904	1,716	1,746			Massa de Solo Seco (g)
Dens. Convert. (g/cm³)	1,463	1,460	1,484	1,700	1,505	1,492			2485,26
Dens. Seca (g/cm³)	1,454	1,452	1,475	1,690	1,496	1,483			Massa de Água (g)
Umidade Utilizada (%)	20,7%	6,6%	9,6%	12,7%	14,7%	17,7%			14,74
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	n	s	s			



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)	1,497
$W_{\acute{o}tima}$ (%)	14,2%
OBSERVAÇÕES:	
APROVADO:	
LGCB	



Divisolo

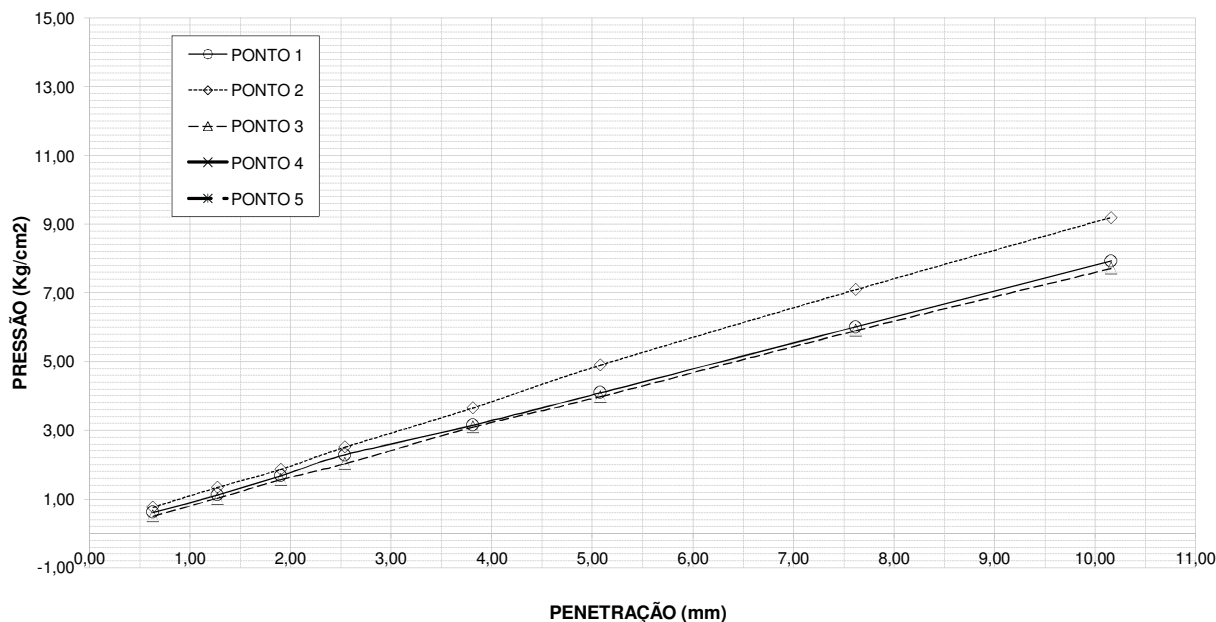
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 34	Local -	Profundidade (m) a		3,00		Registro 917	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 3/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	114	CILINDRO Nº	115	CILINDRO Nº	116	CILINDRO Nº	11,4	CILINDRO Nº	11,4
		ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	3,49	2,18%	2,58	1,39%	3,16	1,89%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	114	CILINDRO Nº	115	CILINDRO Nº	116	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	6,1	0,61	7,6	0,76	5,0	0,50				
1,00	1,27	11,1	1,11	13,4	1,34	10,1	1,01				
1,50	1,90	16,7	1,67	18,6	1,86	15,6	1,56				
2,00	2,54	22,8	2,28	25,1	2,51	20,3	2,03				
3,00	3,81	31,5	3,15	36,5	3,65	30,9	3,09				
4,00	5,08	41,0	4,10	49,0	4,90	39,8	3,98				
6,00	7,62	60,1	6,00	71,0	7,09	59,1	5,90				
8,00	10,16	79,3	7,92	92,0	9,19	77,2	7,71				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,28	2,28	3,24%	2,51	2,51	3,56%	2,03	2,03	2,88%						
5,08	4,10	4,10	3,88%	4,90	4,90	4,64%	3,98	3,98	3,77%						
	CBR ADOTADO 3,88%			CBR ADOTADO 4,64%			CBR ADOTADO 3,77%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

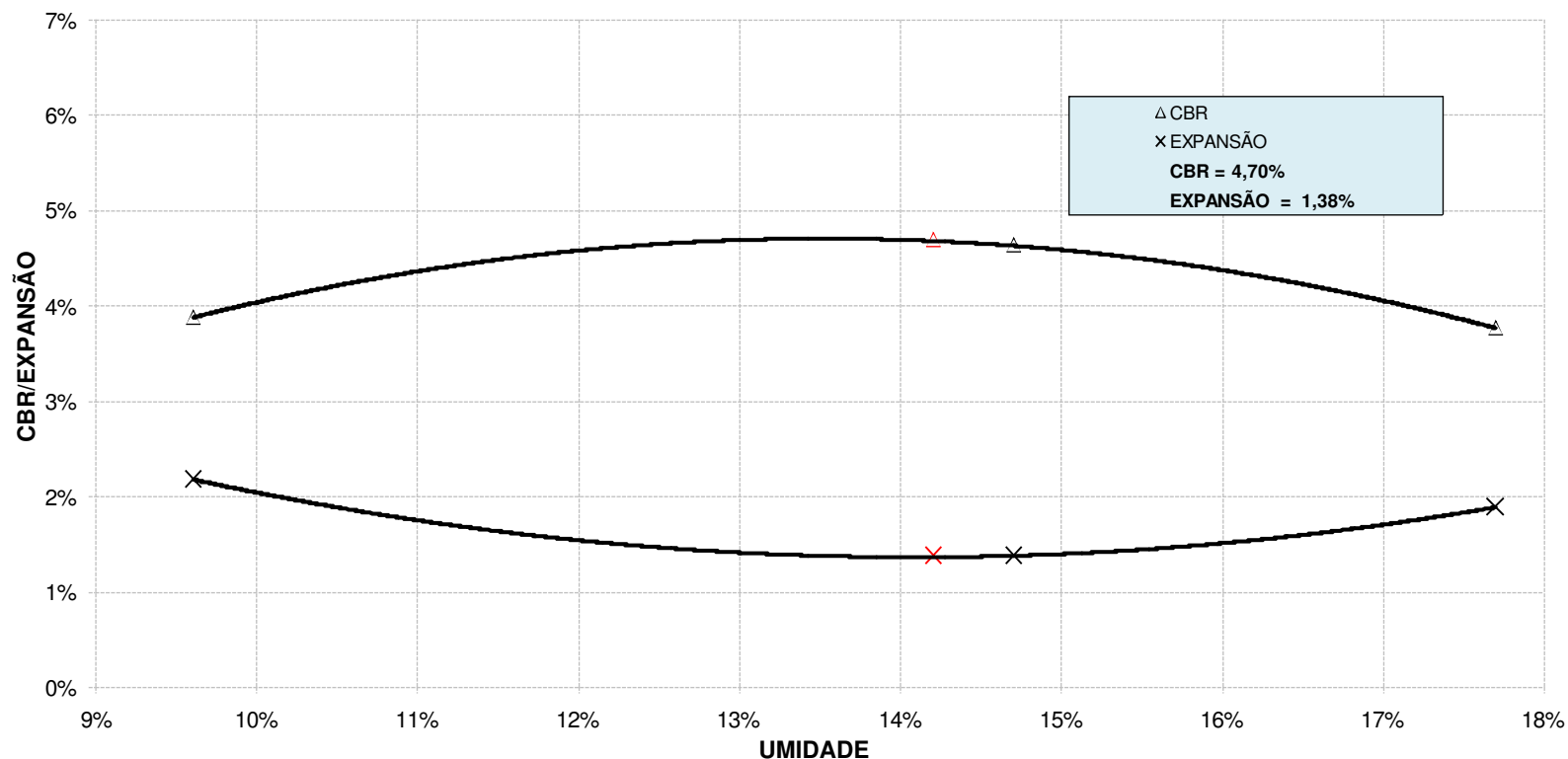
PRENSA 2

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 34	-	2,00	a	3,00	917
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		3/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro N° 918
Furo ST 57	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,50		Data de recebimento 8/2/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			64%	44%	20%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			63		34	3
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			31,6%		1,427	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,25%		3,15%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

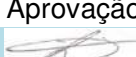
VISTO:

APROVADO:

LGCB

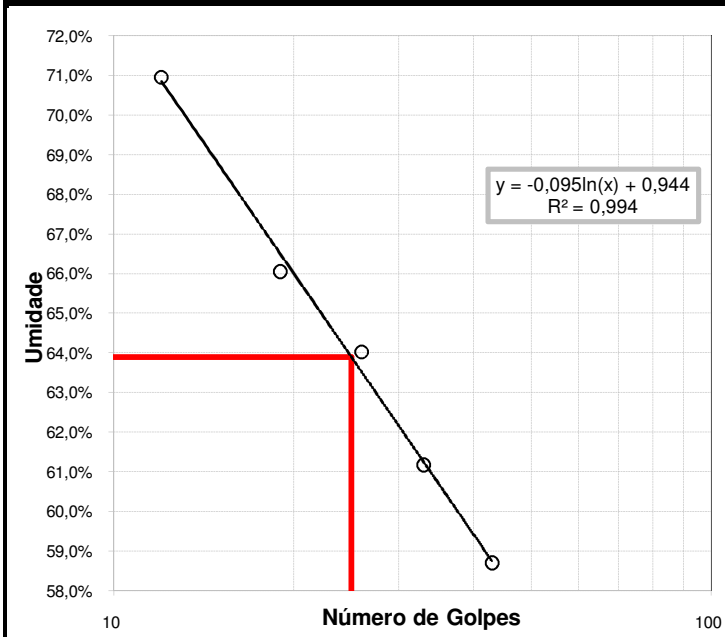


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 57	-	0,00	a	1,50	918
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 22/8/2013	

RESUMO	LL=	64%	LP=	44%	IP=	20%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		4	1	26	22	30	
Mc+s+w	(g)	23,60	21,10	19,43	18,24	19,56	
Mc+s	(g)	17,42	15,62	14,25	13,34	14,04	
Mc	(g)	6,89	6,66	6,16	5,92	6,26	
Ms	(g)	10,53	8,96	8,09	7,42	7,78	
Mw	(g)	6,18	5,48	5,18	4,90	5,52	
w	(%)	58,7%	61,2%	64,0%	66,0%	71,0%	
Número de Golpes		43	33	26	19	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,095
b =	0,944
LL =	64%

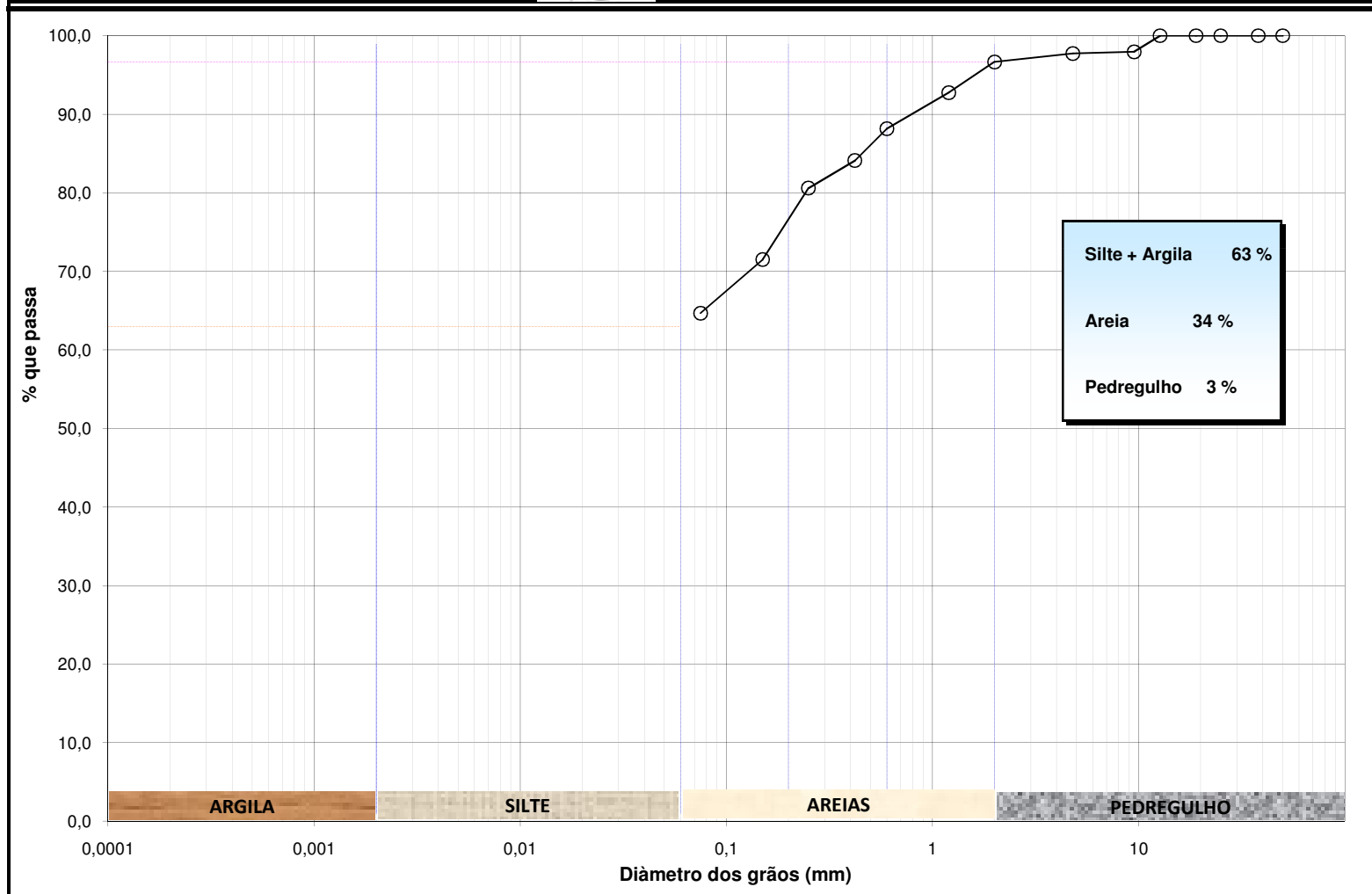
LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		59	54	67	5	68	
Mc+s+w	(g)	5,50	5,35	5,53	5,78	5,34	
Mc+s	(g)	5,16	5,12	5,22	5,50	5,04	
Mc	(g)	4,39	4,58	4,51	4,86	4,35	
Ms	(g)	0,77	0,54	0,71	0,64	0,69	
Mw	(g)	0,34	0,23	0,31	0,28	0,30	
w	(%)	44,2%	42,6%	43,7%	43,8%	43,5%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	44%					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 57	-	0,00	a 1,50	918	21/8/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



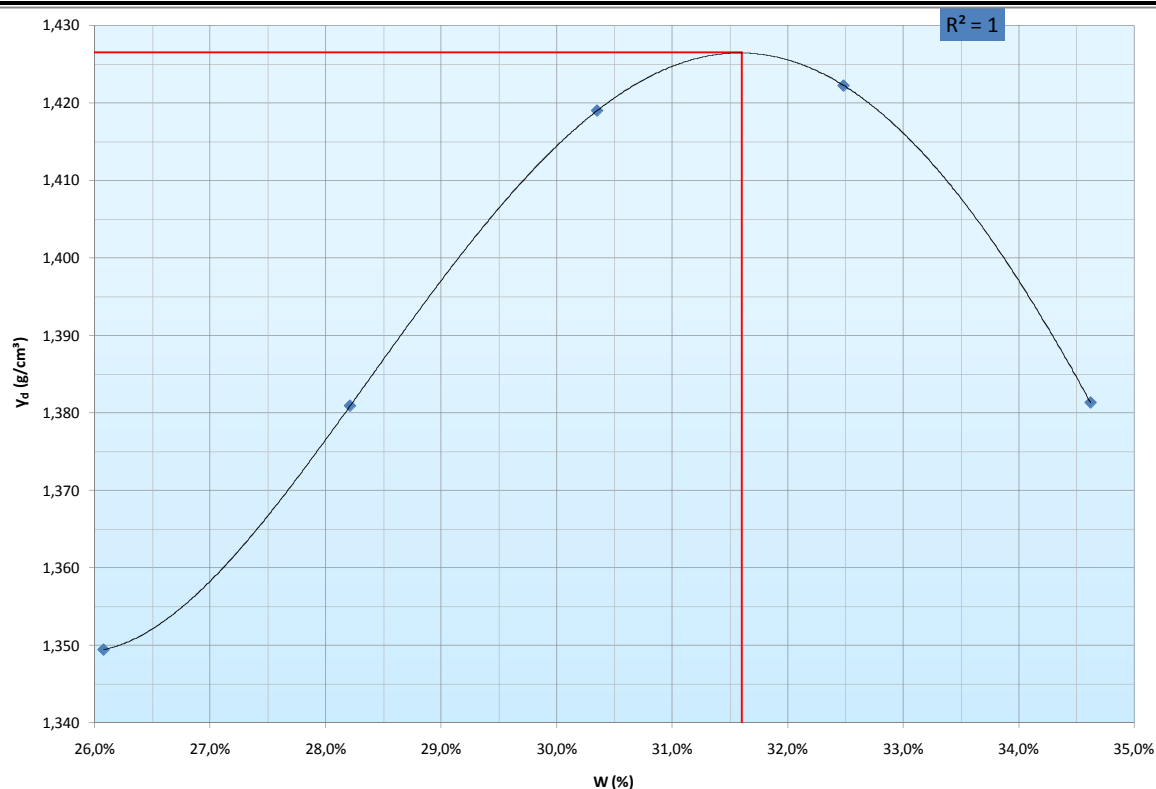
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas			Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo ST 57	Local	Profundidade (m) a	0,00	1,50	Registro N° 918
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/9/2013	

Compactação												
Cápsula (n°)										44	43	31
M _{cap+solo+água} (g)										76,24	89,10	78,11
M _{cap+solo} (g)										72,37	84,25	74,15
M _{cap} (g)										15,10	15,49	15,20
M _{água} (g)										3,87	4,85	3,96
M _{solo} (g)										57,27	68,76	58,95
Umidade - R (%)										6,8%	7,1%	6,7%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,8%	7,1%	6,7%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,8%		

Água adicionada (%)	18,0%	20,0%	22,0%	24,0%	26,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	583,20	648,00	712,80	777,60	842,40					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	26,1%	28,2%	30,3%	32,5%	34,6%					N		
N° do Molde n°	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3655,00	3725,00	3805,00	3840,00	3815,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	1720,00	1790,00	1870,00	1905,00	1880,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										3240		
Dens. Úmida (g/cm³)	1,701	1,771	1,850	1,884	1,860					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,442	1,475	1,516	1,520	1,476					3032,49		
Dens. Seca (g/cm³)	1,349	1,381	1,419	1,422	1,381					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	26,1%	28,2%	30,3%	32,5%	34,6%					207,51		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,427

W_{ótima} (%)
31,6%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

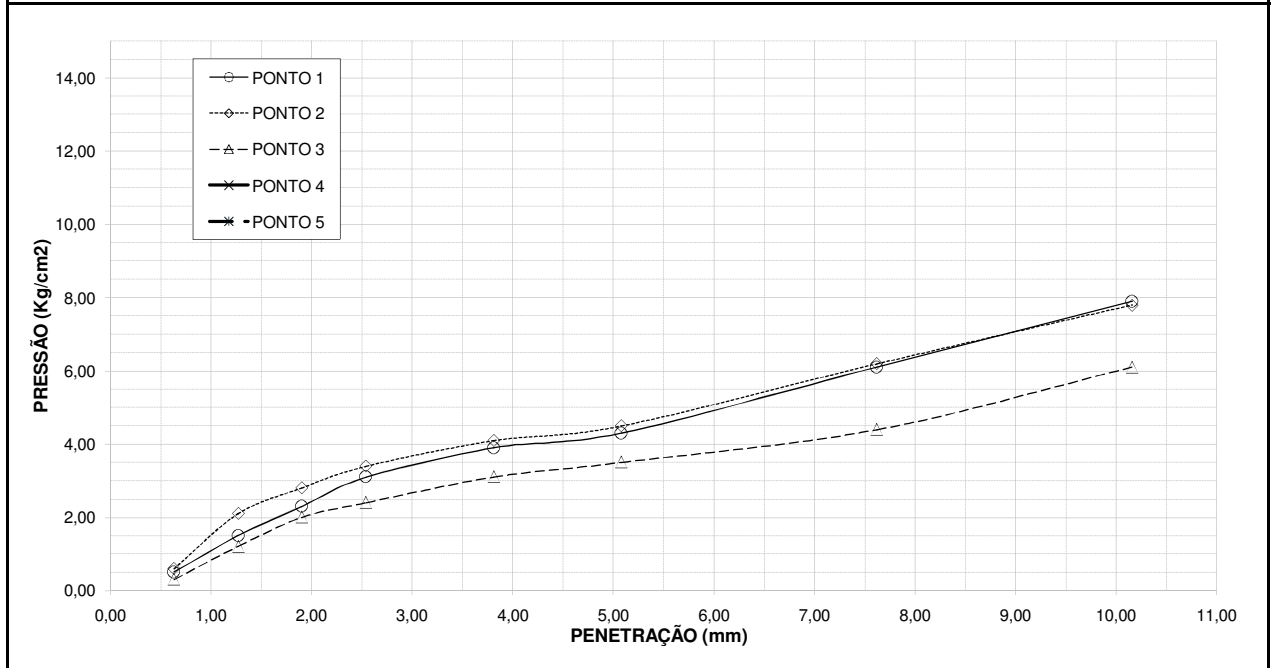
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 57	Local -	Profundidade (m) a		1,50		Registro 918	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	4,25	2,85%	4,28	2,88%	4,96	3,47%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	5,0	0,50	6,0	0,60	3,0	0,30				
1,00	1,27	15,0	1,50	21,0	2,10	12,0	1,20				
1,50	1,90	23,0	2,30	28,0	2,80	20,0	2,00				
2,00	2,54	31,0	3,10	34,0	3,40	24,0	2,40				
3,00	3,81	39,0	3,90	41,0	4,10	31,0	3,10				
4,00	5,08	43,0	4,30	45,0	4,50	35,0	3,50				
6,00	7,62	61,0	6,09	62,0	6,19	44,0	4,40				
8,00	10,16	79,0	7,89	78,0	7,79	61,0	6,09				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	3,10	3,10	4,40%	3,40	3,40	4,83%	2,40	2,40	3,41%						
5,08	4,30	4,30	4,07%	4,50	4,50	4,26%	3,50	3,50	3,31%						
	CBR ADOTADO 4,40%			CBR ADOTADO 4,83%			CBR ADOTADO 3,41%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

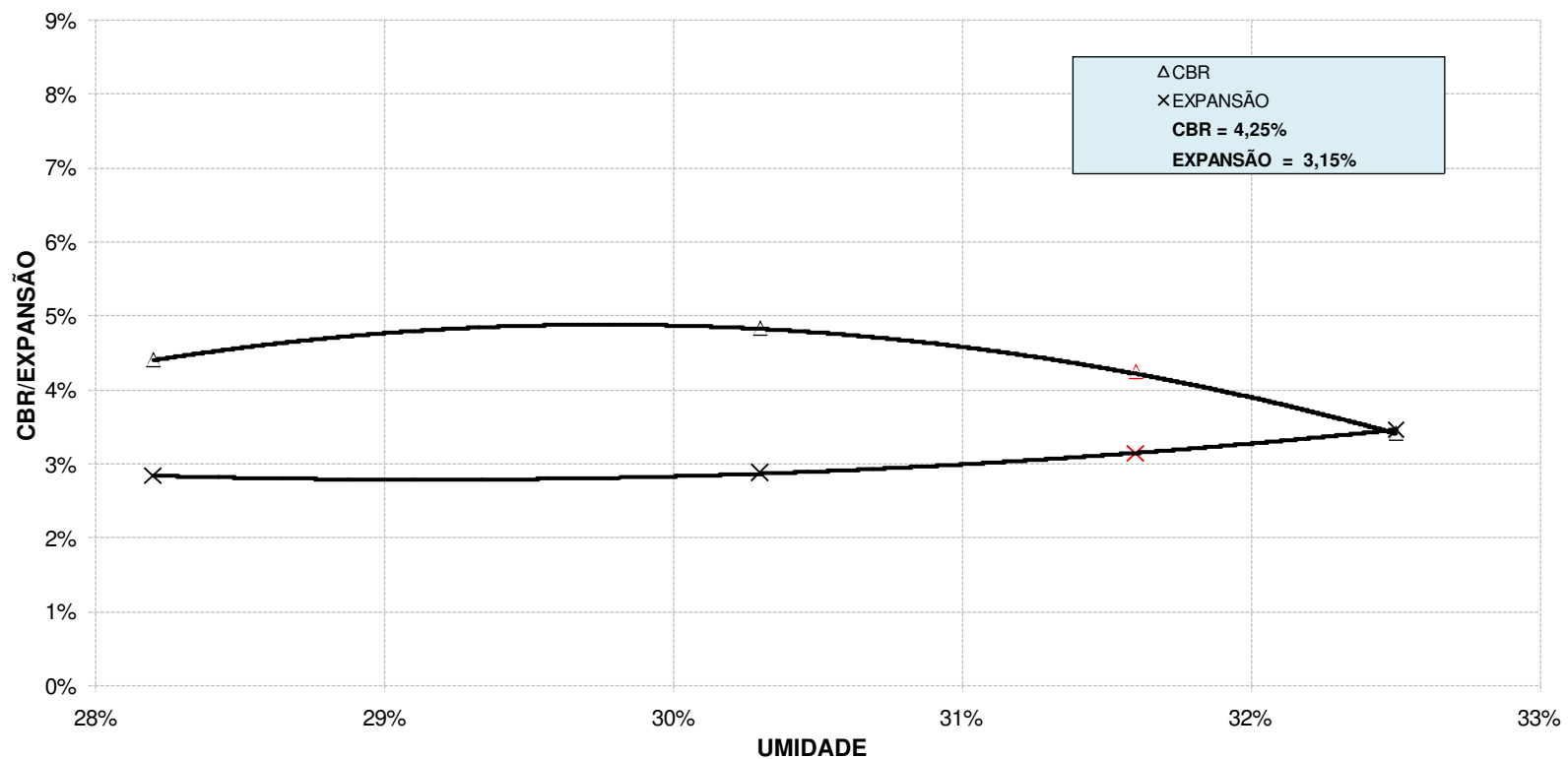
OBS:

VISTO	
BRAC	
APROV.:	
LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 57	-	0,00	a	1,50	918
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:

VISTO
BRAC
APROVADO
LGCB



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro N° 920
Furo ST 02	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,00	Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			58%	37%	21%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			63		36	1
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			29,5%		1,392	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			3,85%		4,35%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

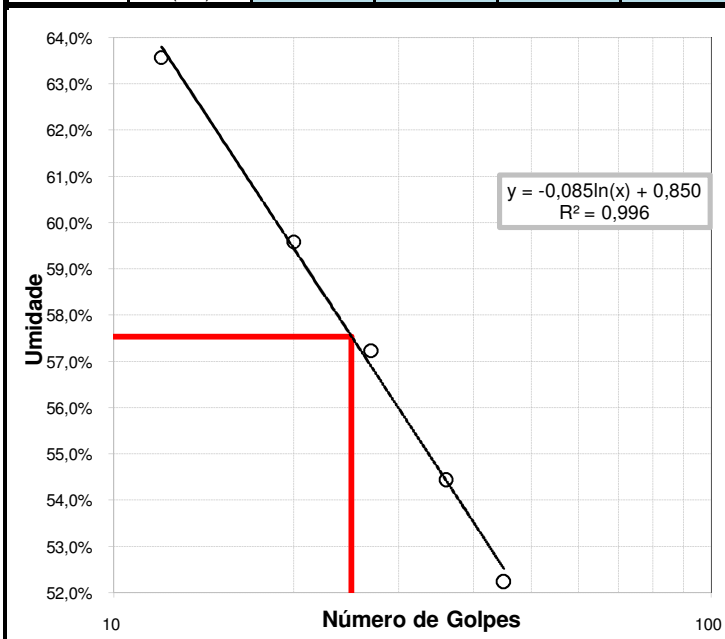


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 02	-	0,00	a	2,00	920
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 13/9/2013	

RESUMO	LL=	58%	LP=	37%	IP=	21%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		28	11	25	13	5	
Mc+s+w	(g)	20,81	19,28	20,37	22,10	23,36	
Mc+s	(g)	15,78	14,49	15,15	16,07	17,13	
Mc	(g)	6,15	5,69	6,03	5,95	7,33	
Ms	(g)	9,63	8,80	9,12	10,12	9,80	
Mw	(g)	5,03	4,79	5,22	6,03	6,23	
w	(%)	52,2%	54,4%	57,2%	59,6%	63,6%	
Número de Golpes		45	36	27	20	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,085
b =	0,850
LL =	58%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		104	134	103	129	110	
Mc+s+w	(g)	8,81	8,56	8,73	8,65	8,75	
Mc+s	(g)	8,51	8,31	8,45	8,41	8,46	
Mc	(g)	7,73	7,65	7,70	7,74	7,67	
Ms	(g)	0,78	0,66	0,75	0,67	0,79	
Mw	(g)	0,30	0,25	0,28	0,24	0,29	
w	(%)	38,5%	37,9%	37,3%	35,8%	36,7%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	37%					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 02	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 2,00	920	2/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	15,44
M _{ts} (g)	1278,73

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	42	40	32
M _{c+s+w} (g)	97,52	84,44	59,07
M _{c+s} (g)	84,99	73,94	52,62
M _c (g)	15,07	12,97	15,56
M _s (g)	69,92	60,97	37,06
M _w (g)	12,53	10,50	6,45
w (%)	17,9%	17,2%	17,4%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	17,5%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	2,71	2,71	99,79%
2,0	12,73	15,44	98,79%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,88	0,88	97,33%
0,600	1,35	2,23	95,09%
0,420	1,04	3,27	93,37%
0,250	1,09	4,36	91,56%
0,150	5,66	10,02	82,17%
0,075	9,03	19,05	67,20%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	59,57

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

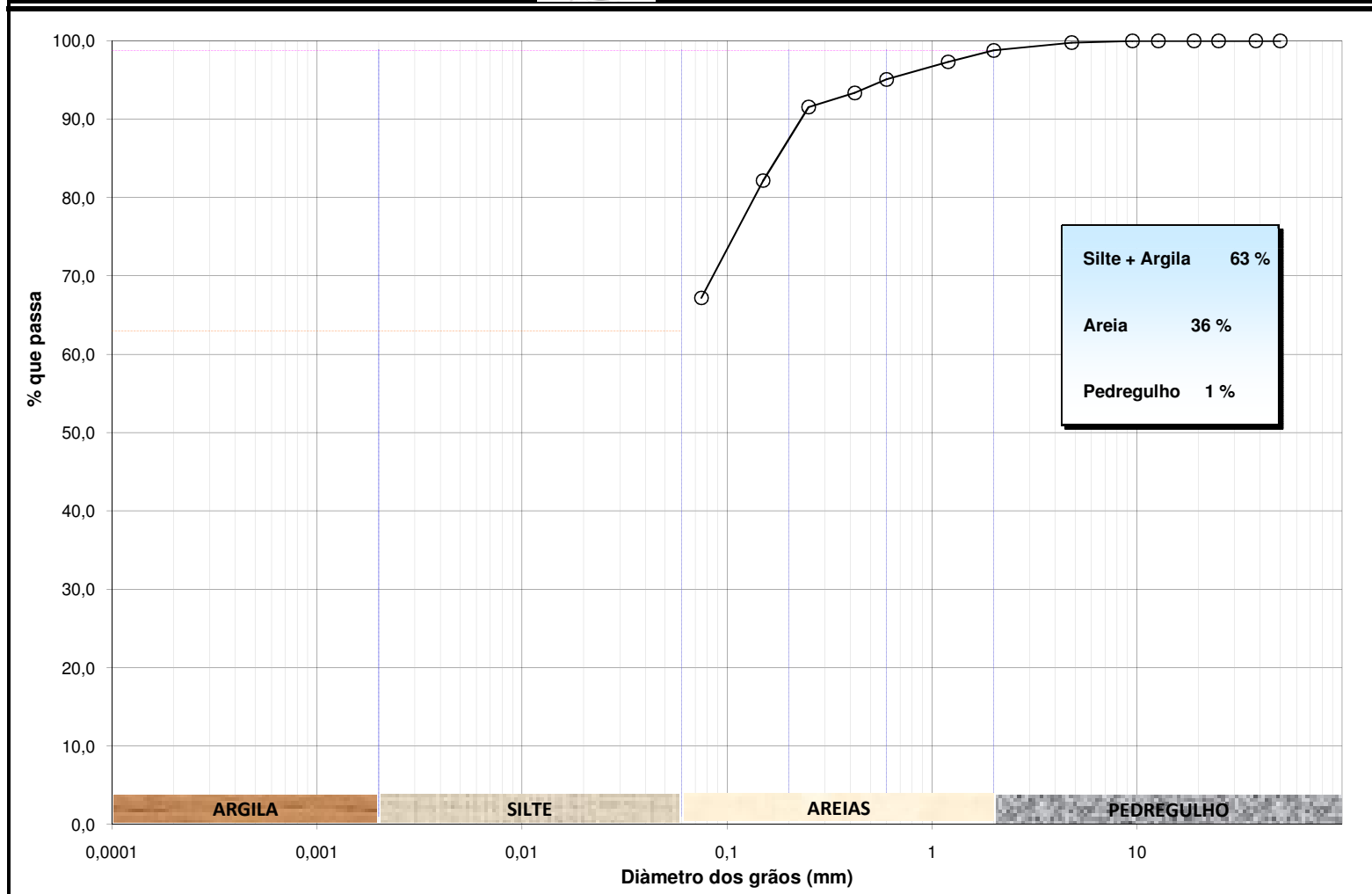


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 02	-	0,00	a 2,00	920				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



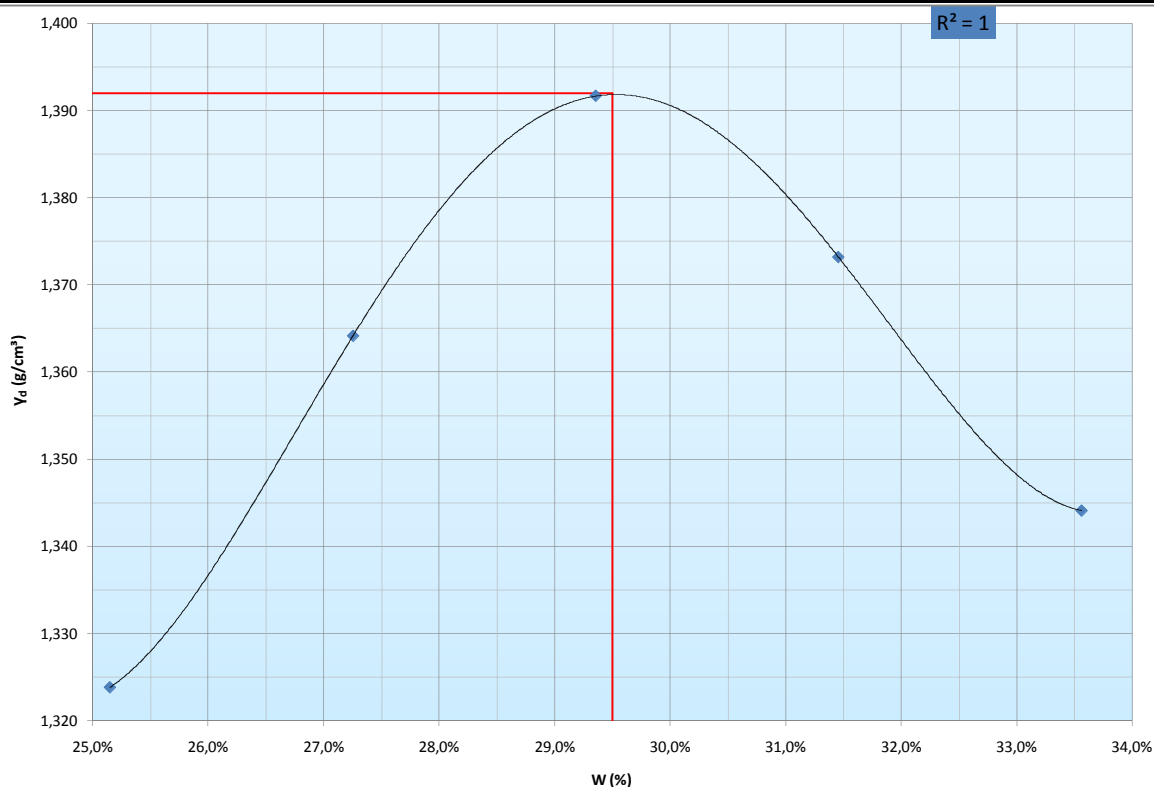
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 02	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 920			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 28/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										48	40	41
M _{cap+solo+água} (g)										85,90	58,78	78,50
M _{cap+solo} (g)										82,39	56,59	75,30
M _{cap} (g)										14,54	12,99	14,96
M _{água} (g)										3,51	2,19	3,20
M _{solo} (g)										67,85	43,60	60,34
Umidade - R (%)										5,2%	5,0%	5,3%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,2%	5,0%	5,3%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,2%		

Água adicionada (%)	21,0%	23,0%	25,0%	19,0%	27,0%				Energia de Compactação			
Água adicionada (g)	714,00	782,00	850,00	646,00	918,00				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)			
Umidade de Cálculo - C (%)	27,3%	29,4%	31,5%	25,1%	33,6%				N			
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro			
M _{molde+solo+água} (g)	3690,00	3755,00	3760,00	3610,00	3750,00				.Pequeno (P)/Grande (G)			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P			
M _{solo+água} (g)	1755,00	1820,00	1825,00	1675,00	1815,00				N° de golpes por camada			
Diâmetro do Molde (cm)									26			
Altura do Molde (cm)									N° de camadas			
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3			
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				Massa de Solo (g)			
Umidade Real (R)									3400			
Dens. Úmida (g/cm³)	1,736	1,800	1,805	1,657	1,795				Massa de Solo Seco (g)			
Dens. Convert. (g/cm³)	1,435	1,464	1,444	1,392	1,414				3232,97			
Dens. Seca (g/cm³)	1,364	1,392	1,373	1,324	1,344				Massa de Água (g)			
Umidade Utilizada (%)	27,3%	29,4%	31,5%	25,1%	33,6%				167,03			
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,392

W_{ótima} (%)
29,5%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

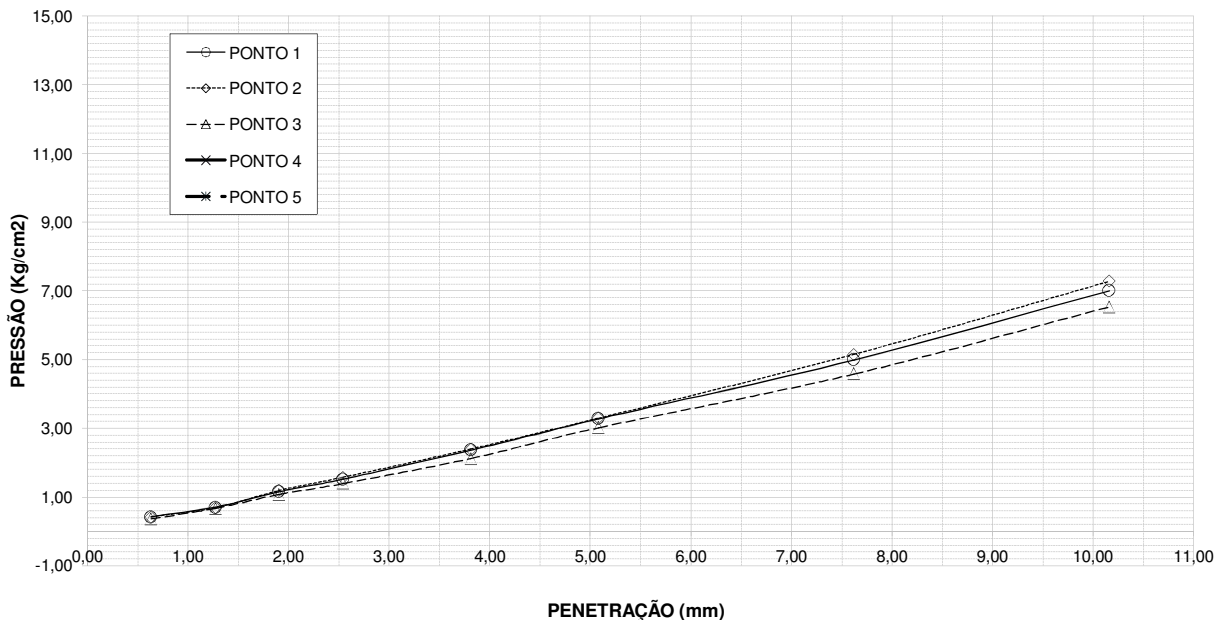
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 09	Local -	Profundidade (m) a 3,00		Registro 920			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0	1,00			1,00		1,00					
24											
48											
72											
96		6,28	4,63%	5,95	4,34%	6,13	4,50%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	4,1	0,41	4,1	0,41	3,6	0,36				
1,00	1,27	6,9	0,69	6,8	0,68	6,6	0,66				
1,50	1,90	11,5	1,15	11,9	1,19	10,7	1,07				
2,00	2,54	15,1	1,51	15,7	1,57	13,9	1,39				
3,00	3,81	23,6	2,36	23,9	2,39	21,1	2,11				
4,00	5,08	32,8	3,28	33,0	3,30	30,2	3,02				
6,00	7,62	49,9	4,99	51,5	5,14	45,8	4,58				
8,00	10,16	70,1	7,00	72,9	7,28	65,3	6,52				
10,00	12,70										



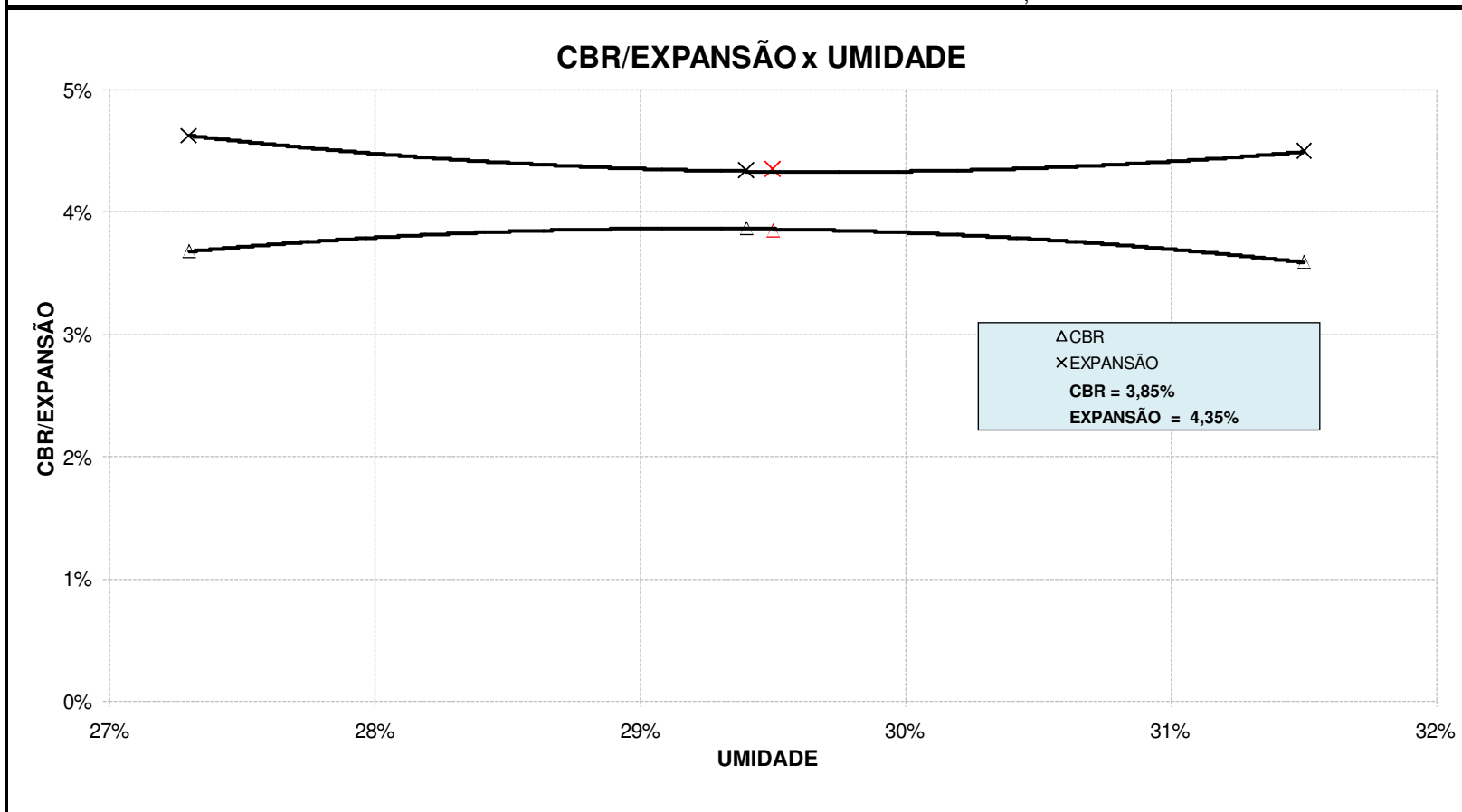
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,51	2,11	2,14%	1,57	2,35	3,34%	1,39	2,16	3,07%						
5,08	3,28	3,88	3,68%	3,30	4,08	3,87%	3,02	3,79	3,59%						
	CBR ADOTADO 3,68%			CBR ADOTADO 3,87%			CBR ADOTADO 3,59%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 09	-	0,00	a	3,00	920
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 921
Furo ST 03	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,80		Data de recebimento 2/8/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			53%	34%	19%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			65		30	5
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			34,2%		1,392	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			2,90%		4,45%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

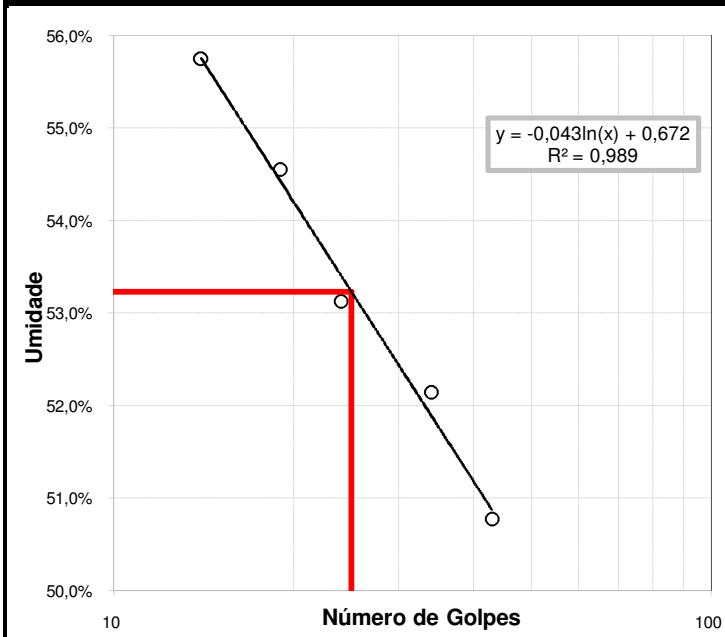


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 03	-	0,00	a	1,80	921
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 13/9/2013	

RESUMO	LL=	53%	LP=	34%	IP=	19%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		28	1	6	5	12	
Mc+s+w	(g)	20,72	19,87	17,52	20,46	17,90	
Mc+s	(g)	15,83	15,26	13,36	15,19	13,54	
Mc	(g)	6,20	6,42	5,53	5,53	5,72	
Ms	(g)	9,63	8,84	7,83	9,66	7,82	
Mw	(g)	4,89	4,61	4,16	5,27	4,36	
w	(%)	50,8%	52,1%	53,1%	54,6%	55,8%	
Número de Golpes		43	34	24	19	14	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,043
b =	0,672
LL =	53%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		56	P01	P10	P08	P06	
Mc+s+w	(g)	6,62	6,09	5,63	5,78	5,64	
Mc+s	(g)	6,24	5,76	5,39	5,50	5,38	
Mc	(g)	5,09	4,81	4,68	4,69	4,61	
Ms	(g)	1,15	0,95	0,71	0,81	0,77	
Mw	(g)	0,38	0,33	0,24	0,28	0,26	
w	(%)	33,0%	34,7%	33,8%	34,6%	33,8%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	34%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 03	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,80	921	2/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	69,21
M _{ts} (g)	1290,47

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	141	146	143
M _{c+s+w} (g)	41,87	43,10	41,74
M _{c+s} (g)	37,35	38,23	37,26
M _c (g)	10,94	10,04	11,03
M _s (g)	26,41	28,19	26,23
M _w (g)	4,52	4,87	4,48
w (%)	17,1%	17,3%	17,1%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	17,2%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	12,84	12,84	99,01%
4,8	26,19	39,03	96,98%
2,0	30,18	69,21	94,64%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	2,04	2,04	91,41%
0,600	1,55	3,59	88,95%
0,420	1,14	4,73	87,14%
0,250	1,04	5,77	85,50%
0,150	5,53	11,30	76,74%
0,075	6,13	17,43	67,03%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	59,75

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

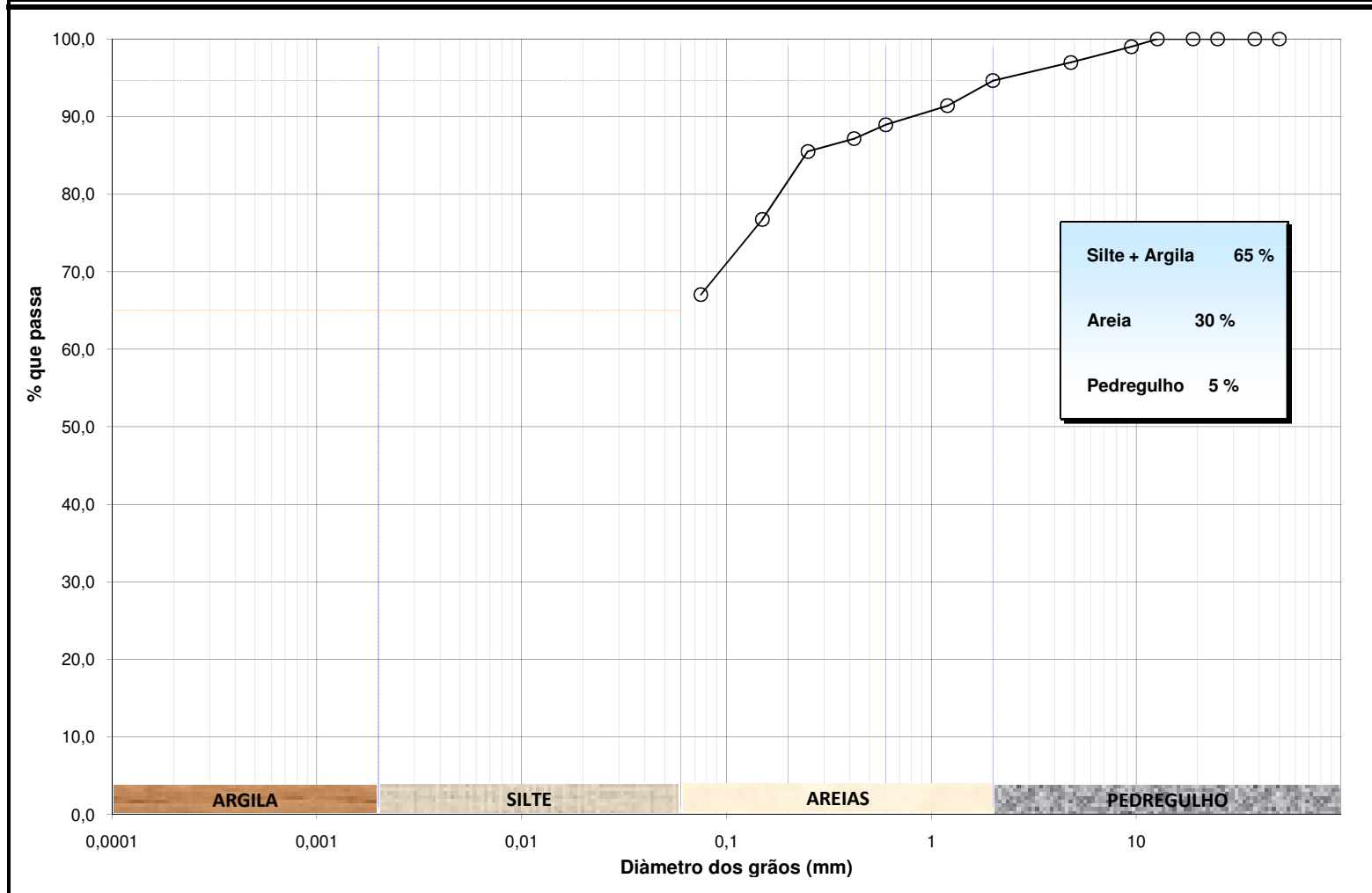
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 03	-	0,00	a 1,80	921				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



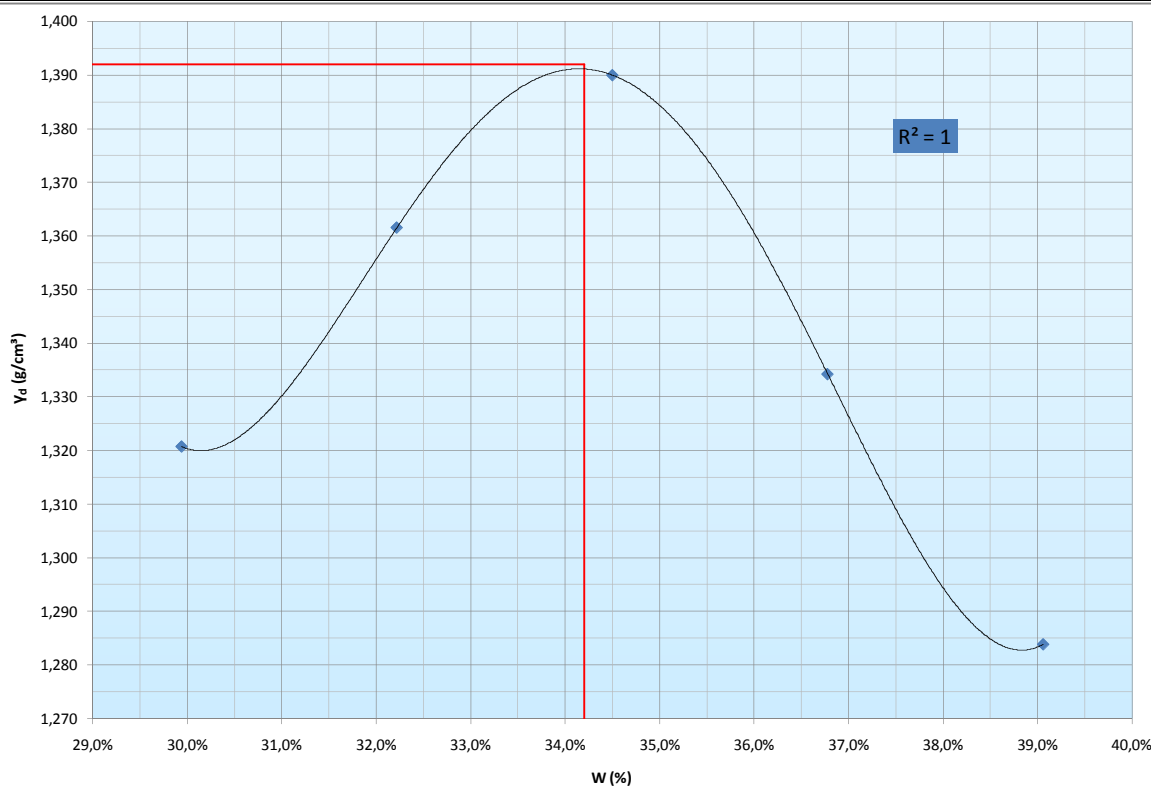
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 03	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 921			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 28/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										37	39	47
M _{cap+solo+água} (g)										93,04	88,33	88,52
M _{cap+solo} (g)										83,59	78,74	79,78
M _{cap} (g)										15,35	13,33	14,71
M _{água} (g)										9,45	9,59	8,74
M _{solo} (g)										68,24	65,41	65,07
Umidade - R (%)										13,8%	14,7%	13,4%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,8%	14,7%	13,4%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0%		

Água adicionada (%)	16,0%	18,0%	20,0%	14,0%	22,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	520,00	585,00	650,00	455,00	715,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	32,2%	34,5%	36,8%	29,9%	39,1%					N		
N° do Molde n°	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3755,00	3825,00	3780,00	3670,00	3740,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	1820,00	1890,00	1845,00	1735,00	1805,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										3250		
Dens. Úmida (g/cm³)	1,800	1,869	1,825	1,716	1,785					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,552	1,584	1,521	1,505	1,463					2851,37		
Dens. Seca (g/cm³)	1,362	1,390	1,334	1,321	1,284					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	32,2%	34,5%	36,8%	29,9%	39,1%					398,63		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



ρ_{dmáx} (g/cm³)
1,392

W_{ótima} (%)
34,2%

OBSERVAÇÕES:

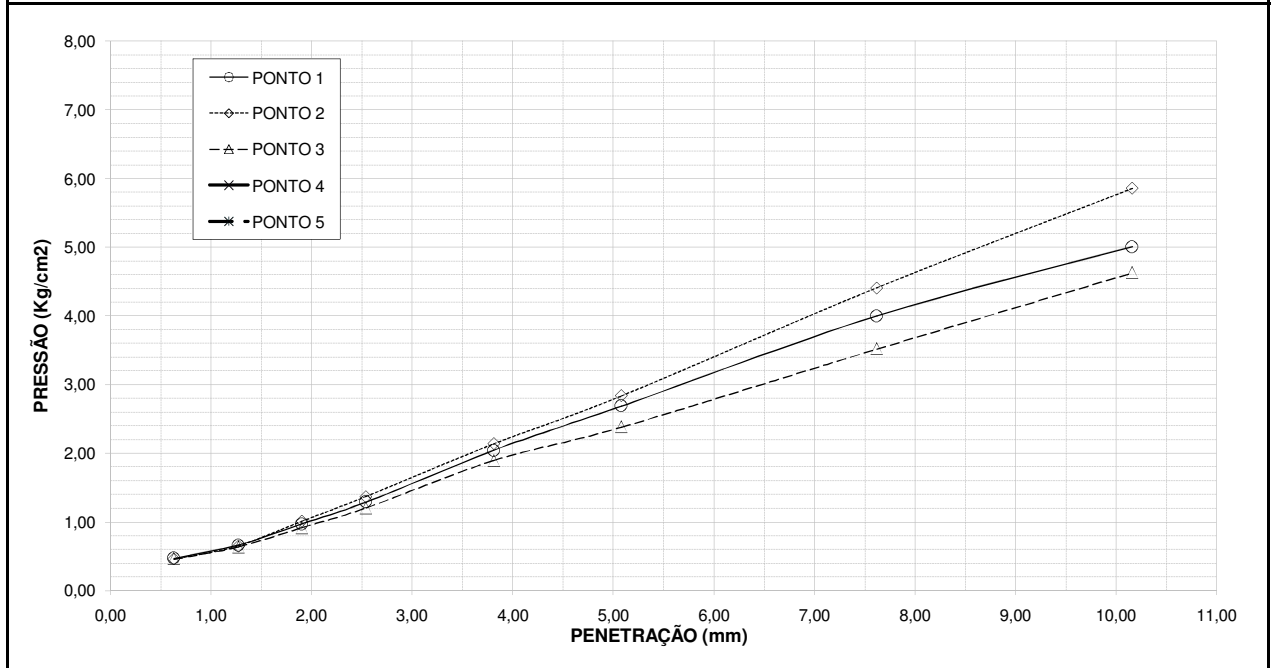
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 03	Local -	Profundidade (m) a		1,80		Registro 921	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 3/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	7,01	5,27%	5,94	4,33%	4,97	3,48%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	4,7	0,47	4,6	0,46	4,6	0,46				
1,00	1,27	6,6	0,66	6,5	0,65	6,3	0,63				
1,50	1,90	9,7	0,97	10,1	1,01	9,1	0,91				
2,00	2,54	12,9	1,29	13,7	1,37	12,0	1,20				
3,00	3,81	20,4	2,04	21,4	2,14	18,9	1,89				
4,00	5,08	26,9	2,69	28,4	2,84	23,8	2,38				
6,00	7,62	40,0	4,00	44,1	4,41	35,2	3,52				
8,00	10,16	50,1	5,00	58,6	5,85	46,3	4,63				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,29	1,29	1,83%	1,37	1,58	2,25%	1,20	1,20	1,70%						
5,08	2,69	2,69	2,55%	2,84	3,05	2,89%	2,38	2,38	2,25%						
	CBR ADOTADO 2,55%			CBR ADOTADO 2,89%			CBR ADOTADO 2,25%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

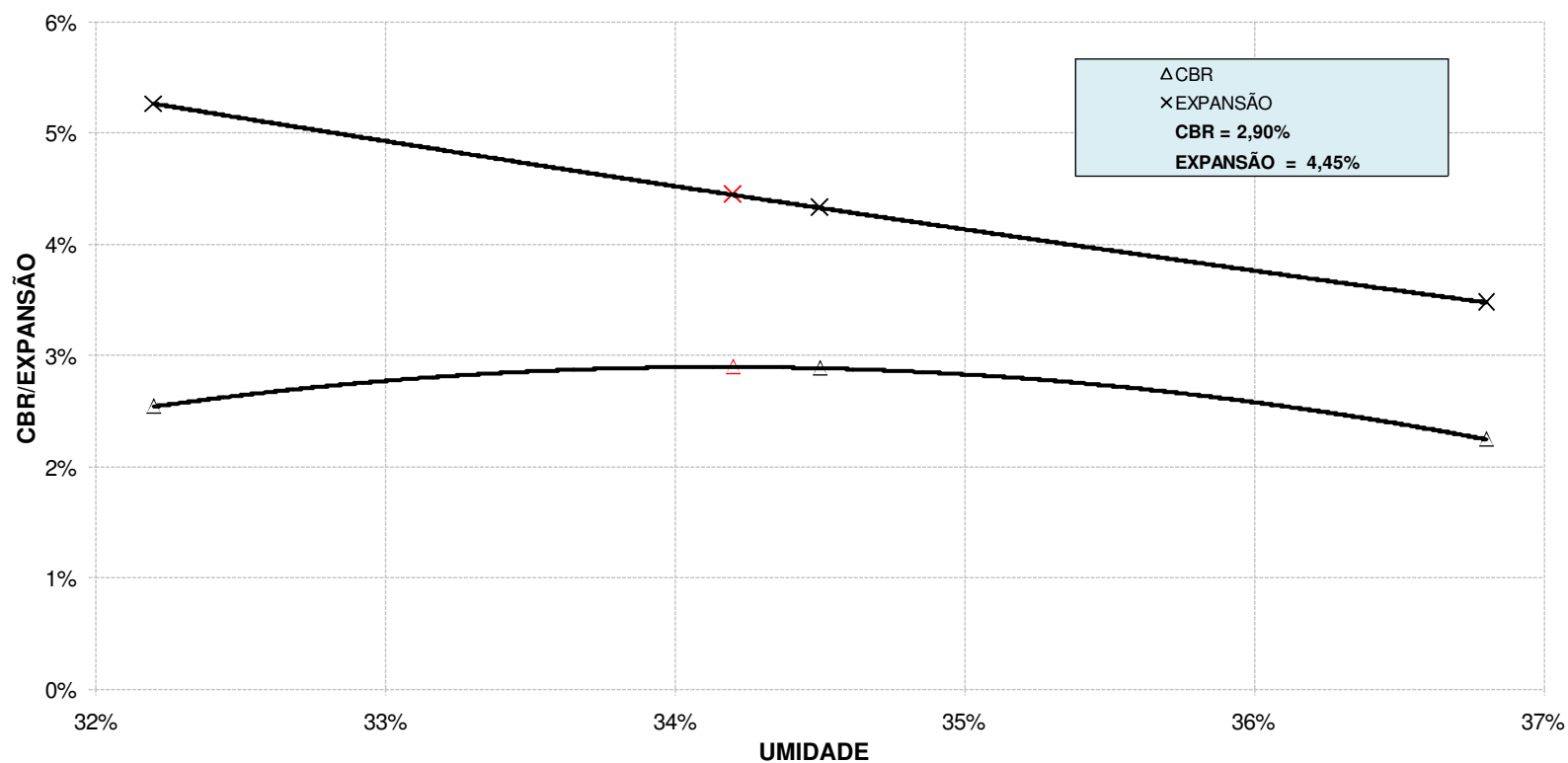
OBS: VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB

PRENSA 2



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 03	-	0,00	a	1,80	921
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		3/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 922	
Furo ST 05	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			56%	31%	25%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			86		12	2
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			26,2%		1,359	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,75%		1,73%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

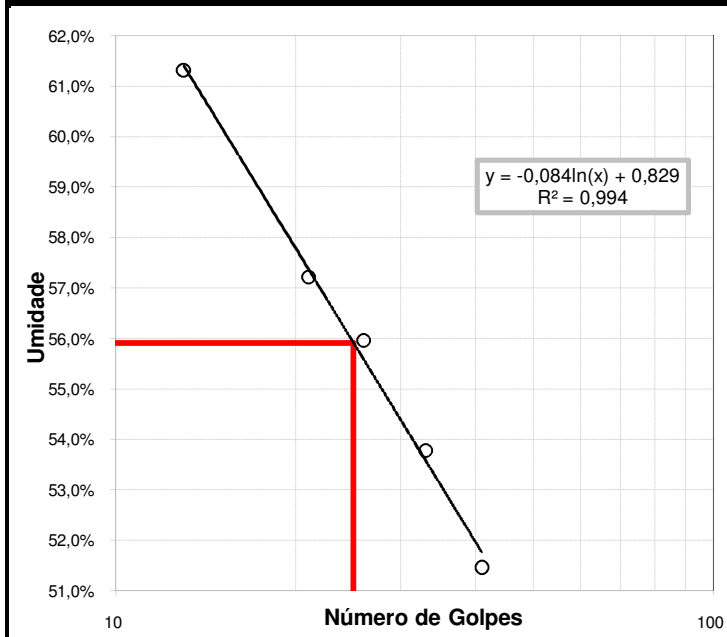


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 05	-	0,00	a	3,00	922
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 13/9/2013	

RESUMO	LL=	56%	LP=	31%	IP=	25%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		P06	P08	28	19	20	
Mc+s+w	(g)	18,30	22,00	20,34	17,38	19,62	
Mc+s	(g)	14,23	17,16	15,27	13,30	14,20	
Mc	(g)	6,32	8,16	6,21	6,17	5,36	
Ms	(g)	7,91	9,00	9,06	7,13	8,84	
Mw	(g)	4,07	4,84	5,07	4,08	5,42	
w	(%)	51,5%	53,8%	56,0%	57,2%	61,3%	
Número de Golpes		41	33	26	21	13	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,084
b =	0,829
LL =	56%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		80	P04	55	57	77	
Mc+s+w	(g)	5,62	5,47	5,23	5,44	5,31	
Mc+s	(g)	5,49	5,21	5,06	5,29	5,13	
Mc	(g)	5,07	4,37	4,53	4,80	4,54	
Ms	(g)	0,42	0,84	0,53	0,49	0,59	
Mw	(g)	0,13	0,26	0,17	0,15	0,18	
w	(%)	31,0%	31,0%	32,1%	30,6%	30,5%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	31%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 05	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 3,00	922	2/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	27,64
M _{ts} (g)	1252,47

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	58,23

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	138	140	137
M _{c+s+w} (g)	31,95	41,52	42,75
M _{c+s} (g)	28,26	36,24	37,33
M _c (g)	9,94	10,27	10,44
M _s (g)	18,32	25,97	26,89
M _w (g)	3,69	5,28	5,42
w (%)	20,1%	20,3%	20,2%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	20,2%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _g
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	5,87	5,87	99,53%
2,0	21,77	27,64	97,79%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _f
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,56	0,56	96,85%
0,600	0,61	1,17	95,83%
0,420	0,41	1,58	95,14%
0,250	0,36	1,94	94,54%
0,150	1,63	3,57	91,80%
0,075	2,41	5,98	87,75%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

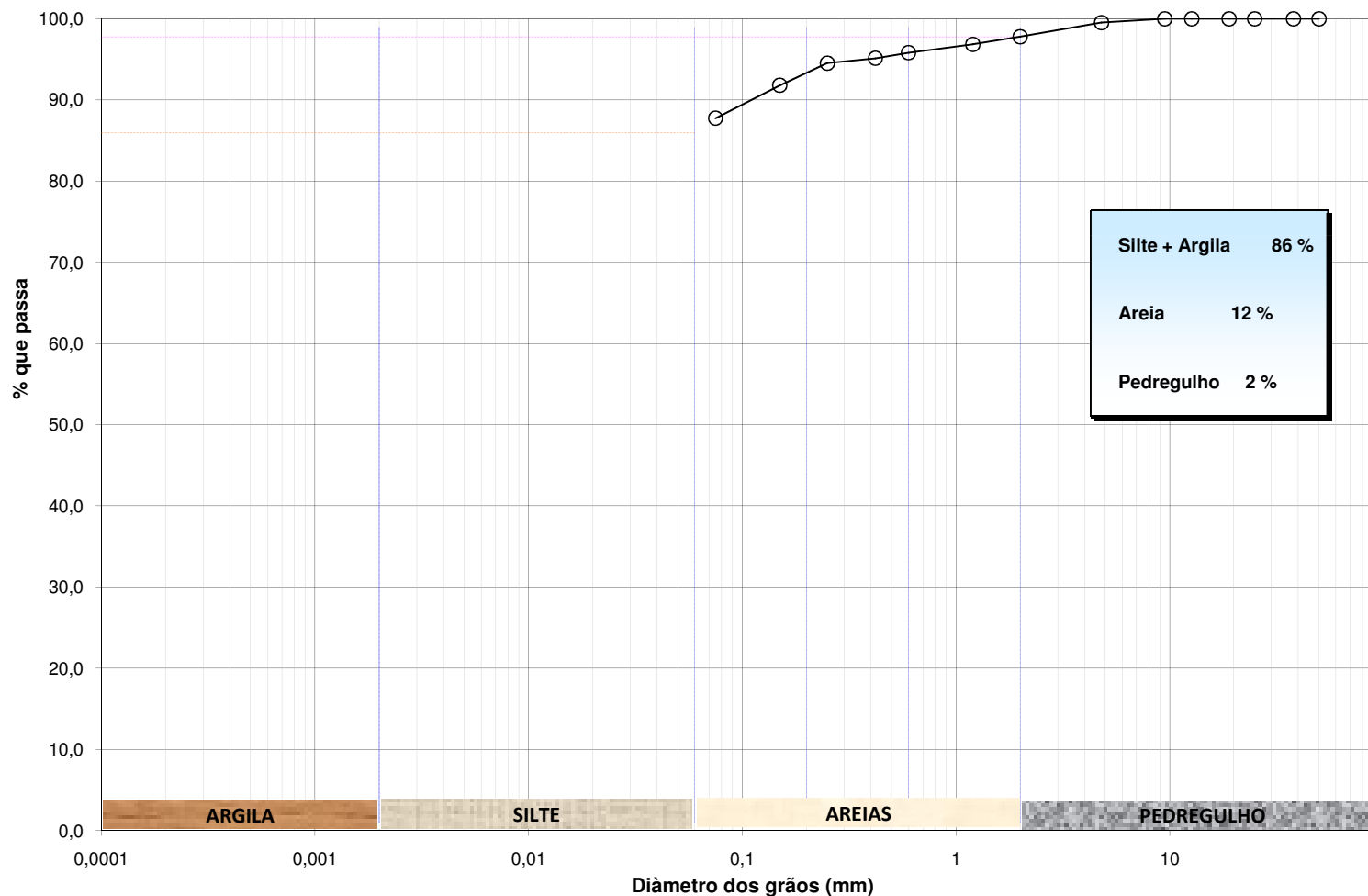


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 05	-	0,00	a 3,00	922				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



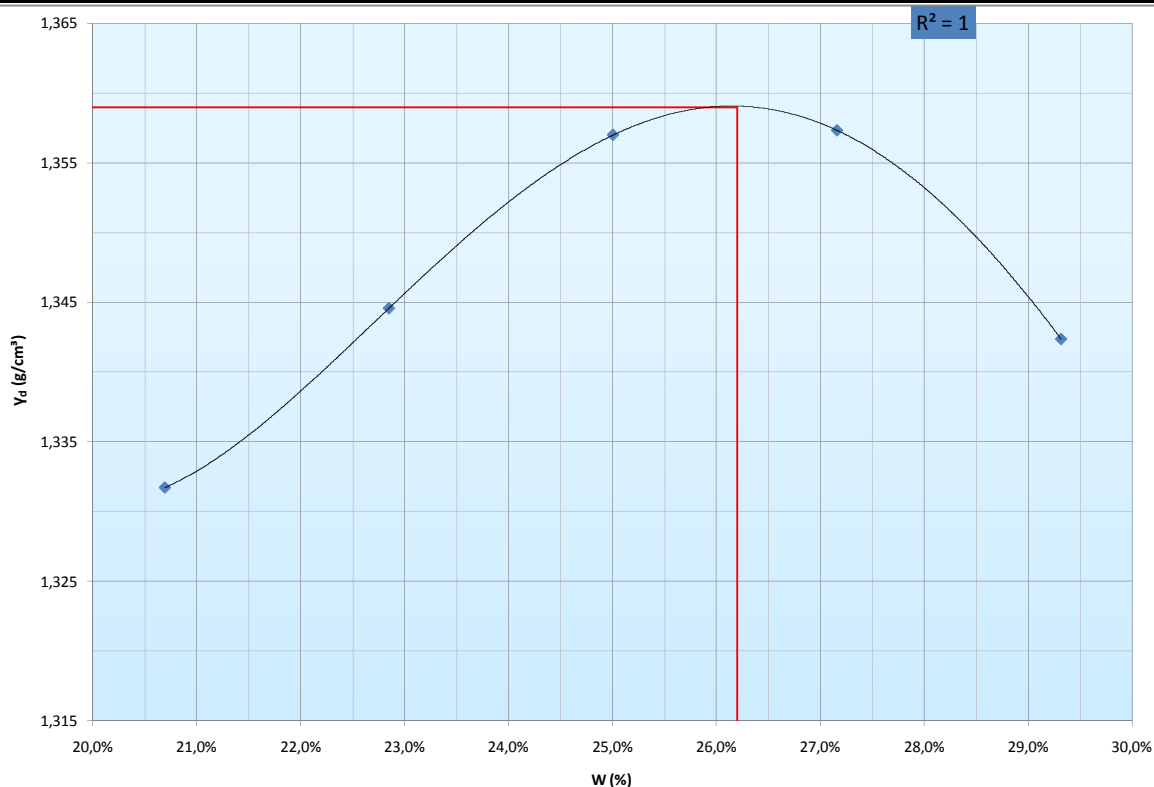
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 05	Local -	Profundidade (m) a 0,00 3,00		Registro N° 922			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 26/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										139	145	148
M _{cap+solo+água} (g)										46,62	35,92	33,70
M _{cap+solo} (g)										43,99	34,09	32,05
M _{cap} (g)										11,56	9,90	10,38
M _{água} (g)										2,63	1,83	1,65
M _{solo} (g)										32,43	24,19	21,67
Umidade - R (%)										8,1%	7,6%	7,6%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,1%	7,6%	7,6%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,8%		

Água adicionada (%)	12,0%	14,0%	16,0%	18,0%	20,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	591,60	690,20	788,80	887,40	986,00				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	20,7%	22,8%	25,0%	27,2%	29,3%				N° de golpes por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3560,00	3605,00	3650,00	3680,00	3690,00				Massa de Solo (g) 4930			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 4574,85			
M _{solo+água} (g)	1625,00	1670,00	1715,00	1745,00	1755,00				Massa de Água (g) 355,15			
Diâmetro do Molde (cm)												
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Umidade Real (R)												
Dens. Úmida (g/cm³)	1,607	1,652	1,696	1,726	1,736							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,435	1,449	1,462	1,463	1,447							
Dens. Seca (g/cm³)	1,332	1,345	1,357	1,357	1,342							
Umidade Utilizada (%)	20,7%	22,8%	25,0%	27,2%	29,3%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,359

W_{ótima} (%)
26,2%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

LGCB



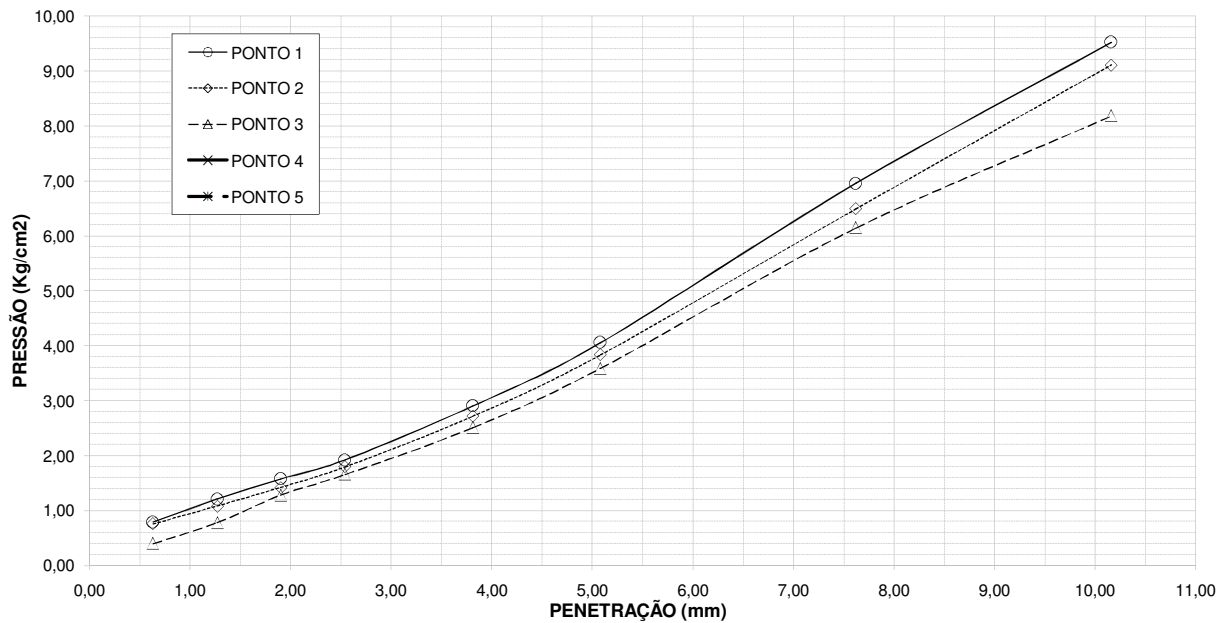
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 05	Local -	Profundidade (m) a		3,00		Registro 922	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	3,16	1,89%	2,99	1,75%	3,04	1,79%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	7,9	0,79	7,6	0,76	4,0	0,40				
1,00	1,27	12,1	1,21	10,8	1,08	7,8	0,78				
1,50	1,90	15,8	1,58	14,2	1,42	12,8	1,28				
2,00	2,54	19,2	1,92	18,0	1,80	16,6	1,66				
3,00	3,81	29,1	2,91	27,2	2,72	25,1	2,51				
4,00	5,08	40,6	4,06	38,4	3,84	35,9	3,59				
6,00	7,62	69,6	6,95	65,0	6,49	61,5	6,14				
8,00	10,16	95,3	9,52	91,2	9,11	81,9	8,18				
10,00	12,70										



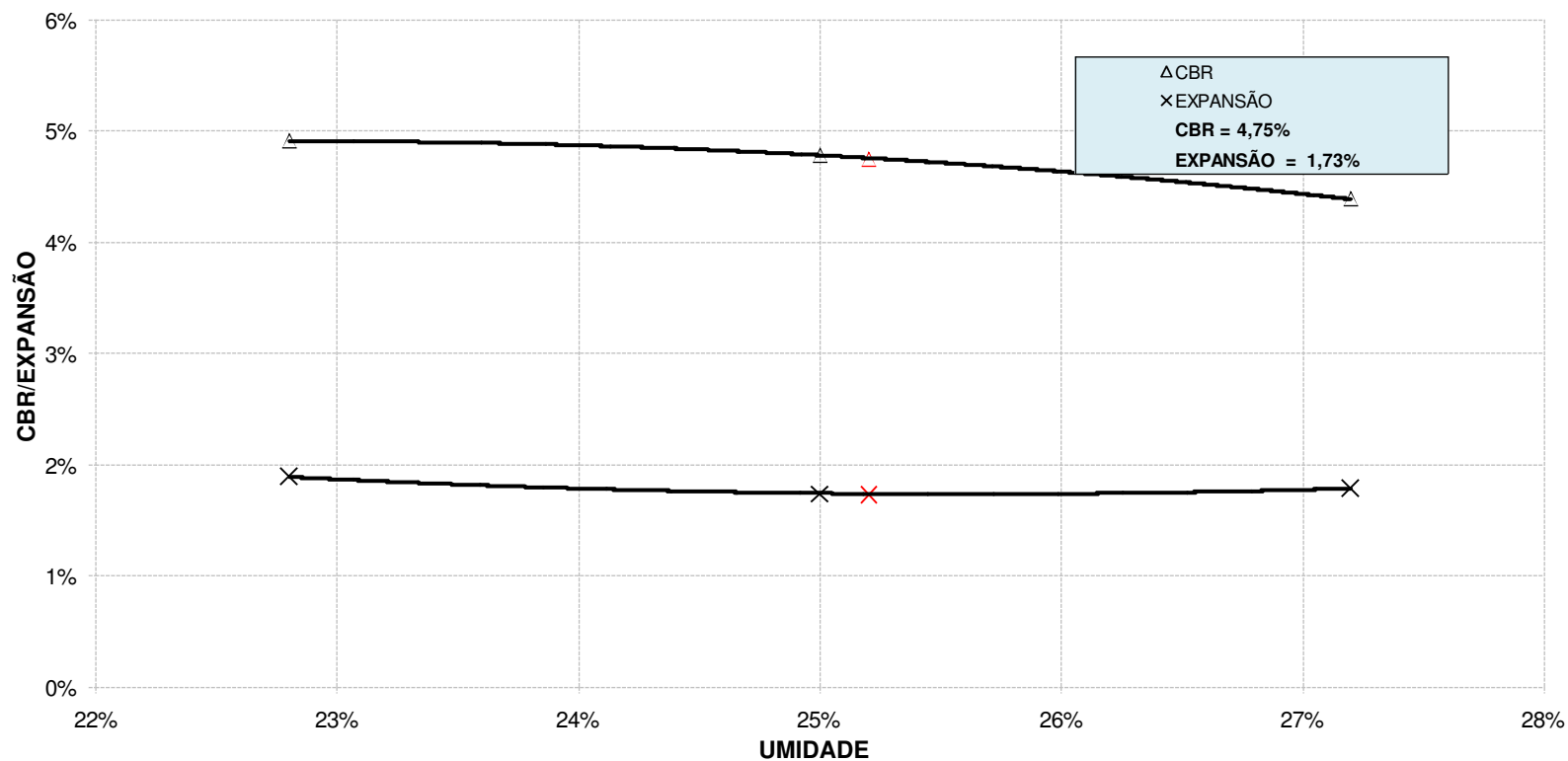
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,92	3,04	2,73%	1,80	3,01	4,28%	1,66	2,71	3,85%						
5,08	4,06	5,18	4,91%	3,84	5,05	4,79%	3,59	4,64	4,39%						
	CBR ADOTADO 4,91%			CBR ADOTADO 4,79%			CBR ADOTADO 4,39%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:	PRENSA 2			VISTO	
				BRAC	
				APROV.:	
				LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 05	-	0,00	a	3,00	922
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 923	
Furo ST 05	Local -	Profundidade (m) 3,00 a 5,00		Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			40%	25%	15%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			65		35	0
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			18,5%		1,503	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			3,23%		1,45%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB

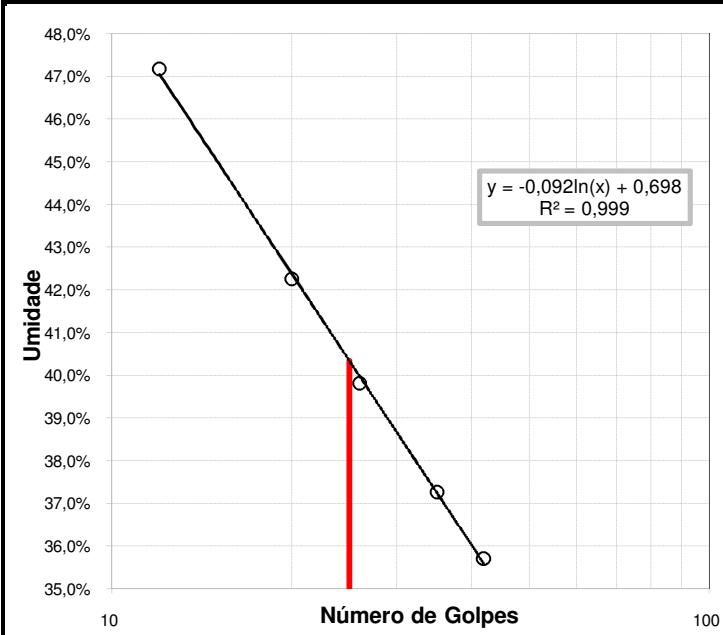


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 05	-	3,00	a	5,00	923
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara			
				Data	

RESUMO	LL=	40%	LP=	25%	IP=	15%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		P04	8	6	1	7	
Mc+s+w	(g)	21,66	20,01	19,33	19,28	20,74	
Mc+s	(g)	17,65	16,31	15,40	15,46	16,22	
Mc	(g)	6,89	5,95	5,53	6,42	6,64	
Ms	(g)	10,76	10,36	9,87	9,04	9,58	
Mw	(g)	4,01	3,70	3,93	3,82	4,52	
w	(%)	37,3%	35,7%	39,8%	42,3%	47,2%	
Número de Golpes		35	42	26	20	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,092
b =	0,698
LL =	40%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		64T	62T	54T	72	53	
M_{c+s+w}	(g)	5,06	5,54	5,41	5,56	5,50	
M_{c+s}	(g)	4,93	5,34	5,24	5,36	5,32	
M_c	(g)	4,40	4,53	4,58	4,59	4,59	
M_s	(g)	0,53	0,81	0,66	0,77	0,73	
M_w	(g)	0,13	0,20	0,17	0,20	0,18	
w	(%)	24,5%	24,7%	25,8%	26,0%	24,7%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	25%					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 05	-	Bernardo	Bárbara	3,00 a 5,00	923		

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	0,00
M _{ts} (g)	1342,18

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	115	101	107
M _{c+s+w} (g)	24,10	22,50	26,82
M _{c+s} (g)	22,38	20,93	24,81
M _c (g)	7,72	7,65	7,66
M _s (g)	14,66	13,28	17,15
M _w (g)	1,72	1,57	2,01
w (%)	11,7%	11,8%	11,7%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	11,8%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,00	0,00	100,00%
2,0	0,00	0,00	100,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,12	0,12	99,81%
0,600	0,16	0,28	99,55%
0,420	0,25	0,53	99,15%
0,250	0,75	1,28	97,96%
0,150	5,78	7,06	88,73%
0,075	11,72	18,78	70,02%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	62,64

ρ _s (g/cm³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm³)	Proveta	Área (cm²)
------------	-------------	---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										#DIV/0!
0/1/1900	0:00:30											#VALOR!
0/1/1900	0:01:00											#VALOR!
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

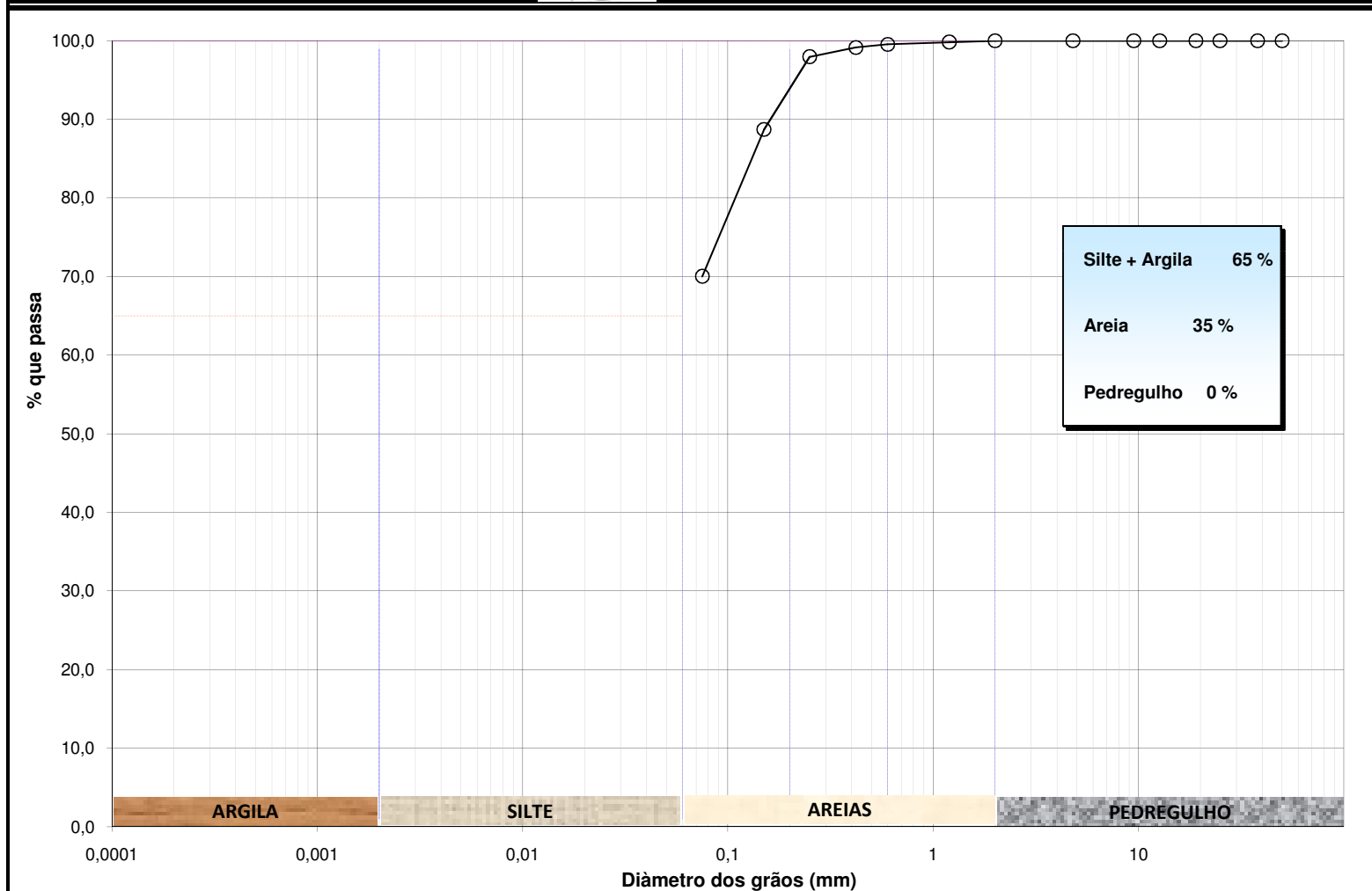


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 05	-	3,00	a 5,00	923				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



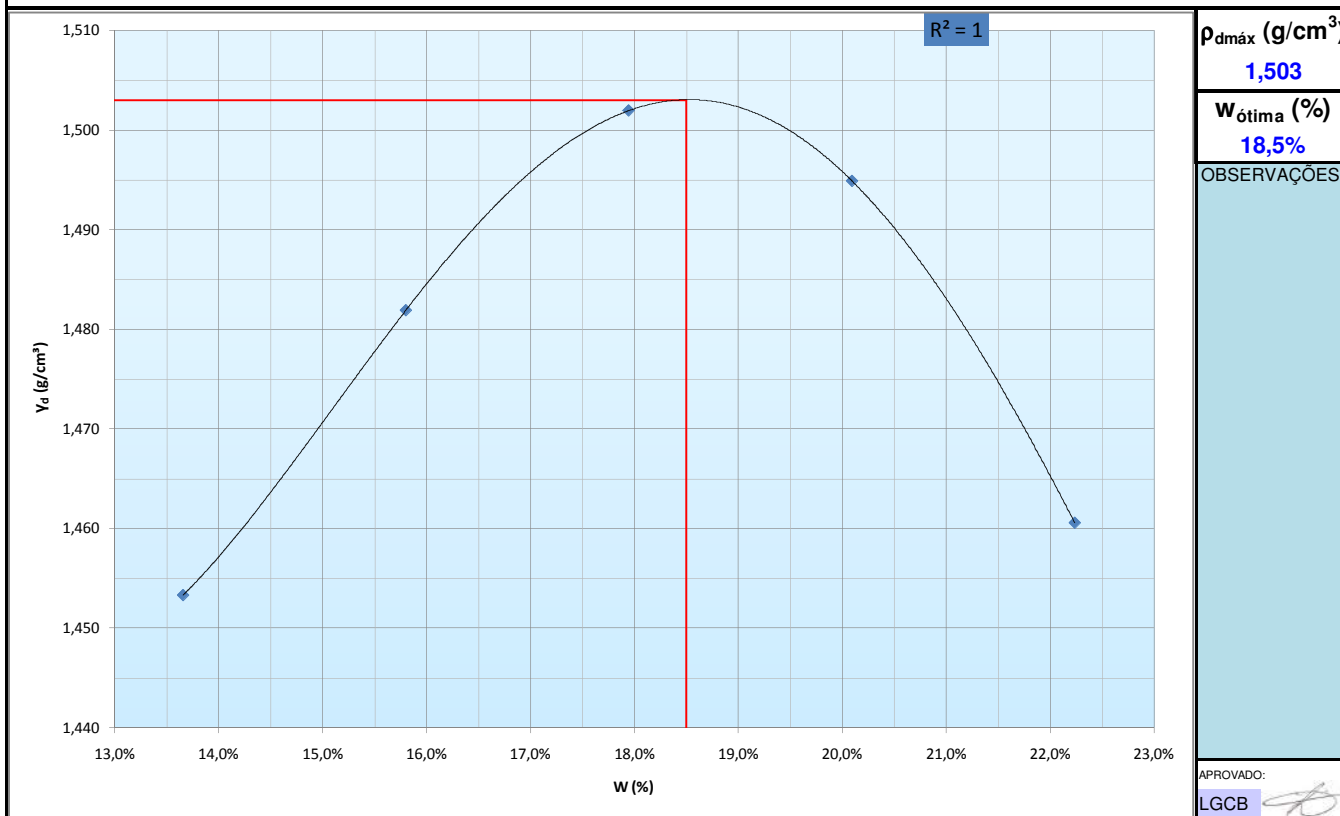
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 05	Local	Profundidade (m) a		5,00		Registro N° 923	
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 27/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										44	423	36
M _{cap+solo+água} (g)										49,73	56,08	57,90
M _{cap+solo} (g)										47,53	53,27	54,93
M _{cap} (g)										15,11	15,08	15,48
M _{água} (g)										2,20	2,81	2,97
M _{solo} (g)										32,42	38,19	39,45
Umidade - R (%)										6,8%	7,4%	7,5%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,8%	7,4%	7,5%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,2%		

Água adicionada (%)	6,0%	8,0%	10,0%	12,0%	14,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N
Água adicionada (g)	293,10	390,80	488,50	586,20	683,90				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P
Umidade de Cálculo - C (%)	13,7%	15,8%	17,9%	20,1%	22,2%				N° de golpes por camada 26
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3
M _{molde+solo+água} (g)	3605,00	3670,00	3726,00	3750,00	3740,00				Massa de Solo (g) 4885
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 4555,88
M _{solo+água} (g)	1670,00	1735,00	1791,00	1815,00	1805,00				Massa de Água (g) 329,12
Diâmetro do Molde (cm)									Utilizar Valor (s/n) s
Altura do Molde (cm)									
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				
Umidade Real (R)									
Dens. Úmida (g/cm³)	1,652	1,716	1,772	1,795	1,785				
Dens. Convert. (g/cm³)	1,558	1,589	1,610	1,603	1,566				
Dens. Seca (g/cm³)	1,453	1,482	1,502	1,495	1,461				
Umidade Utilizada (%)	13,7%	15,8%	17,9%	20,1%	22,2%				
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s				

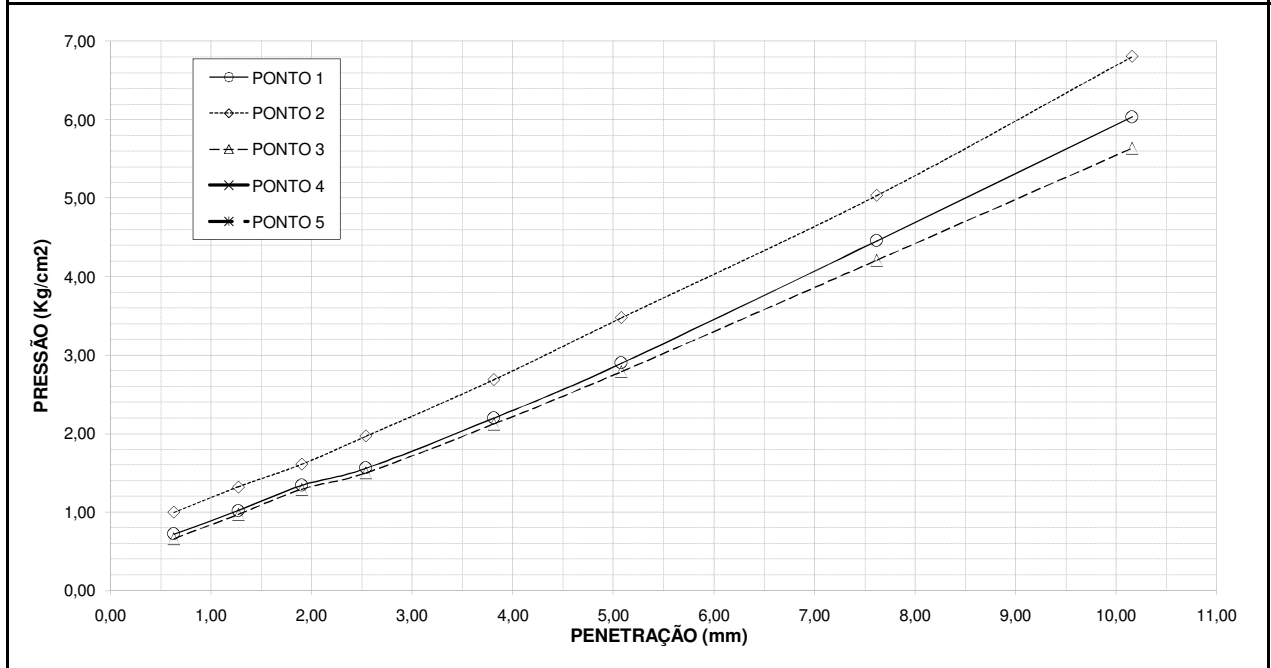




Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 05	Local -	Profundidade (m) a 3,00 5,00		Registro 923			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0		1,00		1,00		1,00					
24											
48											
72											
96		4,12	2,74%	2,89	1,66%	2,22	1,07%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	7,2	0,72	10,0	1,00	6,6	0,66				
1,00	1,27	10,2	1,02	13,2	1,32	9,7	0,97				
1,50	1,90	13,4	1,34	16,1	1,61	12,9	1,29				
2,00	2,54	15,6	1,56	19,7	1,97	15,0	1,50				
3,00	3,81	22,0	2,20	26,9	2,69	21,2	2,12				
4,00	5,08	29,0	2,90	34,8	3,48	27,9	2,79				
6,00	7,62	44,6	4,46	50,4	5,03	42,1	4,21				
8,00	10,16	60,4	6,03	68,1	6,80	56,4	5,63				
10,00	12,70										



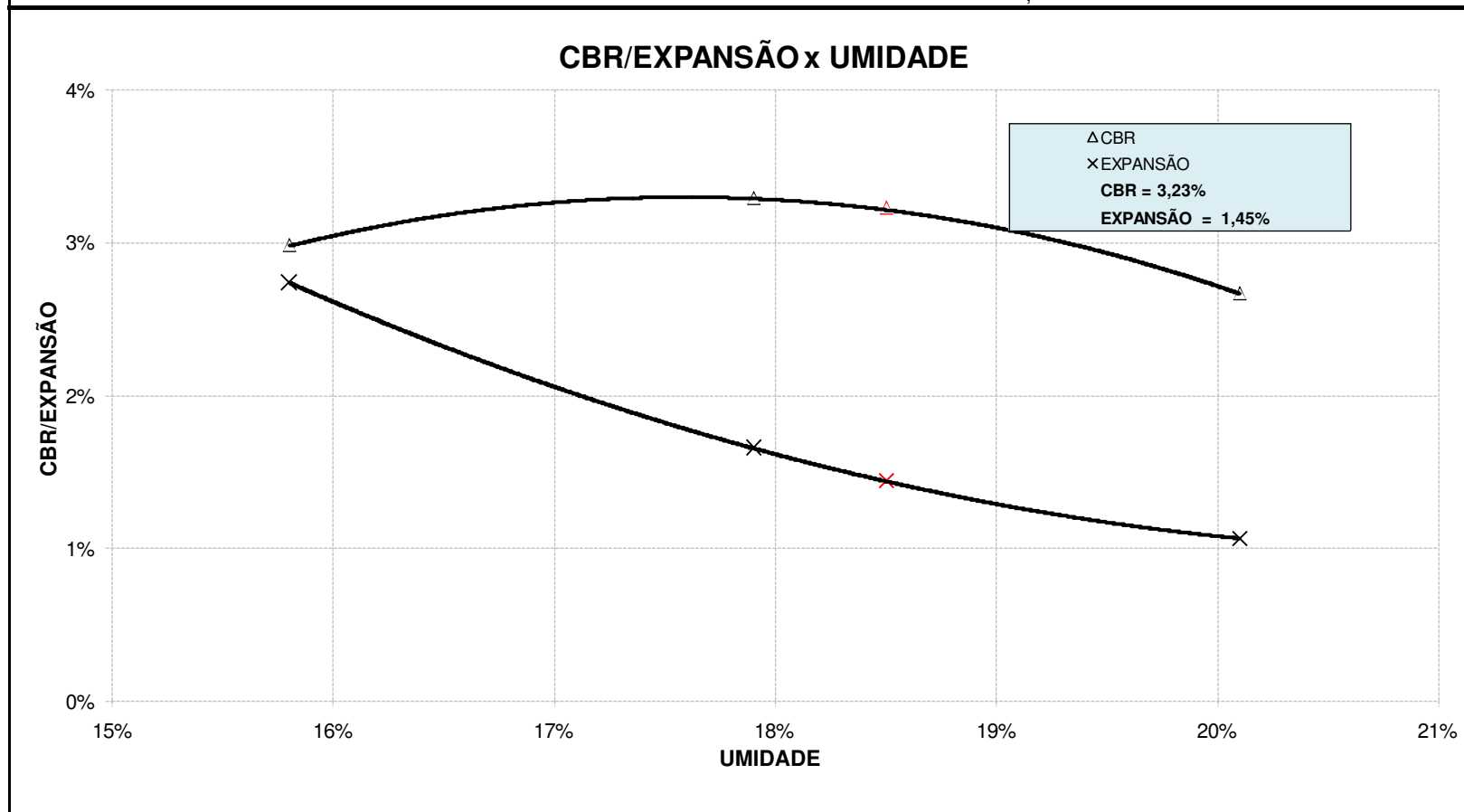
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,56	1,81	2,57%	1,97	1,97	2,80%	1,50	1,53	2,17%						
5,08	2,90	3,15	2,98%	3,48	3,48	3,29%	2,79	2,82	2,67%						
	CBR ADOTADO 2,98%			CBR ADOTADO 3,29%			CBR ADOTADO 2,67%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS: VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB

PRENSA 2



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 05	-	3,00	a	5,00	923
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rpdovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro N° 924
Furo ST 06	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,00		Data de recebimento 20/8/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			59%	39%	20%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			68		30	2
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			37,3%		1,349	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			3,10%		3,50%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

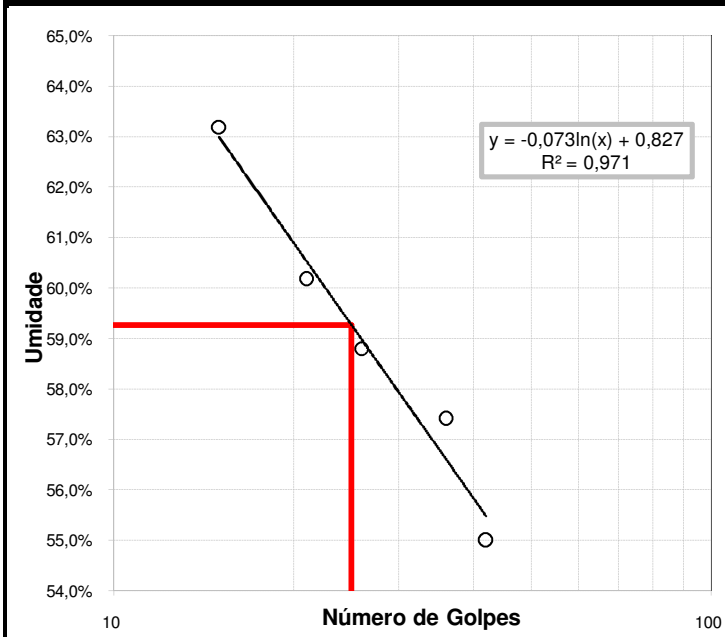


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rpdovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 06	-	0,00	a	2,00	924
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 18/9/2013	

RESUMO	LL=	59%	LP=	39%	IP=	20%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		8	20	18	19	30	
Mc+s+w	(g)	26,12	18,86	19,77	20,89	22,23	
Mc+s	(g)	18,97	13,94	14,86	15,36	16,05	
Mc	(g)	5,97	5,37	6,51	6,17	6,27	
Ms	(g)	13,00	8,57	8,35	9,19	9,78	
Mw	(g)	7,15	4,92	4,91	5,53	6,18	
w	(%)	55,0%	57,4%	58,8%	60,2%	63,2%	
Número de Golpes		42	36	26	21	15	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,073
b =	0,827
LL =	59%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		151	74	66	78	60	
Mc+s+w	(g)	5,37	5,44	5,93	6,13	5,66	
Mc+s	(g)	5,09	5,21	5,64	5,89	5,32	
Mc	(g)	4,36	4,61	4,91	5,26	4,45	
Ms	(g)	0,73	0,60	0,73	0,63	0,87	
Mw	(g)	0,28	0,23	0,29	0,24	0,34	
w	(%)	38,4%	38,3%	39,7%	38,1%	39,1%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	39%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rpdovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 06	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 2,00	924	20/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	20,03
M _{ts} (g)	1304,25

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	132	119	125
M _{c+s+w} (g)	24,29	33,63	29,96
M _{c+s} (g)	22,10	30,11	27,03
M _c (g)	7,56	7,67	7,47
M _s (g)	14,54	22,44	19,56
M _w (g)	2,19	3,52	2,93
w (%)	15,1%	15,7%	15,0%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	15,2%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	1,90	1,90	99,85%
4,8	3,95	5,85	99,55%
2,0	14,18	20,03	98,46%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	1,06	1,06	96,75%
0,600	1,12	2,18	94,93%
0,420	1,42	3,60	92,63%
0,250	0,34	3,94	92,08%
0,150	6,91	10,85	80,88%
0,075	6,27	17,12	70,71%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)
------------	-------------

Proveta	Área (cm²)
---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

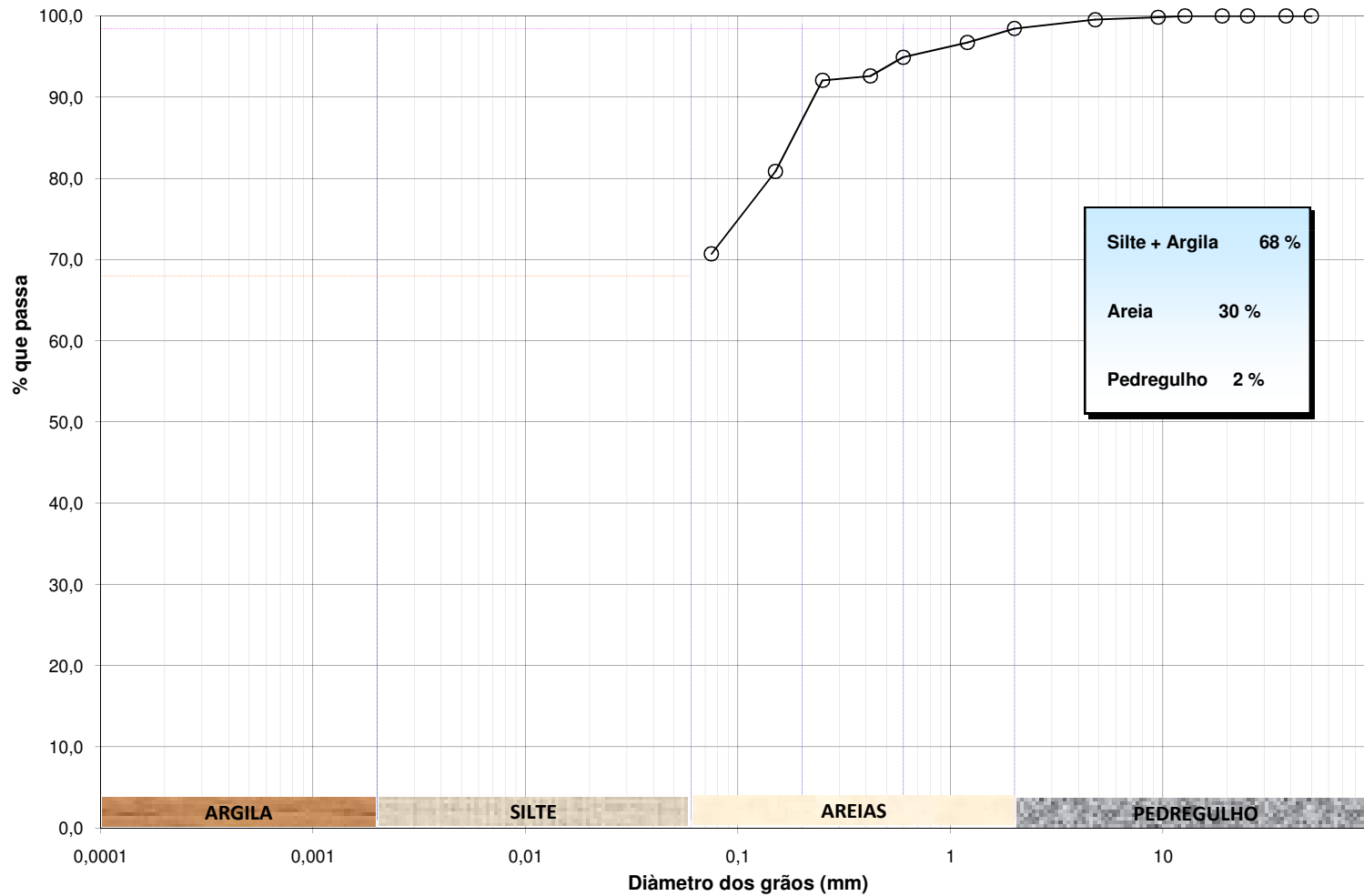
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rpdovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 06	-	0,00	a 2,00	924				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



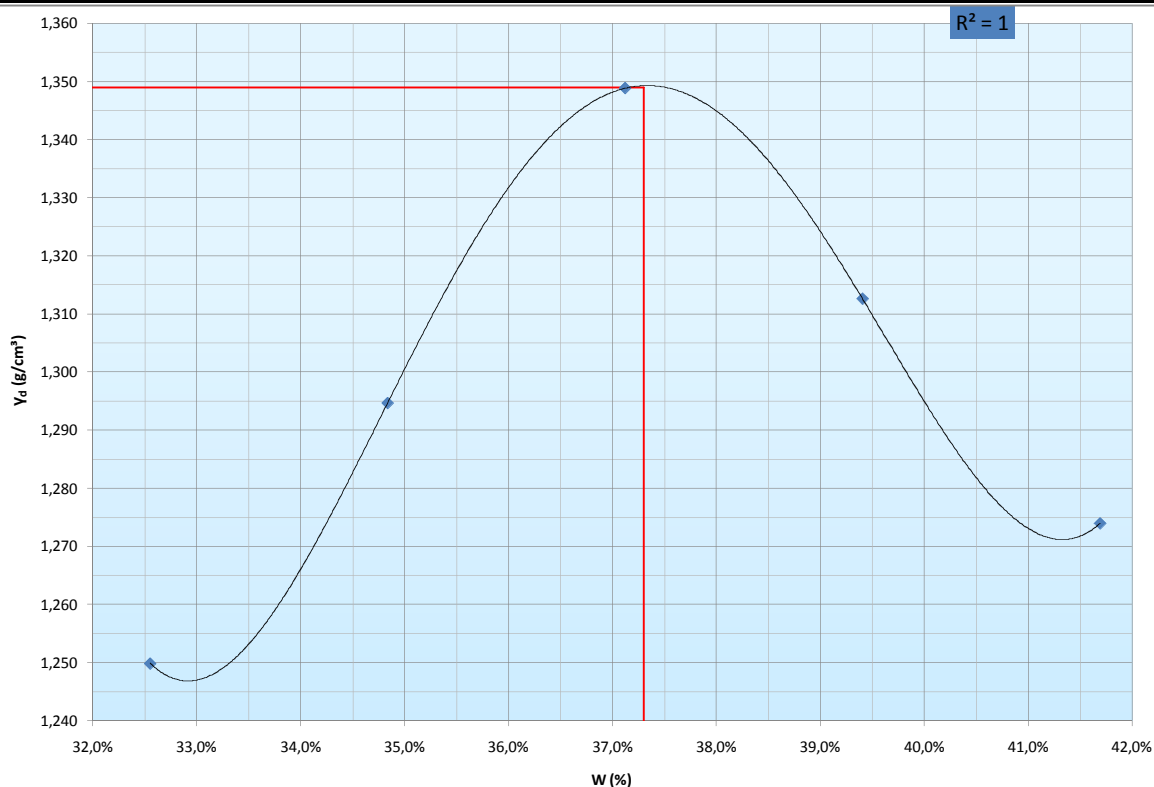
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rpdovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo st 06	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 924			
Operador M arcos		Cálculos Bárbara		Data 28/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										35	49	38
M _{cap+solo+água} (g)										80,73	82,17	76,23
M _{cap+solo} (g)										72,28	74,28	68,40
M _{cap} (g)										14,00	17,28	14,29
M _{água} (g)										8,45	7,89	7,83
M _{solo} (g)										58,28	57,00	54,11
Umidade - R (%)										14,5%	13,8%	14,5%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,5%	13,8%	14,5%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,3%		

Água adicionada (%)	18,0%	20,0%	22,0%	16,0%	24,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	624,60	694,00	763,40	555,20	832,80				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	34,8%	37,1%	39,4%	32,6%	41,7%				N° de goles por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3700,00	3805,00	3785,00	3610,00	3760,00				Massa de Solo (g) 3470			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 3036,65			
M _{solo+água} (g)	1765,00	1870,00	1850,00	1675,00	1825,00				Massa de Água (g) 433,35			
Diâmetro do Molde (cm)												
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Umidade Real (R)												
Dens. Úmida (g/cm³)	1,746	1,850	1,830	1,657	1,805							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,479	1,541	1,500	1,428	1,456							
Dens. Seca (g/cm³)	1,295	1,349	1,313	1,250	1,274							
Umidade Utilizada (%)	34,8%	37,1%	39,4%	32,6%	41,7%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,349

$w_{\acute{o}tima}$ (%)
37,3%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

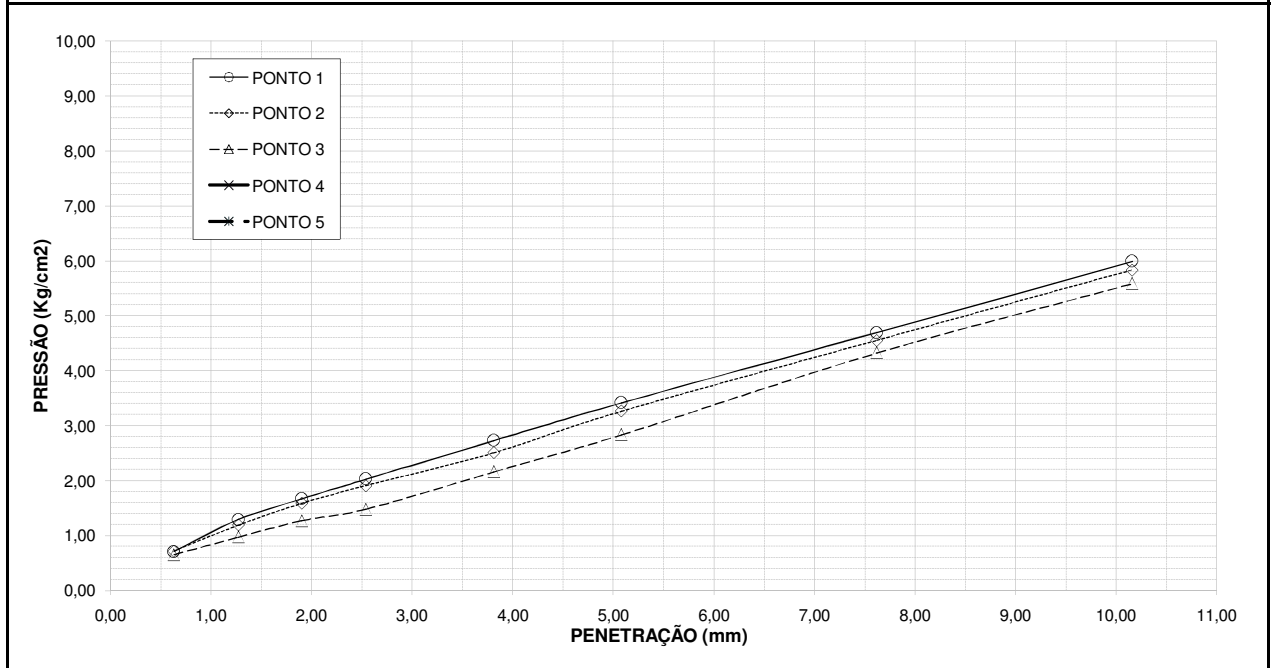
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 58	Local -	Profundidade (m) a 1,50 3,20		Registro 924			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	6,18	4,54%	4,99	3,50%	6,01	4,39%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	7,1	0,71	7,2	0,72	6,5	0,65				
1,00	1,27	12,9	1,29	11,9	1,19	9,7	0,97				
1,50	1,90	16,7	1,67	15,9	1,59	12,7	1,27				
2,00	2,54	20,3	2,03	19,1	1,91	14,8	1,48				
3,00	3,81	27,3	2,73	25,1	2,51	21,6	2,16				
4,00	5,08	34,2	3,42	32,7	3,27	28,4	2,84				
6,00	7,62	47,0	4,70	45,6	4,56	43,3	4,33				
8,00	10,16	60,0	5,99	58,4	5,83	55,9	5,58				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,03	2,03	2,88%	1,91	1,91	2,71%	1,48	1,48	2,10%						
5,08	3,42	3,42	3,24%	3,27	3,27	3,10%	2,84	2,84	2,69%						
	CBR ADOTADO 3,24%			CBR ADOTADO 3,10%			CBR ADOTADO 2,69%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

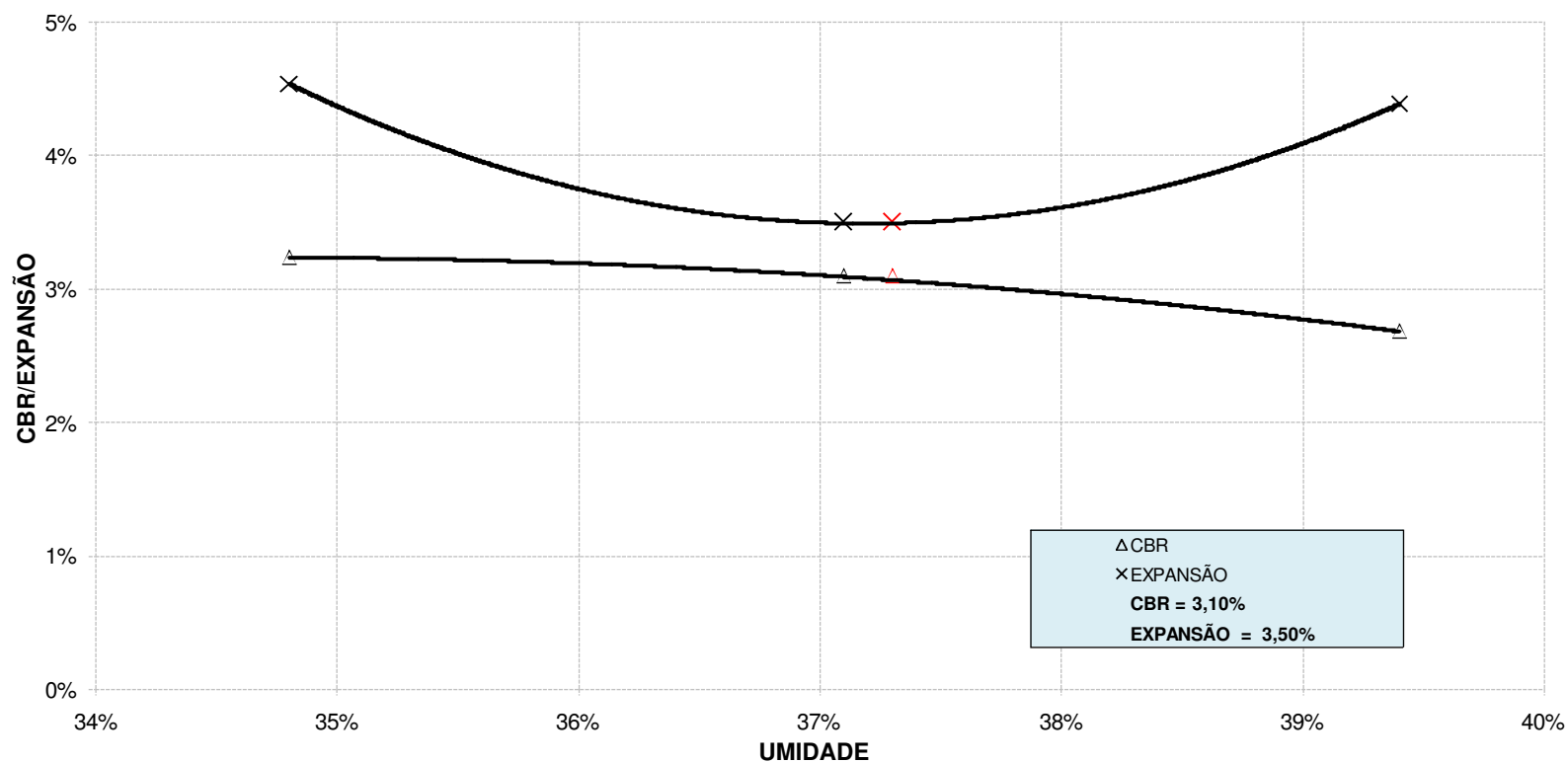
OBS: VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB

PRENSA 2



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 58	-	1,50	a	3,20	924
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro N° 925	
Furo ST 07	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,00		Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			35%	26%	9%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			36		46	18
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			18,2%		1,659	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			5,50%		0,25%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

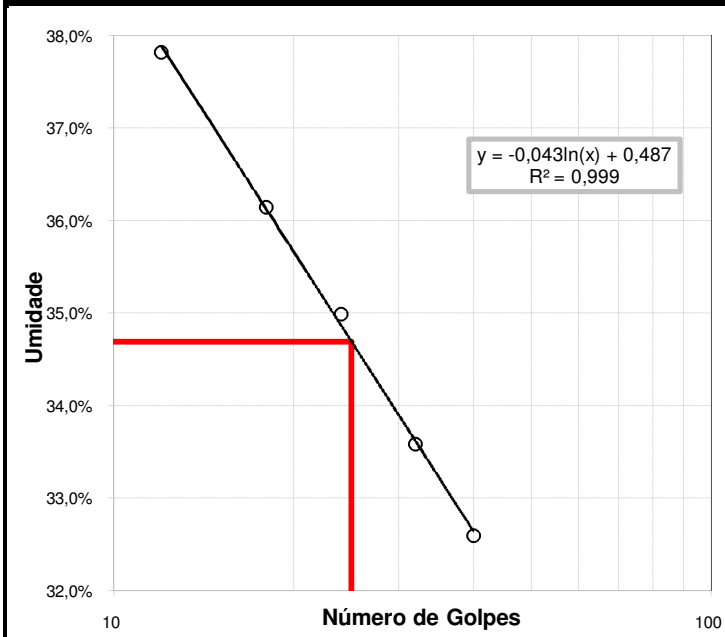


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 07	-	0,00	a	3,00	925
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 18/9/2013	

RESUMO	LL=	35%	LP=	26%	IP=	9%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		29	P03	26	3	149	
Mc+s+w	(g)	24,00	24,90	21,13	20,66	15,62	
Mc+s	(g)	19,59	20,48	17,26	16,76	12,39	
Mc	(g)	6,06	7,32	6,20	5,97	3,85	
Ms	(g)	13,53	13,16	11,06	10,79	8,54	
Mw	(g)	4,41	4,42	3,87	3,90	3,23	
w	(%)	32,6%	33,6%	35,0%	36,1%	37,8%	
Número de Golpes		40	32	24	18	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,043
b =	0,487
LL =	35%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		51	59	65	73	58	
Mc+s+w	(g)	6,34	5,76	5,69	5,27	6,08	
Mc+s	(g)	6,01	5,48	5,43	5,06	5,84	
Mc	(g)	4,74	4,39	4,45	4,25	4,89	
Ms	(g)	1,27	1,09	0,98	0,81	0,95	
Mw	(g)	0,33	0,28	0,26	0,21	0,24	
w	(%)	26,0%	25,7%	26,5%	25,9%	25,3%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	26%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 07	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 3,00	925	17/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	238,23
M _{ts} (g)	1354,30

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	50	45	32
M _{c+s+w} (g)	72,41	75,06	63,68
M _{c+s} (g)	65,84	68,40	57,86
M _c (g)	15,41	14,54	15,60
M _s (g)	50,43	53,86	42,26
M _w (g)	6,57	6,66	5,82
w (%)	13,0%	12,4%	13,8%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	13,1%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	12,25	12,25	99,10%
12,7	0,00	12,25	99,10%
9,5	90,10	102,35	92,44%
4,8	42,33	144,68	89,32%
2,0	93,55	238,23	82,41%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	2,18	2,18	79,51%
0,600	2,40	4,58	76,31%
0,420	1,44	6,02	74,40%
0,250	1,77	7,79	72,04%
0,150	11,38	19,17	56,89%
0,075	12,46	31,63	40,31%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	61,92

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

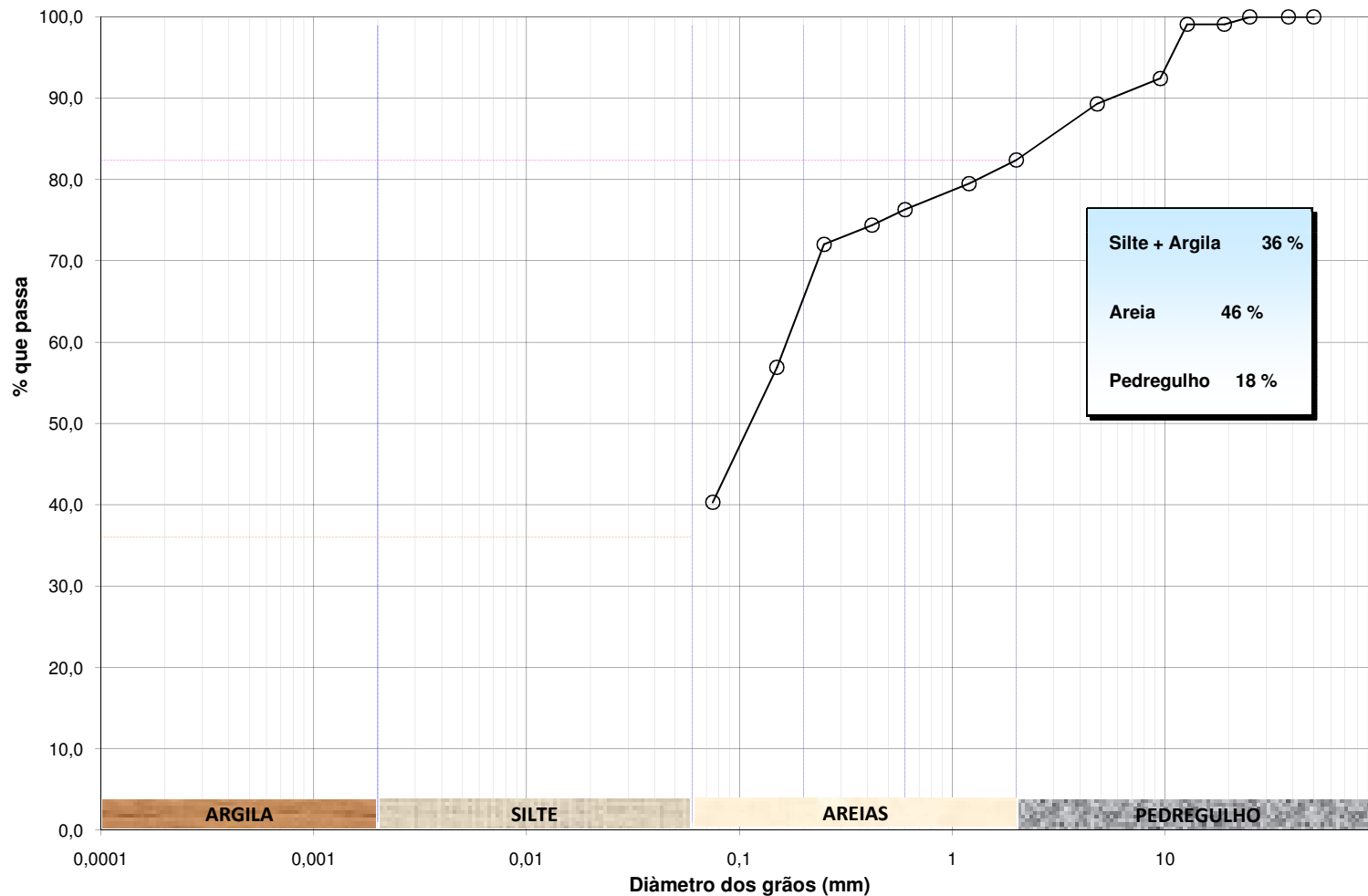
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 07	-	0,00	a 3,00	925				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



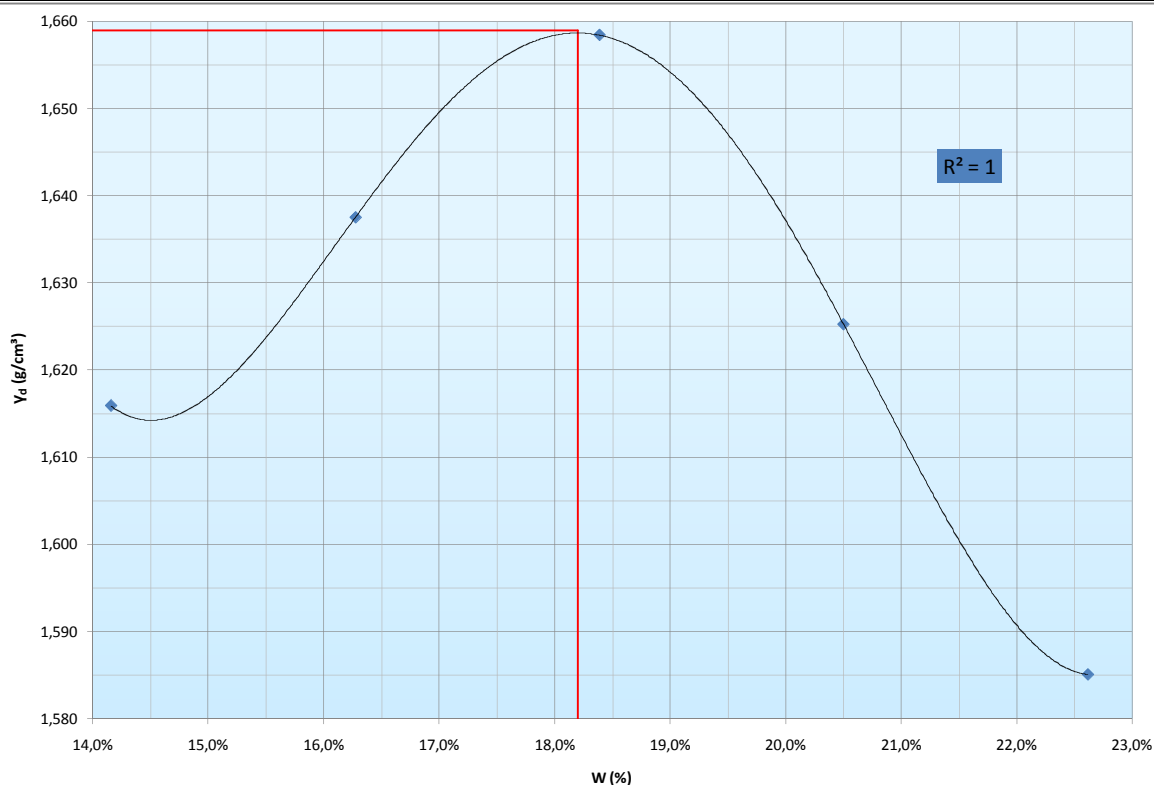
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 07	Local	Profundidade (m) a		3,00		Registro N° 925	
Operador Marcos		Cálculos Bárbara				Data 1/10/2013	

Compactação												
Cápsula (n°)										138	146	143
M _{cap+solo+água} (g)										45,21	50,41	45,31
M _{cap+solo} (g)										43,31	48,24	43,45
M _{cap} (g)										9,95	10,03	11,02
M _{água} (g)										1,90	2,17	1,86
M _{solo} (g)										33,36	38,21	32,43
Umidade - R (%)										5,7%	5,7%	5,7%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7%	5,7%	5,7%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7%		

Água adicionada (%)	10,0%	12,0%	14,0%	8,0%	16,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	543,50	652,20	760,90	434,80	869,60				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	16,3%	18,4%	20,5%	14,2%	22,6%				N° de golpes por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3860,00	3920,00	3915,00	3800,00	3900,00				Massa de Solo (g) 5435			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 5141,75			
M _{solo+água} (g)	1925,00	1985,00	1980,00	1865,00	1965,00				Massa de Água (g) 293,25			
Diâmetro do Molde (cm)												
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Umidade Real (R)												
Dens. Úmida (g/cm³)	1,904	1,963	1,958	1,845	1,944							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,731	1,753	1,718	1,708	1,676							
Dens. Seca (g/cm³)	1,638	1,658	1,625	1,616	1,585							
Umidade Utilizada (%)	16,3%	18,4%	20,5%	14,2%	22,6%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,659

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
18,2%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

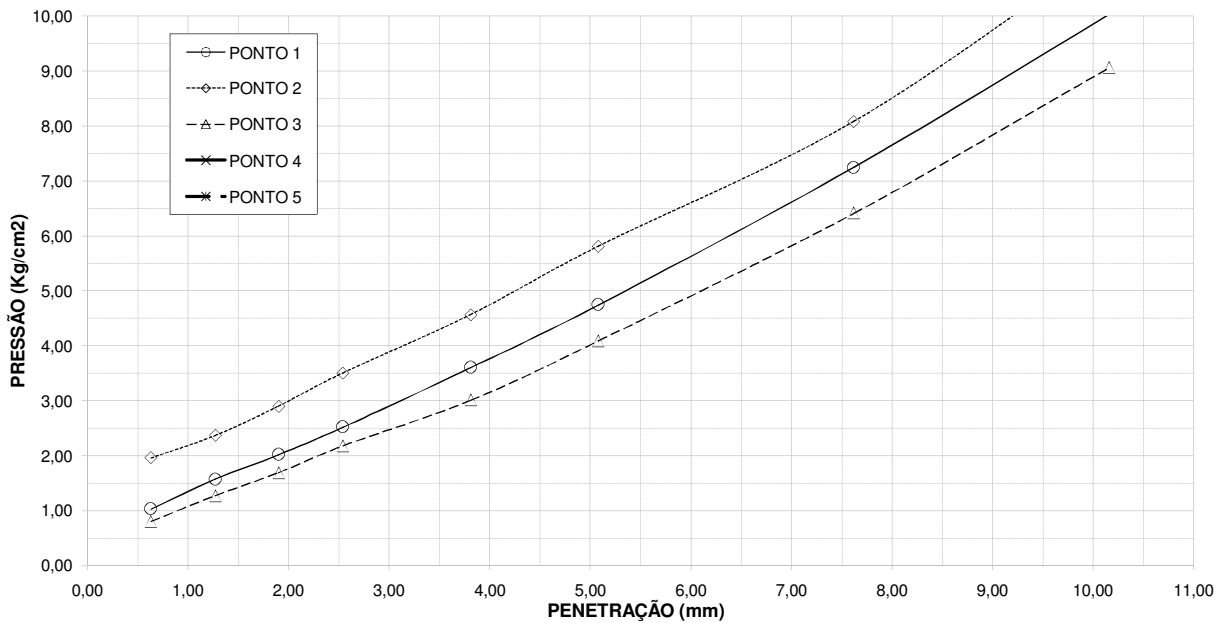
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 07	Local -	Profundidade (m) a 3,00		Registro 925			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0		148	11,4	147	11,4	146	11,4	146	11,4	146	11,4
24											
48											
72											
96		2,18	1,04%	1,23	0,20%	1,77	0,68%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	10,3	1,03	19,6	1,96	8,0	0,80				
1,00	1,27	15,7	1,57	23,7	2,37	12,7	1,27				
1,50	1,90	20,2	2,02	29,0	2,90	16,9	1,69				
2,00	2,54	25,2	2,52	35,1	3,51	21,8	2,18				
3,00	3,81	36,1	3,61	45,7	4,57	30,1	3,01				
4,00	5,08	47,5	4,75	58,2	5,81	40,9	4,09				
6,00	7,62	72,5	7,24	80,9	8,08	64,2	6,41				
8,00	10,16	100,4	10,03	112,4	11,23	90,7	9,06				
10,00	12,70										



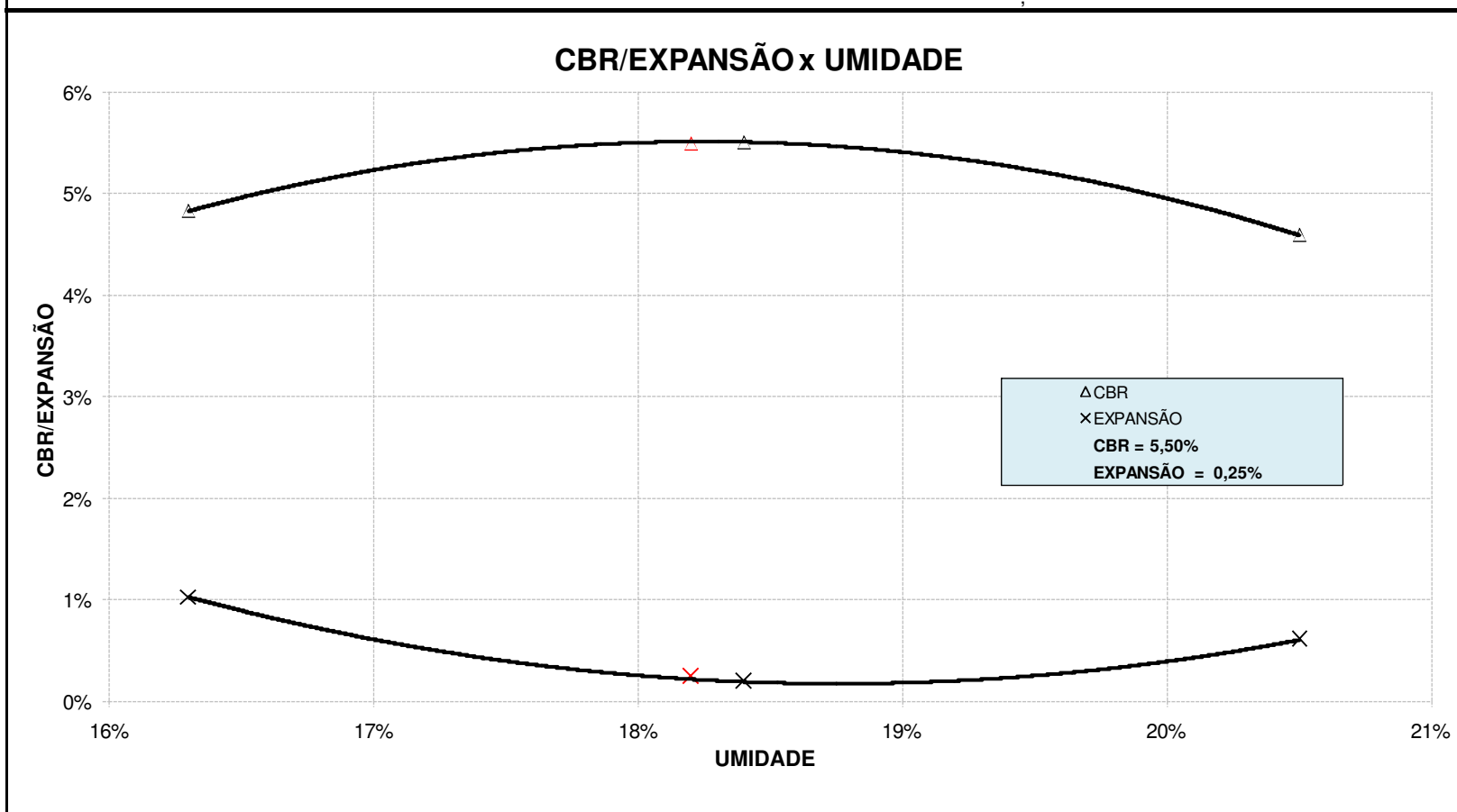
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,52	2,87	4,08%	3,51	3,51	4,98%	2,18	2,94	4,17%						
5,08	4,75	5,10	4,83%	5,81	5,81	5,51%	4,09	4,84	4,59%						
	CBR ADOTADO 4,83%			CBR ADOTADO 5,51%			CBR ADOTADO 4,59%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 07	-	0,00	a	3,00	925
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro Nº 926	
Furo ST 07	Local -	Profundidade (m) 3,00 a 4,50		Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			33%	21%	12%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			50		42	8
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			17,5%		1,699	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,20%		1,60%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:


LGCB



Divisolo

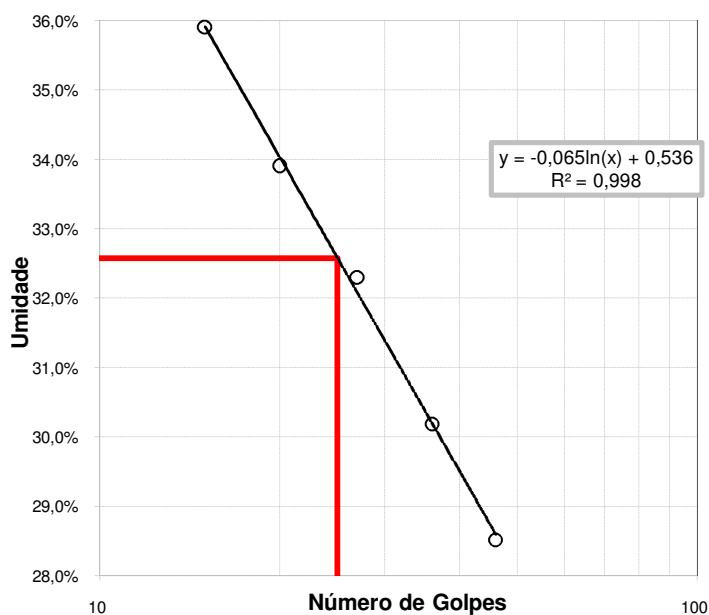
DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 07	-	3,00	a	4,50	926
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 16/9/2013	
RESUMO		LL=	33%	LP=	21%
				IP=	12%

LIMITE DE LIQUIDEZ

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		16	22	11	13	24	
Mc+s+w	(g)	22,16	26,07	23,70	23,24	17,10	
Mc+s	(g)	18,47	21,40	19,32	18,87	14,08	
Mc	(g)	5,53	5,93	5,76	5,98	5,67	
Ms	(g)	12,94	15,47	13,56	12,89	8,41	
Mw	(g)	3,69	4,67	4,38	4,37	3,02	
w	(%)	28,5%	30,2%	32,3%	33,9%	35,9%	
Número de Golpes		46	36	27	20	15	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	

**Resultados do Ensaio**Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$

a = -0,065

b = 0,536

LL = **33%****LIMITE DE**

Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		148	152	150	158	157	
Mc+s+w	(g)	5,18	5,72	5,12	5,86	5,18	
Mc+s	(g)	5,01	5,54	5,00	5,66	5,00	
Mc	(g)	4,30	4,66	4,47	4,70	4,16	
Ms	(g)	0,71	0,88	0,53	0,96	0,84	
Mw	(g)	0,17	0,18	0,12	0,20	0,18	
w	(%)	23,9%	20,5%	22,6%	20,8%	21,4%	
Utilizar valor	(s/n)	n	s	n	s	s	
LP (médio)	(%)	21%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 07	-	Bernardo	Bárbara	3,00 a 4,50	926	18/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	109,76
M _{ts} (g)	1386,51

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	144	142	147	
M _{c+s+w} (g)	51,81	56,26	44,46	
M _{c+s} (g)	48,43	52,74	41,50	
M _c (g)	10,69	11,37	9,33	
M _s (g)	37,74	41,37	32,17	
M _w (g)	3,38	3,52	2,96	
w (%)	9,0%	8,5%	9,2%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	8,9%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	19,09	19,09	98,62%
4,8	31,75	50,84	96,33%
2,0	58,92	109,76	92,08%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	1,82	1,82	89,48%
0,600	2,06	3,88	86,53%
0,420	1,52	5,40	84,35%
0,250	2,04	7,44	81,43%
0,150	9,64	17,08	67,62%
0,075	10,34	27,42	52,81%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

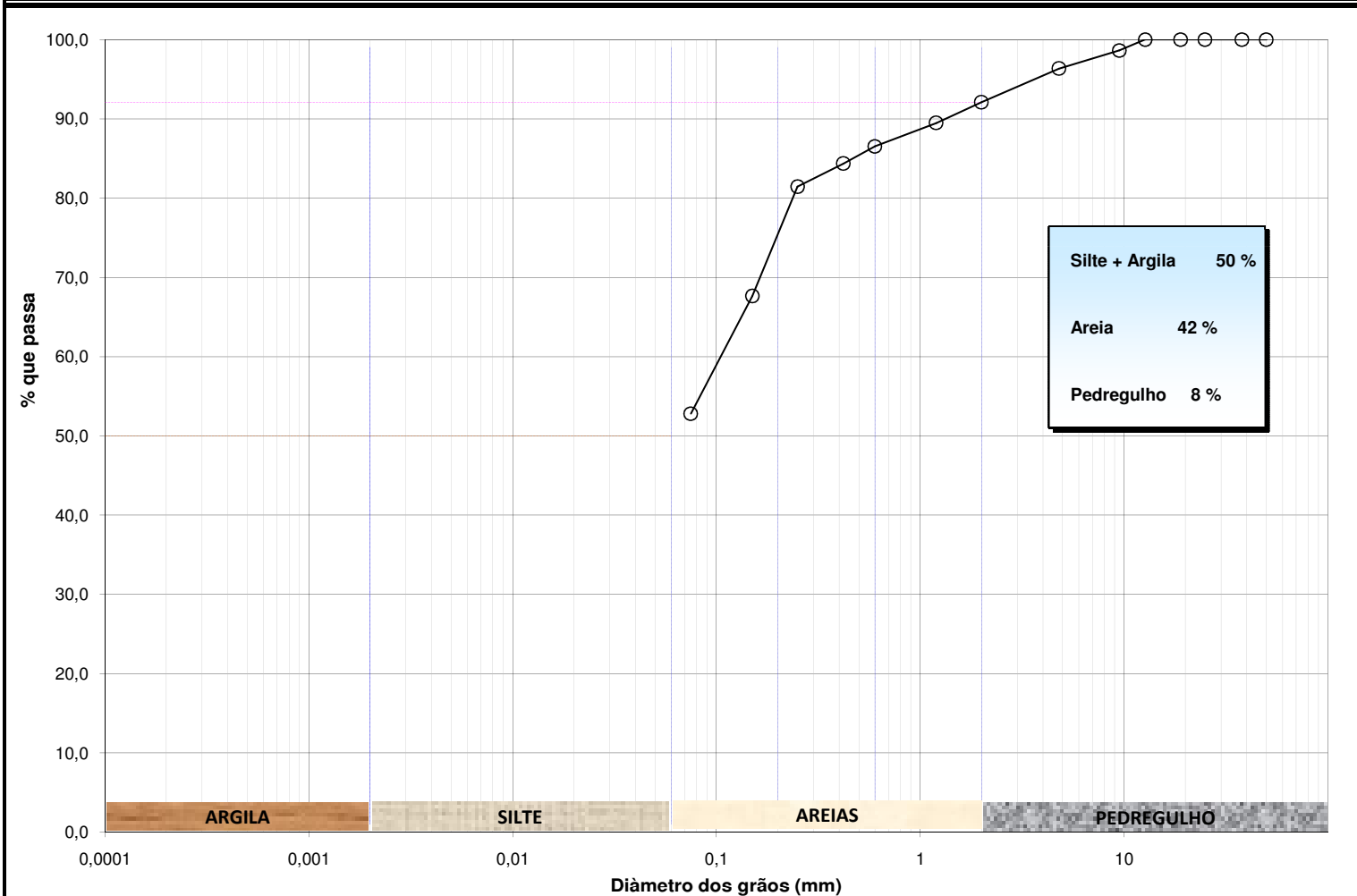


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 07	-	3,00	a 4,50	926				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



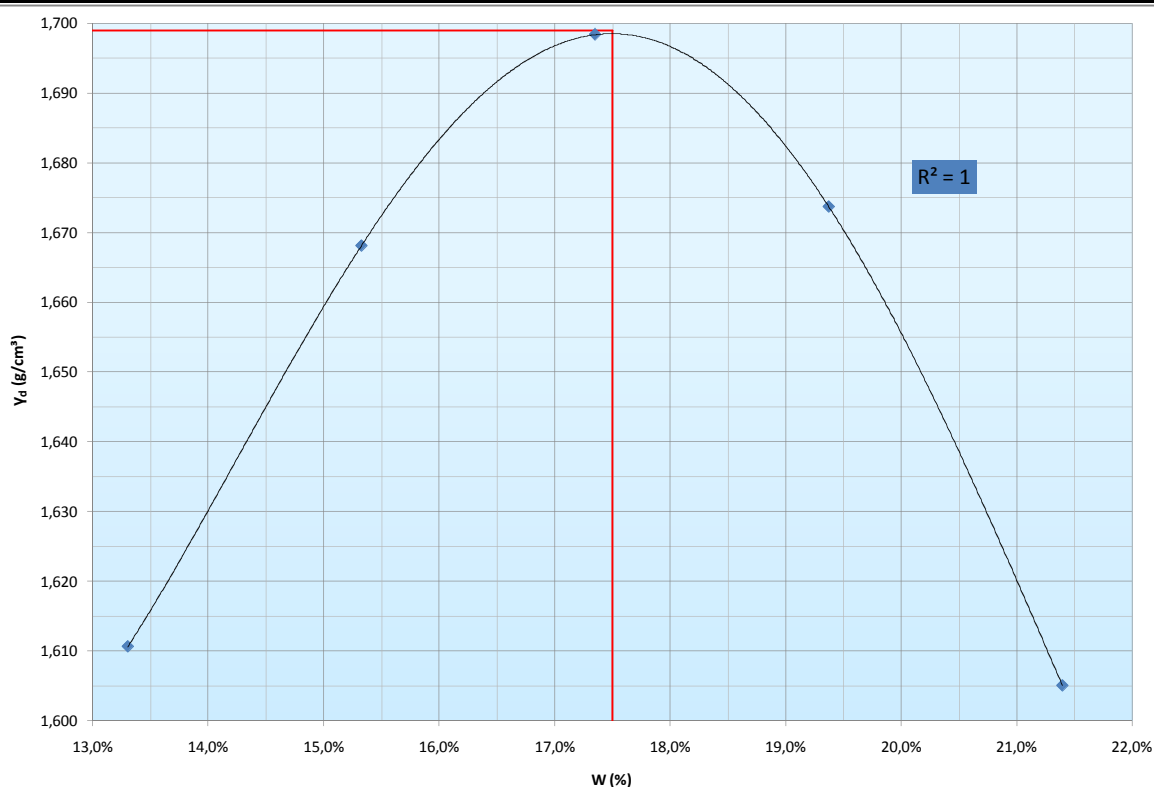
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 07	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 926			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										48	40	31
M _{cap+solo+água} (g)										115,18	120,82	126,15
M _{cap+solo} (g)										114,06	119,58	124,83
M _{cap} (g)										14,55	12,99	15,21
M _{água} (g)										1,12	1,24	1,32
M _{solo} (g)										99,51	106,59	109,62
Umidade - R (%)										1,1%	1,2%	1,2%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1%	1,2%	1,2%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2%		

Água adicionada (%)	18,0%	16,0%	14,0%	12,0%	20,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	450,00	400,00	350,00	300,00	500,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	19,4%	17,4%	15,3%	13,3%	21,4%					N		
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3955,00	3950,00	3880,00	3780,00	3905,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	2020,00	2015,00	1945,00	1845,00	1970,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										2500		
Dens. Úmida (g/cm³)	1,998	1,993	1,924	1,825	1,949					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,693	1,718	1,688	1,629	1,624					2471,23		
Dens. Seca (g/cm³)	1,674	1,698	1,668	1,611	1,605					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	19,4%	17,4%	15,3%	13,3%	21,4%					28,77		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,699

W_{ótima} (%)
17,5%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

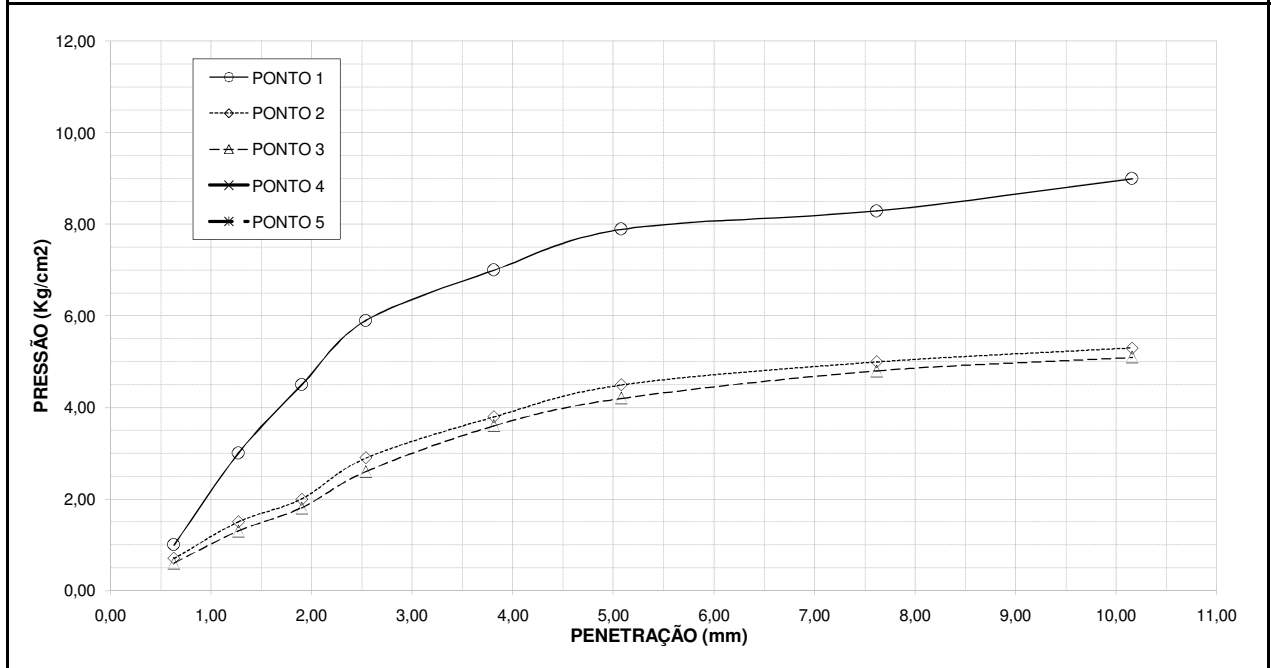
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 07	Local -	Profundidade (m) a 3,00 4,50		Registro 926			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0		6,00		3,00		0,00					
24											
48											
72											
96		7,70	1,49%	4,90	1,67%	1,49	1,31%		#DIV/0!		#DIV/0!

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	10,0	1,00	7,0	0,70	6,0	0,60				
1,00	1,27	30,0	3,00	15,0	1,50	13,0	1,30				
1,50	1,90	45,0	4,50	20,0	2,00	18,0	1,80				
2,00	2,54	59,0	5,89	29,0	2,90	26,0	2,60				
3,00	3,81	70,0	6,99	38,0	3,80	36,0	3,60				
4,00	5,08	79,0	7,89	45,0	4,50	42,0	4,20				
6,00	7,62	83,0	8,29	50,0	5,00	48,0	4,80				
8,00	10,16	90,0	8,99	53,0	5,29	51,0	5,09				
10,00	12,70										



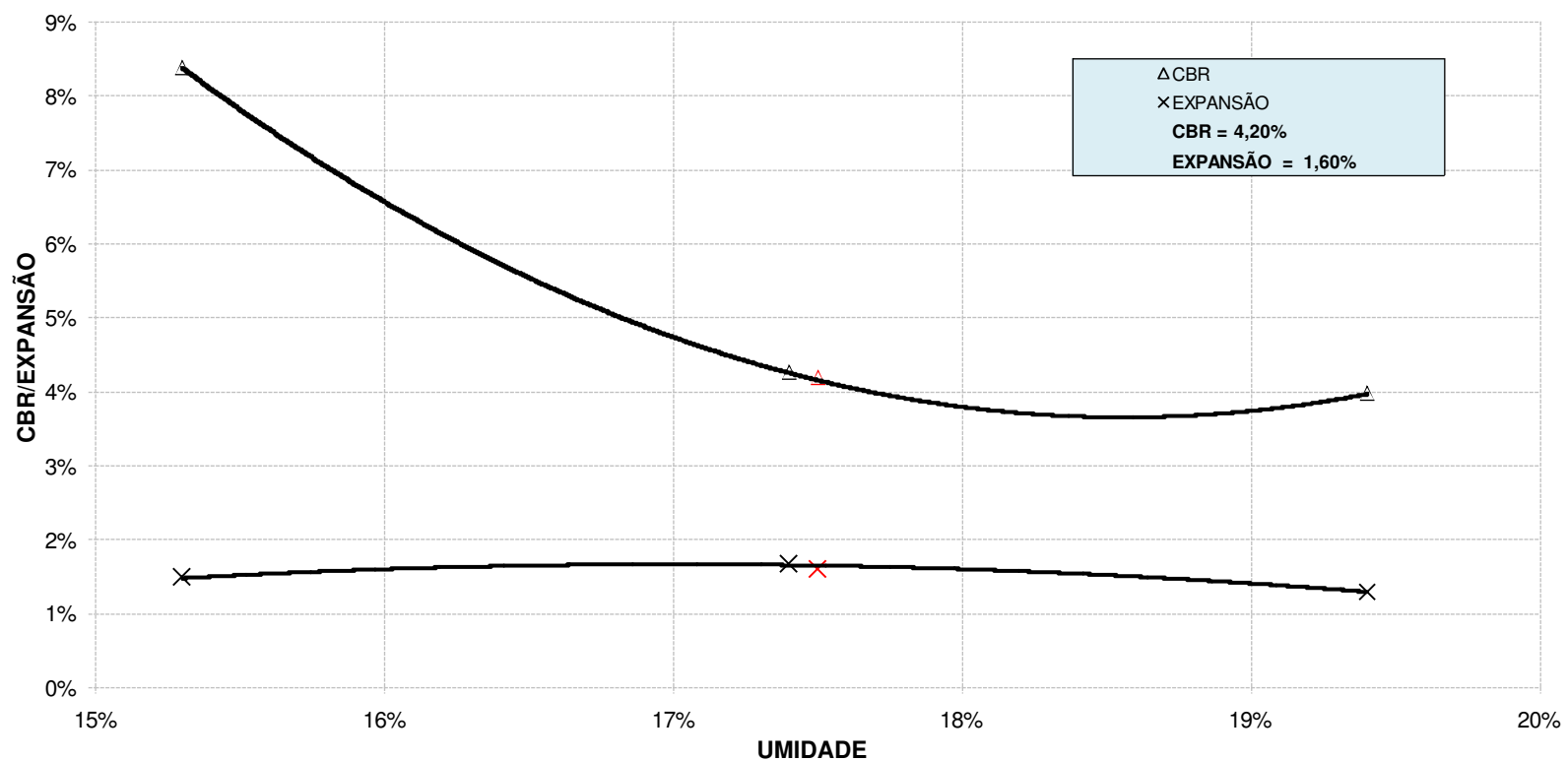
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	5,89	5,89	8,38%	2,90	2,90	4,12%	2,60	2,60	3,69%						
5,08	7,89	7,89	7,48%	4,50	4,50	4,26%	4,20	4,20	3,98%						
	CBR ADOTADO 8,38%			CBR ADOTADO 4,26%			CBR ADOTADO 3,98%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 07	-	3,00	a	4,50	926
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rplodovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro N° 927
Furo ST 08	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,80	Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			64%	45%	19%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			75		25	0
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			34,4%		1,245	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			3,40%		1,80%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:


LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

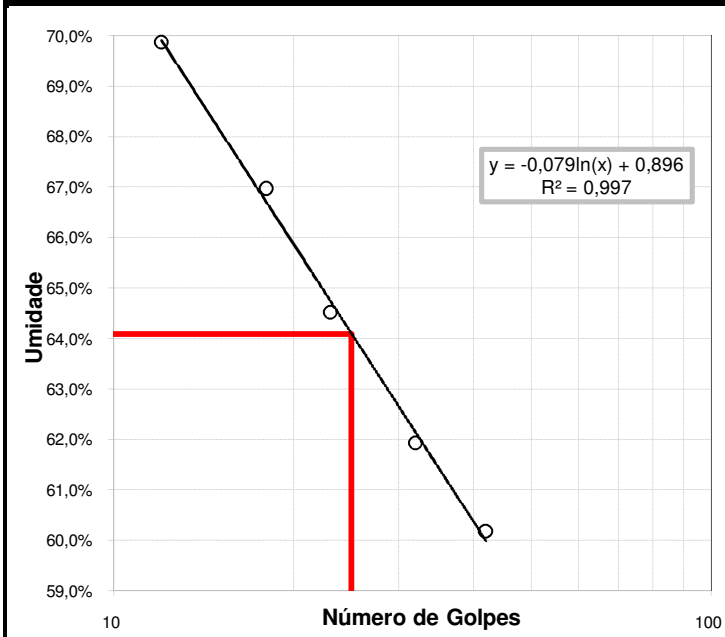
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			RpJodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro N°	
ST 08	-	0,00	a	1,80	927
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 15/9/2013	

RESUMO	LL=	64%	LP=	45%	IP=	19%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula N°		10	2	21	9	17	
Mc+s+w	(g)	18,25	18,79	20,15	18,14	15,63	
Mc+s	(g)	14,29	14,04	14,73	13,62	11,64	
Mc	(g)	7,71	6,37	6,33	6,87	5,93	
Ms	(g)	6,58	7,67	8,40	6,75	5,71	
Mw	(g)	3,96	4,75	5,42	4,52	3,99	
w	(%)	60,2%	61,9%	64,5%	67,0%	69,9%	
Número de Golpes		42	32	23	18	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,079
b =	0,896
LL =	64%

LIMITE DE	
N° cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula N°		159	154	155	153	156		
Mc+s+w	(g)	4,86	5,20	5,11	5,11	5,44		
Mc+s	(g)	4,59	4,97	4,86	4,90	5,18		
Mc	(g)	3,98	4,47	4,28	4,44	4,53		
Ms	(g)	0,61	0,50	0,58	0,46	0,65		
Mw	(g)	0,27	0,23	0,25	0,21	0,26		
w	(%)	44,3%	46,0%	43,1%	45,7%	40,0%		
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	n		
LP (médio)	(%)	45%						

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				R[odovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 08	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,80	927	20/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	0,00
M _{ts} (g)	1205,51

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	42	48	39
M _{c+s+w} (g)	67,03	62,65	61,07
M _{c+s} (g)	56,88	53,07	51,79
M _c (g)	15,09	14,55	13,33
M _s (g)	41,79	38,52	38,46
M _w (g)	10,15	9,58	9,28
w (%)	24,3%	24,9%	24,1%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	24,4%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,00	0,00	100,00%
2,0	0,00	0,00	100,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,91	0,91	98,38%
0,600	0,82	1,73	96,92%
0,420	0,65	2,38	95,77%
0,250	0,71	3,09	94,51%
0,150	5,08	8,17	85,48%
0,075	4,62	12,79	77,27%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

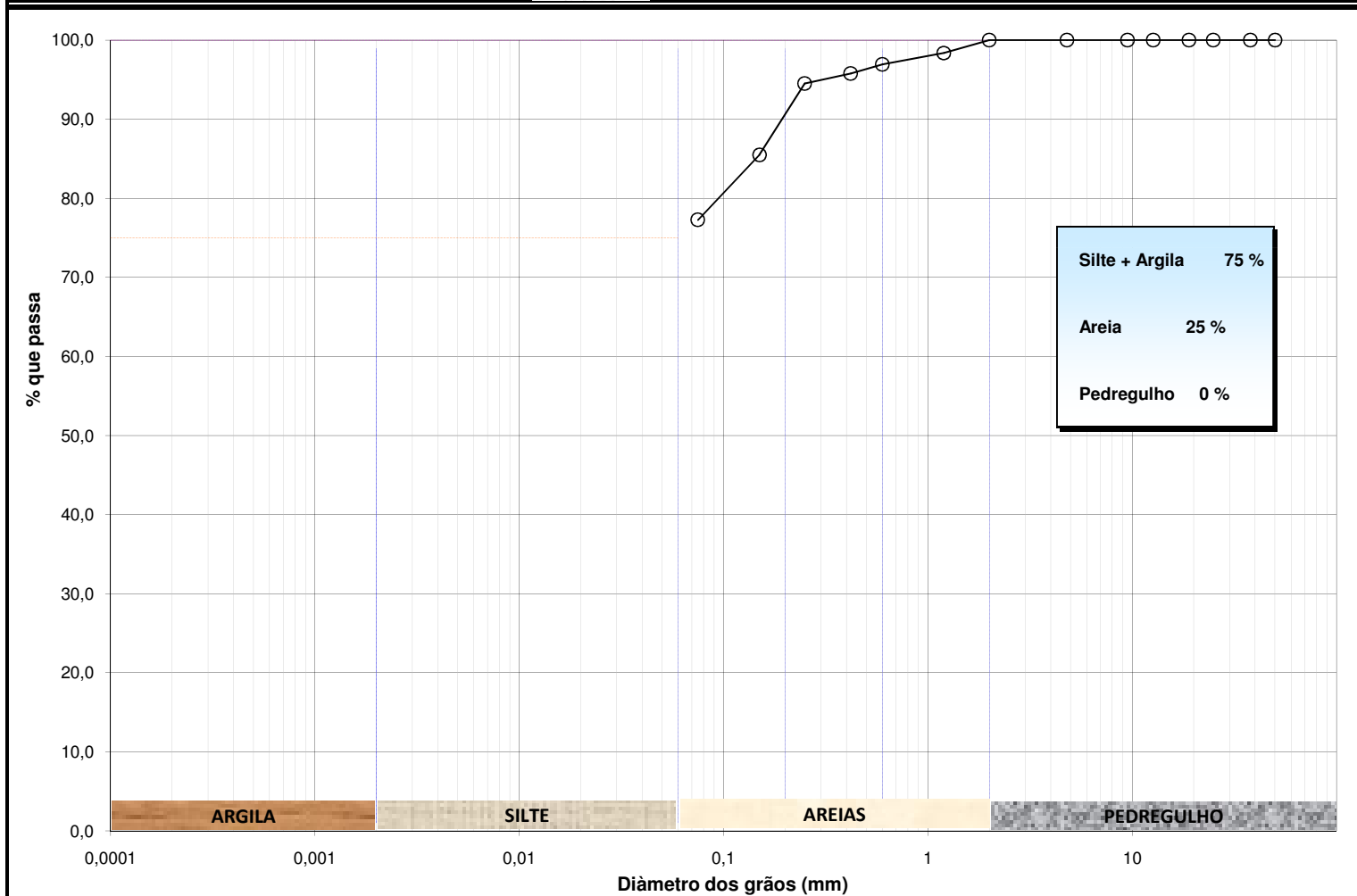


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 08	-	0,00	a 1,80	927	20/9/2013			
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



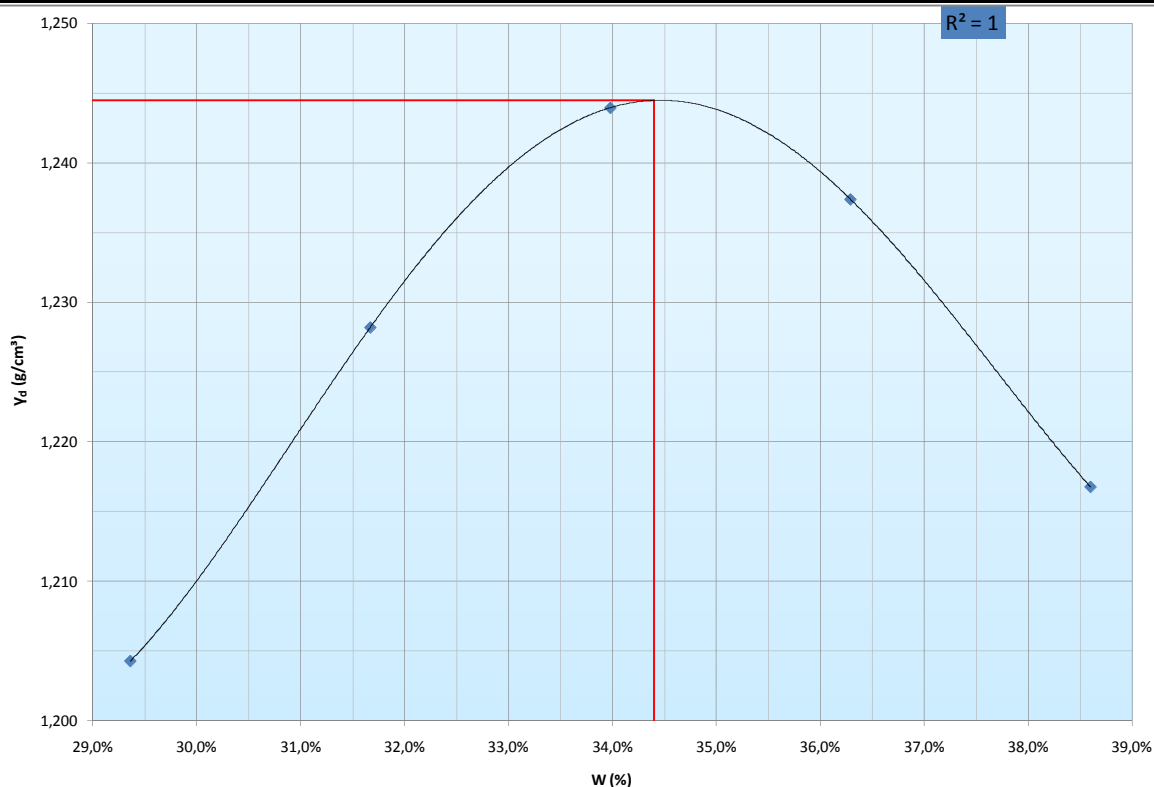
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rplodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 08	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 927			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 30/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										31	34	161
M _{cap+solo+água} (g)										52,80	51,72	54,47
M _{cap+solo} (g)										47,75	46,95	48,96
M _{cap} (g)										15,20	15,71	13,87
M _{água} (g)										5,05	4,77	5,51
M _{solo} (g)										32,55	31,24	35,09
Umidade - R (%)										15,5%	15,3%	15,7%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,5%	15,3%	15,7%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,5%		

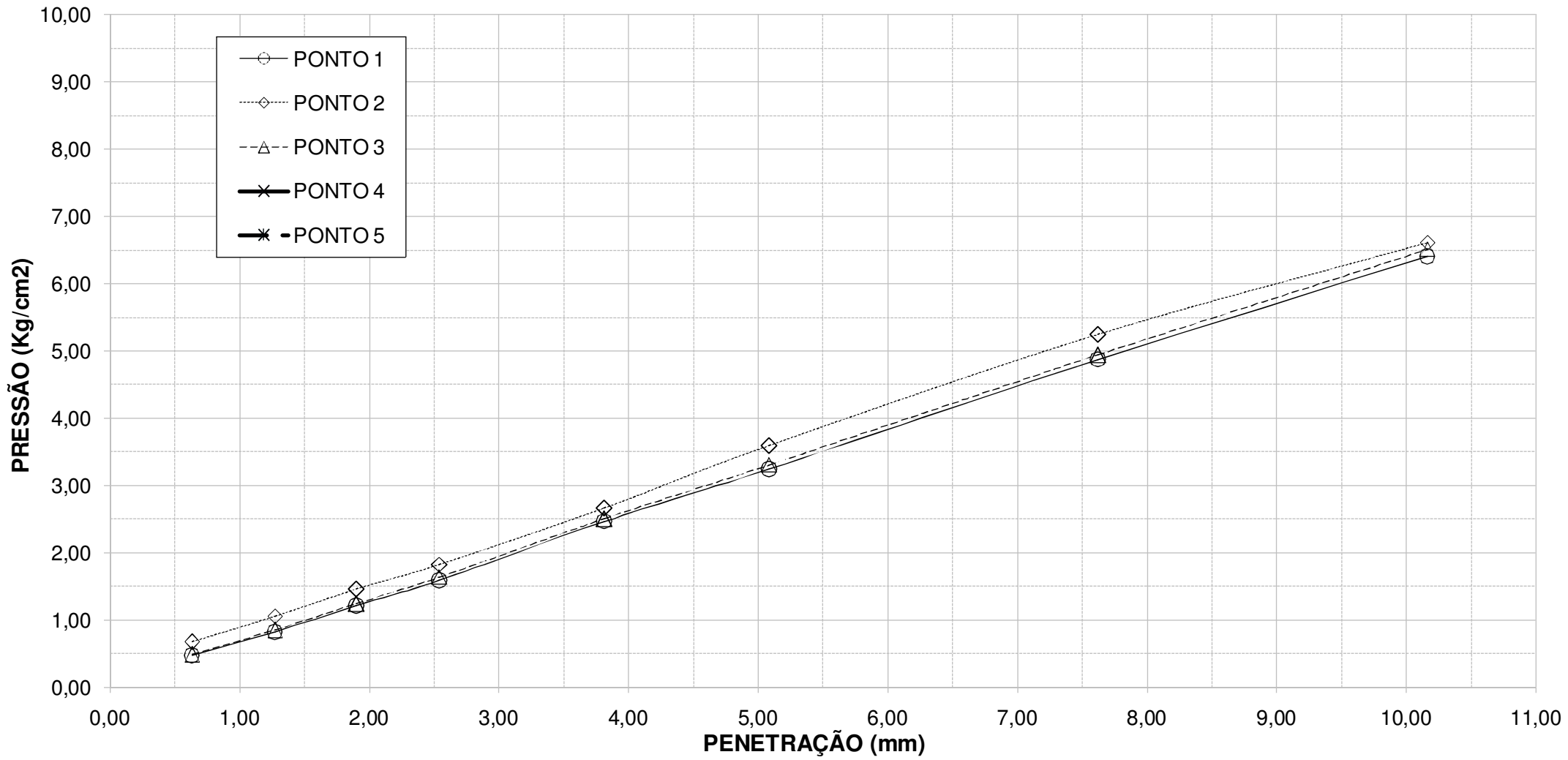
Água adicionada (%)	12,0%	14,0%	16,0%	18,0%	20,0%					Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N		
Água adicionada (g)	564,60	658,70	752,80	846,90	941,00					Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P		
Umidade de Cálculo - C (%)	29,4%	31,7%	34,0%	36,3%	38,6%					N° de golpes por camada 26		
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1					N° de camadas 3		
M _{molde+solo+água} (g)	3510,00	3570,00	3620,00	3640,00	3640,00					Massa de Solo (g) 4705		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					Massa de Solo Seco (g) 4073,56		
M _{solo+água} (g)	1575,00	1635,00	1685,00	1705,00	1705,00					Massa de Água (g) 631,44		
Diâmetro do Molde (cm)												
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Umidade Real (R)												
Dens. Úmida (g/cm³)	1,558	1,617	1,667	1,686	1,686							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,391	1,419	1,437	1,429	1,405							
Dens. Seca (g/cm³)	1,204	1,228	1,244	1,237	1,217							
Umidade Utilizada (%)	29,4%	31,7%	34,0%	36,3%	38,6%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



ρ_{dmáx} (g/cm³)	1,245
W_{ótima} (%)	34,4%

OBSERVAÇÕES:

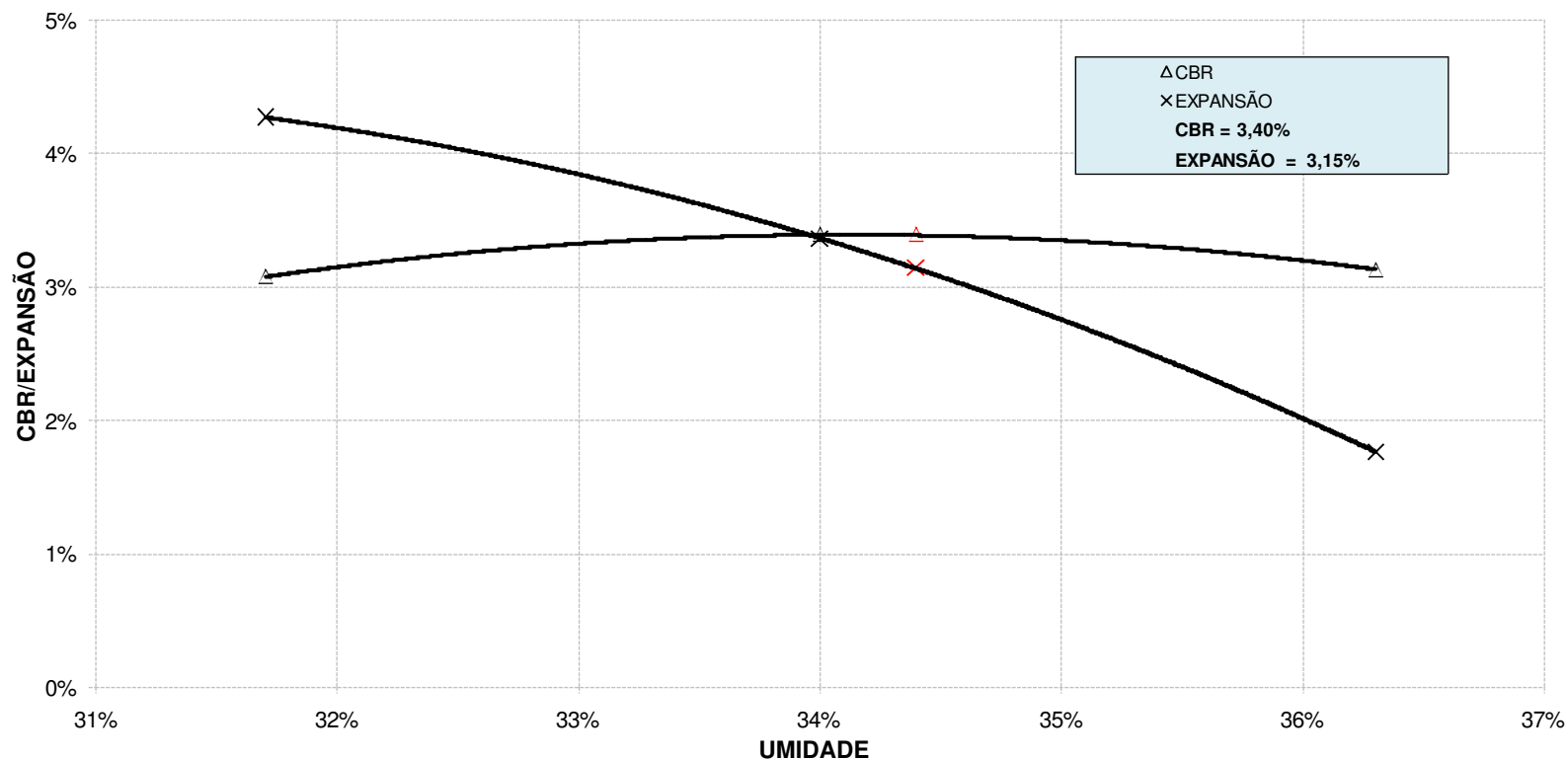
APROVADO:
LGCB





Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 08	-	0,00	a	1,80	927
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		Registro Nº 928	
Furo ST 08	Local -	Profundidade (m) 1,80 a 3,00		Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			39%	25%	14%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			60		40	0
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			19,8%		1,497	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			6,75%		1,65%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:


LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

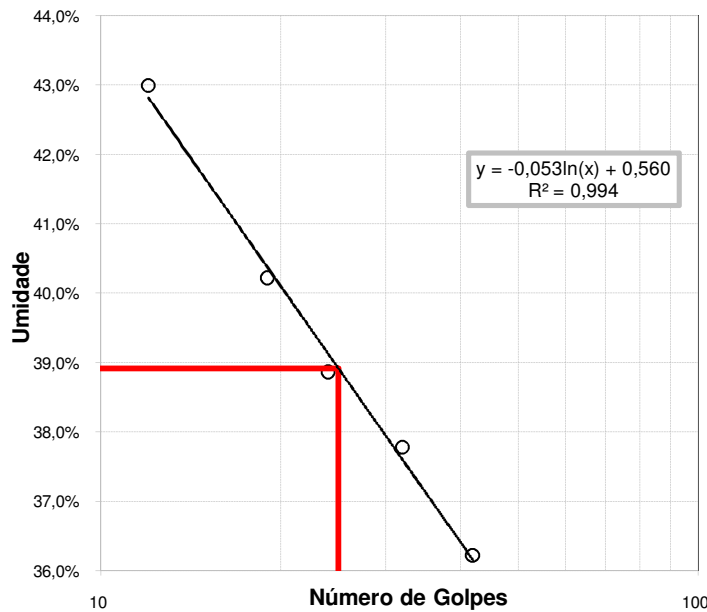
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº		
ST 08	-	1,80	a	3,00	928	
Operador		Calculista		Aprovação		
Jessica		Bárbara		 Data 15/9/2013		
RESUMO	LL=	39%	LP=	25%	IP=	14%

LIMITE DE LIQUIDEZ

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		8	5	7	27	7	
Mc+s+w	(g)	20,42	21,99	21,24	20,11	20,45	
Mc+s	(g)	17,16	17,97	17,16	15,98	16,49	
Mc	(g)	8,16	7,33	6,66	5,71	7,28	
Ms	(g)	9,00	10,64	10,50	10,27	9,21	
Mw	(g)	3,26	4,02	4,08	4,13	3,96	
w	(%)	36,2%	37,8%	38,9%	40,2%	43,0%	
Número de Golpes		42	32	24	19	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio

Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$

a = -0,053

b = 0,560

LL = 39%

LIMITE DE

Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		9	70	5	71	61	
Mc+s+w	(g)	6,30	6,05	5,67	5,22	5,44	
Mc+s	(g)	6,12	5,86	5,51	5,08	5,27	
Mc	(g)	5,31	5,11	4,87	4,44	4,58	
Ms	(g)	0,81	0,75	0,64	0,64	0,69	
Mw	(g)	0,18	0,19	0,16	0,14	0,17	
w	(%)	22,2%	25,3%	25,0%	21,9%	24,6%	
Utilizar valor	(s/n)	n	s	s	n	s	
LP (médio)	(%)	25%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 08	-	Bernardo	Bárbara	1,80 a 3,00	928	16/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	0,00
M _{ts} (g)	1337,81

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	133	102	109
M _{c+s+w} (g)	26,64	31,47	28,80
M _{c+s} (g)	24,55	28,89	26,55
M _c (g)	7,46	7,72	7,73
M _s (g)	17,09	21,17	18,82
M _w (g)	2,09	2,58	2,25
w (%)	12,2%	12,2%	12,0%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	12,1%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,00	0,00	100,00%
2,0	0,00	0,00	100,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,54	0,54	99,14%
0,600	0,61	1,15	98,16%
0,420	0,71	1,86	97,02%
0,250	0,72	2,58	95,87%
0,150	5,97	8,55	86,30%
0,075	12,72	21,27	65,93%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	62,43

ρ _s (g/cm³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm³)	Proveta	Área (cm²)
------------	-------------	---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

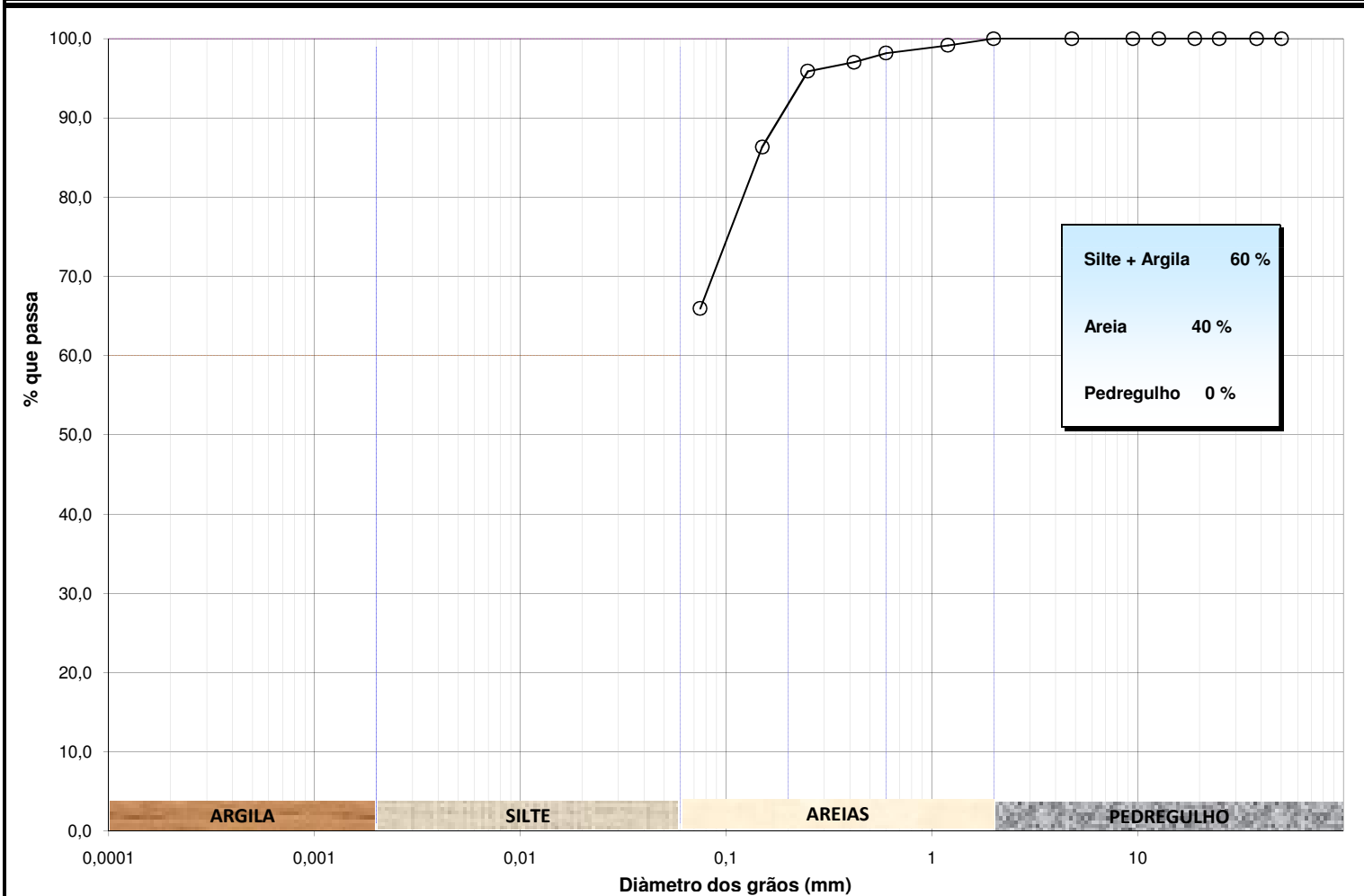


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 08	-	1,80	a 3,00	928				
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



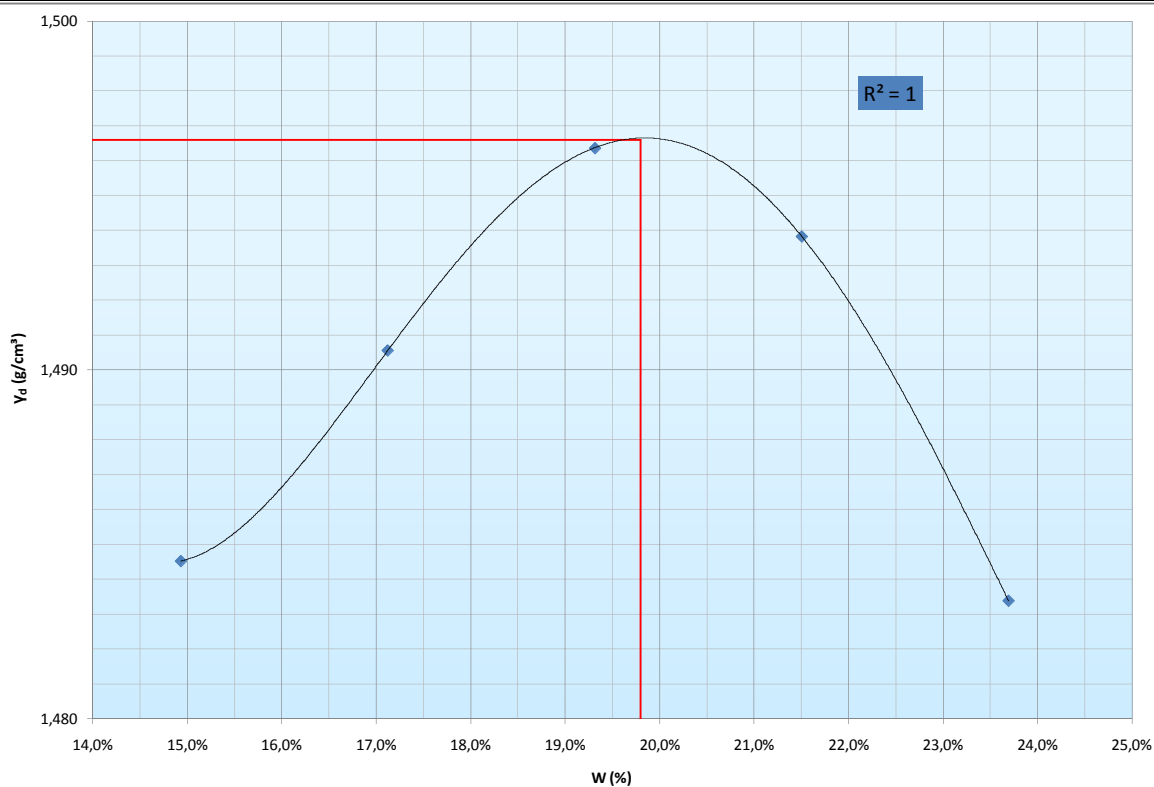
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 08	Local	Profundidade (m) a		3,00		Registro N° 928	
Operador Marcos		Cálculos Bárbara				Data 1/10/2013	

Compactação												
Cápsula (n°)										141	137	140
M _{cap+solo+água} (g)										39,20	35,87	34,61
M _{cap+solo} (g)										36,75	33,74	32,45
M _{cap} (g)										10,97	10,45	10,26
M _{água} (g)										2,45	2,13	2,16
M _{solo} (g)										25,78	23,29	22,19
Umidade - R (%)										9,5%	9,1%	9,7%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,5%	9,1%	9,7%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,5%		

Água adicionada (%)	7,0%	9,0%	11,0%	5,0%	13,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	348,60	448,20	547,80	249,00	647,40				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	17,1%	19,3%	21,5%	14,9%	23,7%				N° de golpes por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3700,00	3740,00	3770,00	3660,00	3790,00				Massa de Solo (g) 4980			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 4549,56			
M _{solo+água} (g)	1765,00	1805,00	1835,00	1725,00	1855,00				Massa de Água (g) 430,44			
Diâmetro do Molde (cm)												
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Umidade Real (R)												
Dens. Úmida (g/cm³)	1,746	1,785	1,815	1,706	1,835							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,632	1,638	1,635	1,625	1,624							
Dens. Seca (g/cm³)	1,491	1,496	1,494	1,485	1,483							
Umidade Utilizada (%)	17,1%	19,3%	21,5%	14,9%	23,7%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,497

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
19,8%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

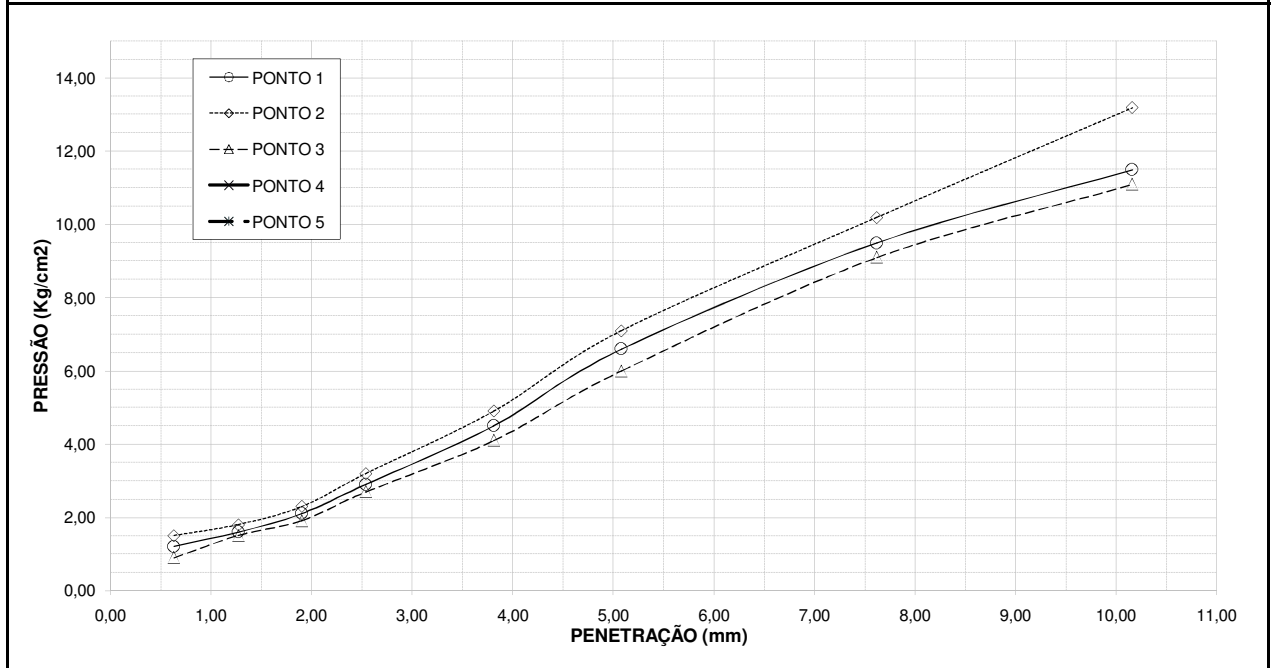
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 08	Local -	Profundidade (m) a		3,00		Registro 928	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	2,69	1,48%	2,79	1,57%	2,99	1,75%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	12,0	1,20	15,0	1,50	9,0	0,90				
1,00	1,27	16,0	1,60	18,0	1,80	15,0	1,50				
1,50	1,90	21,0	2,10	23,0	2,30	19,0	1,90				
2,00	2,54	29,0	2,90	32,0	3,20	27,0	2,70				
3,00	3,81	45,0	4,50	49,0	4,90	41,0	4,10				
4,00	5,08	66,0	6,59	71,0	7,09	60,0	5,99				
6,00	7,62	95,0	9,49	102,0	10,19	91,0	9,09				
8,00	10,16	115,0	11,49	132,0	13,19	111,0	11,09				
10,00	12,70										



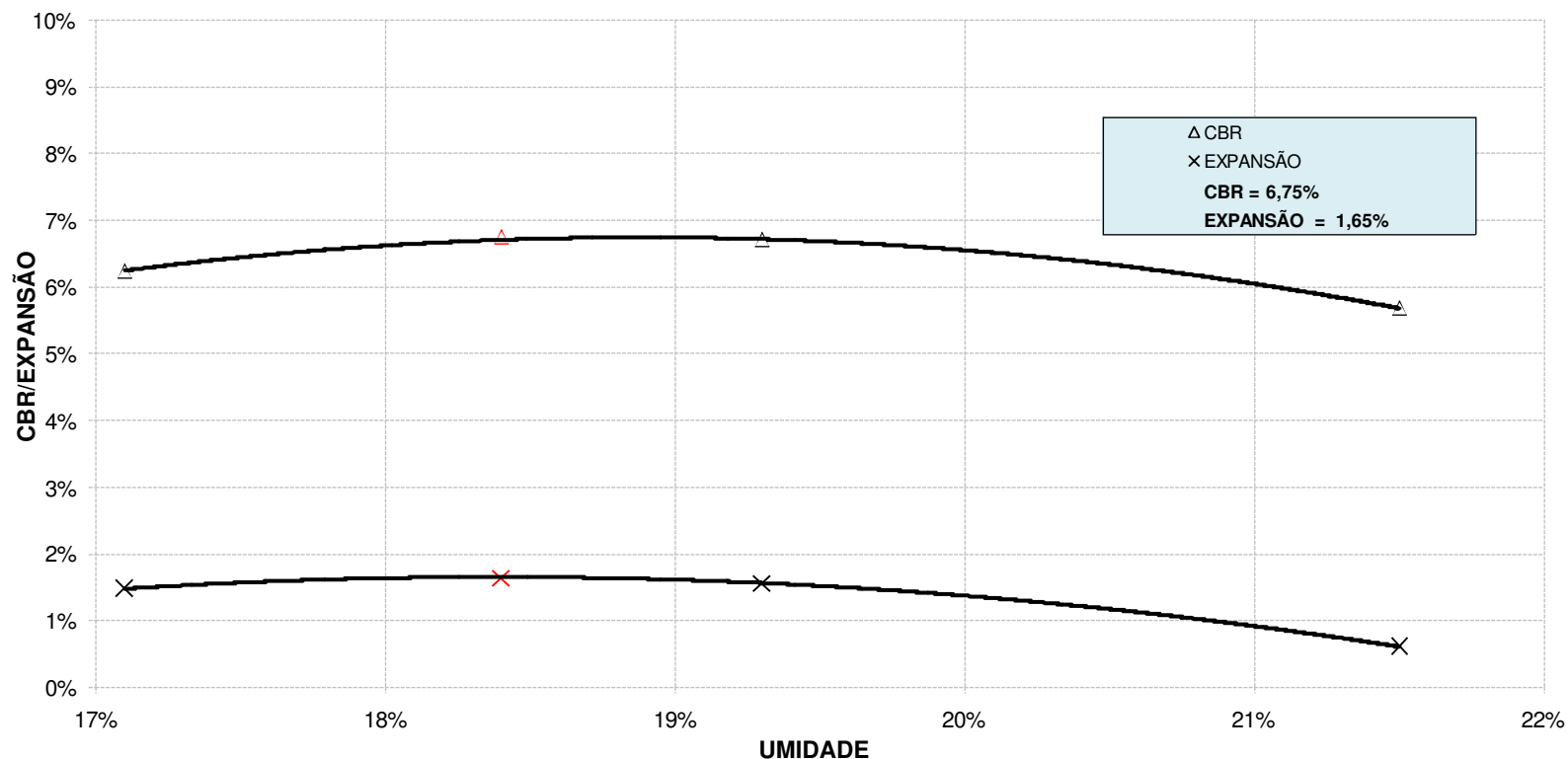
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,90	2,90	4,12%	3,20	3,20	4,54%	2,70	2,70	3,83%						
5,08	6,59	6,59	6,25%	7,09	7,09	6,72%	5,99	5,99	5,68%						
	CBR ADOTADO 6,25%			CBR ADOTADO 6,72%			CBR ADOTADO 5,68%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 08	-	1,80	a	3,00	928
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:

VISTO
BRAC
APROVADO
LGCB



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro N° 929	
Furo ST 11	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 0,80		Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			62%	46%	16%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			43		34	23
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			29,5%		1,468	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			7,40%		2,00%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

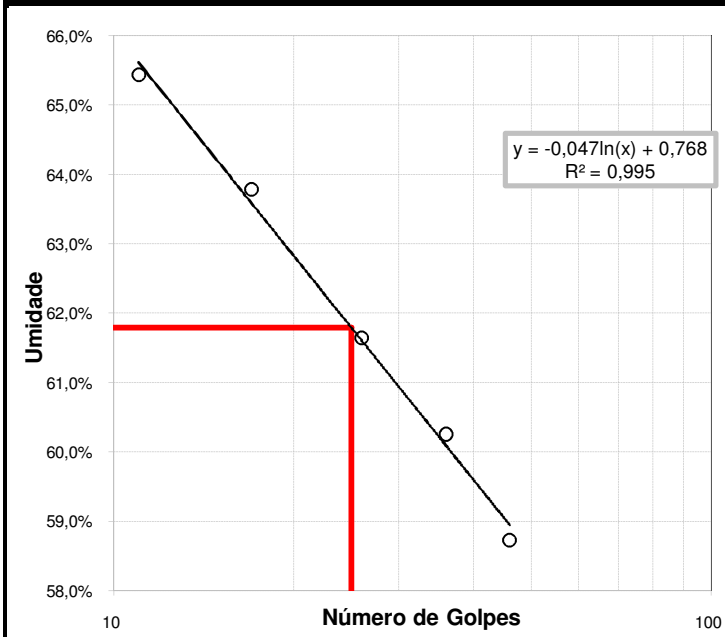


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 11	-	0,00	a	0,80	929
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 14/9/2013	

RESUMO	LL=	62%	LP=	46%	IP=	16%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		P09	14	4	10	P04	
Mc+s+w	(g)	22,87	23,29	24,20	19,97	19,91	
Mc+s	(g)	17,32	17,00	17,40	14,58	14,76	
Mc	(g)	7,87	6,56	6,37	6,13	6,89	
Ms	(g)	9,45	10,44	11,03	8,45	7,87	
Mw	(g)	5,55	6,29	6,80	5,39	5,15	
w	(%)	58,7%	60,2%	61,7%	63,8%	65,4%	
Número de Golpes		46	36	26	17	11	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,047
b =	0,768
LL =	62%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		67	79	76	52	63	
Mc+s+w	(g)	5,65	5,31	5,59	5,09	5,17	
Mc+s	(g)	5,29	5,05	5,33	4,87	4,90	
Mc	(g)	4,52	4,47	4,78	4,40	4,32	
Ms	(g)	0,77	0,58	0,55	0,47	0,58	
Mw	(g)	0,36	0,26	0,26	0,22	0,27	
w	(%)	46,8%	44,8%	47,3%	46,8%	46,6%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	46%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 11	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 0,80	929	20/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	304,91
M _{ts} (g)	1340,30

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	36	49	40
M _{c+s+w} (g)	74,37	79,94	59,54
M _{c+s} (g)	66,52	71,53	53,33
M _c (g)	15,49	17,28	12,97
M _s (g)	51,03	54,25	40,36
M _w (g)	7,85	8,41	6,21
w (%)	15,4%	15,5%	15,4%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	15,4%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	132,16	132,16	90,14%
19,0	20,22	152,38	88,63%
12,7	0,00	152,38	88,63%
9,5	70,62	223,00	83,36%
4,8	32,89	255,89	80,91%
2,0	49,02	304,91	77,25%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	3,29	3,29	73,06%
0,600	2,54	5,83	69,82%
0,420	1,59	7,42	67,80%
0,250	1,46	8,88	65,94%
0,150	7,25	16,13	56,70%
0,075	8,32	24,45	46,11%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	60,65

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

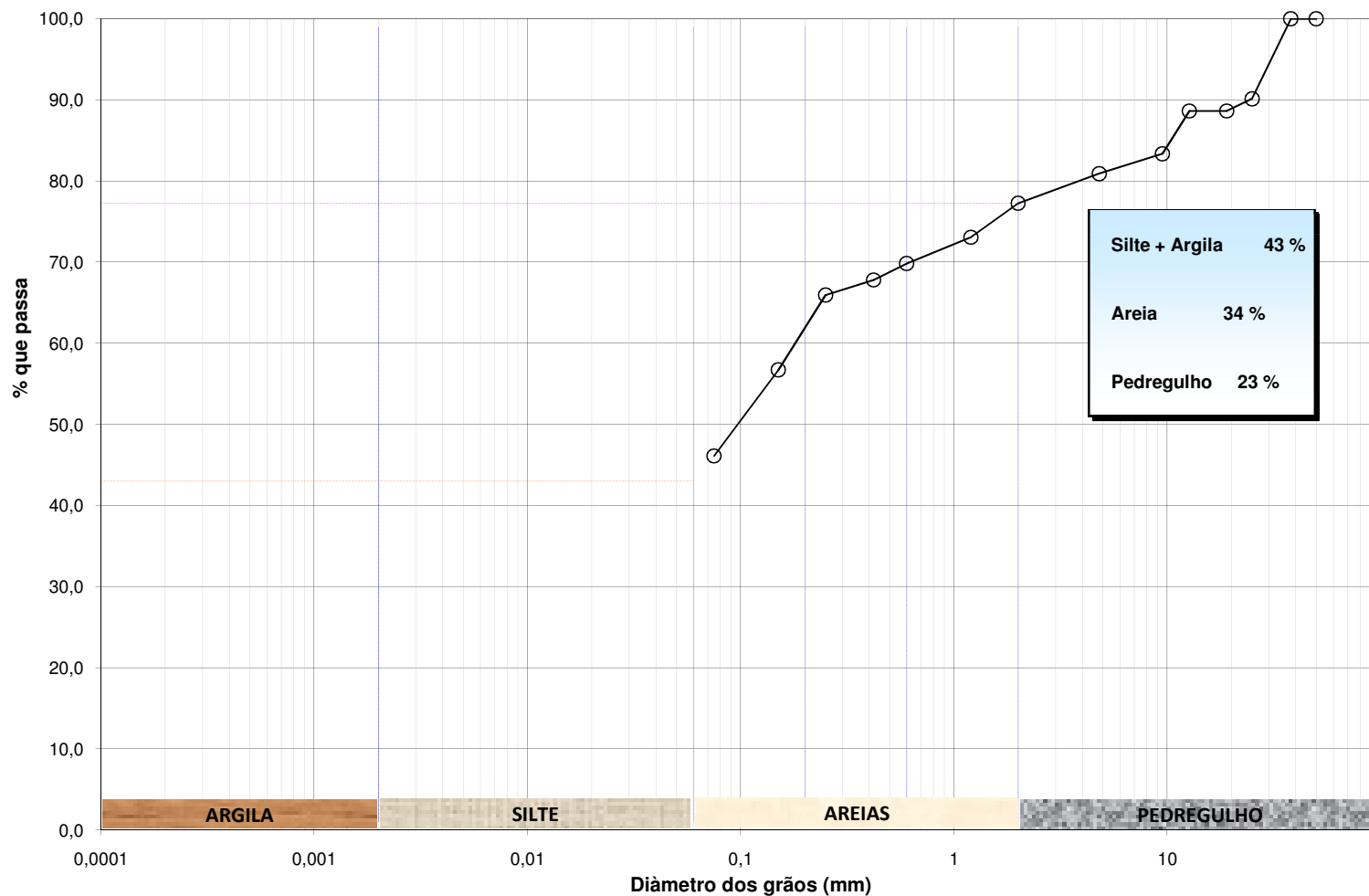


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 11	-	0,00	a 0,80	929				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



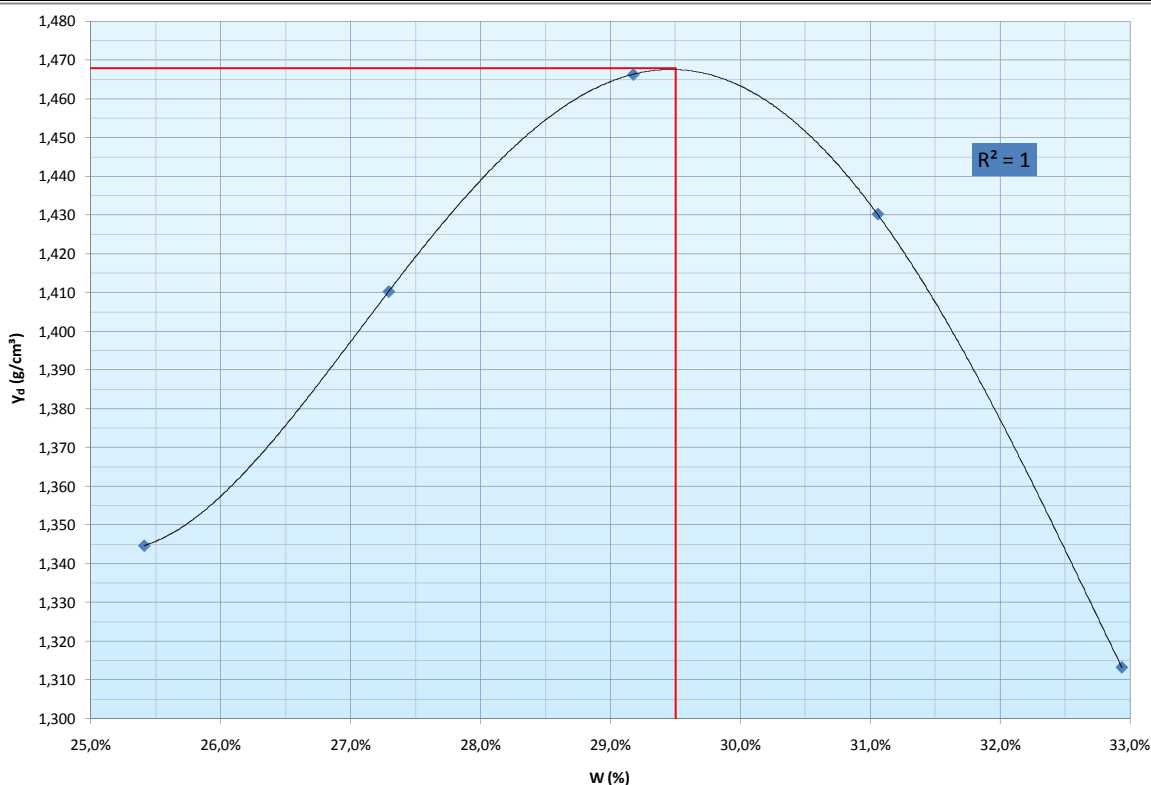
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 11	Local -	Profundidade (m) a 0,00 0,80		Registro N° 929			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 5/10/2013			

Compactação										
Cápsula (n°)									41	25
M _{cap+solo+água} (g)									19,54	40,25
M _{cap+solo} (g)									17,79	34,32
M _{cap} (g)									10,83	11,23
M _{água} (g)									1,75	5,93
M _{solo} (g)									6,96	23,09
Umidade - R (%)									25,1%	25,7%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	25,1%	25,7%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	25,4%	

Água adicionada (%)	0,0%	3,0%	6,0%	1,5%	4,5%				Energia de Compactação	
Água adicionada (g)	0,00	75,00	150,00	37,50	112,50				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)	
Umidade de Cálculo - C (%)	25,4%	29,2%	32,9%	27,3%	31,1%				N	
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro	
M _{molde+solo+água} (g)	3640,00	3850,00	3700,00	3750,00	3830,00				.Pequeno (P)/Grande (G)	
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P	
M _{solo+água} (g)	1705,00	1915,00	1765,00	1815,00	1895,00				N° de golpes por camada	
Diâmetro do Molde (cm)									26	
Altura do Molde (cm)									N° de camadas	
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3	
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				Massa de Solo (g)	
Umidade Real (R)									2500	
Dens. Úmida (g/cm³)	1,686	1,894	1,746	1,795	1,874				Massa de Solo Seco (g)	
Dens. Convert. (g/cm³)	1,686	1,839	1,647	1,769	1,794				1993,42	
Dens. Seca (g/cm³)	1,345	1,466	1,313	1,410	1,430				Massa de Água (g)	
Umidade Utilizada (%)	25,4%	29,2%	32,9%	27,3%	31,1%				506,58	
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s					



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,468

W_{ótima} (%)
29,5%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

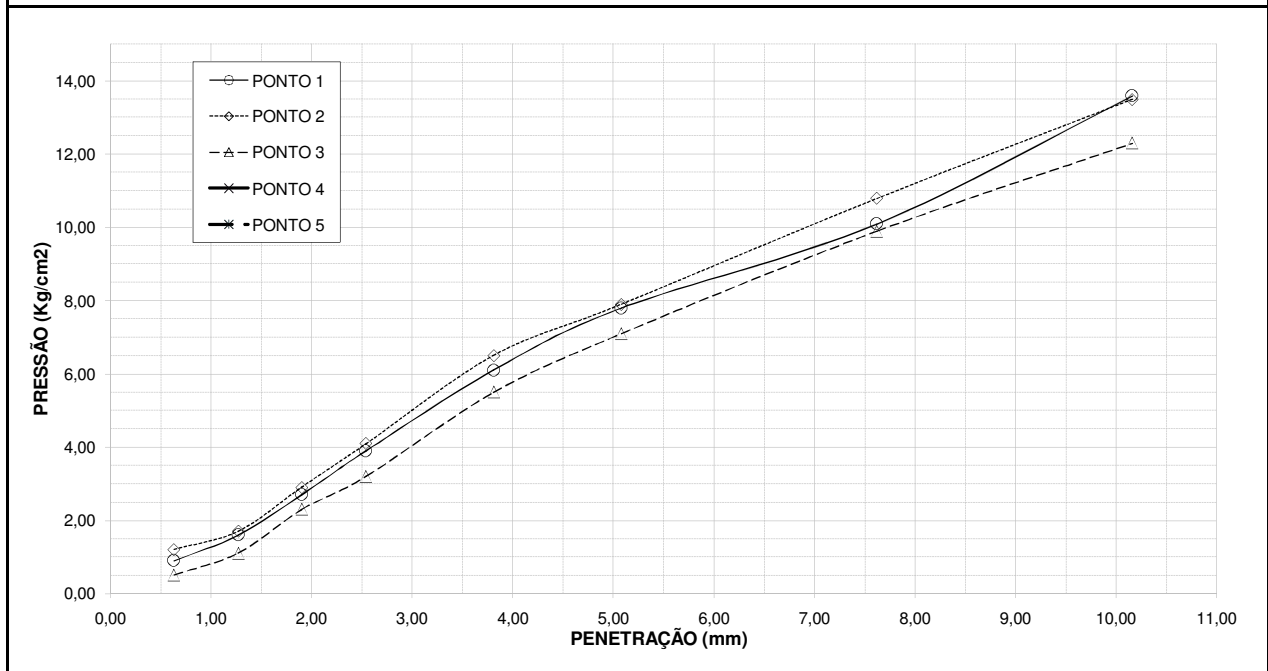
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo ST 11	Local -	Profundidade (m) a		0,00		0,80		Registro 929
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara				Data 2/10/2013		

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	3,65	2,32%	3,45	2,15%	3,69	2,36%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	9,0	0,90	12,0	1,20	5,0	0,50				
1,00	1,27	16,0	1,60	17,0	1,70	11,0	1,10				
1,50	1,90	27,0	2,70	29,0	2,90	23,0	2,30				
2,00	2,54	39,0	3,90	41,0	4,10	32,0	3,20				
3,00	3,81	61,0	6,09	65,0	6,49	55,0	5,49				
4,00	5,08	78,0	7,79	79,0	7,89	71,0	7,09				
6,00	7,62	101,0	10,09	108,0	10,79	99,0	9,89				
8,00	10,16	136,0	13,59	135,0	13,49	123,0	12,29				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	3,90	3,90	5,54%	4,10	4,10	5,82%	3,20	3,20	4,54%						
5,08	7,79	7,79	7,38%	7,89	7,89	7,48%	7,09	7,09	6,72%						
	CBR ADOTADO 7,38%			CBR ADOTADO 7,48%			CBR ADOTADO 6,72%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO _____

BRAC _____

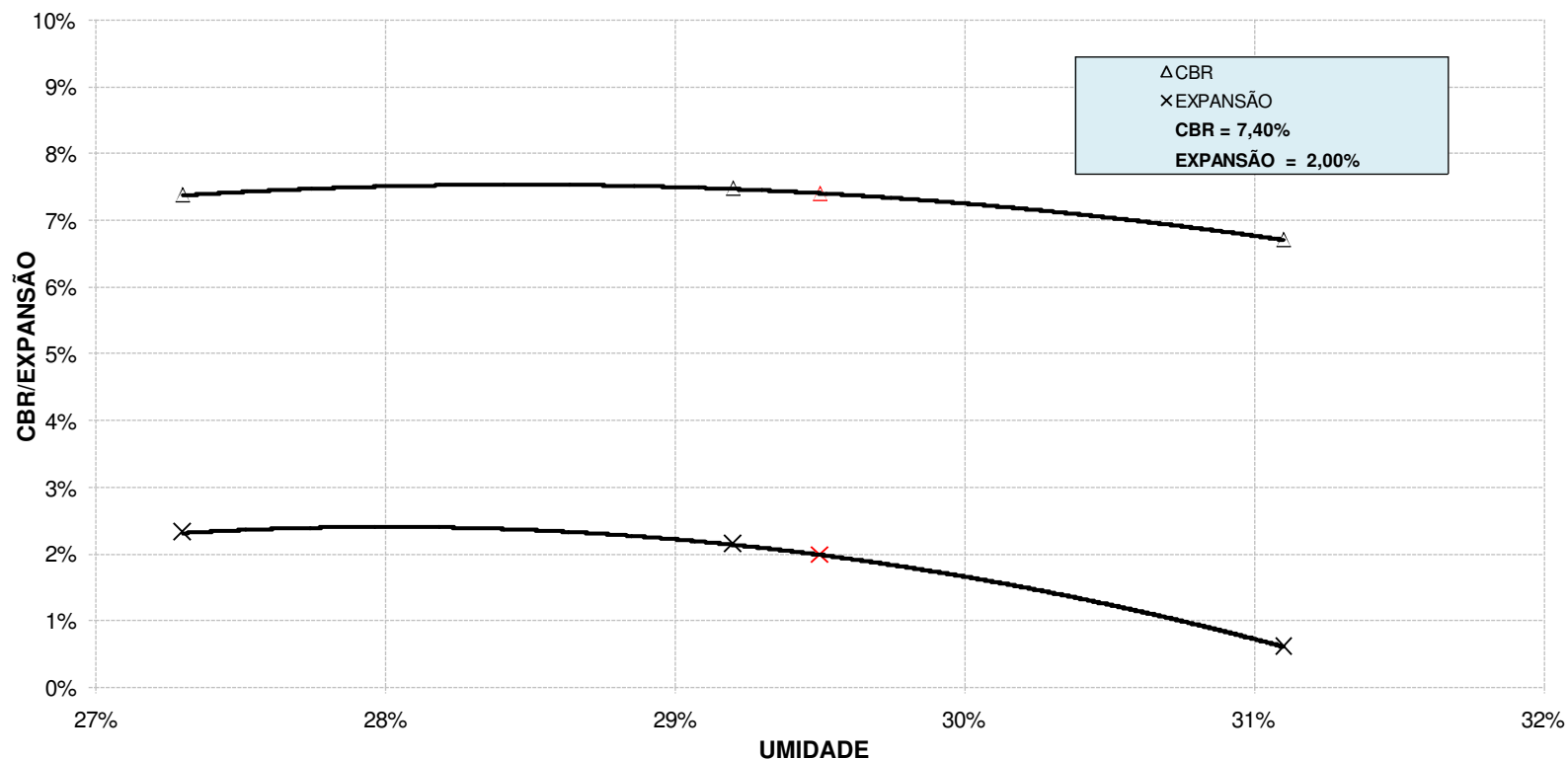
APROV.: _____

LGCB _____



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 11	-	0,00	a	0,80	929
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE




OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Interessado / Cliente		Projeto/Trecho			Registro Nº		
Prefeitura de Alvorada de Minas		Rodovia Municipal Alvorada de Minas			930		
Furo	Local	Profundidade (m)		Data de recebimento	Supervisor(a)		
ST 12	-	0,00	a	0,80	20/8/2013	Bárbara	
QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO							
ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO		RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86					
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84		g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84		LL	LP	IP	
		NBR 7180/84		56%	41%	15%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84		argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84		argila + silte		areia	pedr.
				49		43	8
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86		W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
				28,0%		1,460	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87		C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
				4,90%		2,30%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00		Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90		Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS		C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS		C	φ	C'	φ'
FOTOS DA AMOSTRA							
Obs.:					VISTO:		
					APROVADO:	LGCB	

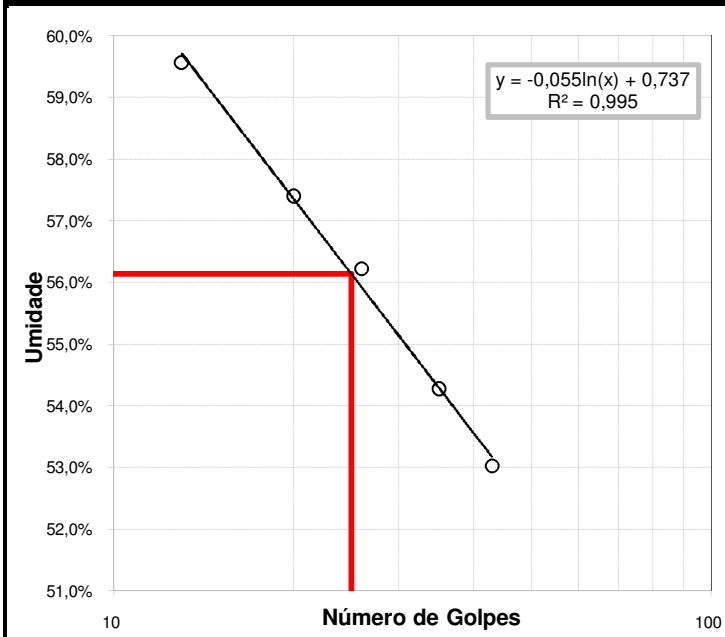


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 12	-	0,00	a	0,80	930
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 17/9/2013	

RESUMO	LL=	56%	LP=	41%	IP=	15%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		P06	25	P01	P02	15	
Mc+s+w	(g)	17,20	20,68	22,99	20,96	20,30	
Mc+s	(g)	13,43	15,53	17,12	15,99	14,85	
Mc	(g)	6,32	6,04	6,68	7,33	5,70	
Ms	(g)	7,11	9,49	10,44	8,66	9,15	
Mw	(g)	3,77	5,15	5,87	4,97	5,45	
w	(%)	53,0%	54,3%	56,2%	57,4%	59,6%	
Número de Golpes		43	35	26	20	13	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,055
b =	0,737
LL =	56%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		75	P07	P03	P02	68	
Mc+s+w	(g)	6,22	5,66	5,53	6,17	5,29	
Mc+s	(g)	5,87	5,39	5,19	5,84	5,01	
Mc	(g)	5,04	4,72	4,37	5,02	4,30	
Ms	(g)	0,83	0,67	0,82	0,82	0,71	
Mw	(g)	0,35	0,27	0,34	0,33	0,28	
w	(%)	42,2%	40,3%	41,5%	40,2%	39,4%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	41%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 12	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 0,80	930	17/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	99,22
M _{ts} (g)	1320,41

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	42	47	37
M _{c+s+w} (g)	58,10	64,52	63,43
M _{c+s} (g)	52,64	58,15	57,32
M _c (g)	15,08	14,71	16,36
M _s (g)	37,56	43,44	40,96
M _w (g)	5,46	6,37	6,11
w (%)	14,5%	14,7%	14,9%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	14,7%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	18,94	18,94	98,57%
12,7	0,00	18,94	98,57%
9,5	6,48	25,42	98,07%
4,8	23,88	49,30	96,27%
2,0	49,92	99,22	92,49%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	2,86	2,86	88,15%
0,600	2,88	5,74	83,79%
0,420	1,88	7,62	80,94%
0,250	1,35	8,97	78,89%
0,150	8,70	17,67	65,71%
0,075	9,05	26,72	51,99%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	61,03

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

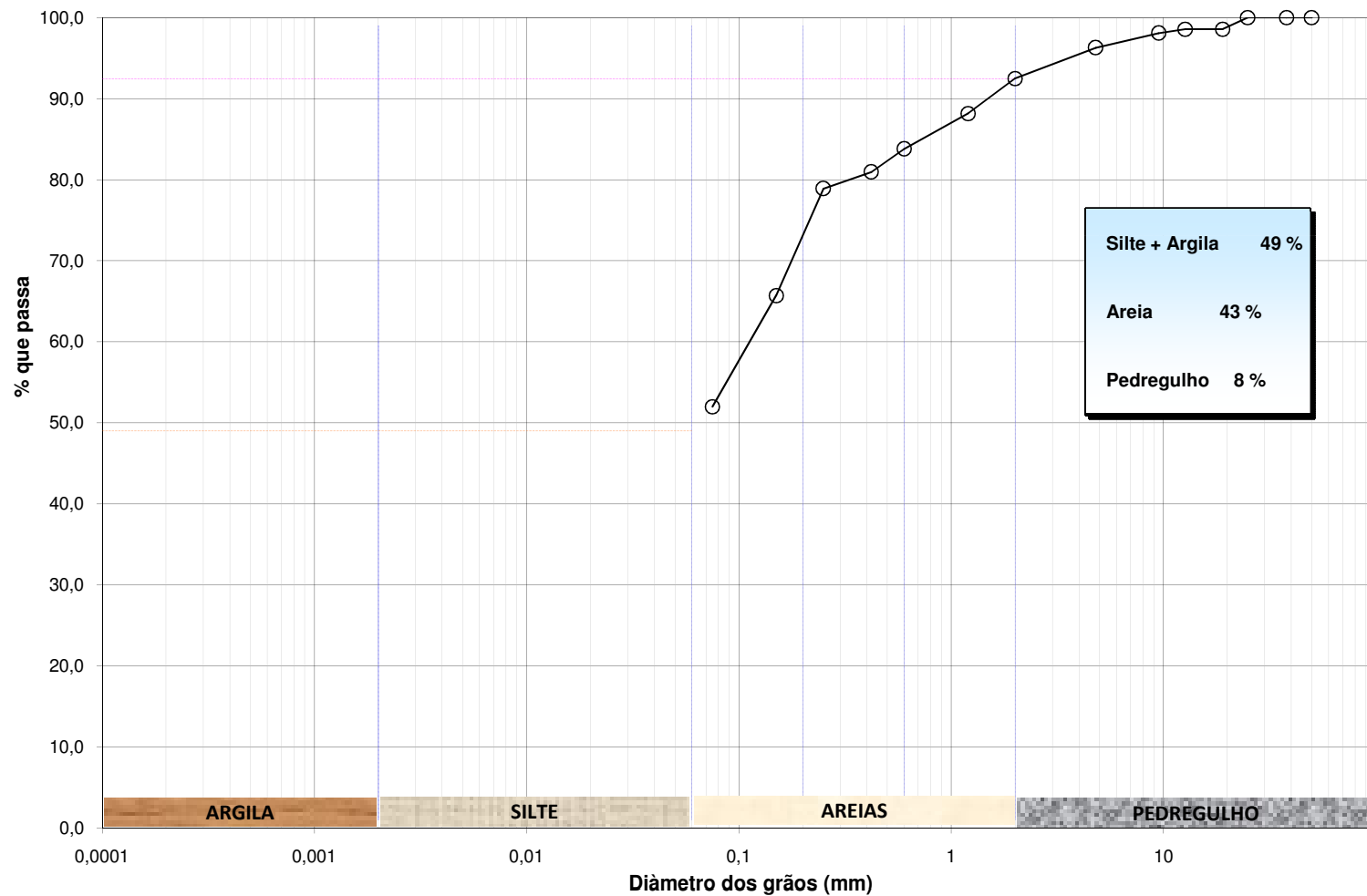


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 12	-	0,00	a 0,80	930				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



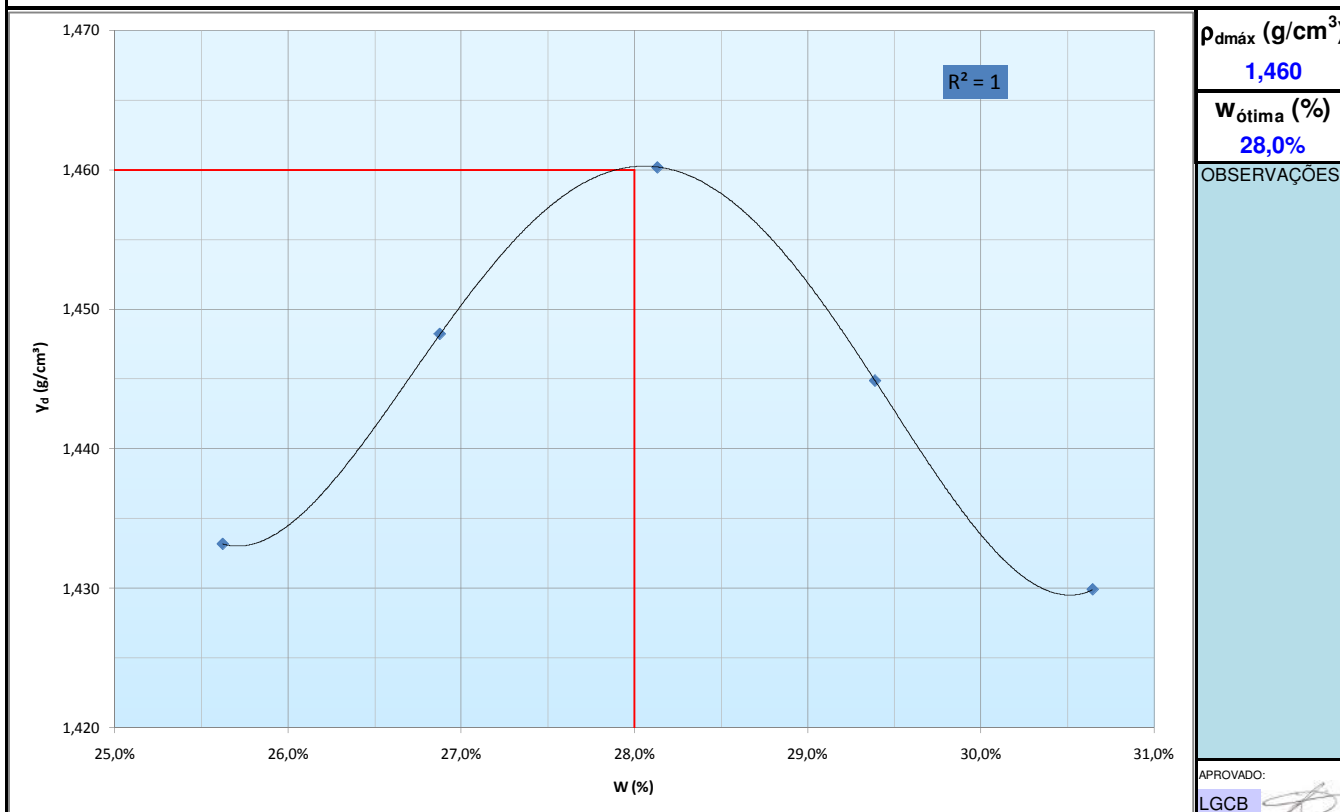
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 12	Local	Profundidade (m) a 0,80		Registro N° 930			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 5/10/2013			

Compactação											
Cápsula (n°)										249	25
M _{cap+solo+água} (g)										30,81	25,36
M _{cap+solo} (g)										27,52	22,32
M _{cap} (g)										14,63	10,50
M _{água} (g)										3,29	3,04
M _{solo} (g)										12,89	11,82
Umidade - R (%)										25,5%	25,7%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,5%	25,7%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,6%	

Água adicionada (%)	2,0%	4,0%	0,0%	1,0%	3,0%					Energia de Compactação	
Água adicionada (g)	60,00	120,00	0,00	30,00	90,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)	
Umidade de Cálculo - C (%)	28,1%	30,6%	25,6%	26,9%	29,4%					N	
N° do Molde (n°)	2	2	2	2	2					Tamanho do Cilindro	
M _{molde+solo+água} (g)	4075,00	4075,00	4010,00	4050,00	4085,00					.Pequeno (P)/Grande (G)	
M _{molde} (g)	2204,00	2205,00	2206,00	2207,00	2208,00					P	
M _{solo+água} (g)	1871,00	1870,00	1804,00	1843,00	1877,00					N° de golpes por camada	
Diâmetro do Molde (cm)										26	
Altura do Molde (cm)										N° de camadas	
Volume do Molde (cm³)	1000,00	1001,00	1002,00	1003,00	1004,00					3	
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)	
Umidade Real (R)										3000	
Dens. Úmida (g/cm³)	1,871	1,868	1,800	1,837	1,870					Massa de Solo Seco (g)	
Dens. Convert. (g/cm³)	1,834	1,796	1,800	1,819	1,815					2388,13	
Dens. Seca (g/cm³)	1,460	1,430	1,433	1,448	1,445					Massa de Água (g)	
Umidade Utilizada (%)	28,1%	30,6%	25,6%	26,9%	29,4%					611,87	
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s						

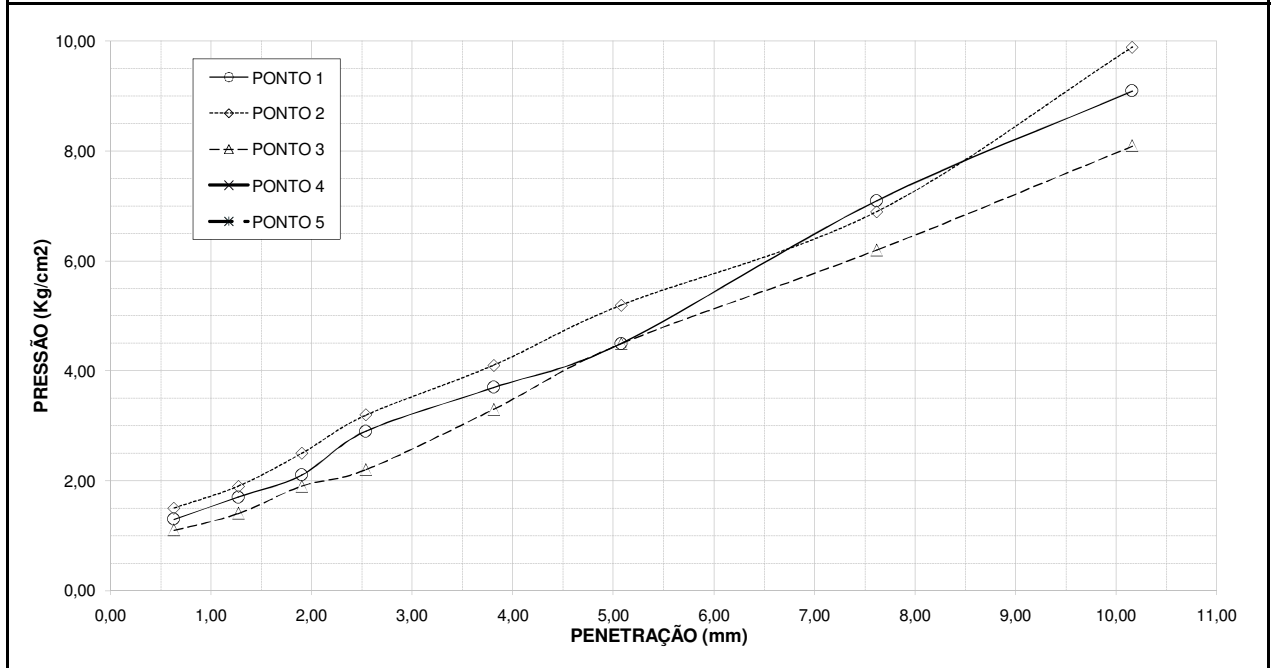




Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo ST 12	Local -	Profundidade (m) a		0,00		0,80		Registro 930
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara				Data 2/10/2013		

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	3,60	2,28%	3,65	2,32%	3,88	2,53%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	13,0	1,30	15,0	1,50	11,0	1,10				
1,00	1,27	17,0	1,70	19,0	1,90	14,0	1,40				
1,50	1,90	21,0	2,10	25,0	2,50	19,0	1,90				
2,00	2,54	29,0	2,90	32,0	3,20	22,0	2,20				
3,00	3,81	37,0	3,70	41,0	4,10	33,0	3,30				
4,00	5,08	45,0	4,50	52,0	5,19	45,0	4,50				
6,00	7,62	71,0	7,09	69,0	6,89	62,0	6,19				
8,00	10,16	91,0	9,09	99,0	9,89	81,0	8,09				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,90	2,90	4,12%	3,20	3,20	4,54%	2,20	2,20	3,12%						
5,08	4,50	4,50	4,26%	5,19	5,19	4,92%	4,50	4,50	4,26%						
	CBR ADOTADO 4,26%			CBR ADOTADO 4,92%			CBR ADOTADO 4,26%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO _____

BRAC _____

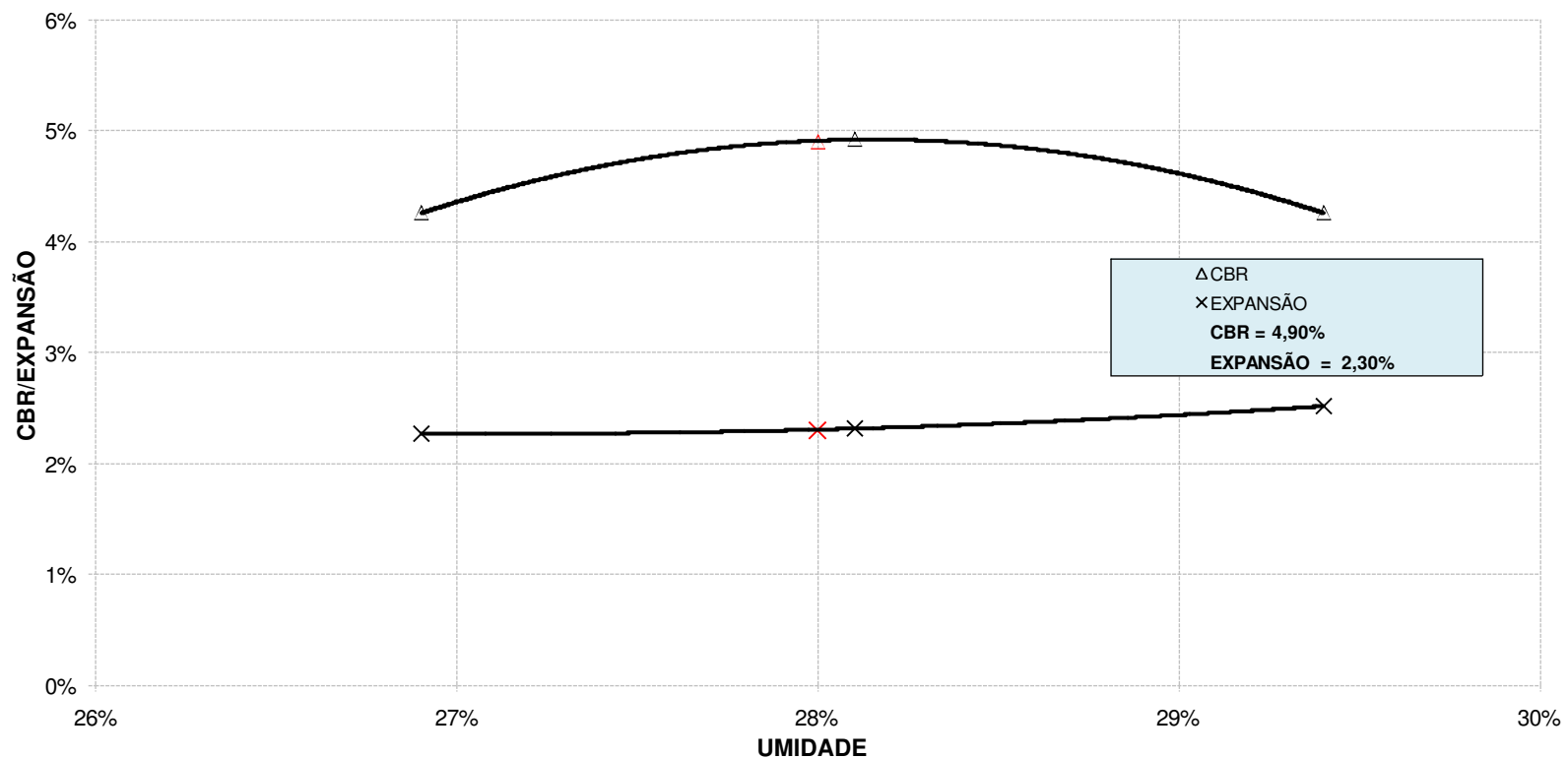
APROV.: _____

LGCB _____



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 12	-	0,00	a	0,80	930
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 931	
Furo ST 14	Local -	Profundidade (m) 3,00 a 4,50		Data de recebimento 2/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			15		79	6
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			14,0%		1,794	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			13,80%		0,25%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

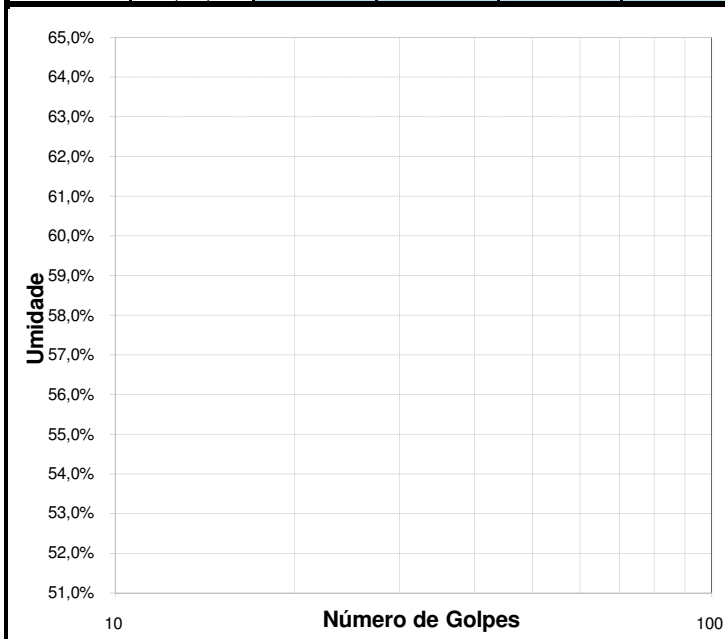
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 14	-	3,00	a	4,50	931
Operador		Calculista	Aprovação		Data
Jessica		Bárbara			17/9/2013

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	----	-----	----	-----	----

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
ln(N)							
Utilizar valor	(s/n)						



Resultados do Ensaio
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$
a =
b =
LL = NP

LIMITE DE
Nº cáp.
solo seco
merc.
V. cáp. (cm³)
ρ_s (g/cm³) #DIV/0!
$\rho_{merc.}$ 13,6
V. merc.
RC =
LC =

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
M _{c+s+w}	(g)						
M _{c+s}	(g)						
M _c	(g)						
M _s	(g)						
M _w	(g)						
w	(%)						
Utilizar valor	(s/n)						
LP (médio)	(%)	NP					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 14	-	Bernardo	Bárbara	3,00 a 4,50	931	17/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	84,87
M _{ts} (g)	1470,64

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	139	145	148
M _{c+s+w} (g)	49,62	49,89	48,51
M _{c+s} (g)	48,81	49,05	47,75
M _c (g)	11,57	9,91	10,41
M _s (g)	37,24	39,14	37,34
M _w (g)	0,81	0,84	0,76
w (%)	2,2%	2,1%	2,0%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	2,1%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	25,63	25,63	98,26%
4,8	26,82	52,45	96,43%
2,0	32,42	84,87	94,23%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,76	0,76	93,18%
0,600	1,74	2,50	90,79%
0,420	1,64	4,14	88,54%
0,250	2,23	6,37	85,47%
0,150	18,60	24,97	59,90%
0,075	26,44	51,41	23,56%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

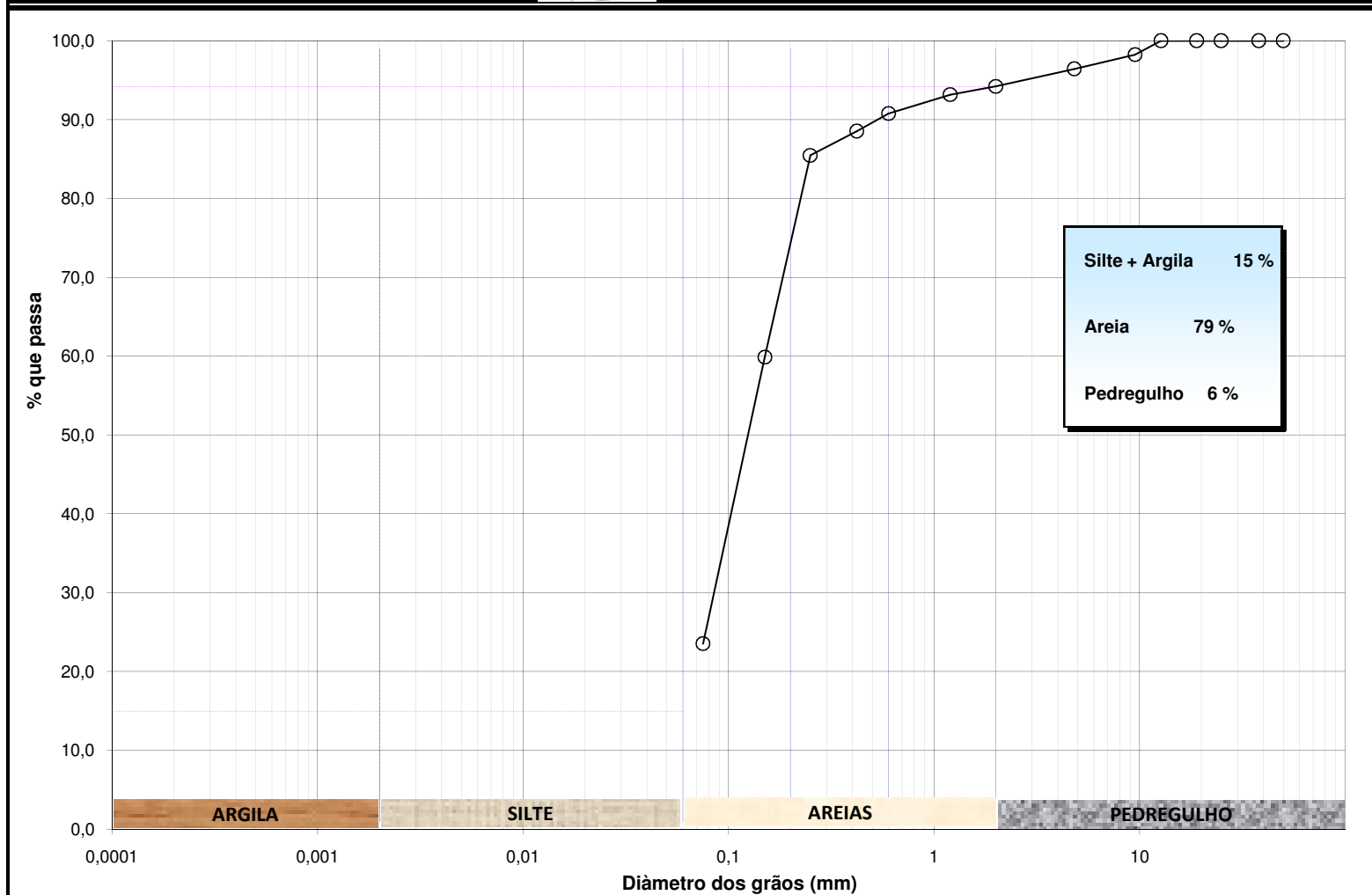
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 14	-	3,00	a 4,50	931				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



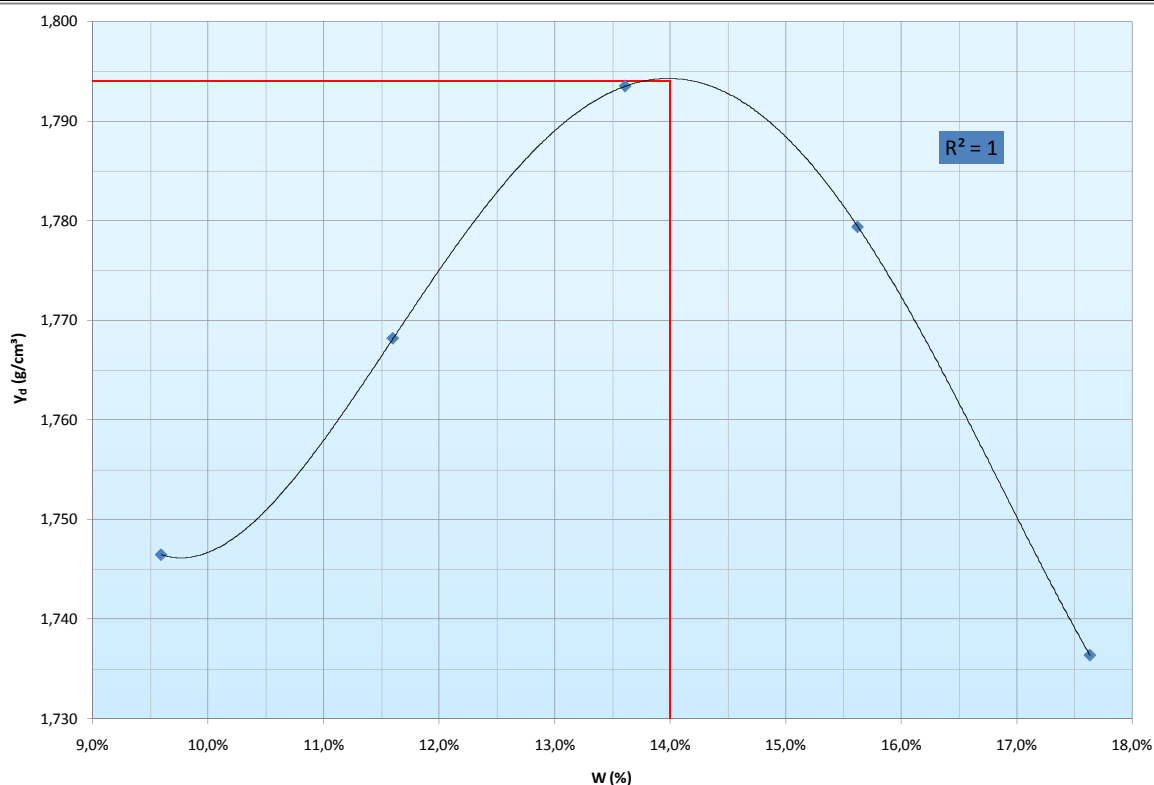
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 14	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 931			
Operador Marcos		3,00	4,50	Data 5/10/2013			
Cálculos Bárbara							

Compactação												
Cápsula (n°)										44	49	32
M _{cap+solo+água} (g)										65,32	97,10	78,81
M _{cap+solo} (g)										65,03	96,69	78,48
M _{cap} (g)										15,10	17,28	15,56
M _{água} (g)										0,29	0,41	0,33
M _{solo} (g)										49,93	79,41	62,92
Umidade - R (%)										0,6%	0,5%	0,5%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6%	0,5%	0,5%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5%		

Água adicionada (%)	9,0%	11,0%	13,0%	15,0%	17,0%					Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N		
Água adicionada (g)	300,60	367,40	434,20	501,00	567,80					Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P		
Umidade de Cálculo - C (%)	9,6%	11,6%	13,6%	15,6%	17,6%					N° de golpes por camada 26		
N° do Molde n°	1	1	1	1	1					N° de camadas 3		
M _{molde+solo+água} (g)	3870,00	3930,00	3995,00	4015,00	4000,00					Massa de Solo (g) 3340		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					Massa de Solo Seco (g) 3322,04		
M _{solo+água} (g)	1935,00	1995,00	2060,00	2080,00	2065,00					Massa de Água (g) 17,96		
Diâmetro do Molde (cm)												
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Umidade Real (R)												
Dens. Úmida (g/cm³)	1,914	1,973	2,038	2,057	2,043							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,756	1,778	1,803	1,789	1,746							
Dens. Seca (g/cm³)	1,746	1,768	1,793	1,779	1,736							
Umidade Utilizada (%)	9,6%	11,6%	13,6%	15,6%	17,6%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,794

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
14,0%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

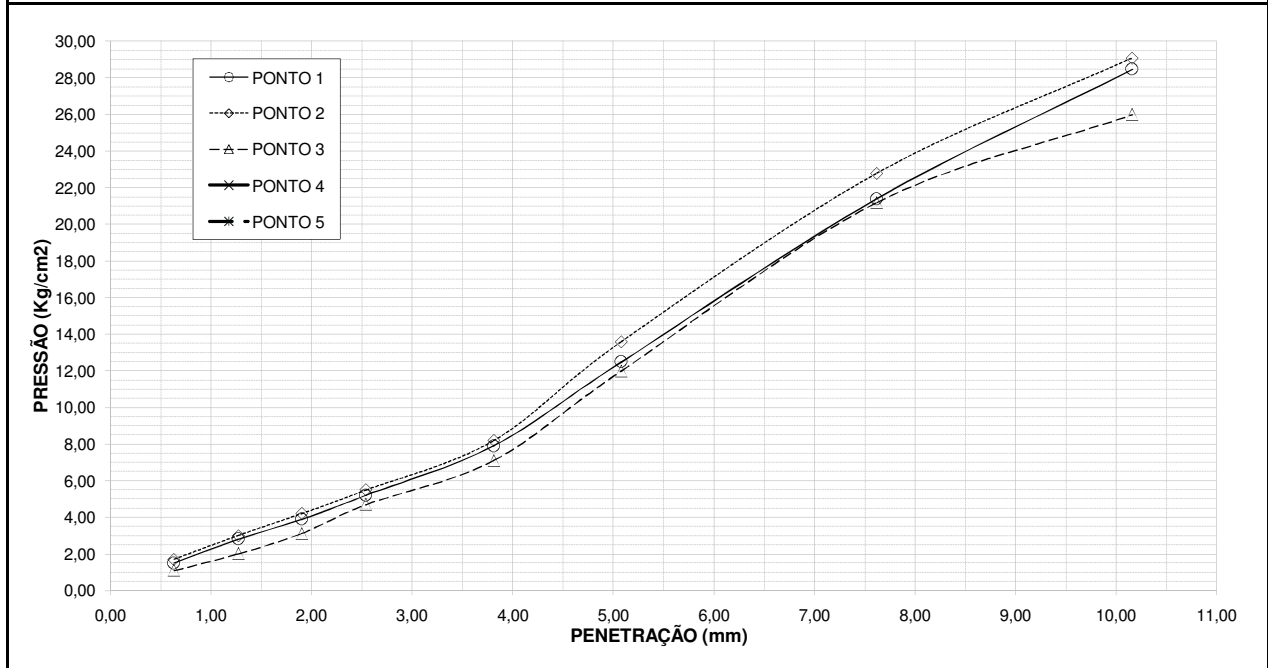
LGCB



Projeto / Interessado				Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro		Data	
ST 14	-	3,00	a	4,50	931	2/10/2013	
Operador		Cálculos		Data			
Bernardo		Bárbara		2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0		1,00		1,00		1,00					
24											
48											
72											
96		1,12	0,11%	1,23	0,20%	1,30	0,26%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	15,0	1,50	17,0	1,70	11,0	1,10				
1,00	1,27	28,0	2,80	30,0	3,00	20,0	2,00				
1,50	1,90	39,0	3,90	42,0	4,20	31,0	3,10				
2,00	2,54	52,0	5,19	55,0	5,49	47,0	4,70				
3,00	3,81	79,0	7,89	82,0	8,19	71,0	7,09				
4,00	5,08	125,0	12,49	136,0	13,59	120,0	11,99				
6,00	7,62	214,0	21,38	228,0	22,78	212,0	21,18				
8,00	10,16	285,0	28,47	291,0	29,07	260,0	25,97				
10,00	12,70										



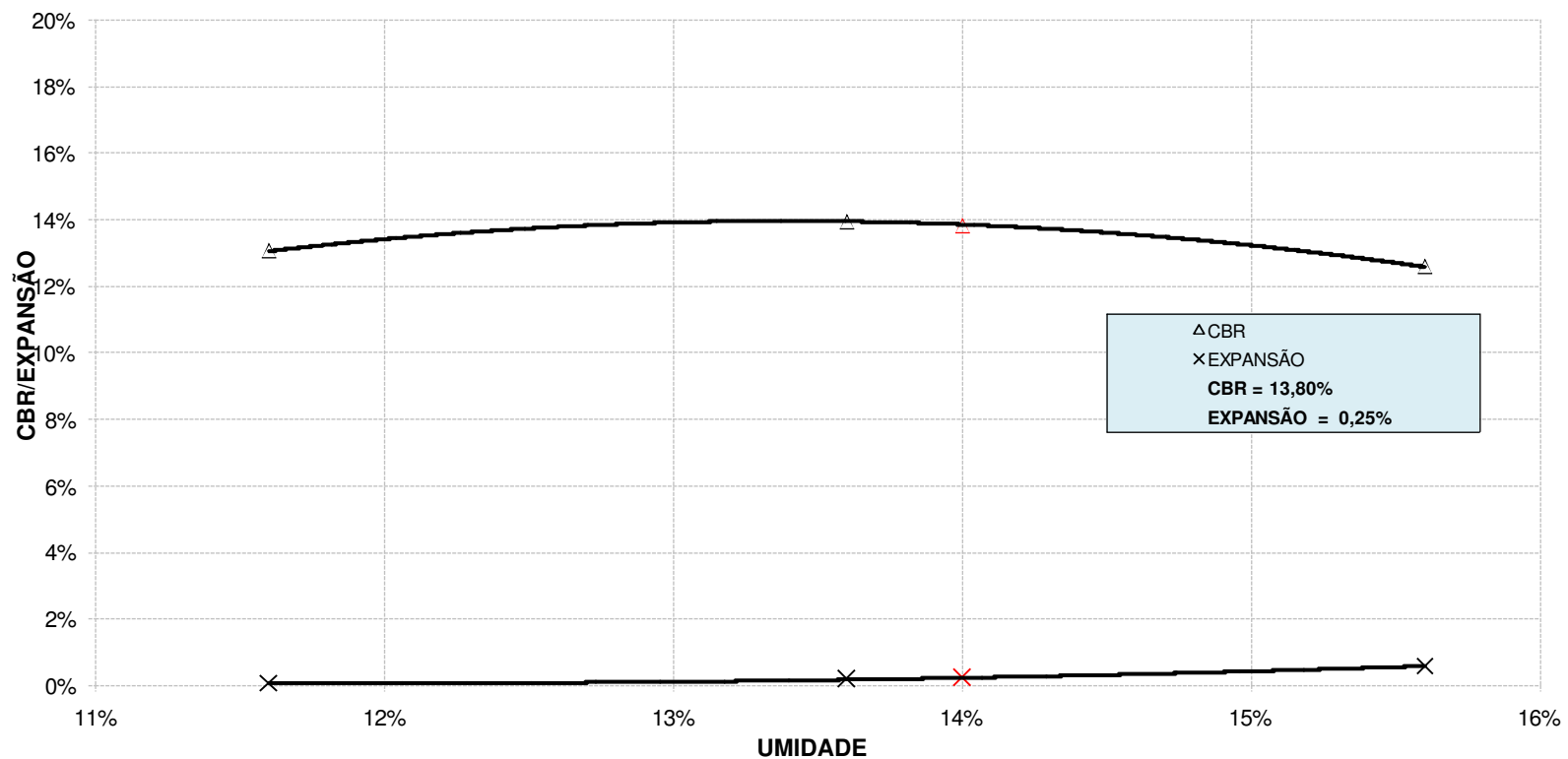
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	5,19	6,49	9,22%	5,49	6,63	9,42%	4,70	5,99	8,51%						
5,08	12,49	13,78	13,06%	13,59	14,72	13,95%	11,99	13,28	12,58%						
	CBR ADOTADO 13,06%			CBR ADOTADO 13,95%			CBR ADOTADO 12,58%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 14	-	3,00	a	4,50	931
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 932
Furo ST 18	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,30		Data de recebimento 20/8/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			10		45	45
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			11,0%		2,008	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			20,70%		0,00%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

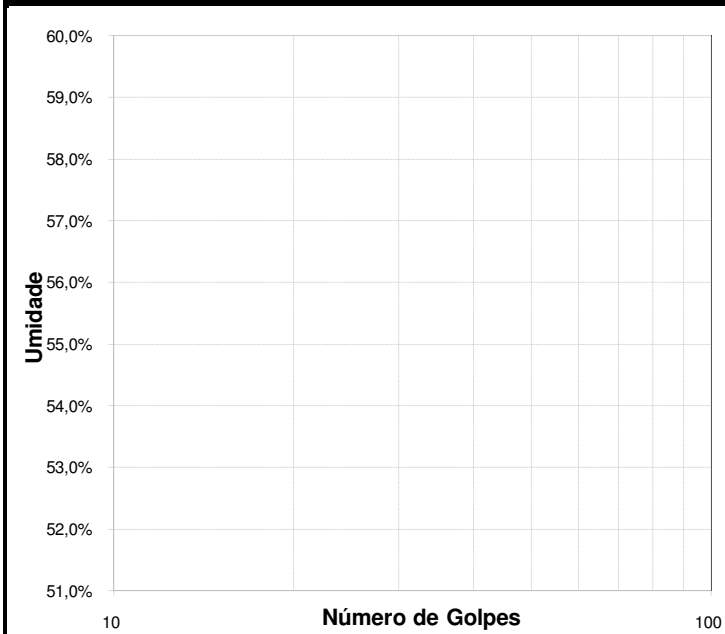
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 18	-	0,00	a	1,30	932
Operador		Calculista	Aprovação		Data
Jessica		Bárbara			16/9/2013

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	-----------	-----	-----------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
Utilizar valor	(s/n)						



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	
b =	
LL =	NP

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
M_{c+s+w}	(g)						
M_{c+s}	(g)						
M_c	(g)						
M_s	(g)						
M_w	(g)						
w	(%)						
Utilizar valor	(s/n)						
LP (médio)	(%)	NP					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 18	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,30	932	15/8/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	2.000,00
M _g (g)	862,78
M _{ts} (g)	1924,49

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	34	46	39
M _{C+S+W} (g)	59,31	59,57	76,46
M _{C+S} (g)	56,38	56,49	72,33
M _C (g)	15,72	13,30	13,33
M _s (g)	40,66	43,19	59,00
M _w (g)	2,93	3,08	4,13
w (%)	7,2%	7,1%	7,0%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	7,1%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	106,77	106,77	94,45%
25,0	29,54	136,31	92,92%
19,0	11,40	147,71	92,32%
12,7	0,00	147,71	92,32%
9,5	246,94	394,65	79,49%
4,8	298,13	692,78	64,00%
2,0	170,00	862,78	55,17%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	5,10	5,10	50,86%
0,600	3,82	8,92	47,64%
0,420	2,52	11,44	45,51%
0,250	1,79	13,23	44,00%
0,150	14,73	27,96	31,57%
0,075	21,22	49,18	13,65%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

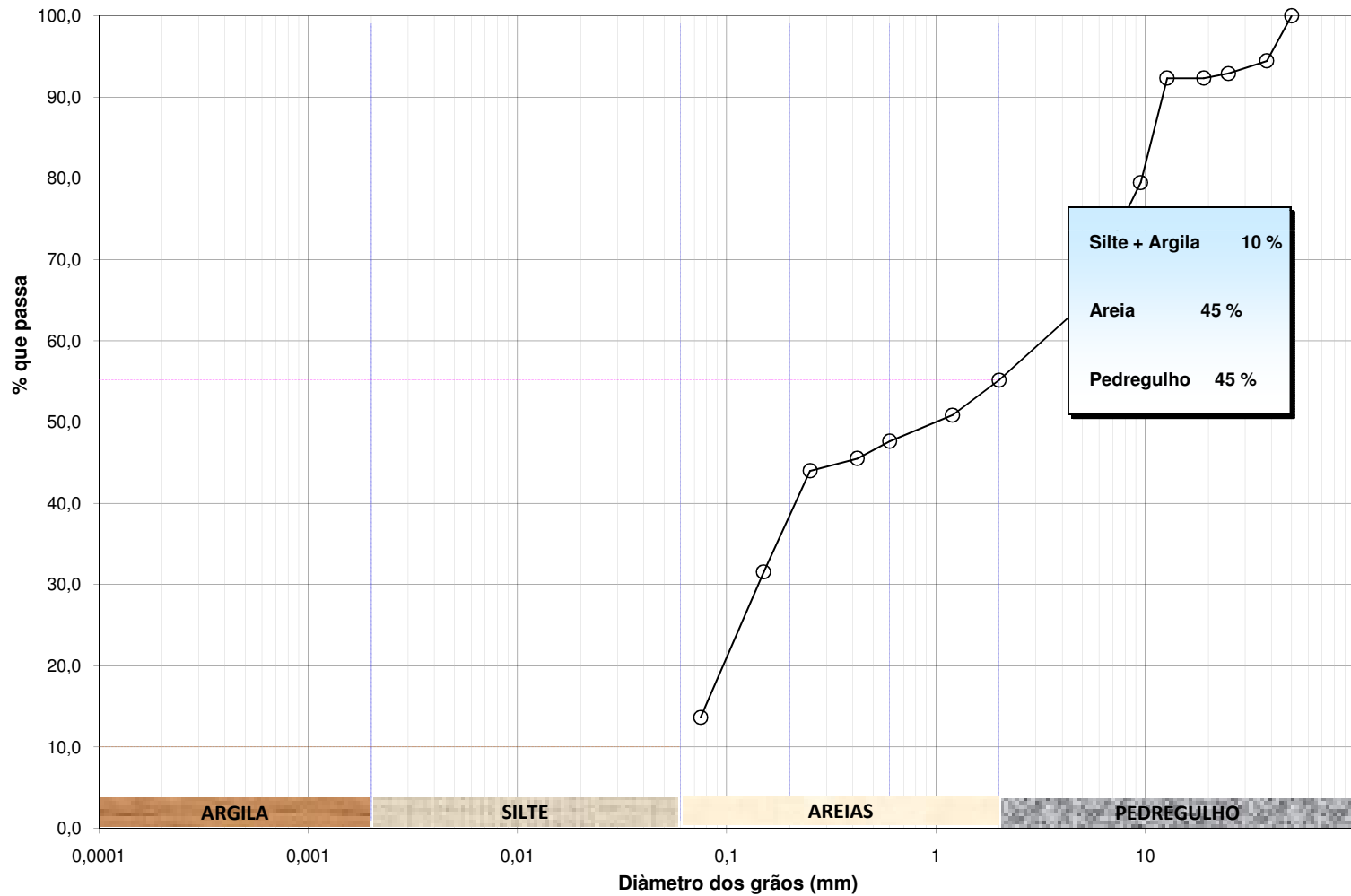


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 18	-	0,00	a 1,30	932				
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



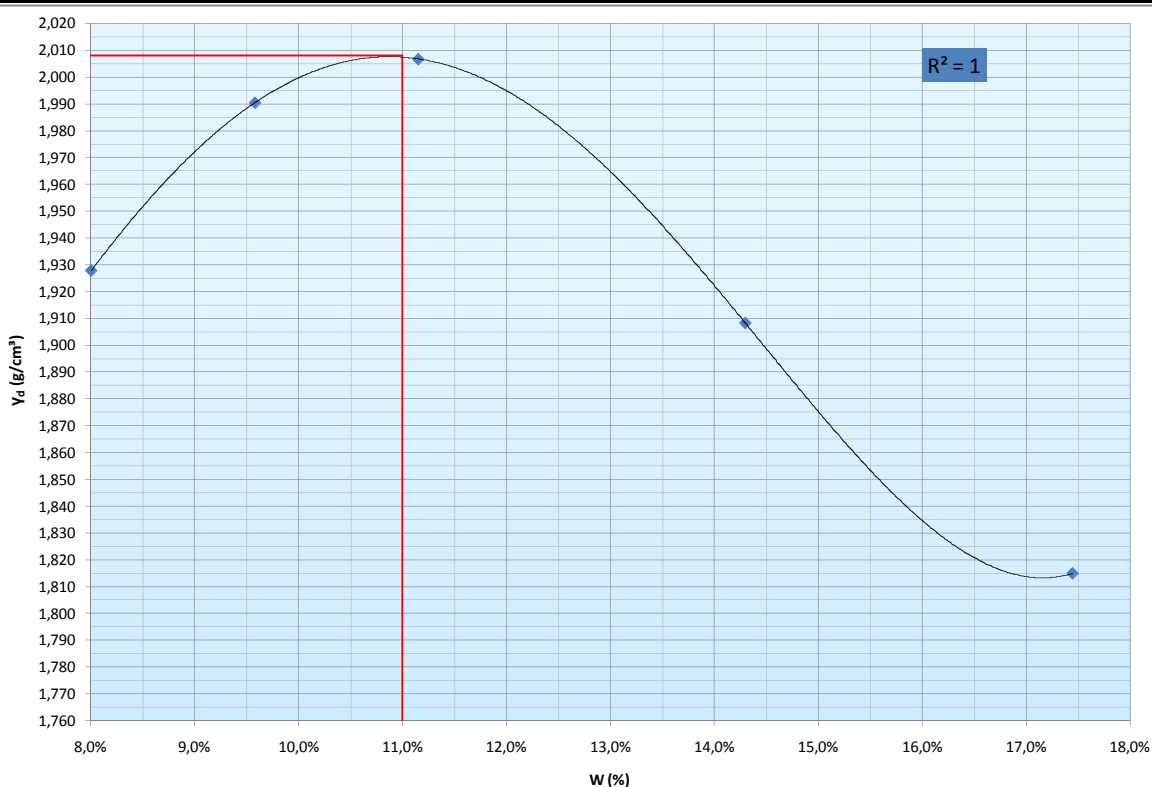
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 18	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 932			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 5/10/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										33	45	42
M _{cap+solo+água} (g)										88,25	89,25	82,25
M _{cap+solo} (g)										84,92	85,76	79,10
M _{cap} (g)										15,01	14,50	15,07
M _{água} (g)										3,33	3,49	3,15
M _{solo} (g)										69,91	71,26	64,03
Umidade - R (%)										4,8%	4,9%	4,9%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,8%	4,9%	4,9%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,9%		

Água adicionada (%)	6,0%	9,0%	3,0%	4,5%	12,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	150,00	225,00	75,00	112,50	300,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	11,2%	14,3%	8,0%	9,6%	17,4%					N		
N° do Molde n°	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	4190,00	4140,00	4040,00	4140,00	4090,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	2255,00	2205,00	2105,00	2205,00	2155,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) Umidade Real (R) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Dens. Úmida (g/cm³)	2,230	2,181	2,082	2,181	2,132					2500		
Dens. Convert. (g/cm³)	2,104	2,001	2,021	2,087	1,903					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Seca (g/cm³)	2,007	1,908	1,928	1,990	1,815					2384,13		
Umidade Utilizada (%)	11,2%	14,3%	8,0%	9,6%	17,4%					Massa de Água (g)		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s					115,87		



ρ_{dmáx} (g/cm³)
2,008

W_{ótima} (%)
11,0%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

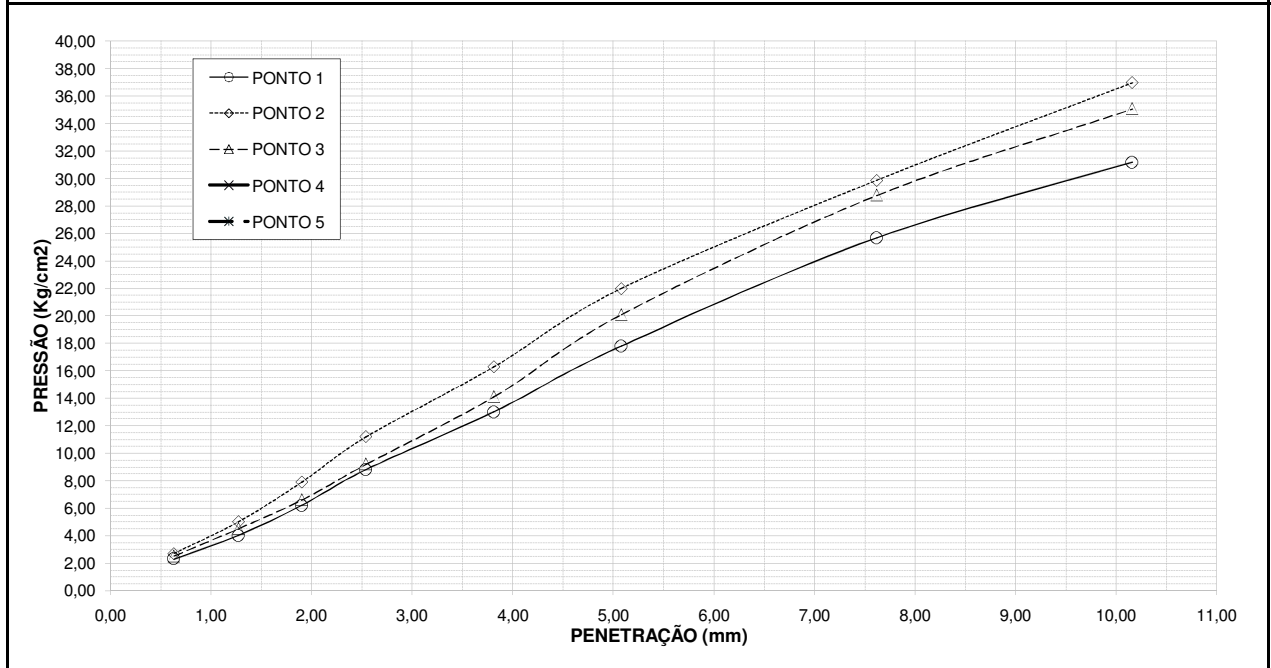
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 18	Local -	Profundidade (m) a		1,30		Registro 932	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00	0,01%	1,00		1,00		1,00			
	24										
	48										
	72										
	96	1,01	0,01%	1,02	0,02%	1,02	0,02%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	23,0	2,30	27,0	2,70	25,0	2,50				
1,00	1,27	40,0	4,00	50,0	5,00	45,0	4,50				
1,50	1,90	62,0	6,19	79,0	7,89	66,0	6,59				
2,00	2,54	88,0	8,79	112,0	11,19	92,0	9,19				
3,00	3,81	130,0	12,99	163,0	16,28	141,0	14,09				
4,00	5,08	178,0	17,78	220,0	21,98	201,0	20,08				
6,00	7,62	257,0	25,67	299,0	29,87	288,0	28,77				
8,00	10,16	312,0	31,17	370,0	36,96	351,0	35,06				
10,00	12,70										



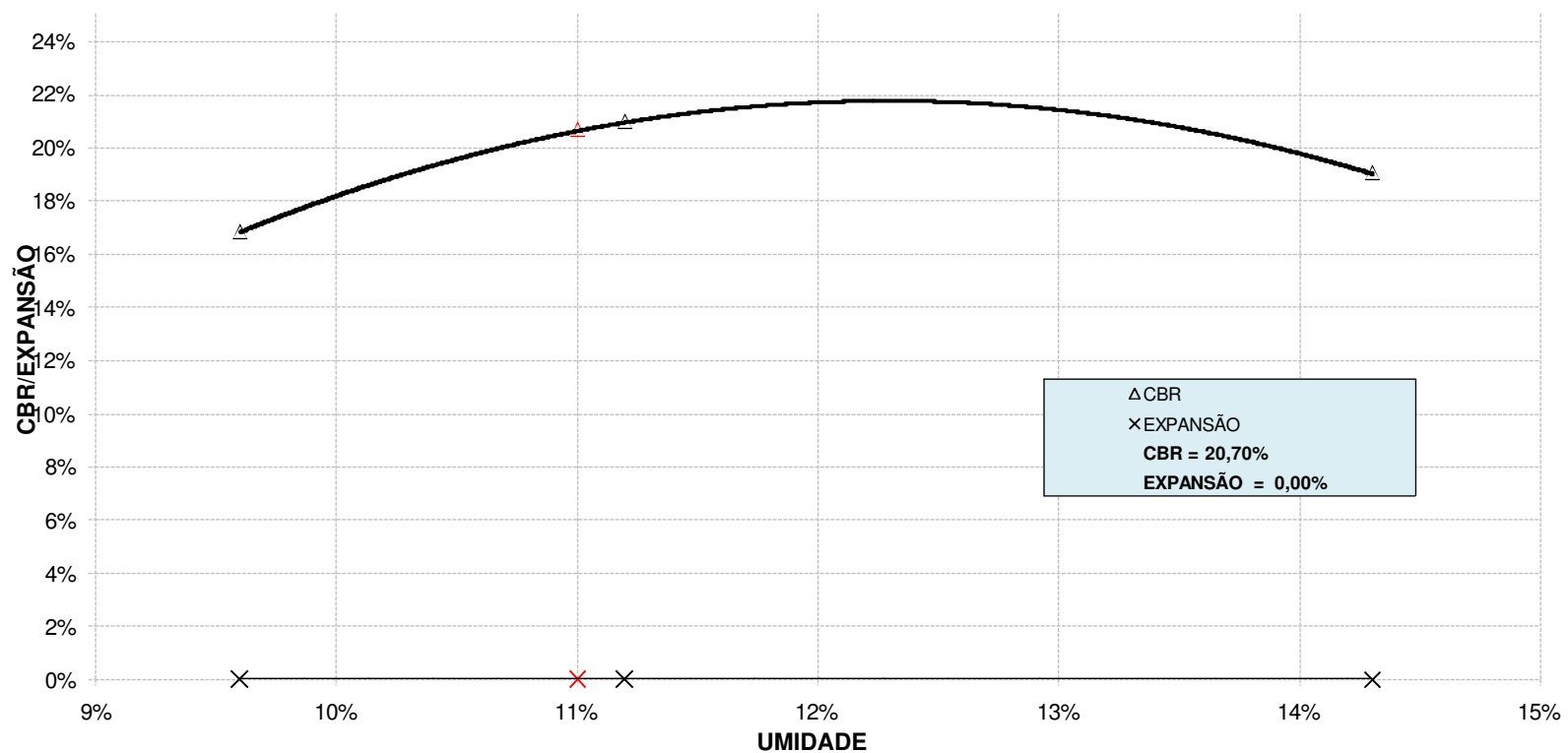
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	8,79	8,79	12,49%	11,19	11,32	16,09%	9,19	9,19	13,06%						
5,08	17,78	17,78	16,85%	21,98	22,11	20,95%	20,08	20,08	19,03%						
	CBR ADOTADO 16,85%			CBR ADOTADO 20,95%			CBR ADOTADO 19,03%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 18	-	0,00	a	1,30	932
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 933
Furo ST 24	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,00	Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte	areia	pedr.	
			4	48	48	
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)	ρ _{dmáx} (g/cm ³)		
			11,8%	2,003		
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)	EXPANSÃO (%)		
			8,70%	0,65%		
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)	Kh (cm/s)		
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv	Cc		
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LBCG



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

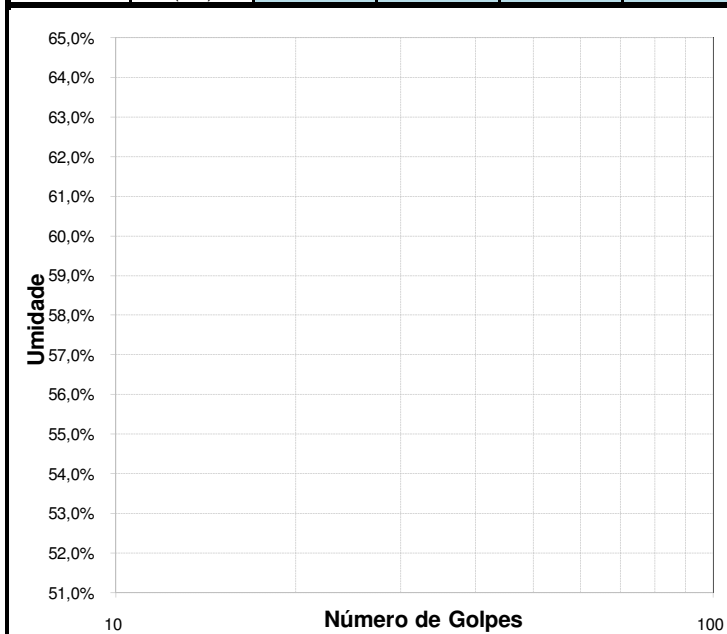
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 24	-	0,00	a	1,00	933
Operador		Calculista	Aprovação		Data
Jessica		Bárbara			20/9/2013

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	-----------	-----	-----------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
Utilizar valor	(s/n)						



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	
b =	
LL =	NP

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
M_{c+s+w}	(g)						
M_{c+s}	(g)						
M_c	(g)						
M_s	(g)						
M_w	(g)						
w	(%)						
Utilizar valor	(s/n)						
LP (médio)	(%)	NP					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 24	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,00	933		

Amostra Total	
M _t (g)	3.000,00
M _g (g)	1421,68
M _{ts} (g)	2982,34

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	120,0
M _{s, sed} (g)	118,66

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	139	145	148	
M _{C+S+W} (g)	68,55	55,96	61,01	
M _{C+S} (g)	67,90	55,44	60,46	
M _C (g)	11,58	9,93	10,40	
M _s (g)	56,32	45,51	50,06	
M _w (g)	0,65	0,52	0,55	
w (%)	1,2%	1,1%	1,1%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	1,1%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	443,59	443,59	85,13%
25,0	251,57	695,16	76,69%
19,0	86,94	782,10	73,78%
12,7	0,00	782,10	73,78%
9,5	232,53	#####	65,98%
4,8	226,70	#####	58,38%
2,0	180,35	#####	52,33%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	7,32	7,32	49,10%
0,600	10,82	18,14	44,33%
0,420	10,83	28,97	39,55%
0,250	8,32	37,29	35,88%
0,150	29,29	66,58	22,97%
0,075	33,41	99,99	8,23%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

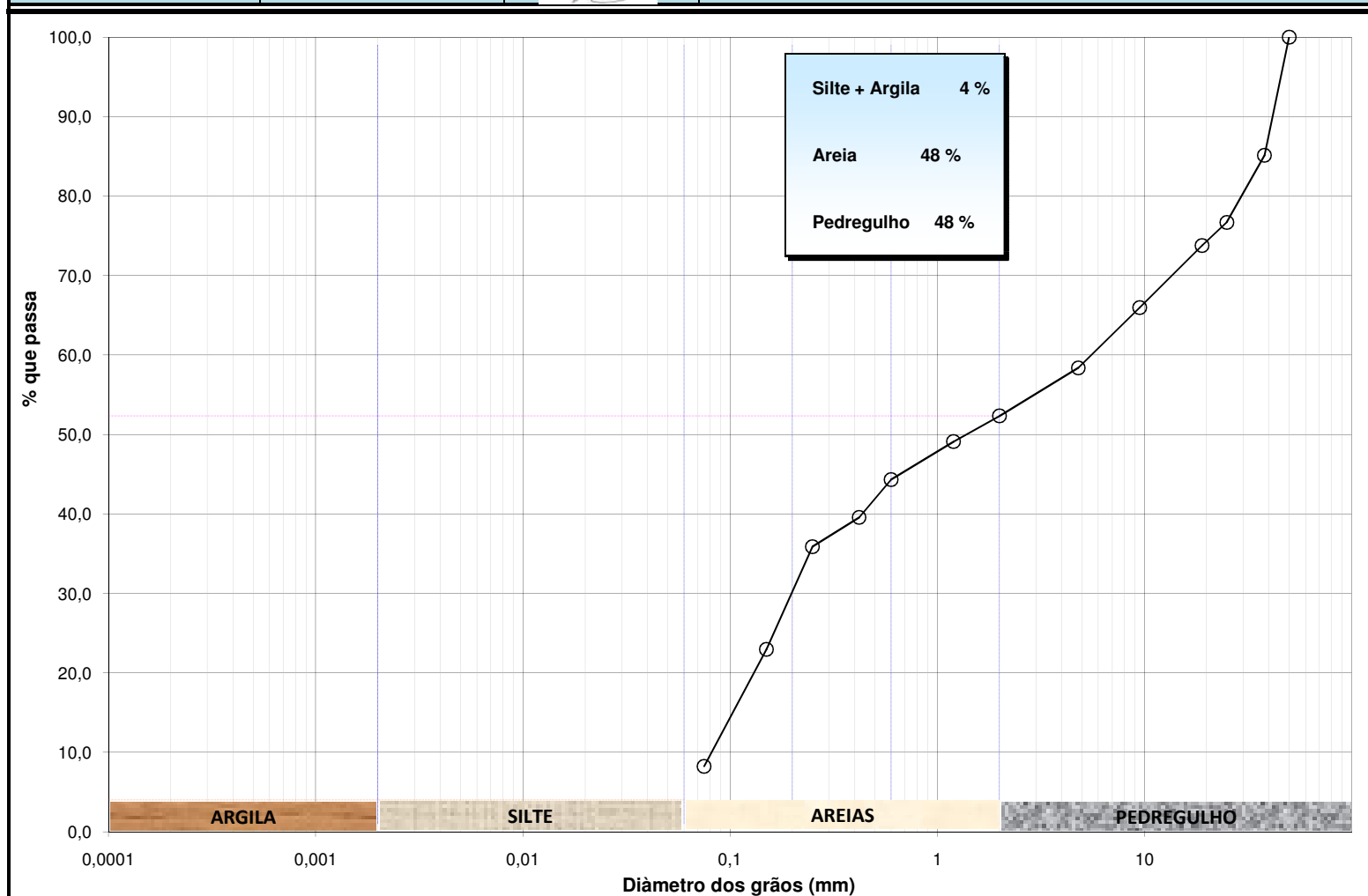


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 24	-	0,00	a 1,00	933				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



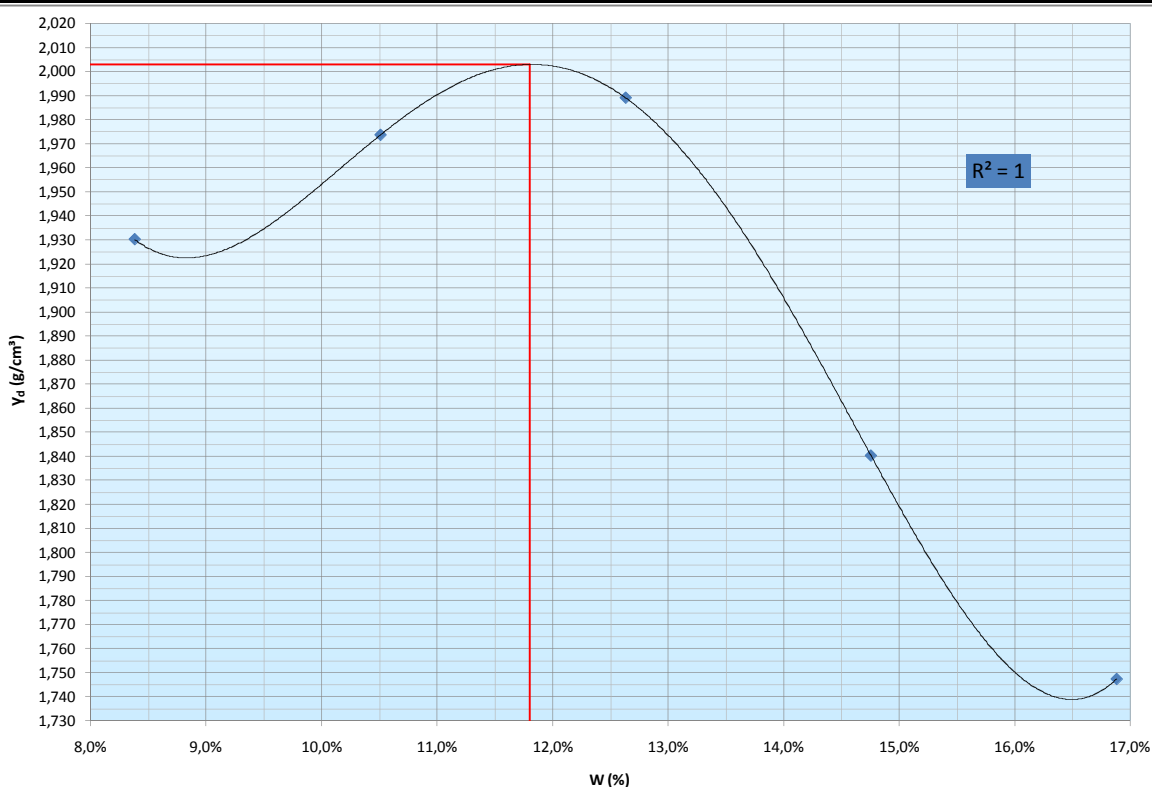
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 24	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,00		Registro N° 933			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 24/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										45	49	42
M _{cap+solo+água} (g)										88,21	100,25	89,36
M _{cap+solo} (g)										83,50	95,39	85,34
M _{cap} (g)										14,52	17,28	15,06
M _{água} (g)										4,71	4,86	4,02
M _{solo} (g)										68,98	78,11	70,28
Umidade - R (%)										6,8%	6,2%	5,7%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,8%	6,2%	5,7%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,3%		

Água adicionada (%)	2,0%	4,0%	6,0%	8,0%	10,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N
Água adicionada (g)	66,80	133,60	200,40	267,20	334,00				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P
Umidade de Cálculo - C (%)	8,4%	10,5%	12,6%	14,8%	16,9%				N° de golpes por camada 26
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3
M _{molde+solo+água} (g)	4050,00	4140,00	4200,00	4070,00	4000,00				Massa de Solo (g) 3340
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 3143,33
M _{solo+água} (g)	2115,00	2205,00	2265,00	2135,00	2065,00				Massa de Água (g) 196,67
Diâmetro do Molde (cm)									
Altura do Molde (cm)									
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				
Umidade Real (R)									
Dens. Úmida (g/cm³)	2,092	2,181	2,240	2,112	2,043				
Dens. Convert. (g/cm³)	2,051	2,097	2,114	1,955	1,857				
Dens. Seca (g/cm³)	1,930	1,974	1,989	1,840	1,748				
Umidade Utilizada (%)	8,4%	10,5%	12,6%	14,8%	16,9%				
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s				



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
2,003

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
11,8%

OBSERVAÇÕES:

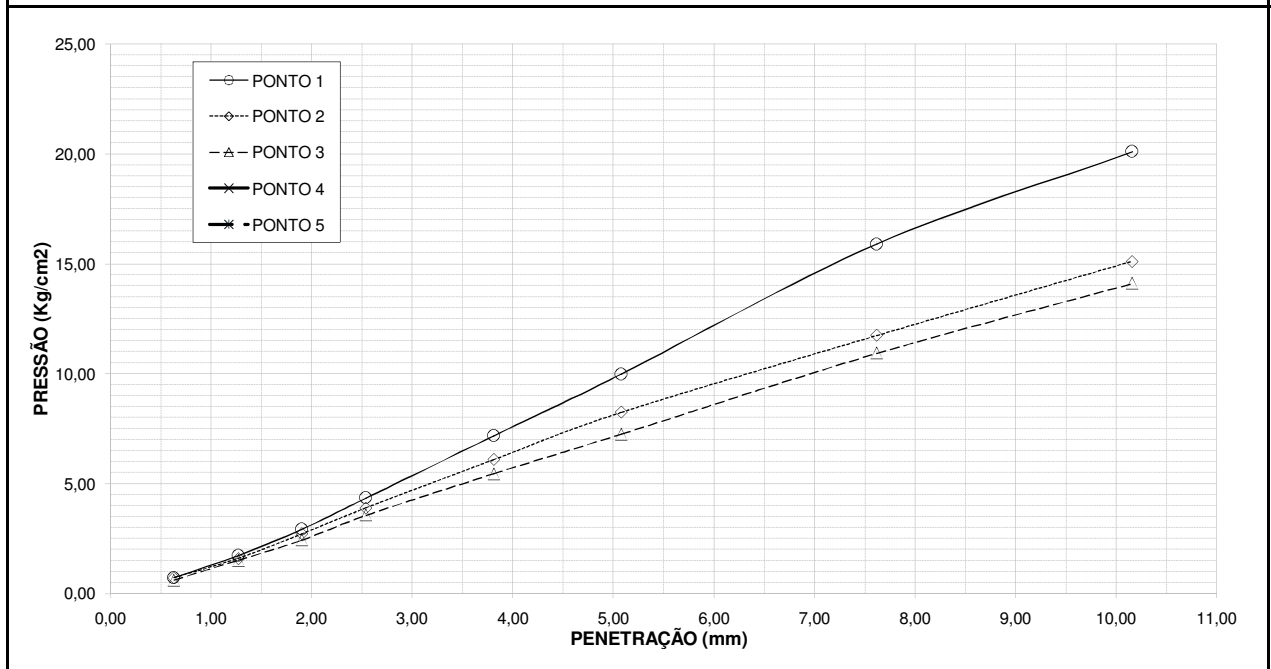
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 24	Local -	Profundidade (m) a		1,00		Registro 933	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00	0,79%	1,00	0,52%	1,10	0,09%		0,00%		0,00%
	24										
	48										
	72										
	96	1,90	0,79%	1,60	0,52%	1,10	0,09%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	197	7,2	143	7,2	107	6,1				
1,00	1,27	197	17,3	143	16,0	107	15,1				
1,50	1,90	197	29,3	143	27,2	107	24,3				
2,00	2,54	197	43,5	143	39,0	107	35,6				
3,00	3,81	197	71,8	143	61,0	107	54,5				
4,00	5,08	197	99,9	143	82,6	107	72,6				
6,00	7,62	197	159,1	143	117,6	107	109,4				
8,00	10,16	197	201,3	143	151,2	107	141,2				
10,00	12,70	197		143		107					



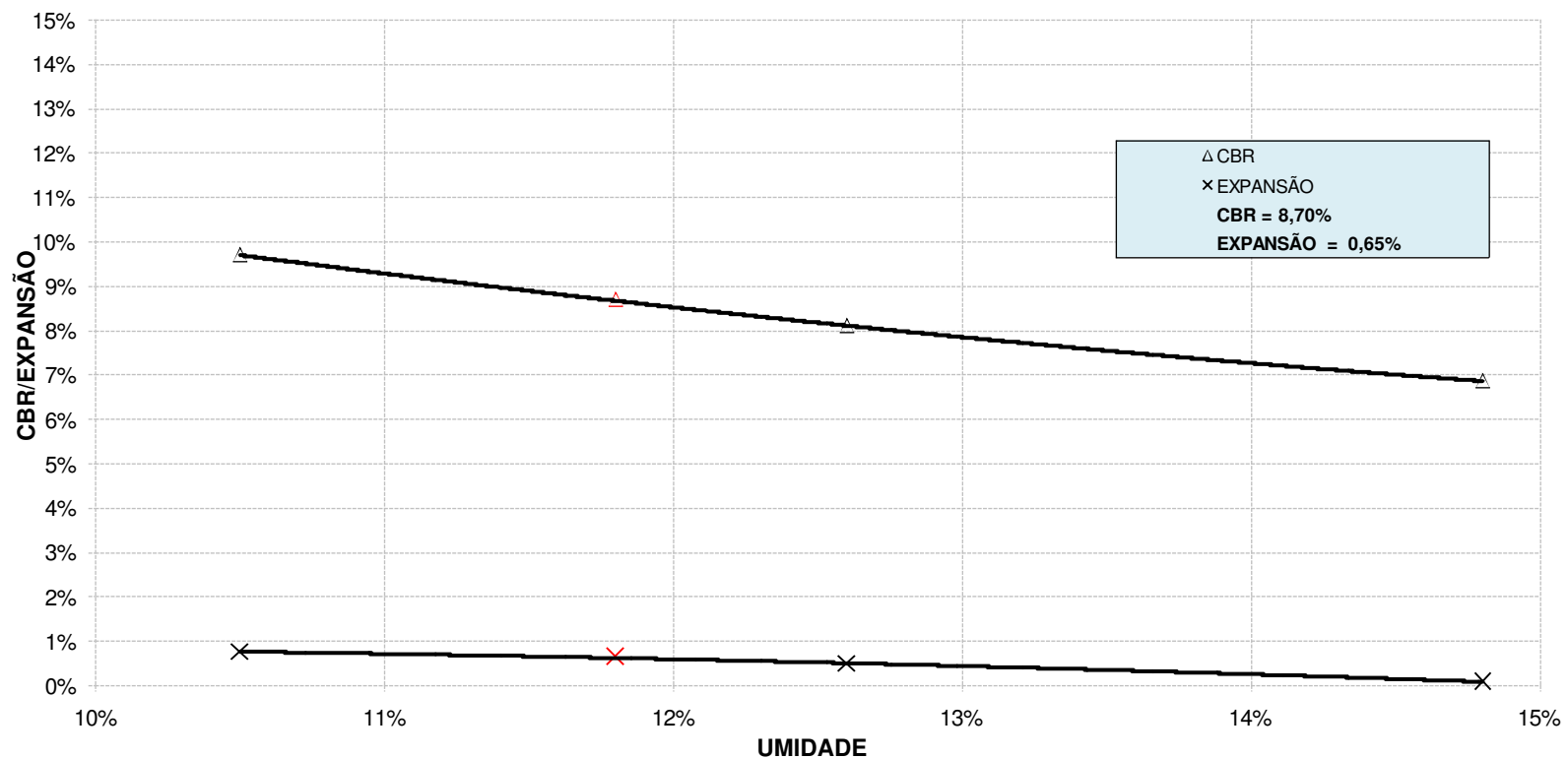
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	4,35	4,60	6,54%	3,90	4,21	5,98%	3,56	3,56	5,05%						
5,08	9,98	10,24	9,70%	8,25	8,57	8,12%	7,25	7,25	6,87%						
	CBR ADOTADO 9,70%			CBR ADOTADO 8,12%			CBR ADOTADO 6,87%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS: VISTO
BRAC
 APROV.:
 LGCB



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 24	-	0,00	a	1,00	933
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro N° 934
Furo ST 29	Local -	Profundidade (m) 3,00 a 6,00		Data de recebimento 20/8/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			45%	33%	12%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			88		12	0
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			15,0%		1,457	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			5,55%		1,26%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

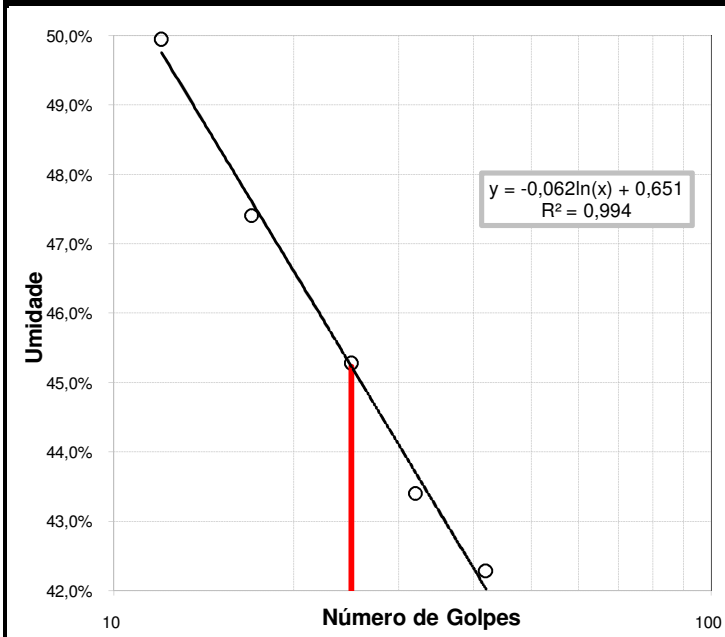


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 29	-	3,00	a	6,00	934
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 16/9/2013	

RESUMO	LL=	45%	LP=	33%	IP=	12%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		17	P07	2	P02	5	
Mc+s+w	(g)	20,60	21,86	20,21	19,87	18,55	
Mc+s	(g)	16,24	17,45	15,90	15,84	14,22	
Mc	(g)	5,93	7,29	6,38	7,34	5,55	
Ms	(g)	10,31	10,16	9,52	8,50	8,67	
Mw	(g)	4,36	4,41	4,31	4,03	4,33	
w	(%)	42,3%	43,4%	45,3%	47,4%	49,9%	
Número de Golpes		42	32	25	17	12	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,062
b =	0,651
LL =	45%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		P10	P03	3	P05	149	
Mc+s+w	(g)	8,75	8,39	7,04	8,33	4,75	
Mc+s	(g)	8,48	8,11	6,78	8,08	4,53	
Mc	(g)	7,69	7,30	5,97	7,34	3,86	
Ms	(g)	0,79	0,81	0,81	0,74	0,67	
Mw	(g)	0,27	0,28	0,26	0,25	0,22	
w	(%)	34,2%	34,6%	32,1%	33,8%	32,8%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	33%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 29	-	Bernardo	Bárbara	3,00 a 6,00	934	18/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	0,00
M _{ts} (g)	1296,45

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	60,50

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	40	38	34
M _{c+s+w} (g)	56,41	65,05	59,78
M _{c+s} (g)	50,37	58,39	53,75
M _c (g)	12,98	14,30	15,69
M _s (g)	37,39	44,09	38,06
M _w (g)	6,04	6,66	6,03
w (%)	16,2%	15,1%	15,8%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	15,7%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,00	0,00	100,00%
2,0	0,00	0,00	100,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,52	0,52	99,14%
0,600	0,46	0,98	98,38%
0,420	0,32	1,30	97,85%
0,250	0,29	1,59	97,37%
0,150	2,03	3,62	94,02%
0,075	2,56	6,18	89,79%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

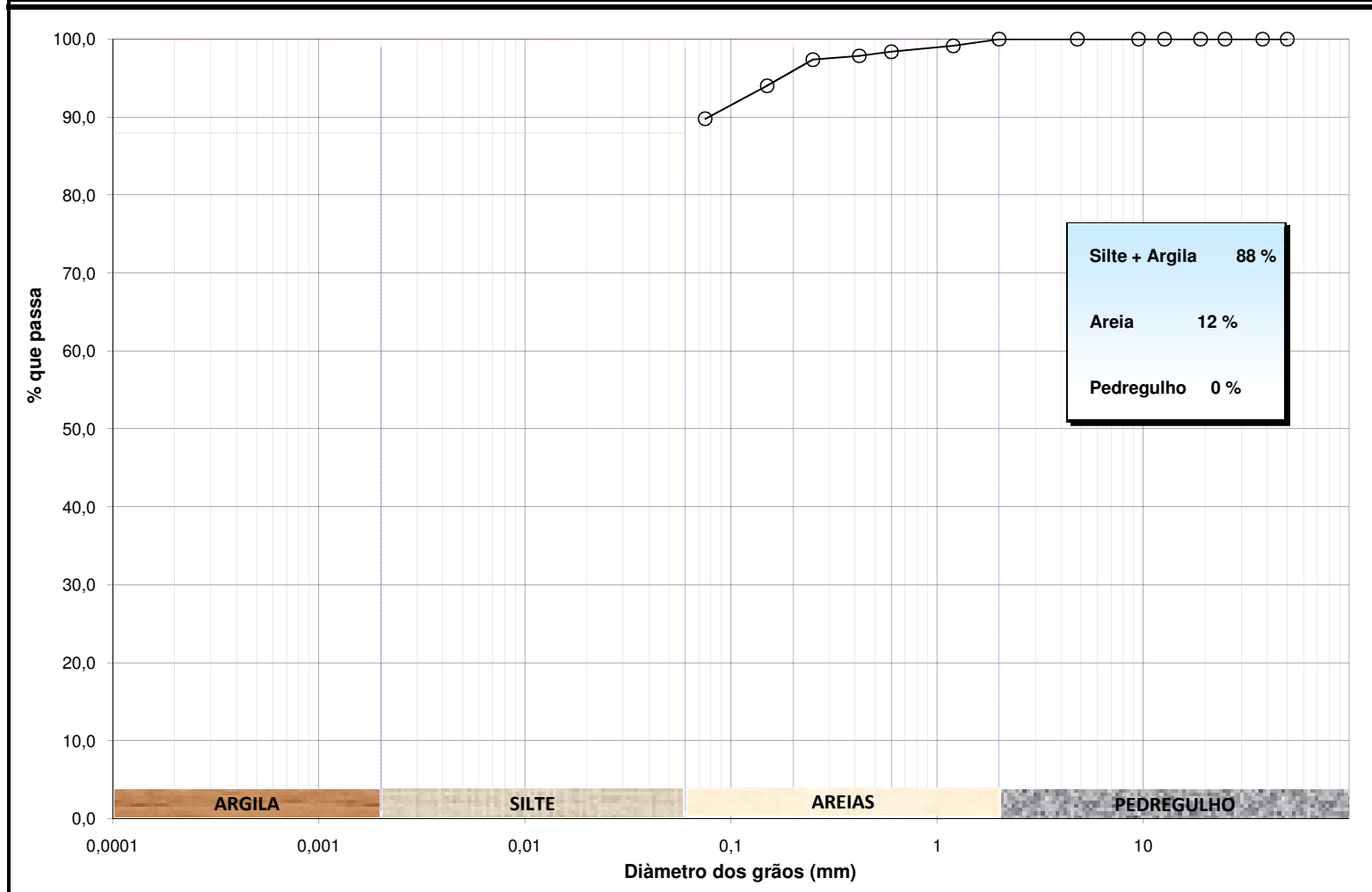
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 29	-	3,00	a 6,00	934				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



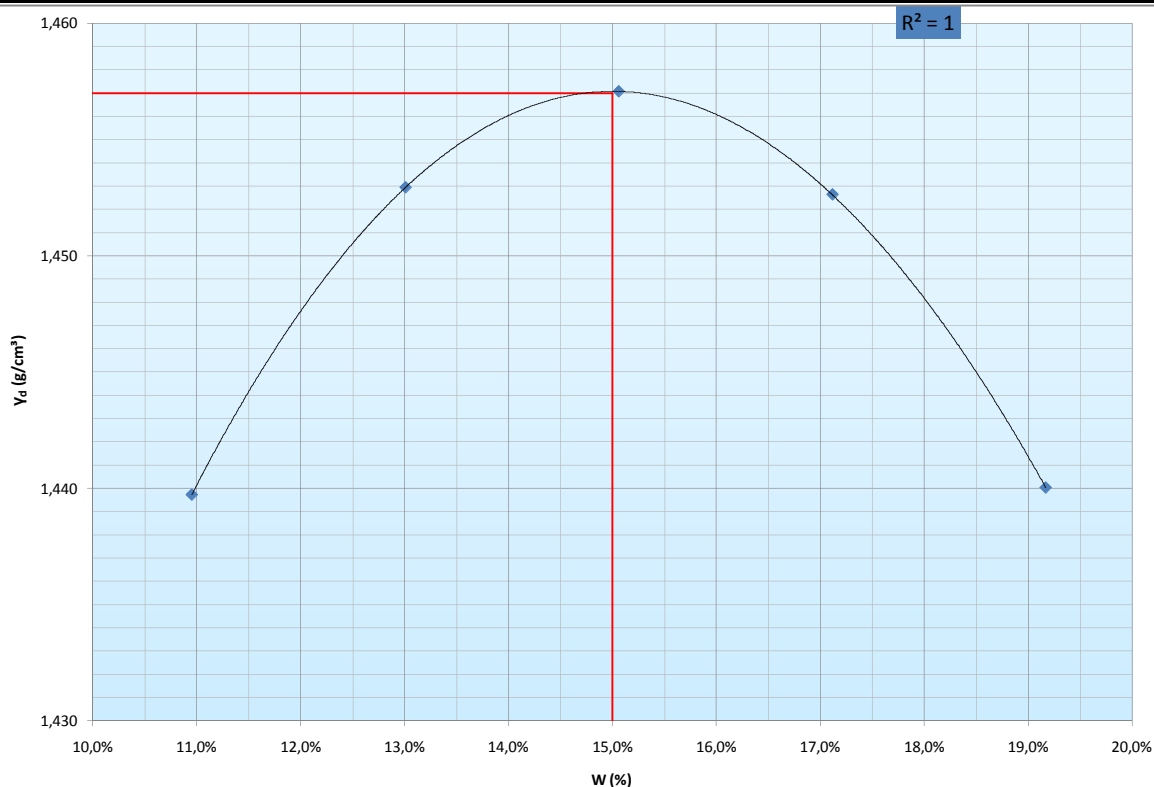
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 29	Local -	Profundidade (m) a 3,00 6,00		Registro N° 934			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 25/9/2013			

Compactação										
Cápsula (n°)										38 36 138
M _{cap+solo+água} (g)										68,20 68,57 52,88
M _{cap+solo} (g)										66,74 67,18 51,74
M _{cap} (g)										14,31 15,50 9,95
M _{água} (g)										1,46 1,39 1,14
M _{solo} (g)										52,43 51,68 41,79
Umidade - R (%)										2,8% 2,7% 2,7%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S S S
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8% 2,7% 2,7%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7%

Água adicionada (%)	10,0%	12,0%	14,0%	8,0%	16,0%				Energia de Compactação	
Água adicionada (g)	339,00	406,80	474,60	271,20	542,40				.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)	
Umidade de Cálculo - C (%)	13,0%	15,1%	17,1%	11,0%	19,2%				N	
N° do Molde (n°)	1	1	1	1	1				Tamanho do Cilindro	
M _{molde+solo+água} (g)	3595,00	3630,00	3655,00	3550,00	3670,00				.Pequeno (P)/Grande (G)	
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				P	
M _{solo+água} (g)	1660,00	1695,00	1720,00	1615,00	1735,00				N° de golpes por camada	
Diâmetro do Molde (cm)									26	
Altura do Molde (cm)									N° de camadas	
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00				3	
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C				Massa de Solo (g)	
Umidade Real (R)									3390	
Dens. Úmida (g/cm³)	1,642	1,677	1,701	1,597	1,716				Massa de Solo Seco (g)	
Dens. Convert. (g/cm³)	1,493	1,497	1,492	1,479	1,479				3299,78	
Dens. Seca (g/cm³)	1,453	1,457	1,453	1,440	1,440				Massa de Água (g)	
Umidade Utilizada (%)	13,0%	15,1%	17,1%	11,0%	19,2%				90,22	
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s					



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,457

W_{ótima} (%)
15,0%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

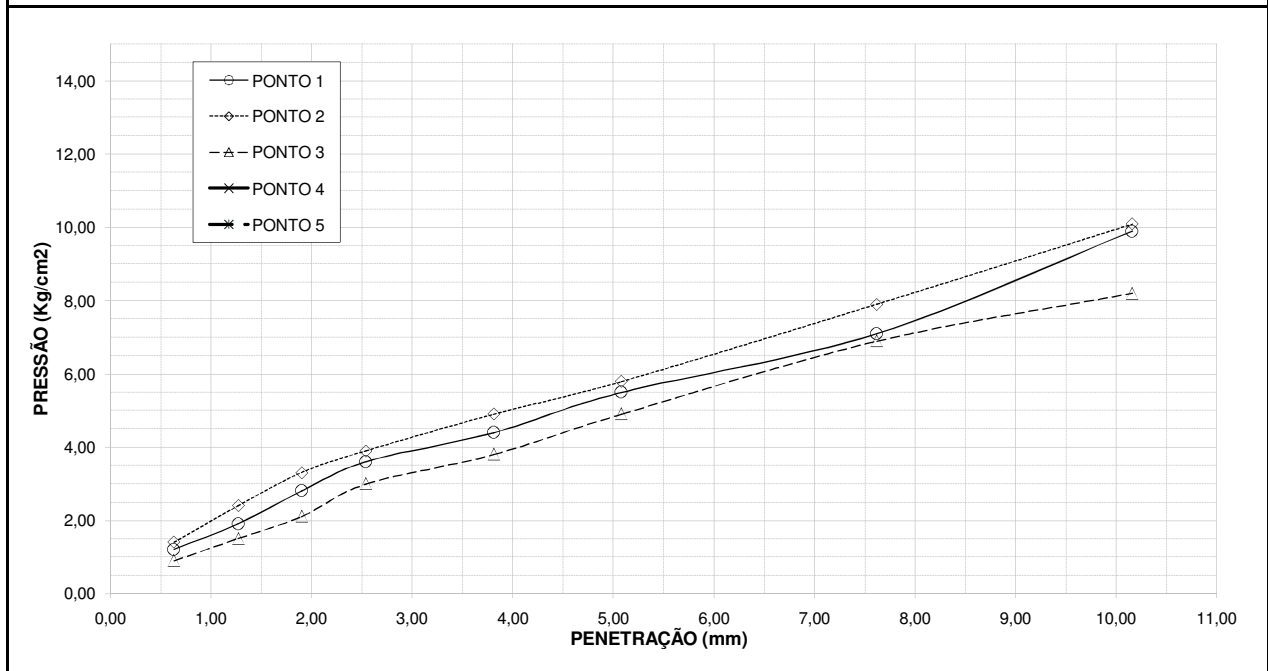
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 29	Local -	Profundidade (m) a 3,00 b 6,00		Registro 934			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	2,36	1,19%	2,41	1,24%	2,99	1,75%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	12,0	1,20	14,0	1,40	9,0	0,90				
1,00	1,27	19,0	1,90	24,0	2,40	15,0	1,50				
1,50	1,90	28,0	2,80	33,0	3,30	21,0	2,10				
2,00	2,54	36,0	3,60	39,0	3,90	30,0	3,00				
3,00	3,81	44,0	4,40	49,0	4,90	38,0	3,80				
4,00	5,08	55,0	5,49	58,0	5,79	49,0	4,90				
6,00	7,62	71,0	7,09	79,0	7,89	69,0	6,89				
8,00	10,16	99,0	9,89	101,0	10,09	82,0	8,19				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	3,60	3,60	5,11%	3,90	3,90	5,54%	3,00	3,00	4,26%						
5,08	5,49	5,49	5,21%	5,79	5,79	5,49%	4,90	4,90	4,64%						
	CBR ADOTADO 5,21%			CBR ADOTADO 5,54%			CBR ADOTADO 4,64%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

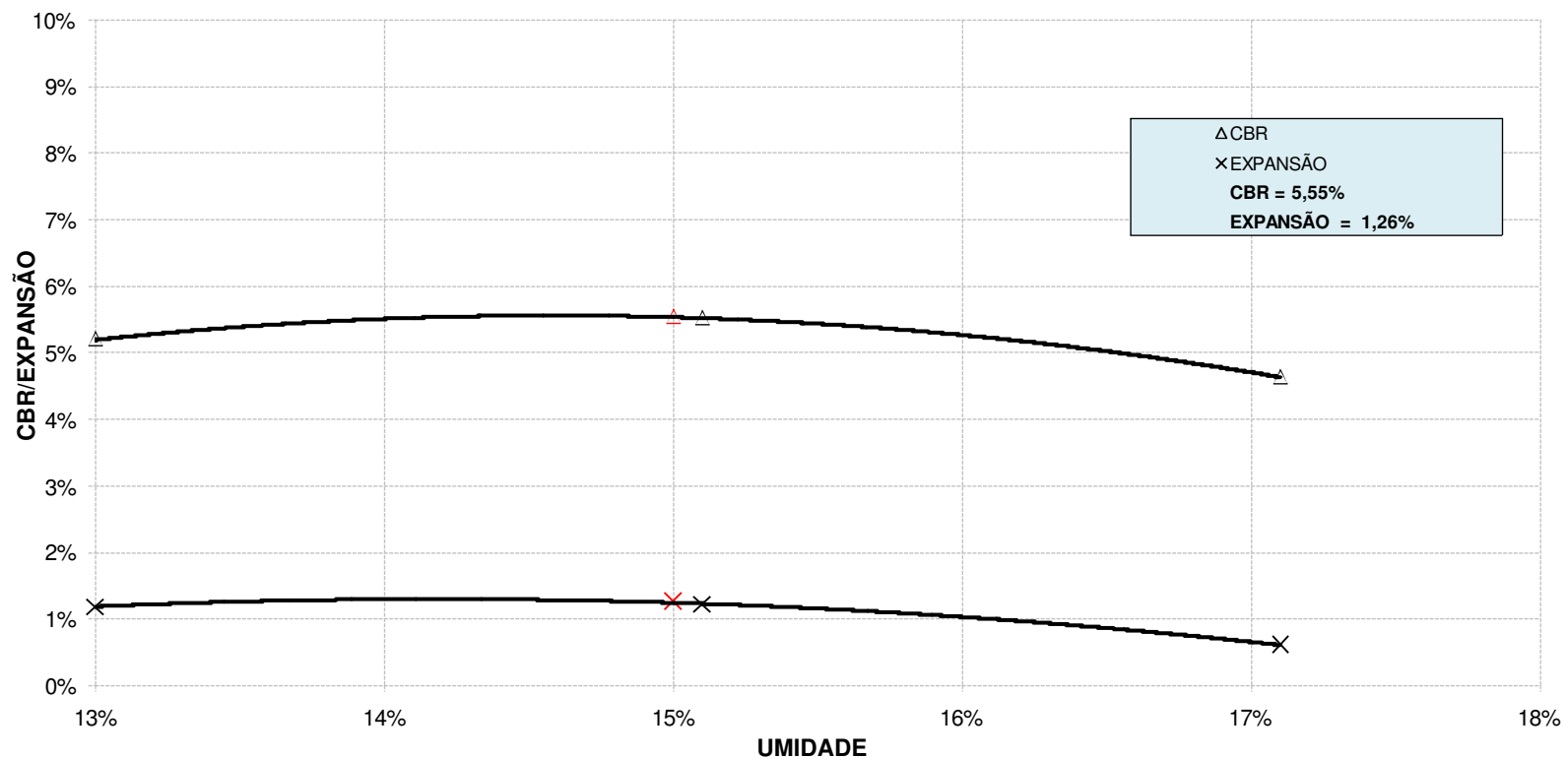
OBS:

VISTO	
BRAC	
APROV.:	
LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 29	-	3,00	a	6,00	934
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 935	
Furo ST 30	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,50		Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			35%	28%	7%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			53		41	6
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			19,9%		1,653	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,00%		0,42%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:


LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

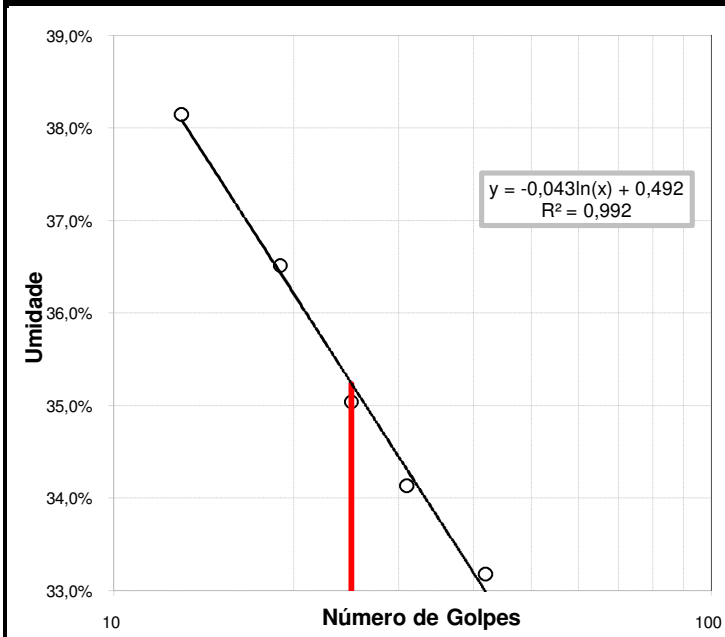
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 30	-	0,00	a	3,50	935
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 14/9/2013	

RESUMO	LL=	35%	LP=	28%	IP=	7%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		25	24	28	19	30	
Mc+s+w	(g)	23,76	21,22	21,22	21,32	21,97	
Mc+s	(g)	19,34	17,26	17,32	17,27	17,64	
Mc	(g)	6,02	5,66	6,19	6,18	6,29	
Ms	(g)	13,32	11,60	11,13	11,09	11,35	
Mw	(g)	4,42	3,96	3,90	4,05	4,33	
w	(%)	33,2%	34,1%	35,0%	36,5%	38,1%	
Número de Golpes		42	31	25	19	13	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,043
b =	0,492
LL =	35%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		67	76	6	56	64	
Mc+s+w	(g)	5,97	5,92	5,92	6,20	5,52	
Mc+s	(g)	5,67	5,67	5,63	5,96	5,27	
Mc	(g)	4,52	4,78	4,62	5,09	4,40	
Ms	(g)	1,15	0,89	1,01	0,87	0,87	
Mw	(g)	0,30	0,25	0,29	0,24	0,25	
w	(%)	26,1%	28,1%	28,7%	27,6%	28,7%	
Utilizar valor	(s/n)	n	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	28%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 30	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 3,50	935	21/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	79,14
M _{ts} (g)	1417,31

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	65,93

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
#DIV/0!	Hex. de Sód.

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	142	144	147	
M _{c+s+w} (g)	48,84	48,55	49,99	
M _{c+s} (g)	46,67	46,34	47,62	
M _c (g)	11,37	10,69	9,34	
M _s (g)	35,30	35,65	38,28	
M _w (g)	2,17	2,21	2,37	
w (%)	6,1%	6,2%	6,2%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	6,2%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	31,48	31,48	97,78%
4,8	24,29	55,77	96,07%
2,0	23,37	79,14	94,42%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	1,53	1,53	92,23%
0,600	1,26	2,79	90,42%
0,420	1,13	3,92	88,80%
0,250	1,27	5,19	86,98%
0,150	9,38	14,57	73,55%
0,075	11,74	26,31	56,74%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm ³)

Proveta	Área (cm ²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

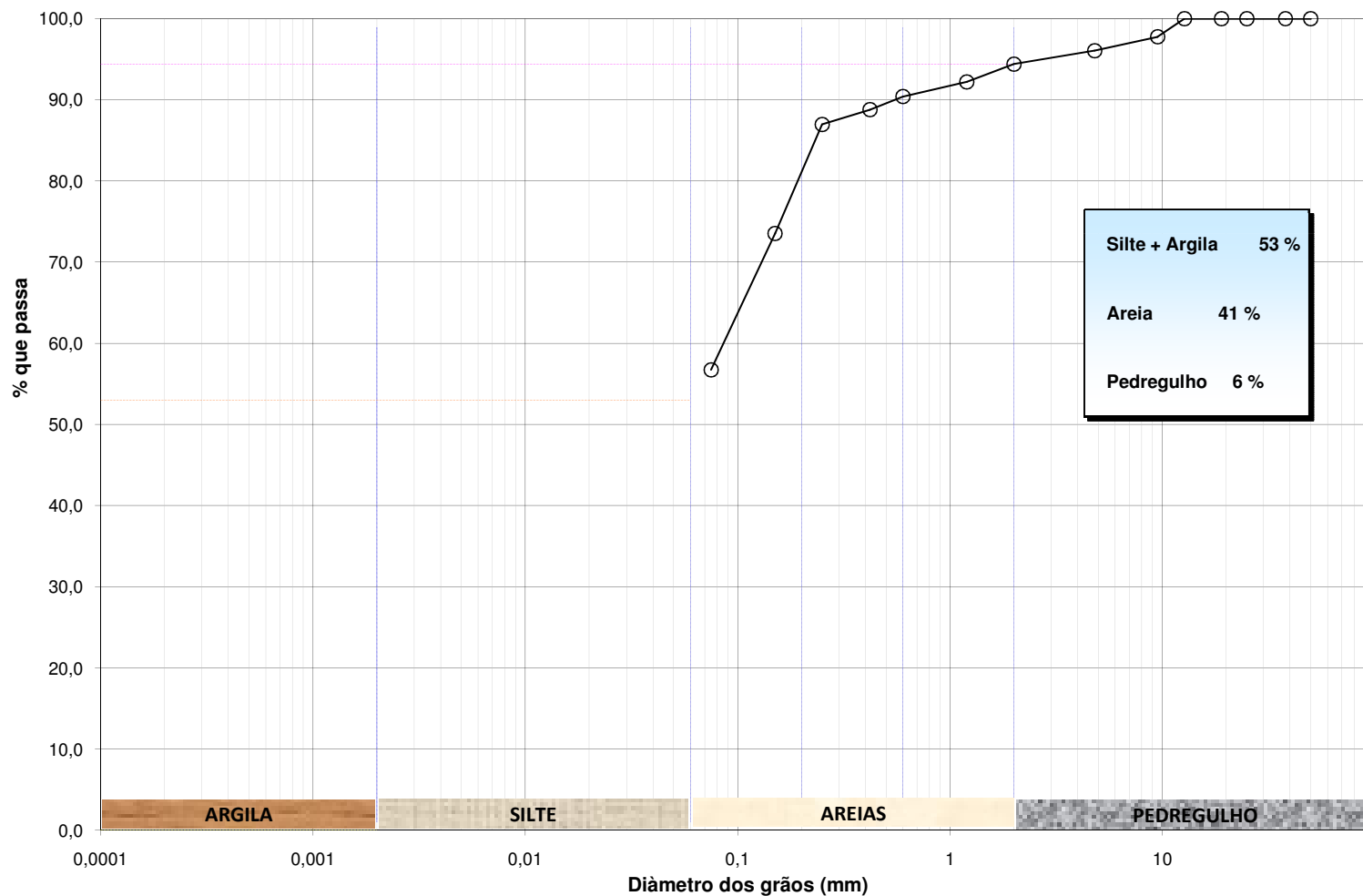


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 30	-	0,00	a 3,50	935				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



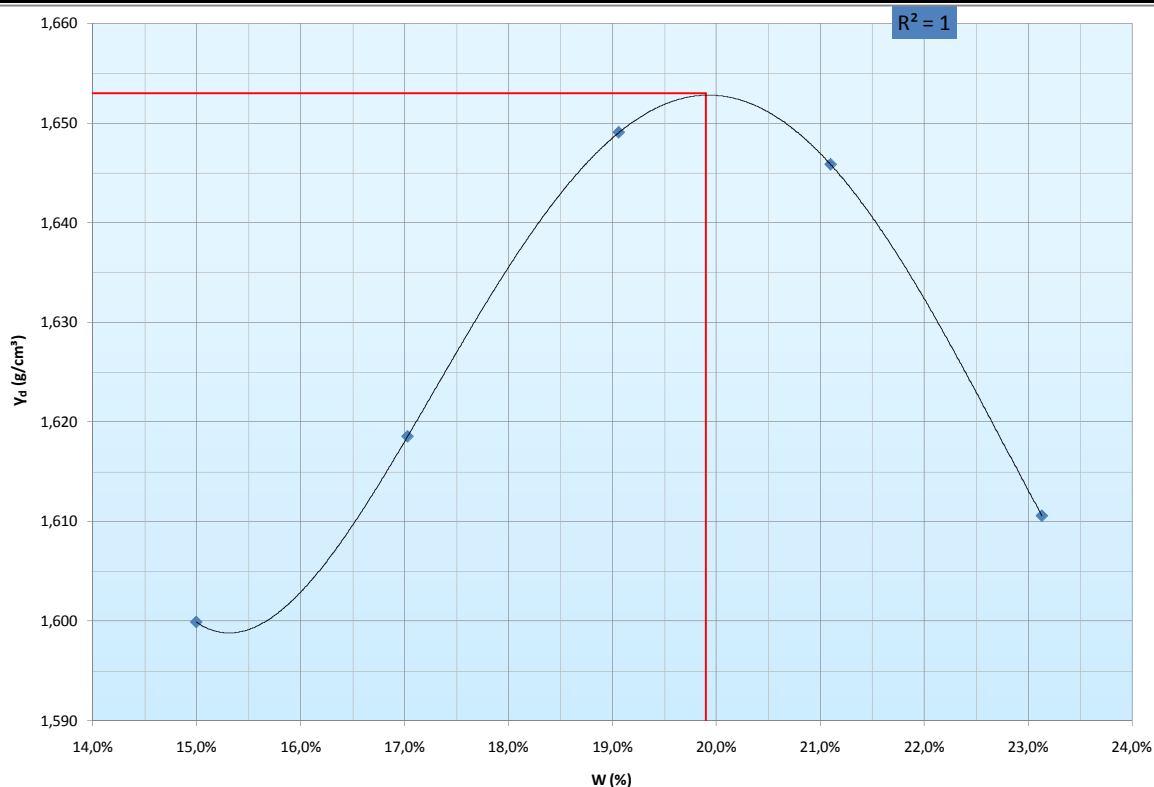
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 30	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 3,50		Registro N° 935			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 23/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										31	35	43
M _{cap+solo+água} (g)										63,67	74,24	56,80
M _{cap+solo} (g)										62,83	73,19	56,07
M _{cap} (g)										15,20	13,93	14,46
M _{água} (g)										0,84	1,05	0,73
M _{solo} (g)										47,63	59,26	41,61
Umidade - R (%)										1,8%	1,8%	1,8%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8%	1,8%	1,8%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8%		

Água adicionada (%)	13,0%	15,0%	17,0%	19,0%	21,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	260,00	300,00	340,00	380,00	420,00				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	15,0%	17,0%	19,1%	21,1%	23,1%				N° de golpes por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3795,00	3850,00	3920,00	3950,00	3940,00				Massa de Solo (g) 2000			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 1965,35			
M _{solo+água} (g)	1860,00	1915,00	1985,00	2015,00	2005,00				Massa de Água (g) 34,65			
Diâmetro do Molde (cm)												
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Dens. Úmida (g/cm³)	1,840	1,894	1,963	1,993	1,983							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,628	1,647	1,678	1,675	1,639							
Dens. Seca (g/cm³)	1,600	1,619	1,649	1,646	1,611							
Umidade Utilizada (%)	15,0%	17,0%	19,1%	21,1%	23,1%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,653

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
19,9%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

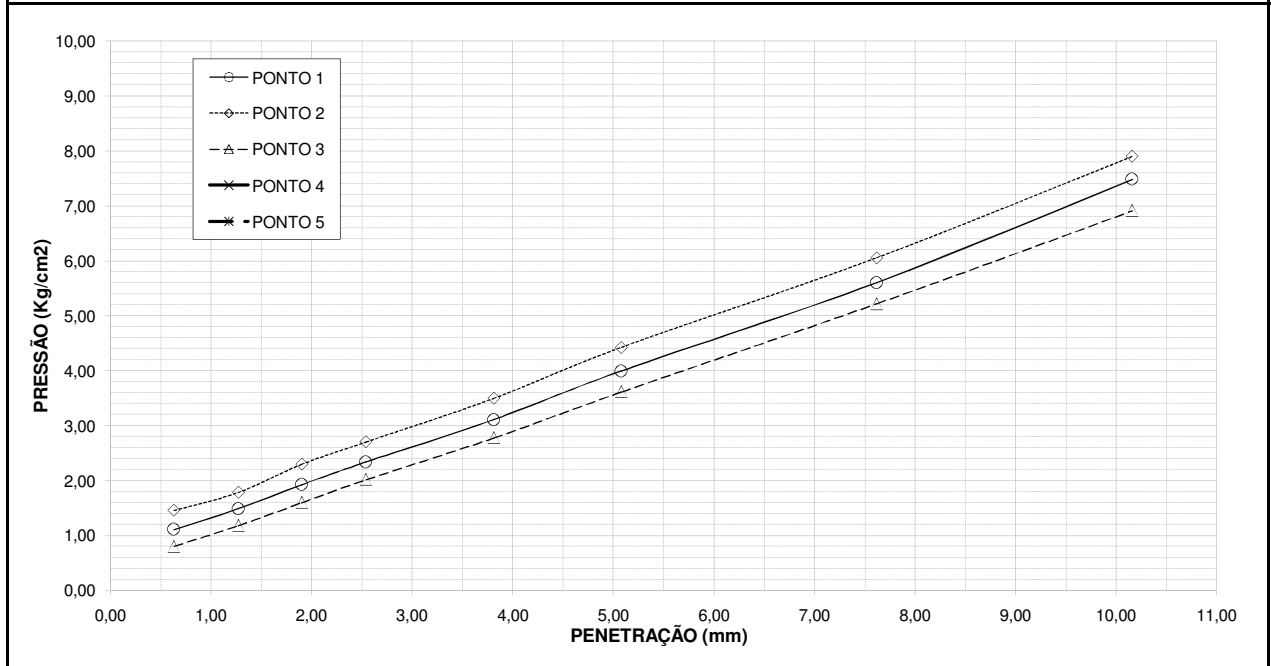
LGCB



Projeto / Interessado				Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro		Data	
ST 30	-	0,00	a	3,50	935	2/10/2013	
Operador		Cálculos		Data			
Bernardo		Bárbara		2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	2,99	1,75%	1,56	0,49%	1,92	0,81%		0,00%		0,00%

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	11,1	1,11	14,6	1,46	8,0	0,80				
1,00	1,27	14,9	1,49	17,9	1,79	11,8	1,18				
1,50	1,90	19,3	1,93	23,0	2,30	16,0	1,60				
2,00	2,54	23,4	2,34	27,1	2,71	20,2	2,02				
3,00	3,81	31,1	3,11	35,0	3,50	27,8	2,78				
4,00	5,08	40,0	4,00	44,3	4,43	36,2	3,62				
6,00	7,62	56,1	5,60	60,6	6,05	52,2	5,21				
8,00	10,16	74,9	7,48	79,1	7,90	69,2	6,91				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,34	2,34	3,32%	2,71	2,71	3,85%	2,02	2,02	2,87%						
5,08	4,00	4,00	3,79%	4,43	4,43	4,19%	3,62	3,62	3,43%						
	CBR ADOTADO 3,79%			CBR ADOTADO 4,19%			CBR ADOTADO 3,43%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

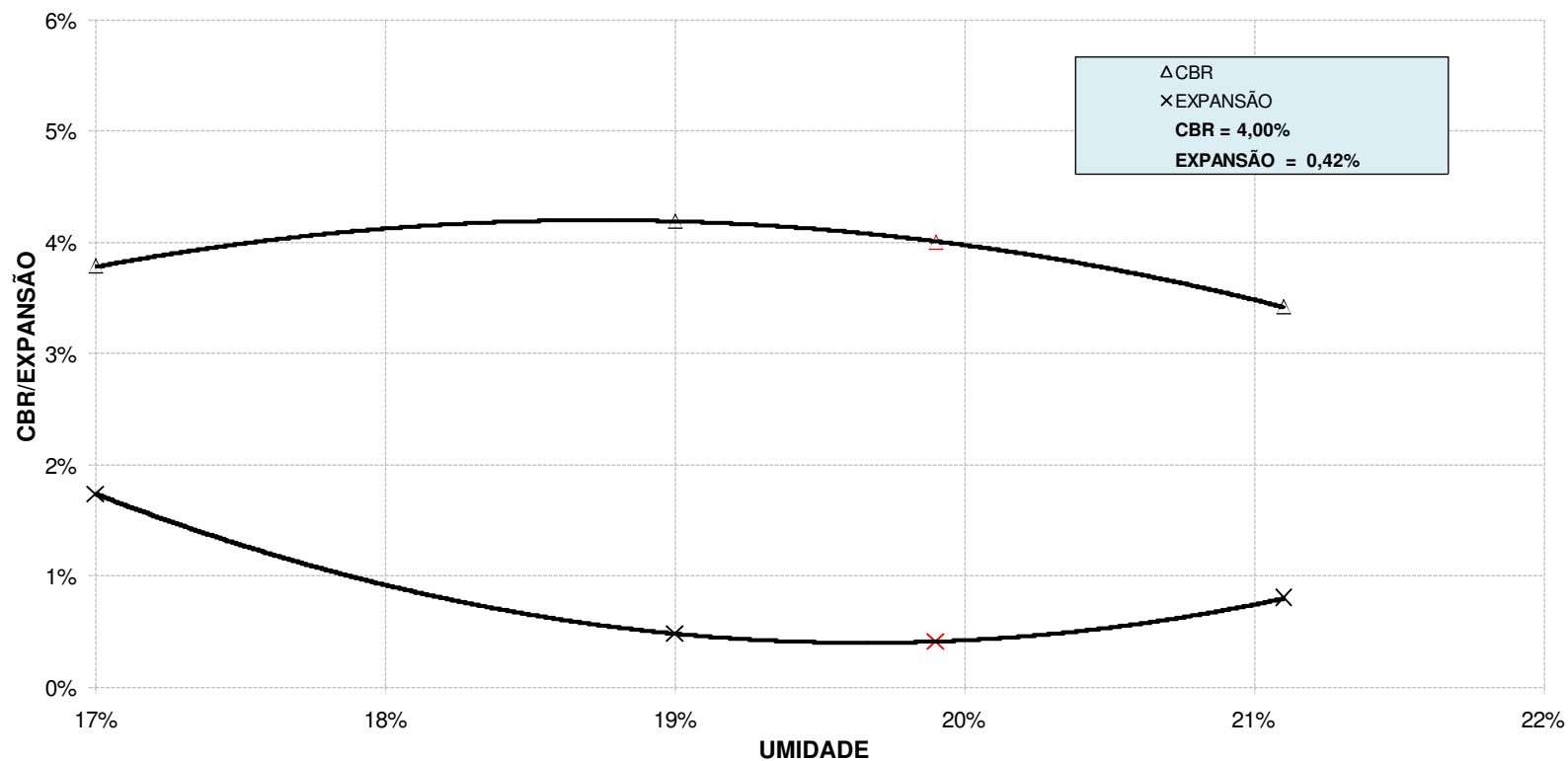
OBS: VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB

PRENSA 2



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 30	-	0,00	a	3,50	935
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 936	
Furo ST 31	Local -	Profundidade (m) 3,00 a 4,50		Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			36		59	5
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			13,1%		1,842	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			10,00%		0,20%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

Divisolo

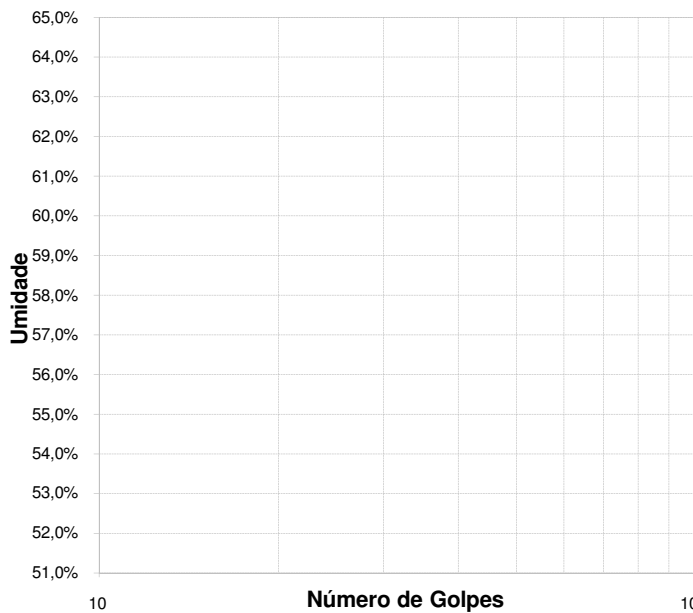
LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 31	-	3,00	a	4,50	936
Operador		Calculista	Aprovação		Data
Jessica		Bárbara			20/9/2013

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	----	-----	----	-----	----

LIMITE DE LIQUIDEZ

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
ln(N)							
Utilizar valor	(s/n)						



Resultados do Ensaio

Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$

a =

b =

LL = NP

LIMITE DE

Nº cáp. =

solo seco =

merc. =

V. cáp. (cm³) =

ρ_s (g/cm³) #DIV/0!

$\rho_{merc.}$ 13,6

V. merc. =

RC =

LC =

LIMITE DE PLASTICIDADE

Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
M _{c+s+w}	(g)						
M _{c+s}	(g)						
M _c	(g)						
M _s	(g)						
M _w	(g)						
w	(%)						
Utilizar valor	(s/n)						
LP (médio)	(%)	NP					

OBS.:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 31	-	Bernardo	Bárbara	3,00 a 4,50	936	20/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	75,77
M _{ts} (g)	1465,19

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	36	39	42
M _{c+s+w} (g)	72,54	71,45	79,35
M _{c+s} (g)	71,20	70,00	77,75
M _c (g)	15,48	13,33	15,07
M _s (g)	55,72	56,67	62,68
M _w (g)	1,34	1,45	1,60
w (%)	2,4%	2,6%	2,6%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	2,5%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _g
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	13,49	13,49	99,08%
4,8	25,61	39,10	97,33%
2,0	36,67	75,77	94,83%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	P _f
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	1,61	1,61	92,59%
0,600	2,02	3,63	89,79%
0,420	2,13	5,76	86,83%
0,250	2,20	7,96	83,78%
0,150	21,63	29,59	53,74%
0,075	10,94	40,53	38,55%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)
------------	-------------

Proveta	Área (cm²)
---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

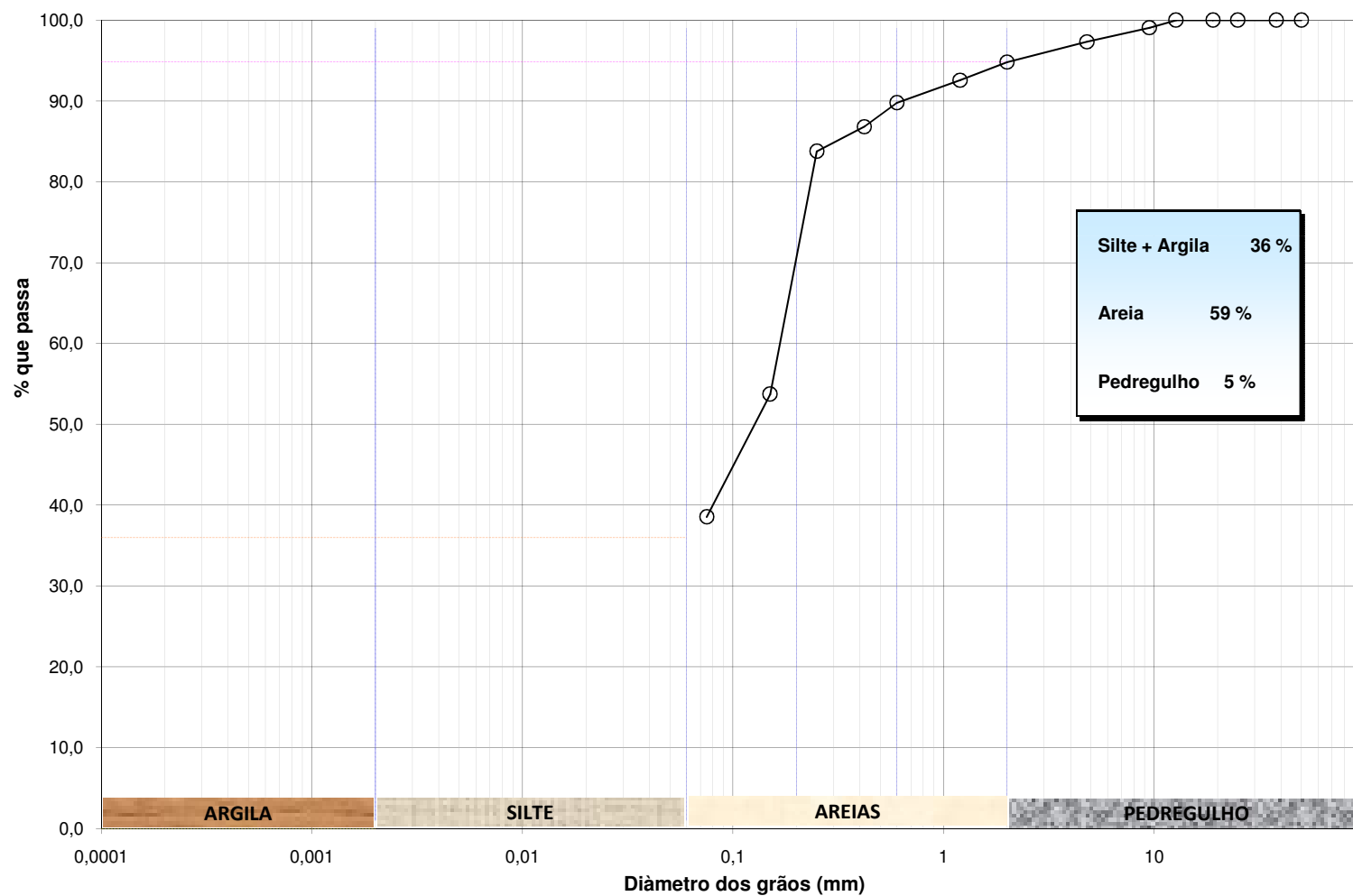


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 31	-	3,00	a 4,50	936				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



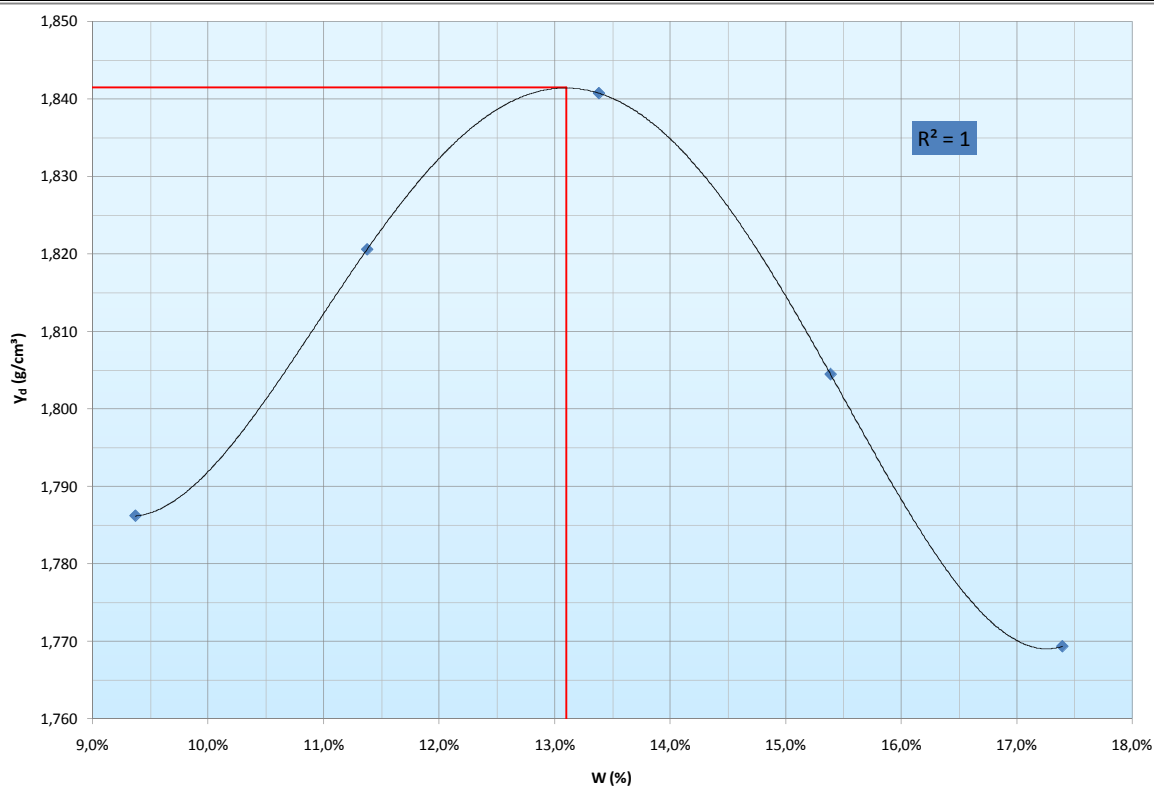
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 31	Local -	Profundidade (m) 3,00 a 4,50		Registro N° 936			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 23/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										39	40	37
M _{cap+solo+água} (g)										52,23	70,53	52,78
M _{cap+solo} (g)										52,11	70,30	52,67
M _{cap} (g)										13,34	12,48	16,35
M _{água} (g)										0,12	0,23	0,11
M _{solo} (g)										38,77	57,82	36,32
Umidade - R (%)										0,3%	0,4%	0,3%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3%	0,4%	0,3%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3%		

Água adicionada (%)	9,0%	11,0%	13,0%	15,0%	17,0%				Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N			
Água adicionada (g)	302,85	370,15	437,45	504,75	572,05				Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P			
Umidade de Cálculo - C (%)	9,4%	11,4%	13,4%	15,4%	17,4%				N° de golpes por camada 26			
N° do Molde n°	1	1	1	1	1				N° de camadas 3			
M _{molde+solo+água} (g)	3910,00	3985,00	4045,00	4040,00	4035,00				Massa de Solo (g) 3365			
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00				Massa de Solo Seco (g) 3353,71			
M _{solo+água} (g)	1975,00	2050,00	2110,00	2105,00	2100,00				Massa de Água (g) 11,29			
Diâmetro do Molde (cm)									Utilizar Valor (s/n) s			
Altura do Molde (cm)												
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00							
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C							
Umidade Real (R) (%)												
Dens. Úmida (g/cm³)	1,954	2,028	2,087	2,082	2,077							
Dens. Convert. (g/cm³)	1,792	1,827	1,847	1,811	1,775							
Dens. Seca (g/cm³)	1,786	1,821	1,841	1,804	1,769							
Umidade Utilizada (%)	9,4%	11,4%	13,4%	15,4%	17,4%							
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,842

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
13,1%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

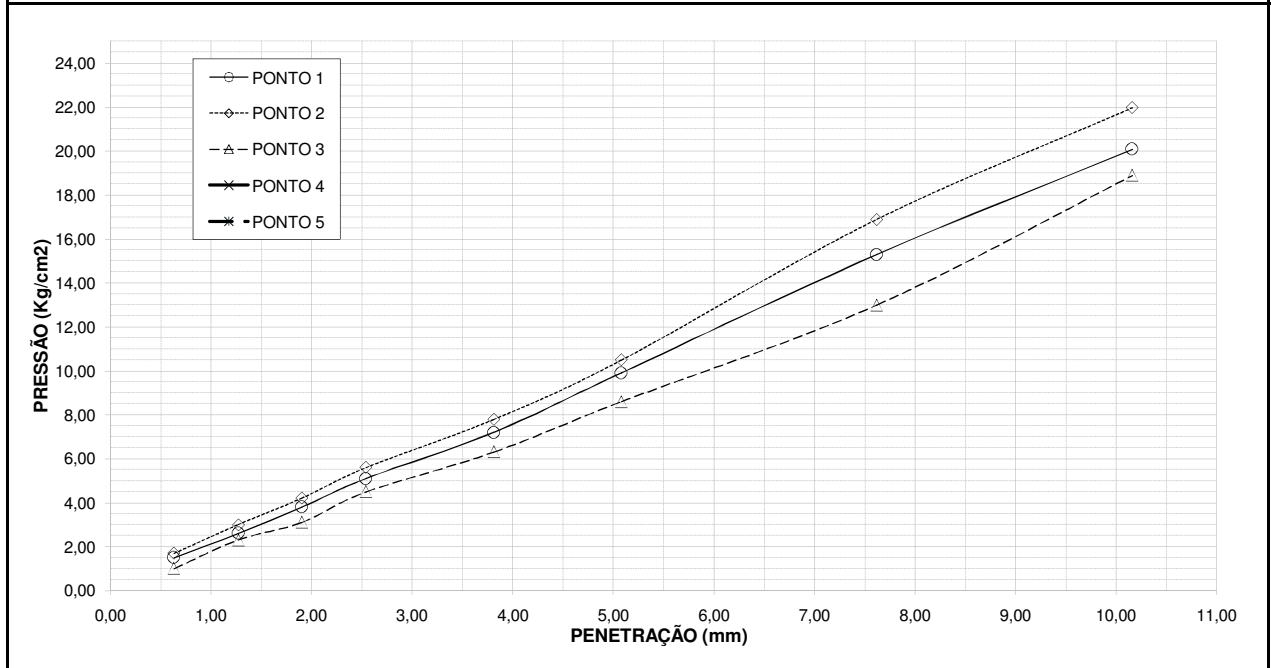
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo ST 31	Local -	Profundidade (m) a		3,00		4,50		Registro 936
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara				Data 2/10/2013		

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00	0,18%	1,00		1,00		1,00			
	24										
	48										
	72										
	96	1,20	0,18%	1,25	0,22%	1,31	0,27%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	15,0	1,50	17,0	1,70	10,0	1,00				
1,00	1,27	26,0	2,60	30,0	3,00	23,0	2,30				
1,50	1,90	38,0	3,80	42,0	4,20	31,0	3,10				
2,00	2,54	51,0	5,09	56,0	5,59	45,0	4,50				
3,00	3,81	72,0	7,19	78,0	7,79	63,0	6,29				
4,00	5,08	99,0	9,89	105,0	10,49	86,0	8,59				
6,00	7,62	153,0	15,28	169,0	16,88	130,0	12,99				
8,00	10,16	201,0	20,08	220,0	21,98	189,0	18,88				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	5,09	5,09	7,24%	5,59	5,59	7,95%	4,50	4,50	6,39%						
5,08	9,89	9,89	9,37%	10,49	10,49	9,94%	8,59	8,59	8,14%						
	CBR ADOTADO 9,37%			CBR ADOTADO 9,94%			CBR ADOTADO 8,14%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO _____

BRAC _____

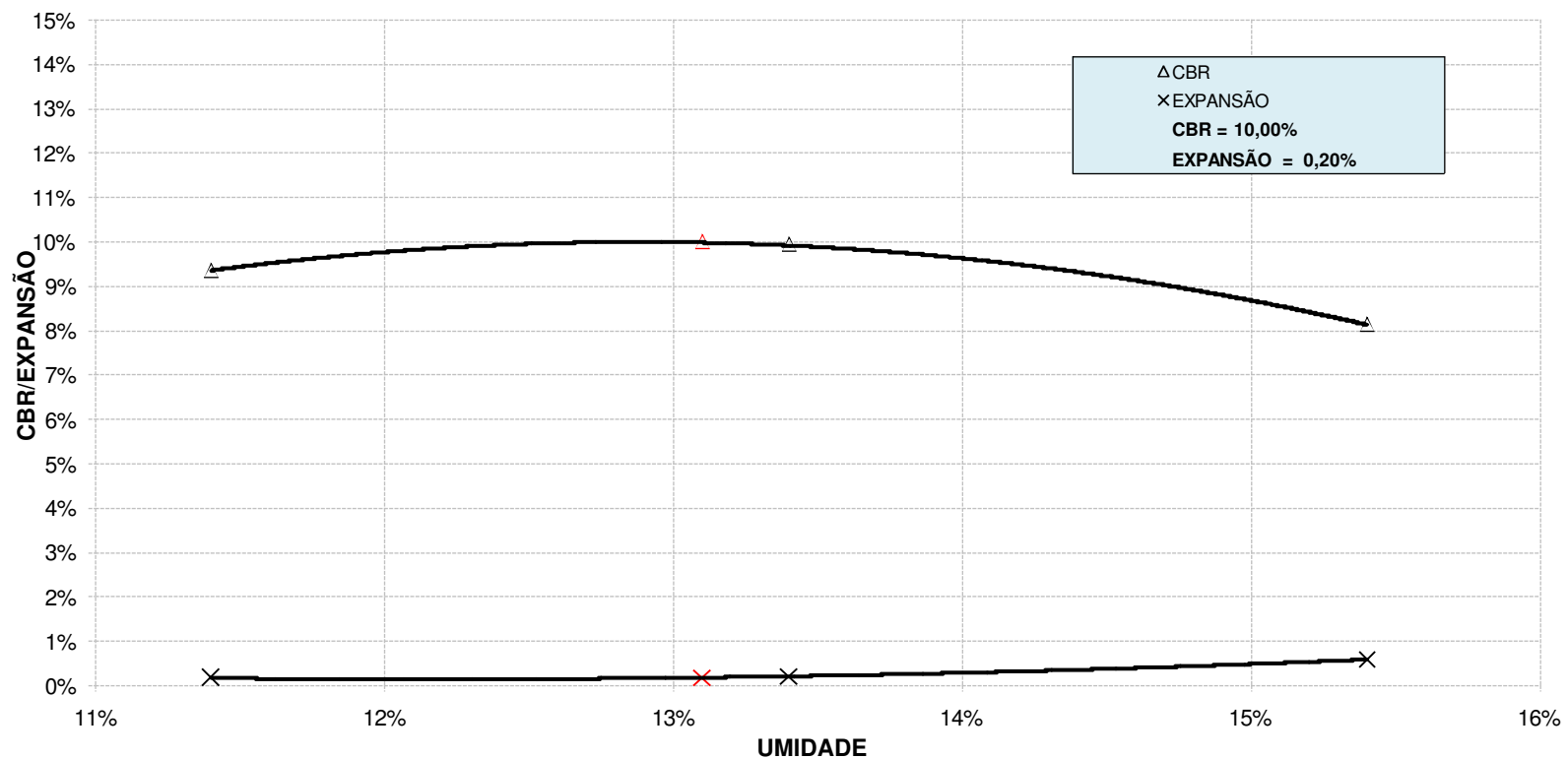
APROV.: _____

LGCB _____



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 31	-	3,00	a	4,50	936
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 937	
Furo ST 41	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 1,50		Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			61%	36%	25%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			72		28	0
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			34,1%		1,417	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			3,85%		3,00%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

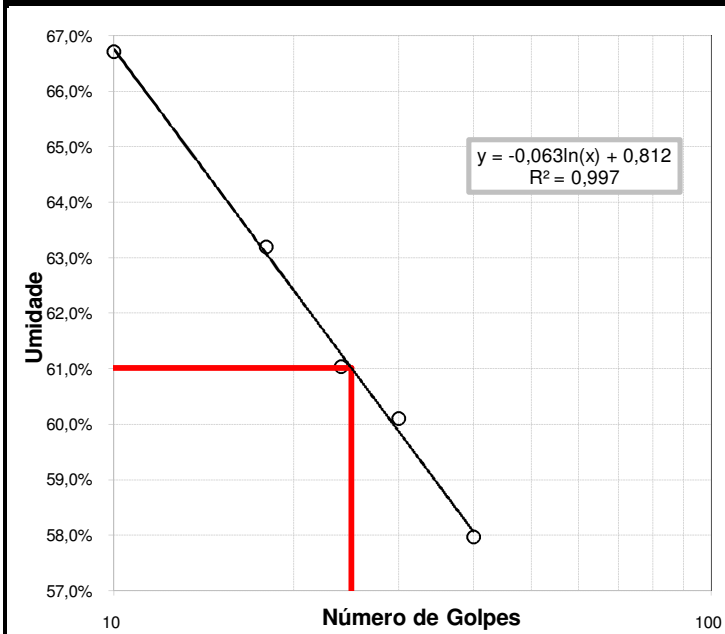


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 41	-	0,00	a	1,50	937
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 18/9/2013	

RESUMO	LL=	61%	LP=	36%	IP=	25%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		113	120	131	118	104	
Mc+s+w	(g)	21,88	22,71	21,92	19,75	20,10	
Mc+s	(g)	16,68	17,09	16,53	15,08	15,15	
Mc	(g)	7,71	7,74	7,70	7,69	7,73	
Ms	(g)	8,97	9,35	8,83	7,39	7,42	
Mw	(g)	5,20	5,62	5,39	4,67	4,95	
w	(%)	58,0%	60,1%	61,0%	63,2%	66,7%	
Número de Golpes		40	30	24	18	10	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,063
b =	0,812
LL =	61%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		P08	29	22	P06	16	
Mc+s+w	(g)	8,79	6,77	6,72	6,98	6,17	
Mc+s	(g)	8,63	6,58	6,51	6,80	6,00	
Mc	(g)	8,17	6,04	5,94	6,31	5,53	
Ms	(g)	0,46	0,54	0,57	0,49	0,47	
Mw	(g)	0,16	0,19	0,21	0,18	0,17	
w	(%)	34,8%	35,2%	36,8%	36,7%	36,2%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	36%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 41	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 1,50	937		

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	0,00
M _{ts} (g)	1161,59

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	120	113	121
M _{c+s+w} (g)	37,32	34,44	28,89
M _{c+s} (g)	30,63	28,43	24,12
M _c (g)	7,74	7,73	7,75
M _s (g)	22,89	20,70	16,37
M _w (g)	6,69	6,01	4,77
w (%)	29,2%	29,0%	29,1%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	29,1%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	0,00	0,00	100,00%
4,8	0,00	0,00	100,00%
2,0	0,00	0,00	100,00%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,76	0,76	98,60%
0,600	1,13	1,89	96,51%
0,420	1,27	3,16	94,17%
0,250	1,04	4,20	92,25%
0,150	4,26	8,46	84,39%
0,075	4,60	13,06	75,91%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	54,21

ρ _s (g/cm³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm³)
------------	-------------

Proveta	Área (cm²)
---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs: ENSAIO EM REPETIÇÃO

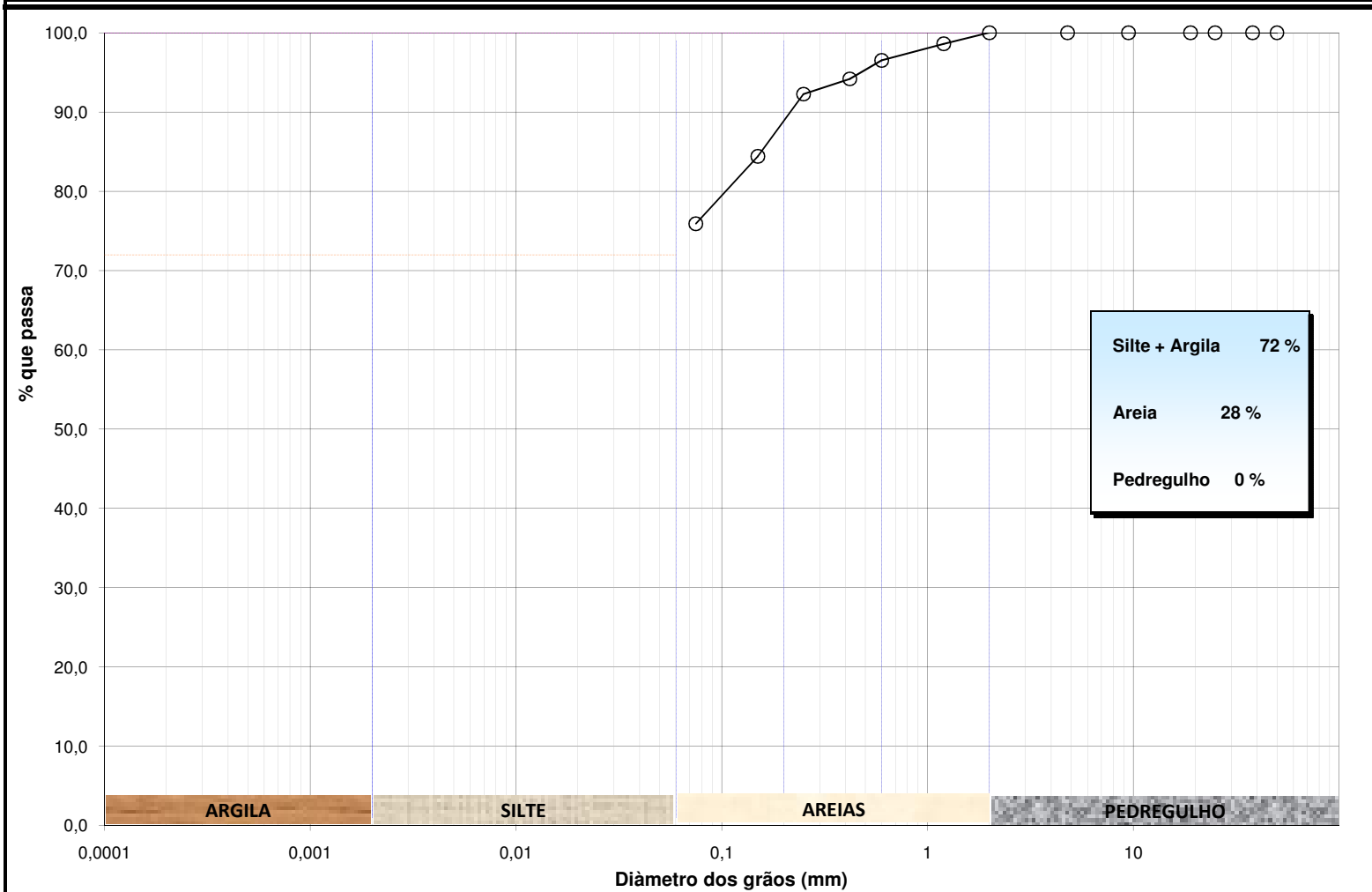


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 41	-	0,00	a 1,50	937				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



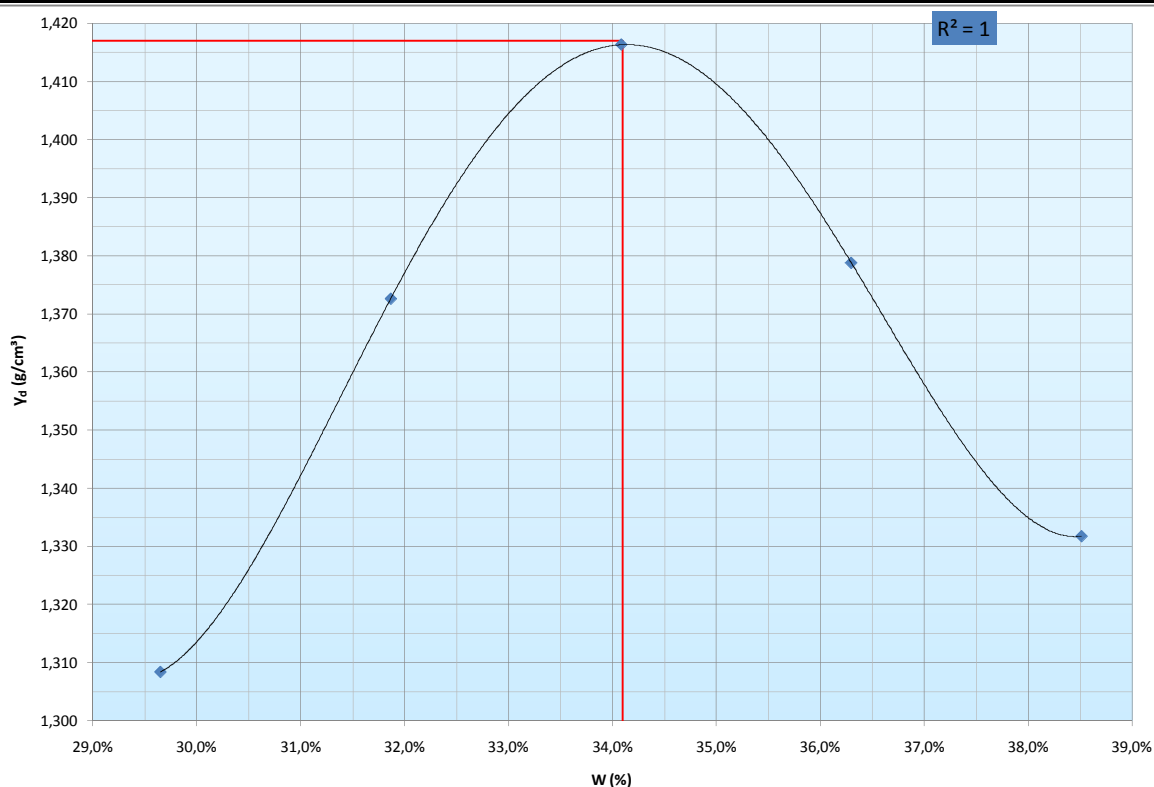
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 41	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 937			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 28/9/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										43	46	32
M _{cap+solo+água} (g)										89,35	87,41	84,51
M _{cap+solo} (g)										81,80	80,10	78,18
M _{cap} (g)										15,49	13,30	15,56
M _{água} (g)										7,55	7,31	6,33
M _{solo} (g)										66,31	66,80	62,62
Umidade - R (%)										11,4%	10,9%	10,1%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,4%	10,9%	10,1%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,8%		

Água adicionada (%)	19,0%	21,0%	23,0%	17,0%	25,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	618,45	683,55	748,65	553,35	813,75					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	31,9%	34,1%	36,3%	29,7%	38,5%					N		
N° do Molde n°	1	1	1	1	1					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	3765,00	3855,00	3835,00	3650,00	3800,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00	1935,00					P		
M _{solo+água} (g)	1830,00	1920,00	1900,00	1715,00	1865,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										3255		
Dens. Úmida (g/cm³)	1,810	1,899	1,879	1,696	1,845					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	1,521	1,570	1,528	1,450	1,476					2937,39		
Dens. Seca (g/cm³)	1,373	1,416	1,379	1,308	1,332					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	31,9%	34,1%	36,3%	29,7%	38,5%					317,61		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,417

$w_{\acute{o}tima}$ (%)
34,1%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

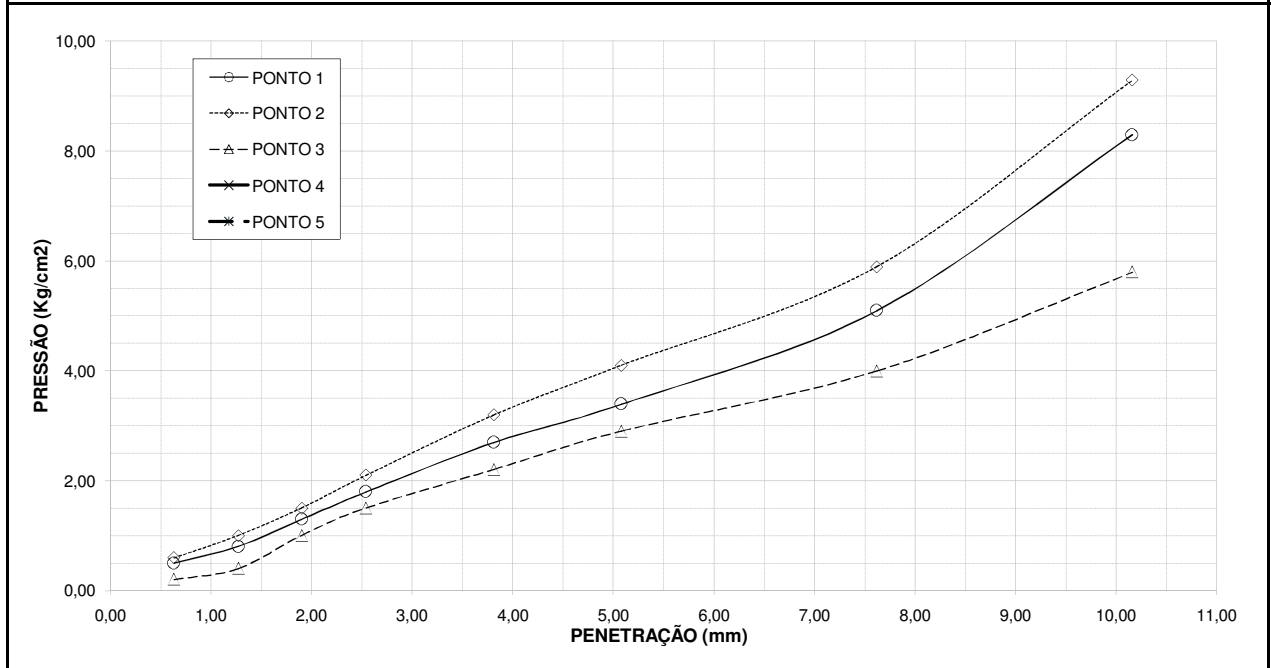
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 41	Local -	Profundidade (m) a		1,50		Registro 937	
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	73	CILINDRO Nº	74	CILINDRO Nº	78	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)		ALT. DO CP (cm)	
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	4,21	2,82%	4,40	2,98%	5,20	3,68%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	73	CILINDRO Nº	74	CILINDRO Nº	78	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	5,0	0,50	6,0	0,60	2,0	0,20				
1,00	1,27	8,0	0,80	10,0	1,00	4,0	0,40				
1,50	1,90	13,0	1,30	15,0	1,50	10,0	1,00				
2,00	2,54	18,0	1,80	21,0	2,10	15,0	1,50				
3,00	3,81	27,0	2,70	32,0	3,20	22,0	2,20				
4,00	5,08	34,0	3,40	41,0	4,10	29,0	2,90				
6,00	7,62	51,0	5,09	59,0	5,89	40,0	4,00				
8,00	10,16	83,0	8,29	93,0	9,29	58,0	5,79				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	1,80	3,06	4,35%	2,10	2,10	2,98%	1,50	1,52	2,16%						
5,08	3,40	4,66	4,41%	4,10	4,10	3,88%	2,90	2,92	2,77%						
	CBR ADOTADO 4,41%			CBR ADOTADO 3,88%			CBR ADOTADO 2,77%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

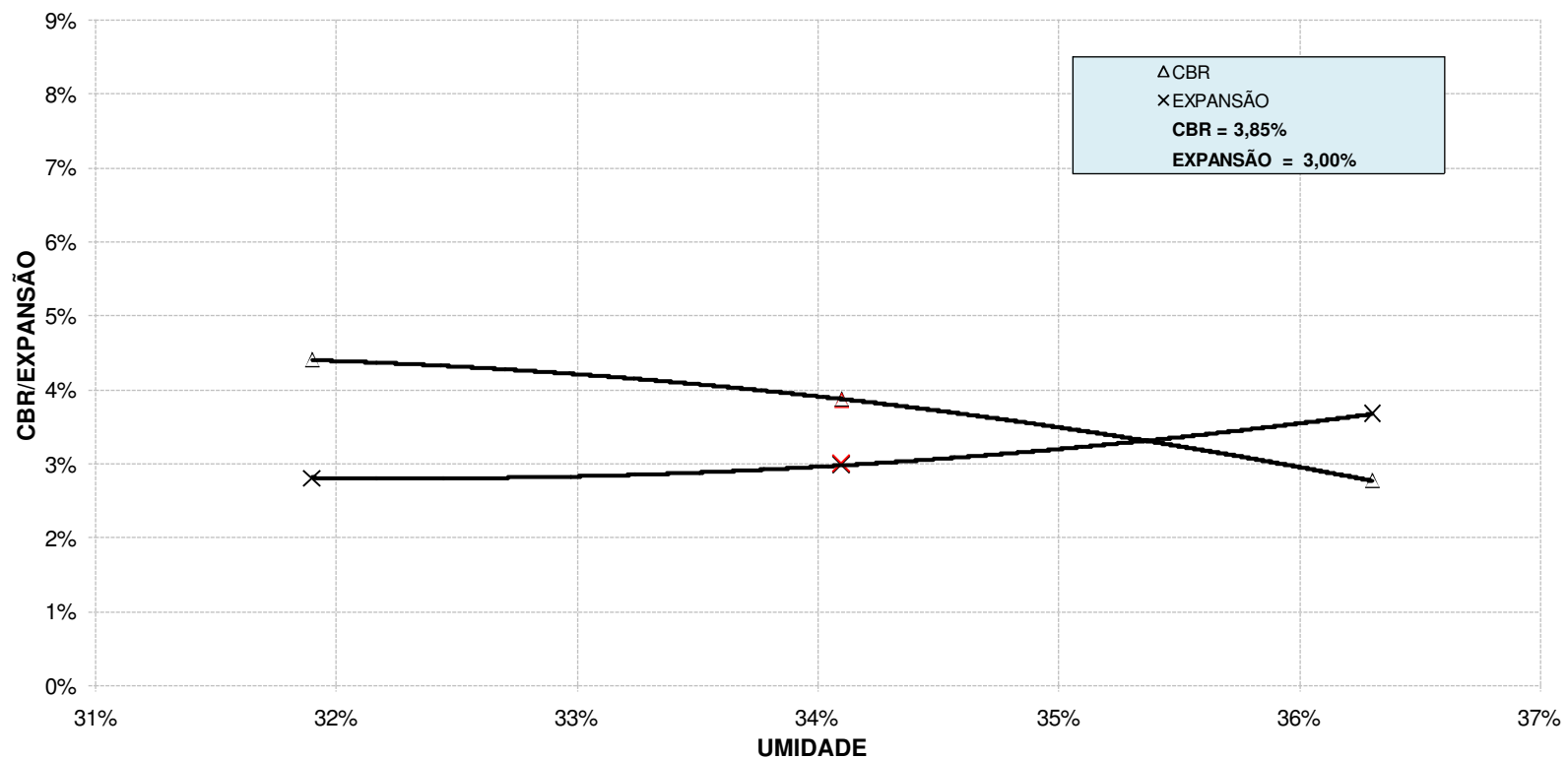
OBS:

VISTO	
BRAC	
APROV.:	
LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 41	-	0,00	a	1,50	937
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 938	
Furo ST 45	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,50		Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			24%	19%	5%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			30		40	30
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			15,2%		1,801	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			9,50%		0,32%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

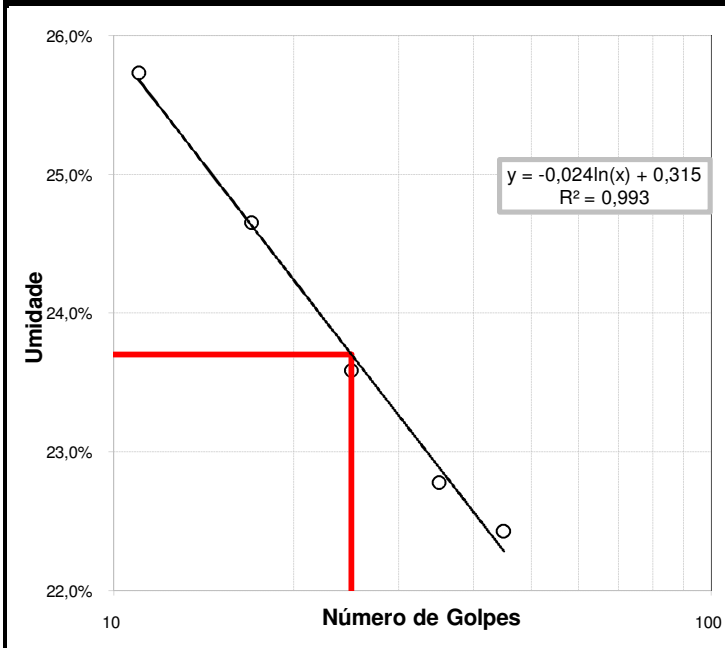


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 45	-	0,00	a	2,50	938
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 11/9/2013	

RESUMO	LL=	24%	LP=	19%	IP=	5%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		108	130	121	114	110	
Mc+s+w	(g)	28,60	25,88	22,62	24,82	20,07	
Mc+s	(g)	24,78	22,49	19,78	21,43	17,53	
Mc	(g)	7,75	7,61	7,74	7,68	7,66	
Ms	(g)	17,03	14,88	12,04	13,75	9,87	
Mw	(g)	3,82	3,39	2,84	3,39	2,54	
w	(%)	22,4%	22,8%	23,6%	24,7%	25,7%	
Número de Golpes		45	35	25	17	11	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,024
b =	0,315
LL =	24%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		P01	14	20	18	13	
Mc+s+w	(g)	7,99	7,60	6,57	7,77	7,39	
Mc+s	(g)	7,78	7,44	6,38	7,57	7,16	
Mc	(g)	6,68	6,56	5,36	6,51	5,96	
Ms	(g)	1,10	0,88	1,02	1,06	1,20	
Mw	(g)	0,21	0,16	0,19	0,20	0,23	
w	(%)	19,1%	18,2%	18,6%	18,9%	19,2%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	19%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA -
CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 45	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 2,50	938	12/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	411,30
M _{ts} (g)	1391,42

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	63,02

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	124	117	111
M _{c+s+w} (g)	39,40	33,50	40,31
M _{c+s} (g)	36,23	30,95	37,03
M _c (g)	7,61	7,67	7,76
M _s (g)	28,62	23,28	29,27
M _w (g)	3,17	2,55	3,28
w (%)	11,1%	11,0%	11,2%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	11,1%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	63,16	63,16	95,46%
19,0	0,00	63,16	95,46%
12,7	0,00	63,16	95,46%
9,5	118,70	181,86	86,93%
4,8	88,97	270,83	80,54%
2,0	140,47	411,30	70,44%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,99	0,99	69,33%
0,600	1,30	2,29	67,88%
0,420	1,71	4,00	65,97%
0,250	2,49	6,49	63,19%
0,150	19,59	26,08	41,29%
0,075	8,91	34,99	31,33%
Prato	0,00		

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data	Hora	Δt	L _i	T	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp}	μ _w	z	z _c	d	P _{sed}
(dd/mm/aa)	(hh:mm:ss)	(s)		(°C)			(g/cm ³)	10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	(cm)	(cm)	(mm)	(%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

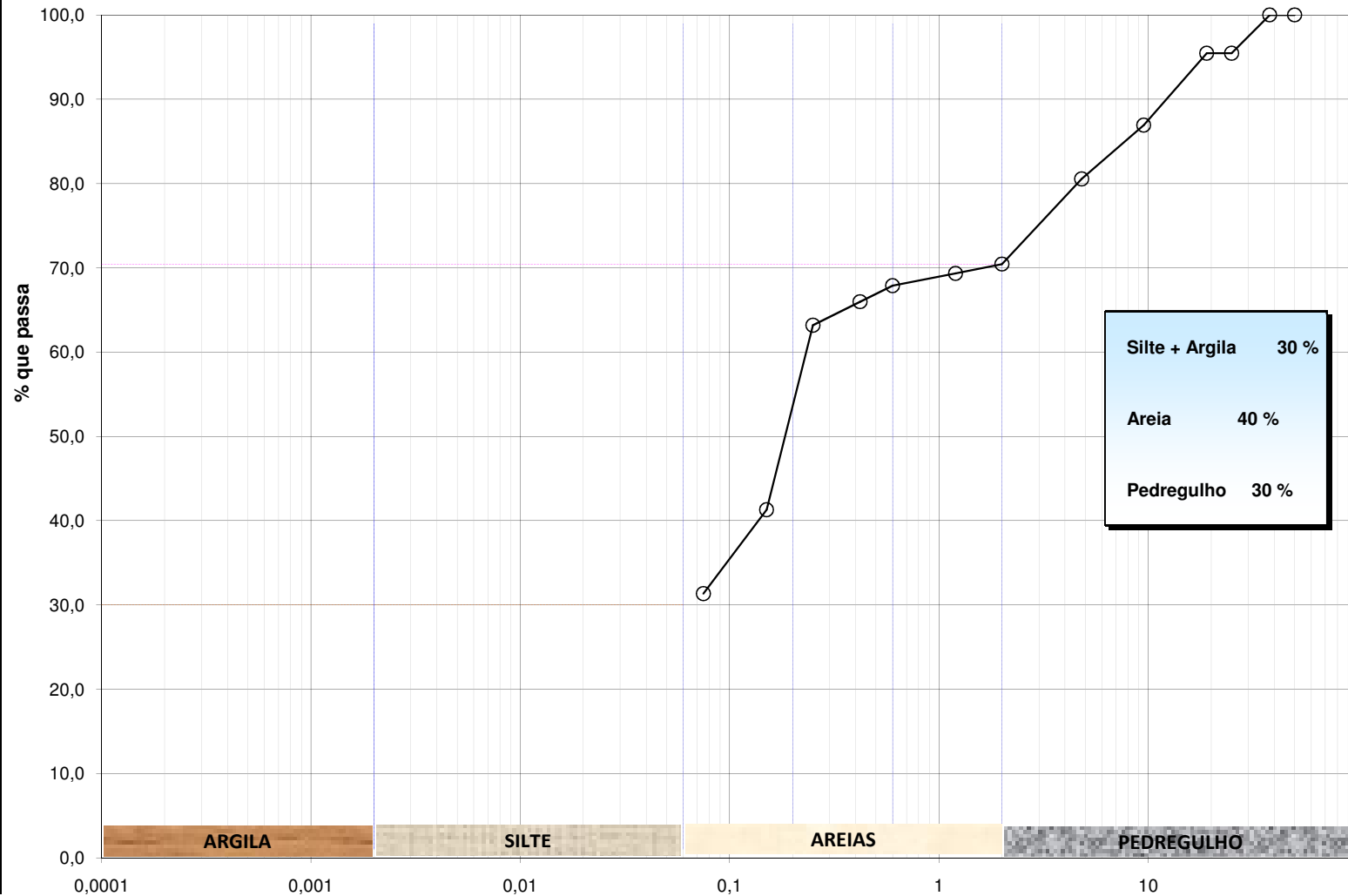


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 45	-	0,00	a 2,50	938				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						

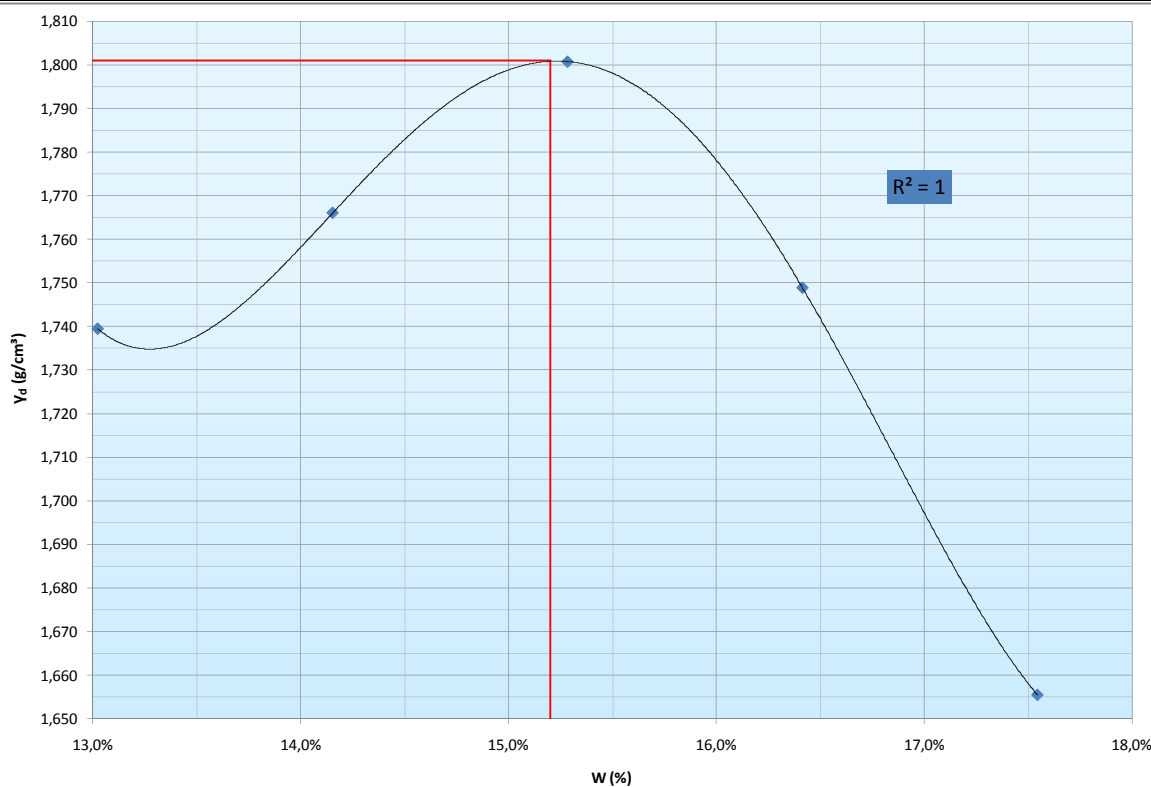




Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 45	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 938			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 6/10/2013			

Compactação											
Cápsula (n°)										9	25
M _{cap+solo+água} (g)										24,10	33,63
M _{cap+solo} (g)										22,70	31,25
M _{cap} (g)										11,96	12,96
M _{água} (g)										1,40	2,38
M _{solo} (g)										10,74	18,29
Umidade - R (%)										13,0%	13,0%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,0%	13,0%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,0%	

Água adicionada (%)	0,0%	2,0%	4,0%	1,0%	3,0%	Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M) N					
Água adicionada (g)	0,00	50,00	100,00	25,00	75,00	Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G) P					
Umidade de Cálculo - C (%)	13,0%	15,3%	17,5%	14,2%	16,4%	N° de golpes por camada 26					
N° do Molde (n°)	2	2	2	2	2	N° de camadas 3					
M _{molde+solo+água} (g)	4170,00	4280,00	4150,00	4220,00	4240,00	Massa de Solo (g) 2500					
M _{molde} (g)	2204,00	2204,00	2204,00	2204,00	2204,00	Massa de Solo Seco (g) 2211,92					
M _{solo+água} (g)	1966,00	2076,00	1946,00	2016,00	2036,00	Massa de Água (g) 288,08					
Diâmetro do Molde (cm)											
Altura do Molde (cm)											
Volume do Molde (cm³)	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00						
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C						
Dens. Úmida (g/cm³)	1,966	2,076	1,946	2,016	2,036						
Dens. Convert. (g/cm³)	1,966	2,035	1,871	1,996	1,977						
Dens. Seca (g/cm³)	1,739	1,801	1,656	1,766	1,749						
Umidade Utilizada (%)	13,0%	15,3%	17,5%	14,2%	16,4%						
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s						



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,801

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
15,2%

OBSERVAÇÕES:

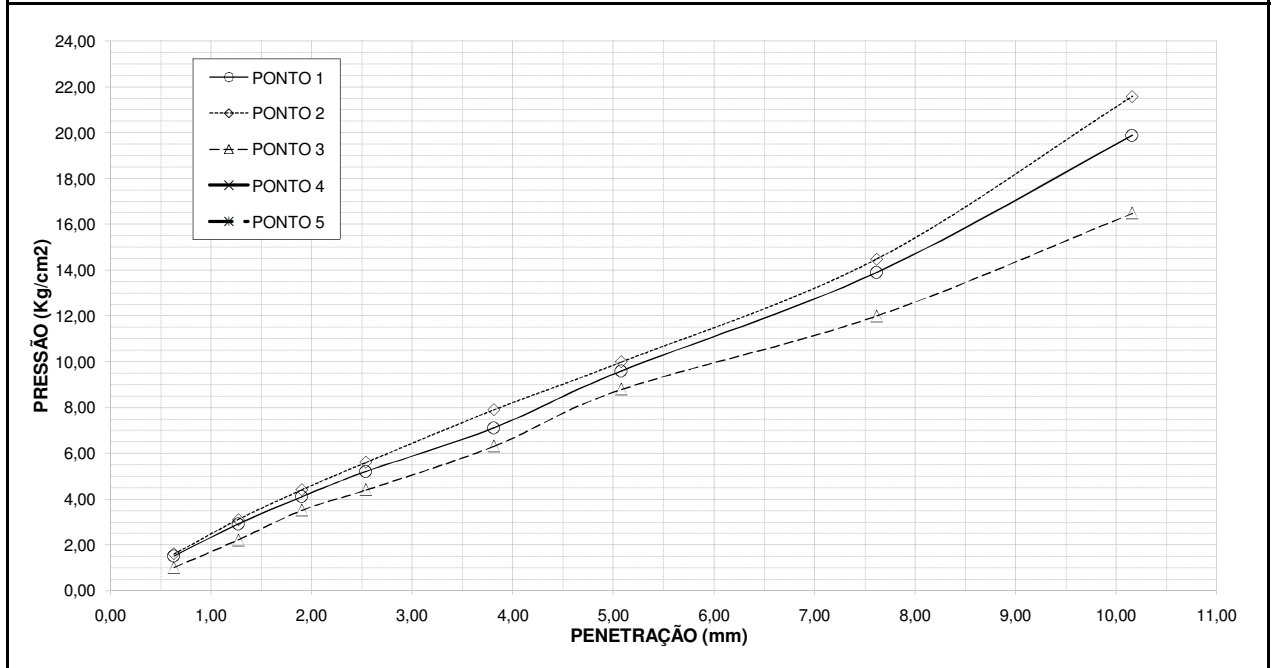
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 45	Local -	Profundidade (m) a 0,00 2,50		Registro 938			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	2	CILINDRO Nº	5	CILINDRO Nº	6	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)	11,4	ALT. DO CP (cm)		ALT. DO CP (cm)	
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	1,30	0,26%	1,35	0,31%	1,36	0,32%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	2	CILINDRO Nº	5	CILINDRO Nº	6	CILINDRO Nº		CILINDRO Nº	
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	15,0	1,50	16,0	1,60	10,0	1,00				
1,00	1,27	29,0	2,90	31,0	3,10	22,0	2,20				
1,50	1,90	41,0	4,10	44,0	4,40	35,0	3,50				
2,00	2,54	52,0	5,19	56,0	5,59	44,0	4,40				
3,00	3,81	71,0	7,09	79,0	7,89	63,0	6,29				
4,00	5,08	96,0	9,59	100,0	9,99	88,0	8,79				
6,00	7,62	139,0	13,89	145,0	14,49	120,0	11,99				
8,00	10,16	199,0	19,88	216,0	21,58	165,0	16,48				
10,00	12,70										

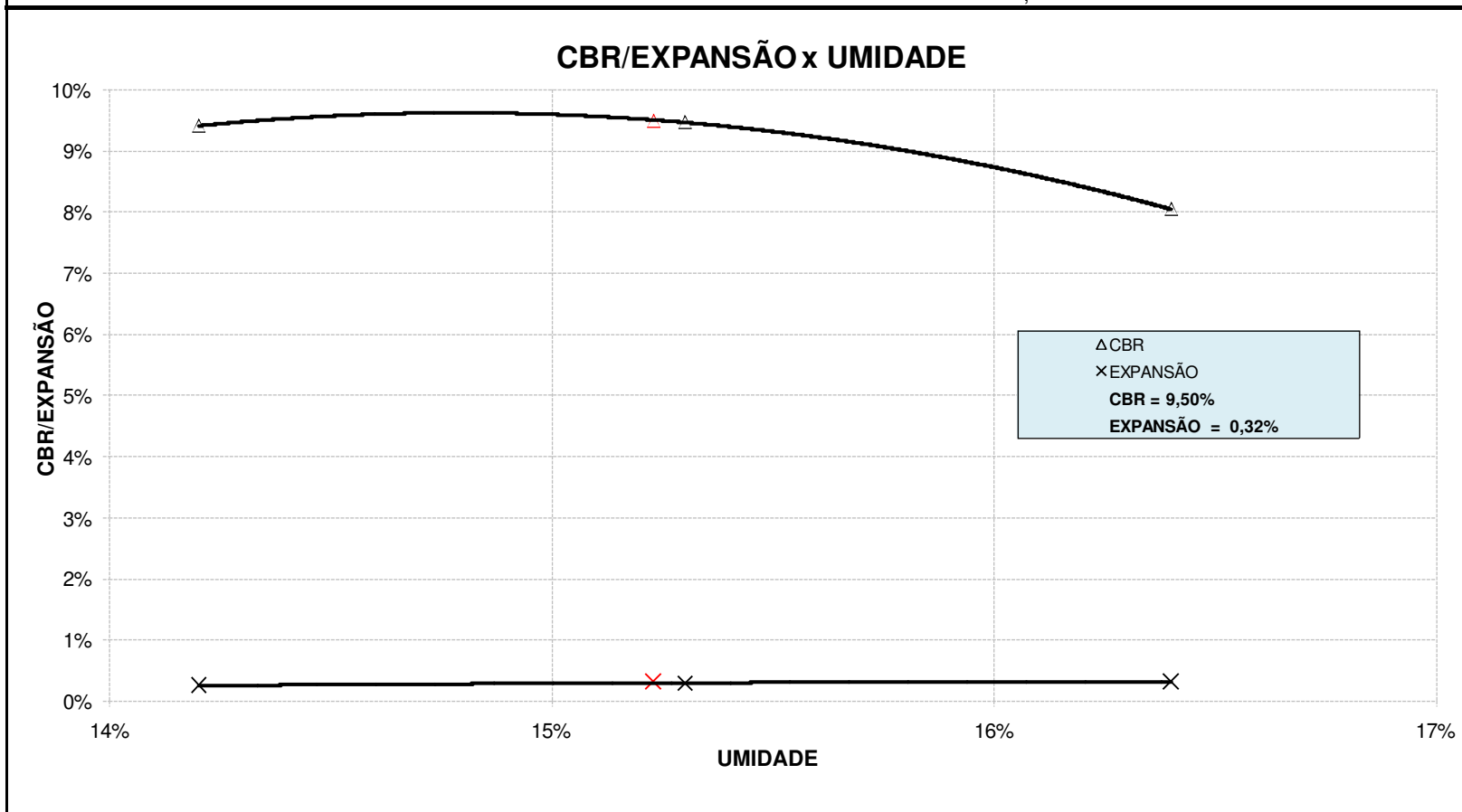


PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	5,19	5,54	7,87%	5,59	5,59	7,95%	4,40	4,11	5,84%						
5,08	9,59	9,93	9,41%	9,99	9,99	9,47%	8,79	8,51	8,06%						
	CBR ADOTADO 9,41%			CBR ADOTADO 9,47%			CBR ADOTADO 8,06%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 45	-	0,00	a	2,50	938
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 939	
Furo ST 54	Local -	Profundidade (m) 0,00 a 2,00		Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			19%	17%	2%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			30		59	11
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			12,9%		1,813	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			10,55%		0,20%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:


VISTO:

APROVADO:

LGCB

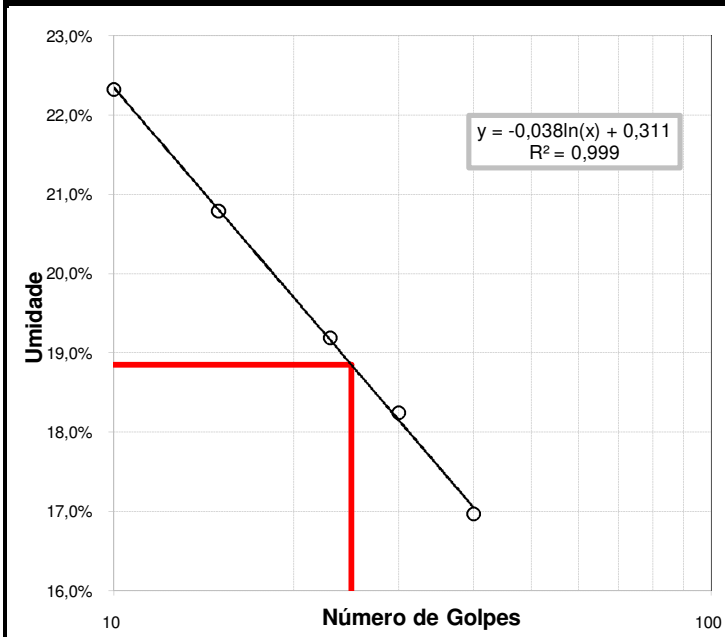


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 54	-	0,00	a	2,00	939
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 12/9/2013	

RESUMO	LL=	19%	LP=	17%	IP=	2%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		136	112	116	135	103	
Mc+s+w	(g)	24,28	30,11	26,55	23,95	23,83	
Mc+s	(g)	21,87	26,65	23,51	21,15	20,89	
Mc	(g)	7,67	7,69	7,67	7,68	7,72	
Ms	(g)	14,20	18,96	15,84	13,47	13,17	
Mw	(g)	2,41	3,46	3,04	2,80	2,94	
w	(%)	17,0%	18,2%	19,2%	20,8%	22,3%	
Número de Golpes		40	30	23	15	10	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,038
b =	0,311
LL =	19%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		80	51	58	74	10	
Mc+s+w	(g)	6,44	5,96	6,14	5,74	5,54	
Mc+s	(g)	6,24	5,78	5,96	5,58	5,41	
Mc	(g)	5,08	4,74	4,89	4,61	4,68	
Ms	(g)	1,16	1,04	1,07	0,97	0,73	
Mw	(g)	0,20	0,18	0,18	0,16	0,13	
w	(%)	17,2%	17,3%	16,8%	16,5%	17,8%	
Utilizar valor	(s/n)	n	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	17%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 54	-	Bernardo	Bárbara	0,00 a 2,00	939	13/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	155,85
M _{ts} (g)	1376,12

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	48	41	49
M _{c+s+w} (g)	52,61	79,90	67,05
M _{c+s} (g)	49,05	73,93	62,52
M _c (g)	14,54	14,96	17,29
M _s (g)	34,51	58,97	45,23
M _w (g)	3,56	5,97	4,53
w (%)	10,3%	10,1%	10,0%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	10,2%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	14,94	14,94	98,91%
12,7	0,00	14,94	98,91%
9,5	57,98	72,92	94,70%
4,8	39,36	112,28	91,84%
2,0	43,57	155,85	88,67%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	2,37	2,37	85,37%
0,600	2,83	5,20	81,42%
0,420	3,28	8,48	76,84%
0,250	3,44	11,92	72,04%
0,150	12,79	24,71	54,19%
0,075	13,82	38,53	34,91%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)
------------	-------------

Proveta	Área (cm²)
---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

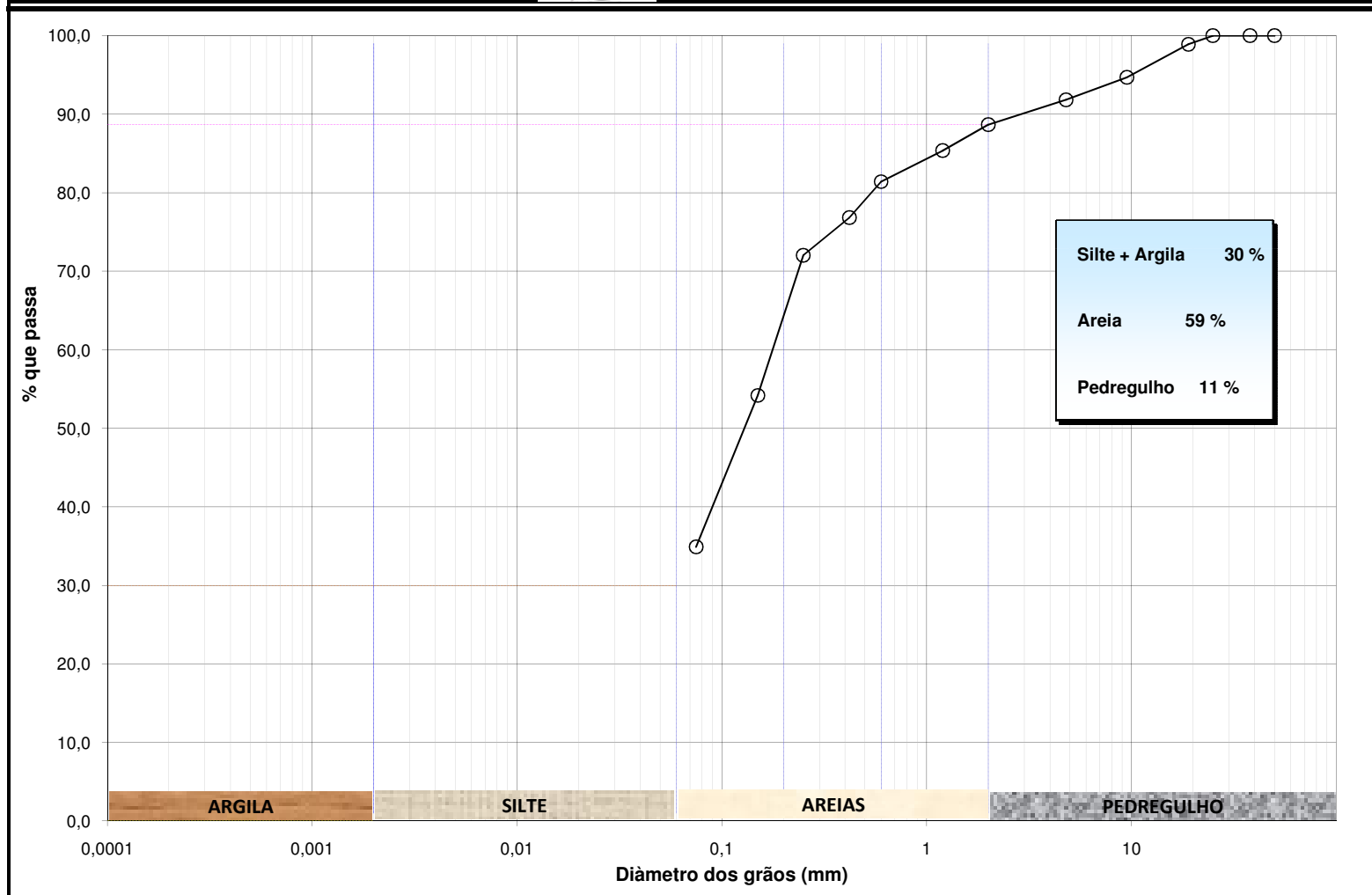
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 54	-	0,00	a 2,00	939				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



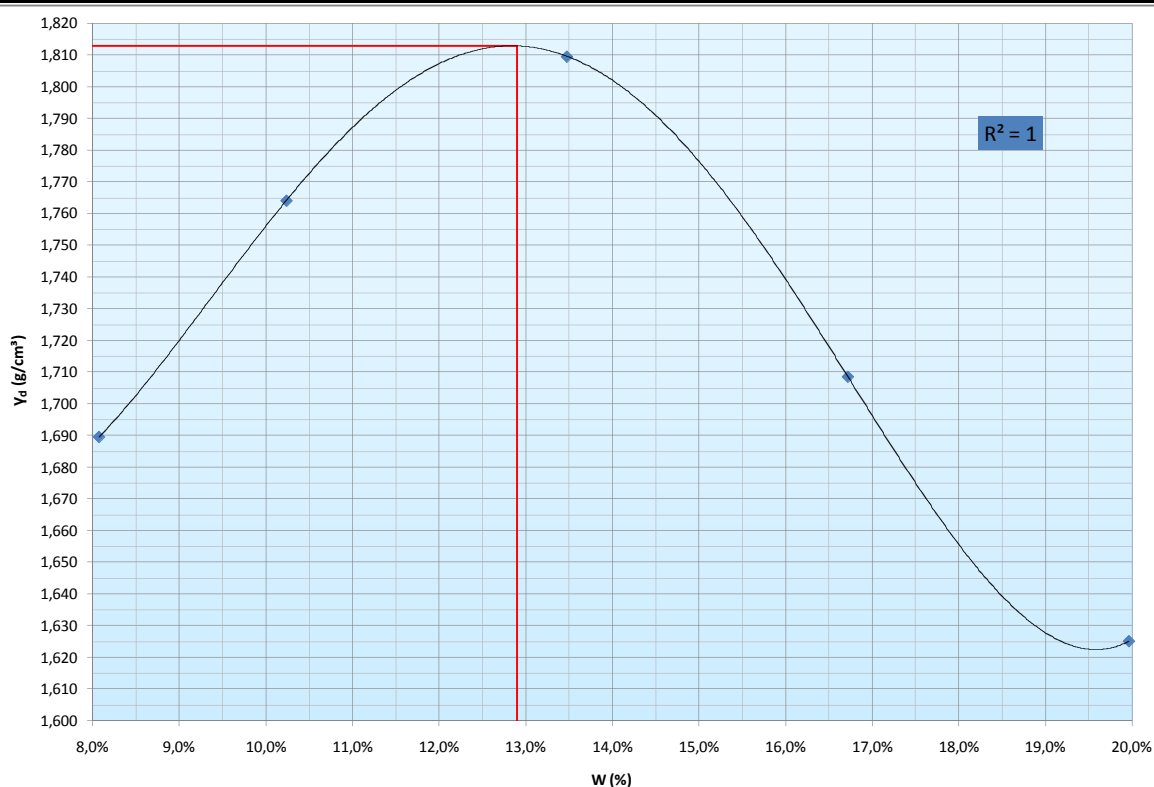
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 54	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 939			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 4/10/2013			

Compactação											
Cápsula (n°)										205	203
M _{cap+solo+água} (g)										25,44	26,77
M _{cap+solo} (g)										24,42	25,60
M _{cap} (g)										11,49	11,43
M _{água} (g)										1,02	1,17
M _{solo} (g)										12,93	14,17
Umidade - R (%)										7,9%	8,3%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,9%	8,3%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,1%	

Água adicionada (%)	5,0%	8,0%	11,0%	2,0%	0,0%					Energia de Compactação	
Água adicionada (g)	125,00	200,00	275,00	50,00	0,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)	
Umidade de Cálculo - C (%)	13,5%	16,7%	20,0%	10,2%	8,1%					N	
N° do Molde (n°)	2	2	2	2	2					Tamanho do Cilindro	
M _{molde+solo+água} (g)	4280,00	4220,00	4175,00	4170,00	4050,00					.Pequeno (P)/Grande (G)	
M _{molde} (g)	2204,00	2204,00	2204,00	2204,00	2204,00					G	
M _{solo+água} (g)	2076,00	2016,00	1971,00	1966,00	1846,00					N° de golpes por camada	
Diâmetro do Molde (cm)										12	
Altura do Molde (cm)										N° de camadas	
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					5	
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)	
Umidade Real (R)										2500	
Dens. Úmida (g/cm³)	2,053	1,994	1,950	1,945	1,826					Massa de Solo Seco (g)	
Dens. Convert. (g/cm³)	1,956	1,846	1,756	1,906	1,826					2313,26	
Dens. Seca (g/cm³)	1,810	1,708	1,625	1,764	1,690					Massa de Água (g)	
Umidade Utilizada (%)	13,5%	16,7%	20,0%	10,2%	8,1%					186,74	
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s						



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,813

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
12,9%

OBSERVAÇÕES:

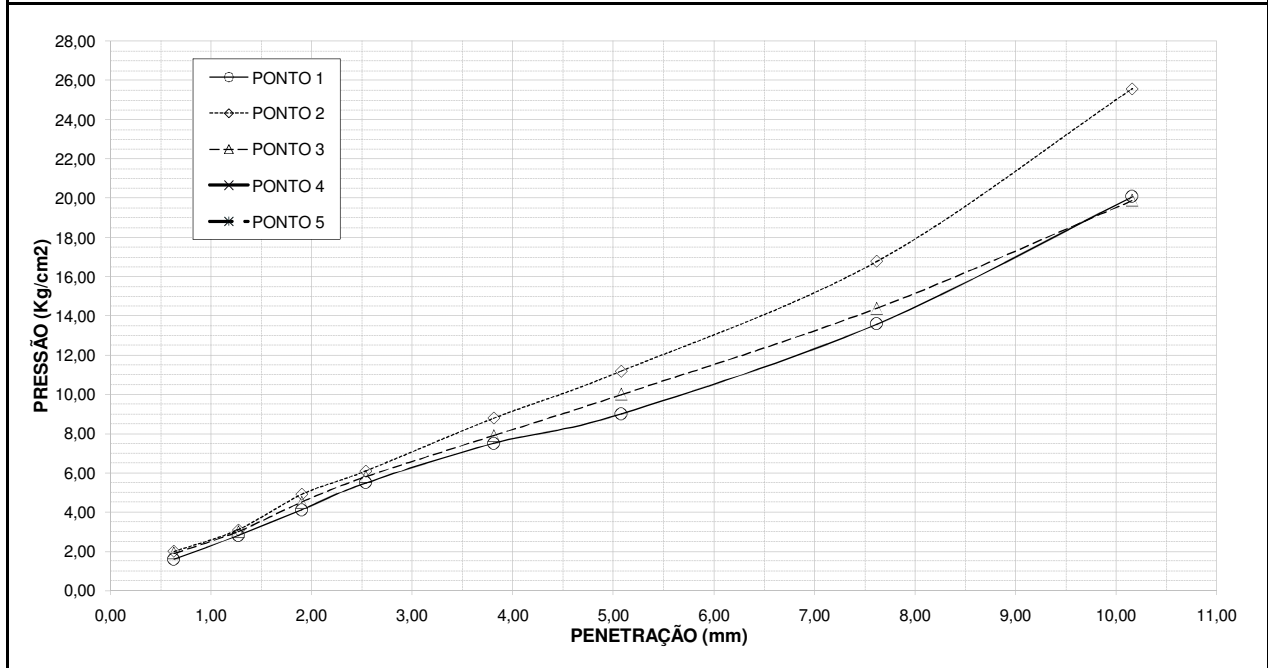
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo ST 54	Local -	Profundidade (m) a		Registro 939			
Operador Bernardo		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00	0,09%	1,00	0,20%	1,00	0,21%				
	24										
	48										
	72										
	96	1,10	0,09%	1,23	0,20%	1,24	0,21%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	16,0	1,60	20,0	2,00	19,0	1,90				
1,00	1,27	28,0	2,80	31,0	3,10	30,0	3,00				
1,50	1,90	41,0	4,10	49,0	4,90	45,0	4,50				
2,00	2,54	55,0	5,49	61,0	6,09	58,0	5,79				
3,00	3,81	75,0	7,49	88,0	8,79	79,0	7,89				
4,00	5,08	90,0	8,99	112,0	11,19	100,0	9,99				
6,00	7,62	136,0	13,59	168,0	16,78	144,0	14,39				
8,00	10,16	201,0	20,08	256,0	25,57	199,0	19,88				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	5,49	5,97	8,49%	6,09	6,09	8,66%	5,79	5,55	7,89%						
5,08	8,99	9,47	8,97%	11,19	11,19	10,60%	9,99	9,75	9,24%						
	CBR ADOTADO 8,97%			CBR ADOTADO 10,60%			CBR ADOTADO 9,24%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

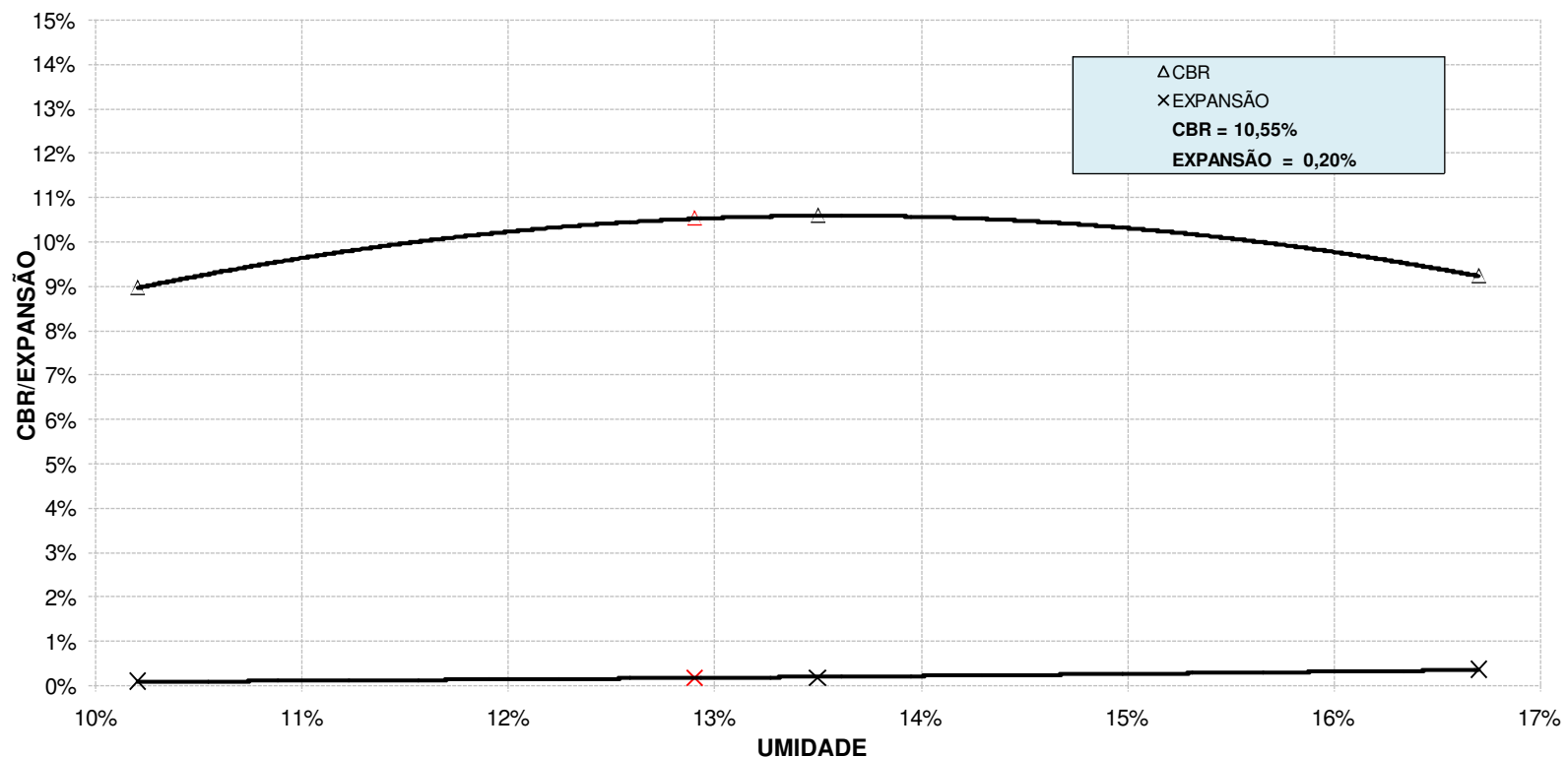
OBS:

VISTO	
BRAC	
APROV.:	
LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 54	-	0,00	a	2,00	939
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 941
Furo ST 60	Local -	Profundidade (m) 3,00 a 4,00		Data de recebimento 20/8/2013
Supervisor(a) Bárbara				

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			52%	38%	14%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte		areia	pedr.
			72		22	6
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
			33,5%		1,425	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
			4,90%		2,95%	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:


LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

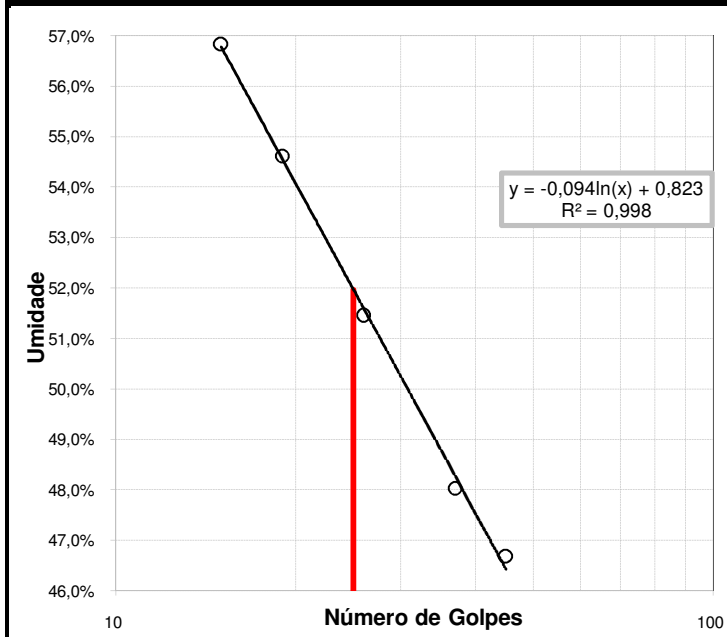
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
ST 60	-	3,00	a	4,00	941
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		 Data 14/9/2013	

RESUMO	LL=	52%	LP=	38%	IP=	14%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	------------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		20	13	1	7	12	
Mc+s+w	(g)	23,97	20,23	21,79	20,57	19,50	
Mc+s	(g)	18,05	15,60	16,65	15,66	14,51	
Mc	(g)	5,37	5,96	6,66	6,67	5,73	
Ms	(g)	12,68	9,64	9,99	8,99	8,78	
Mw	(g)	5,92	4,63	5,14	4,91	4,99	
w	(%)	46,7%	48,0%	51,5%	54,6%	56,8%	
Número de Golpes		45	37	26	19	15	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,094
b =	0,823
LL =	52%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		8	9	15	18	11	
Mc+s+w	(g)	9,13	7,62	6,62	7,58	6,61	
Mc+s	(g)	8,87	7,41	6,37	7,28	6,37	
Mc	(g)	8,16	6,85	5,72	6,51	5,71	
Ms	(g)	0,71	0,56	0,65	0,77	0,66	
Mw	(g)	0,26	0,21	0,25	0,30	0,24	
w	(%)	36,6%	37,5%	38,5%	39,0%	36,4%	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	38%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
ST 60	-	Bernardo	Bárbara	3,00 a 4,00	941	14/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	75,51
M _{ts} (g)	1301,12

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	123	105	118
M _{c+s+w} (g)	29,99	24,81	24,08
M _{c+s} (g)	26,28	22,66	22,02
M _c (g)	7,65	7,72	7,69
M _s (g)	18,63	14,94	14,33
M _w (g)	3,71	2,15	2,06
w (%)	19,9%	14,4%	14,4%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	16,2%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	10,40	10,40	99,20%
4,8	35,23	45,63	96,49%
2,0	29,88	75,51	94,20%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	0,82	0,82	92,91%
0,600	1,99	2,81	89,80%
0,420	1,40	4,21	87,61%
0,250	1,07	5,28	85,94%
0,150	3,13	8,41	81,04%
0,075	4,18	12,59	74,51%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)
------------	-------------

Proveta	Área (cm²)
---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:

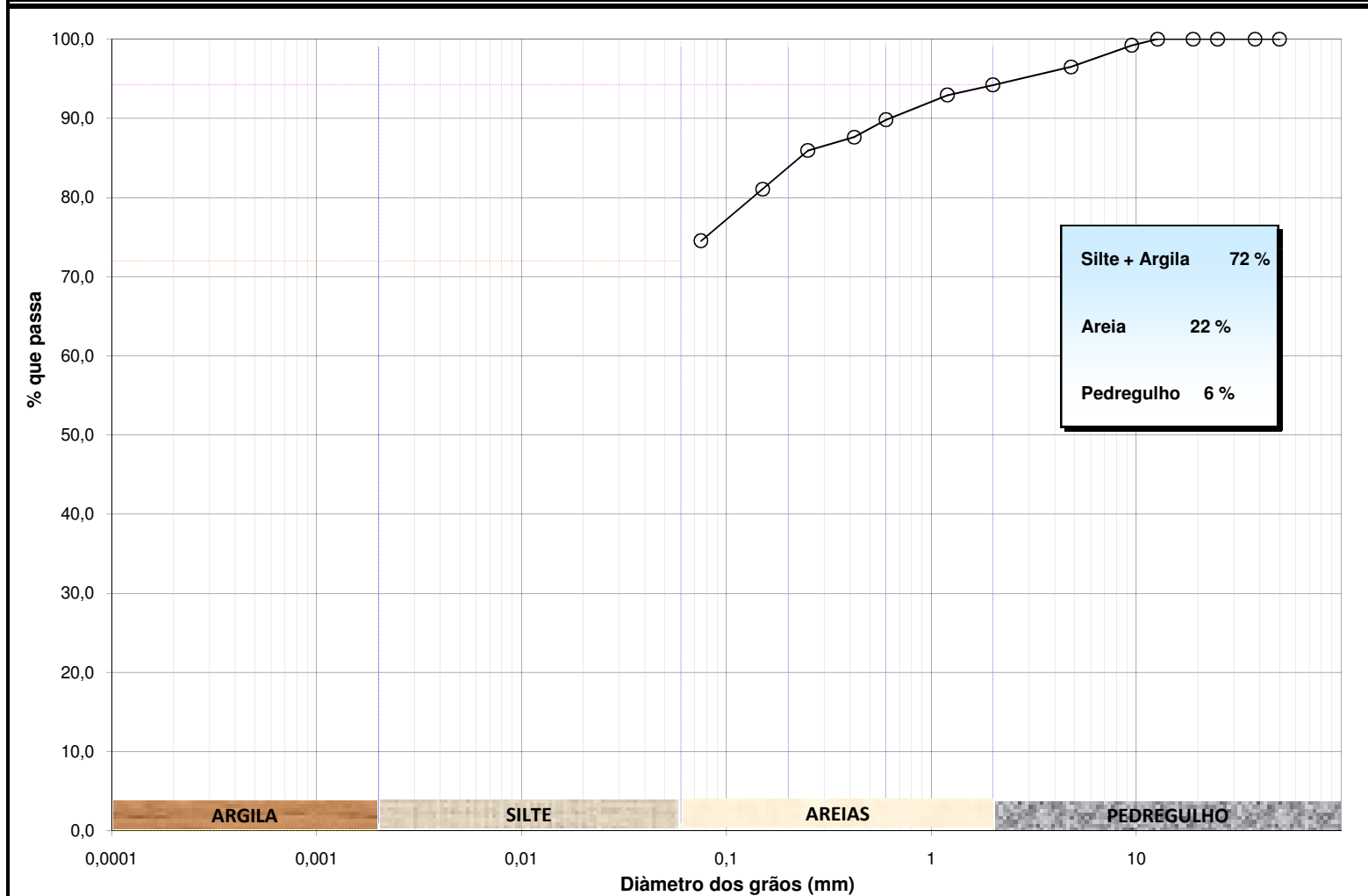


Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - GRÁFICO

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
ST 60	-	3,00	a 4,00	941				
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



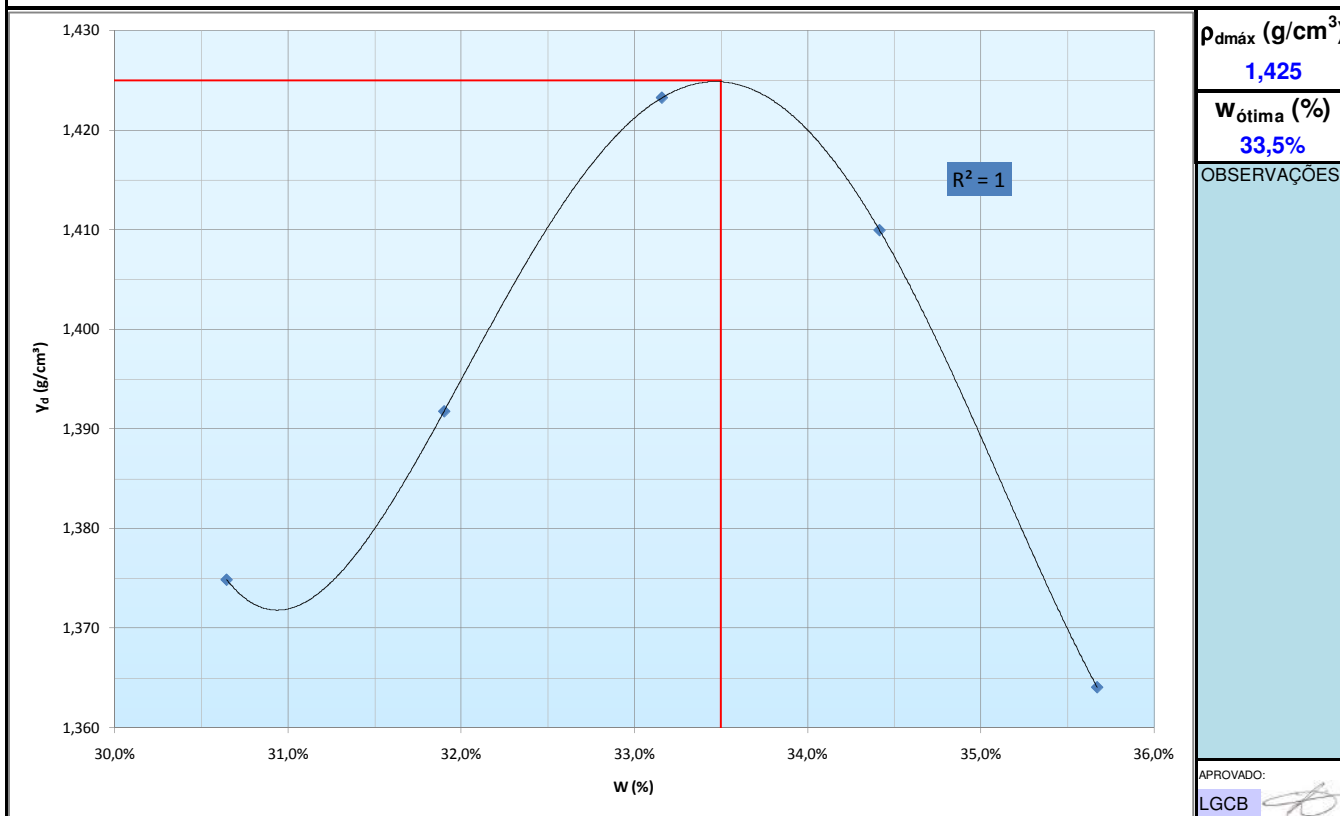
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo ST 70	Local	Profundidade (m) a		Registro N° 941			
Operador Marcos		Cálculos Bárbara		Data 2/10/2013			

Compactação											
Cápsula (n°)										249	25
M _{cap+solo+água} (g)										30,81	25,36
M _{cap+solo} (g)										27,52	22,32
M _{cap} (g)										14,63	10,50
M _{água} (g)										3,29	3,04
M _{solo} (g)										12,89	11,82
Umidade - R (%)										25,5%	25,7%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,5%	25,7%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,6%	

Água adicionada (%)	6,0%	8,0%	4,0%	5,0%	7,0%					Energia de Compactação	
Água adicionada (g)	150,00	200,00	100,00	125,00	175,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)	
Umidade de Cálculo - C (%)	33,2%	35,7%	30,6%	31,9%	34,4%					N	
N° do Molde (n°)	2	2	2	2	2					Tamanho do Cilindro	
M _{molde+solo+água} (g)	4120,00	4075,00	4020,00	4060,00	4120,00					.Pequeno (P)/Grande (G)	
M _{molde} (g)	2204,00	2204,00	2204,00	2204,00	2204,00					P	
M _{solo+água} (g)	1916,00	1871,00	1816,00	1856,00	1916,00					N° de golpes por camada	
Diâmetro do Molde (cm)										26	
Altura do Molde (cm)										N° de camadas	
Volume do Molde (cm³)	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00	1011,00					3	
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)	
Umidade Real (R)										2500	
Dens. Úmida (g/cm³)	1,895	1,851	1,796	1,836	1,895					Massa de Solo Seco (g)	
Dens. Convert. (g/cm³)	1,788	1,714	1,727	1,748	1,771					1990,11	
Dens. Seca (g/cm³)	1,423	1,364	1,375	1,392	1,410					Massa de Água (g)	
Umidade Utilizada (%)	33,2%	35,7%	30,6%	31,9%	34,4%					509,89	
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s						



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
1,425

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
33,5%

OBSERVAÇÕES:

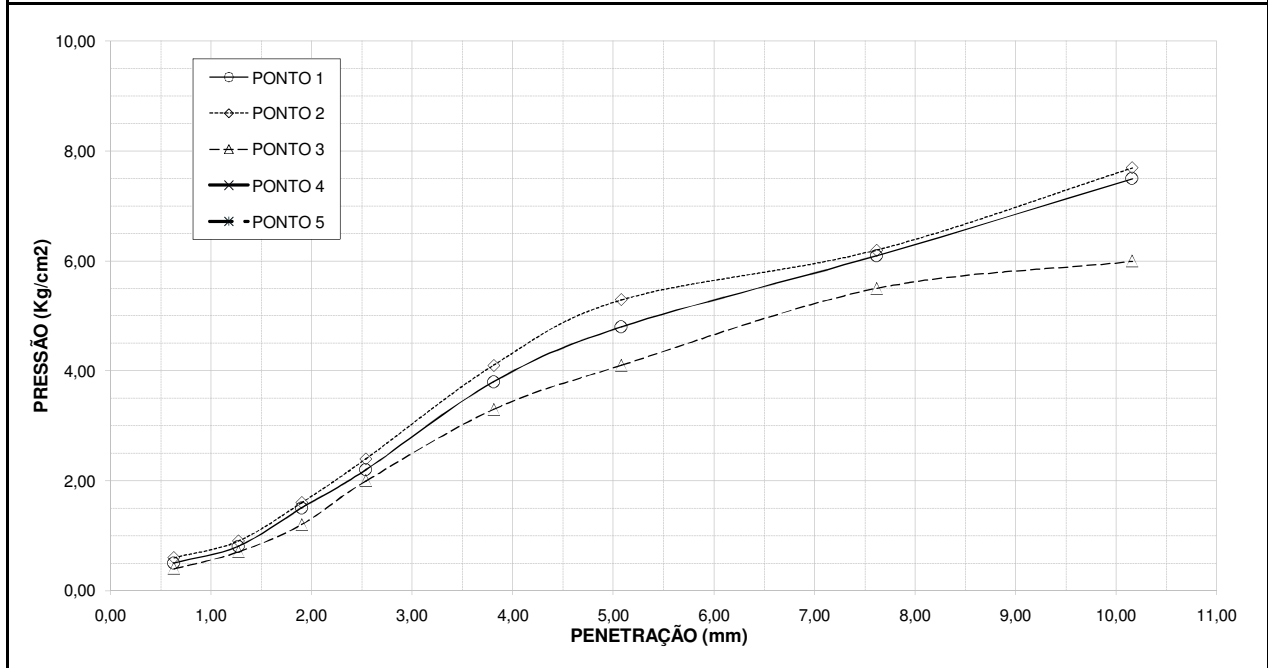
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas				
Furo ST 70	Local -	Profundidade (m) a		3,00		4,00		Registro 941
Operador Bernardo			Cálculos Bárbara			Data 2/10/2013		

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	1,00		1,00		1,00					
	24										
	48										
	72										
	96	4,25	2,85%	4,35	2,94%	4,48	3,05%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm ²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm ²)
0,50	0,63	5,0	0,50	6,0	0,60	4,0	0,40				
1,00	1,27	8,0	0,80	9,0	0,90	7,0	0,70				
1,50	1,90	15,0	1,50	16,0	1,60	12,0	1,20				
2,00	2,54	22,0	2,20	24,0	2,40	20,0	2,00				
3,00	3,81	38,0	3,80	41,0	4,10	33,0	3,30				
4,00	5,08	48,0	4,80	53,0	5,29	41,0	4,10				
6,00	7,62	61,0	6,09	62,0	6,19	55,0	5,49				
8,00	10,16	75,0	7,49	77,0	7,69	60,0	5,99				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	2,20	2,20	3,12%	2,40	2,40	3,41%	2,00	2,00	2,84%						
5,08	4,80	4,80	4,54%	5,29	5,29	5,02%	4,10	4,10	3,88%						
	CBR ADOTADO 4,54%			CBR ADOTADO 5,02%			CBR ADOTADO 3,88%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO _____

BRAC _____

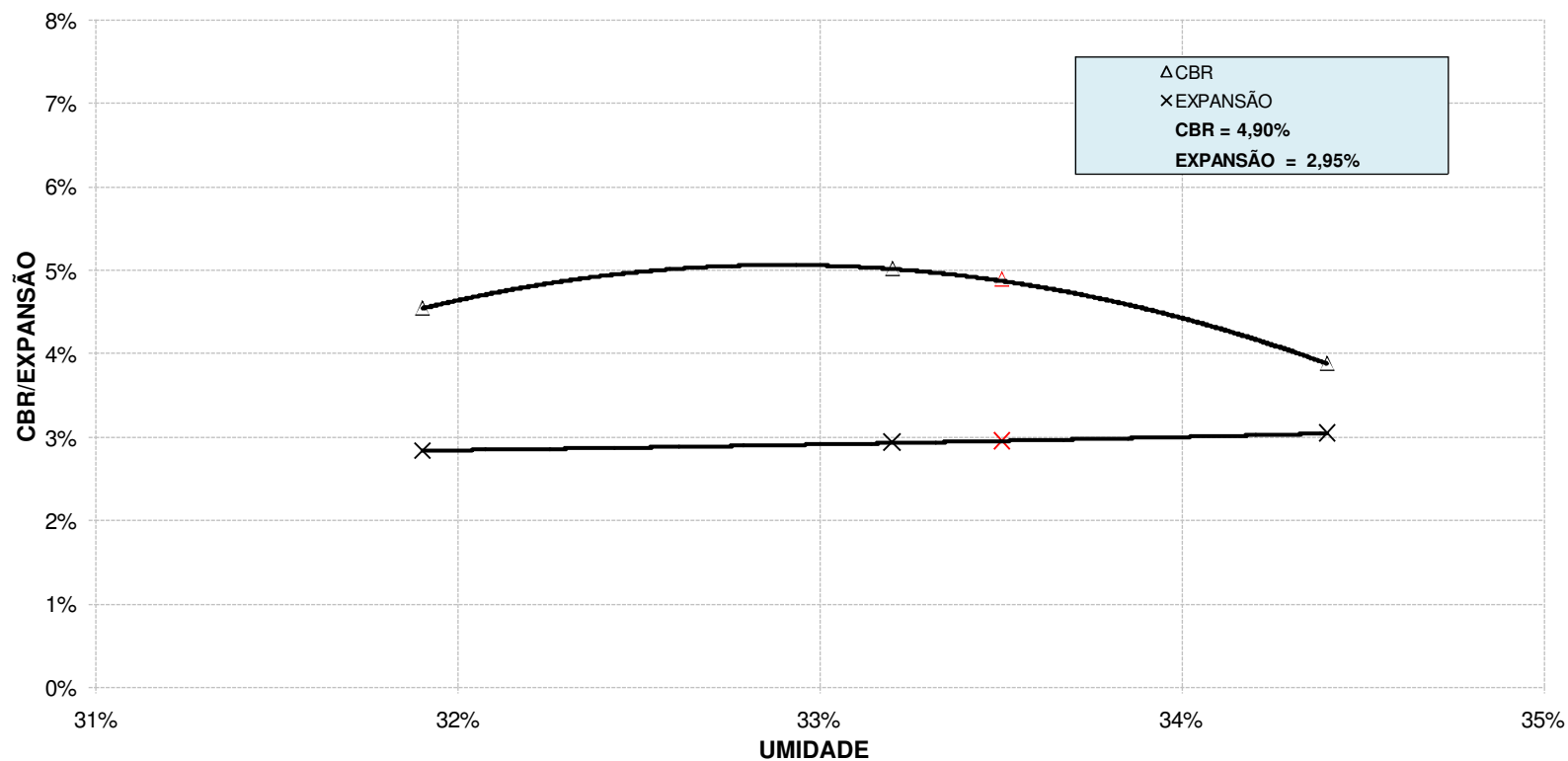
APROV.: _____

LGCB _____



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
ST 70	-	3,00	a	4,00	941
Operador		Cálculos		Data	
Bernardo		Bárbara		2/10/2013	

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 946
Furo AM 01	Local CASCALHO	Profundidade (m) - a -	Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			14%	11%	3%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte	areia	pedr.	
			9	16	75	
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)	ρ _{dmáx} (g/cm ³)		
			10,9%	2,311		
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)	EXPANSÃO (%)		
			66,50%	0,00%		
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)	Kh (cm/s)		
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv	Cc		
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB

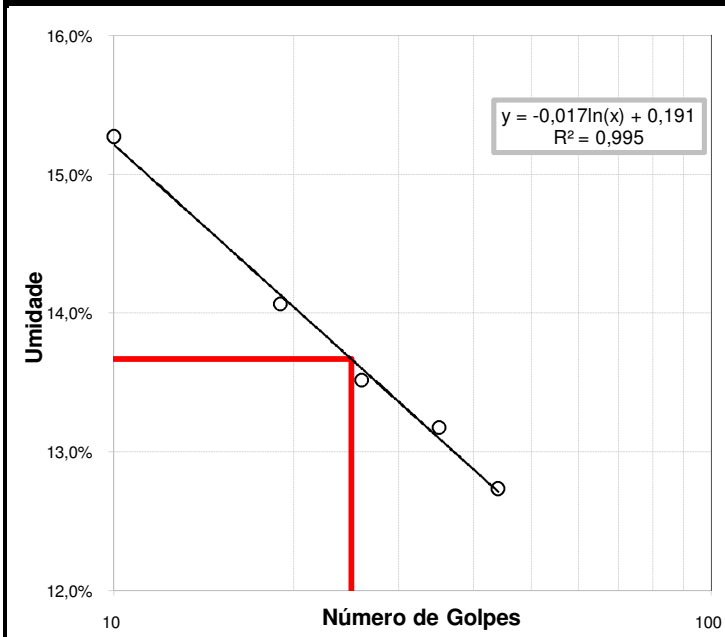


LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
AM 01	CASCALHO	-	a	-	946
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		Data	
				4/10/2013	

RESUMO	LL=	14%	LP=	11%	IP=	3%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		3	2	9	2	3	
Mc+s+w	(g)	27,24	28,04	25,26	28,99	28,91	
Mc+s	(g)	24,84	25,63	23,07	26,20	26,05	
Mc	(g)	5,99	7,34	6,87	6,37	7,32	
Ms	(g)	18,85	18,29	16,20	19,83	18,73	
Mw	(g)	2,40	2,41	2,19	2,79	2,86	
w	(%)	12,7%	13,2%	13,5%	14,1%	15,3%	
Número de Golpes		44	35	26	19	10	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,017
b =	0,191
LL =	14%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		151	149	148	155	153	
Mc+s+w	(g)	5,59	5,20	5,48	5,10	5,21	
Mc+s	(g)	5,49	5,07	5,36	5,02	5,13	
Mc	(g)	4,37	3,85	4,29	4,28	4,43	
Ms	(g)	1,12	1,22	1,07	0,74	0,70	
Mw	(g)	0,10	0,13	0,12	0,08	0,08	
w	(%)	8,9%	10,7%	11,2%	10,8%	11,4%	
Utilizar valor	(s/n)	n	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	11%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
AM 01	-	Bernardo	Bárbara	- a -	946	3/10/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	3.000,00
M _g (g)	2202,79
M _{ts} (g)	2924,77

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	63,39

ρ _s (g/cm ³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	40	32	37	
M _{C+S+W} (g)	68,10	71,81	74,50	
M _{C+S} (g)	65,06	64,84	68,61	
M _C (g)	12,99	15,57	16,37	
M _s (g)	52,07	49,27	52,24	
M _w (g)	3,04	6,97	5,89	
w (%)	5,8%	14,1%	11,3%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	10,4%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	204,96	204,96	92,99%
38,0	250,74	455,70	84,42%
25,0	338,73	794,43	72,84%
19,0	190,87	985,30	66,31%
12,7	0,00	985,30	66,31%
9,5	497,63	#####	49,30%
4,8	402,57	#####	35,53%
2,0	317,29	#####	24,69%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	7,79	7,79	21,65%
0,600	6,65	14,44	19,06%
0,420	3,93	18,37	17,53%
0,250	2,91	21,28	16,40%
0,150	6,97	28,25	13,68%
0,075	9,31	37,56	10,06%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm ³)
------------	--------------------------

Proveta	Área (cm ²)
---------	-------------------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

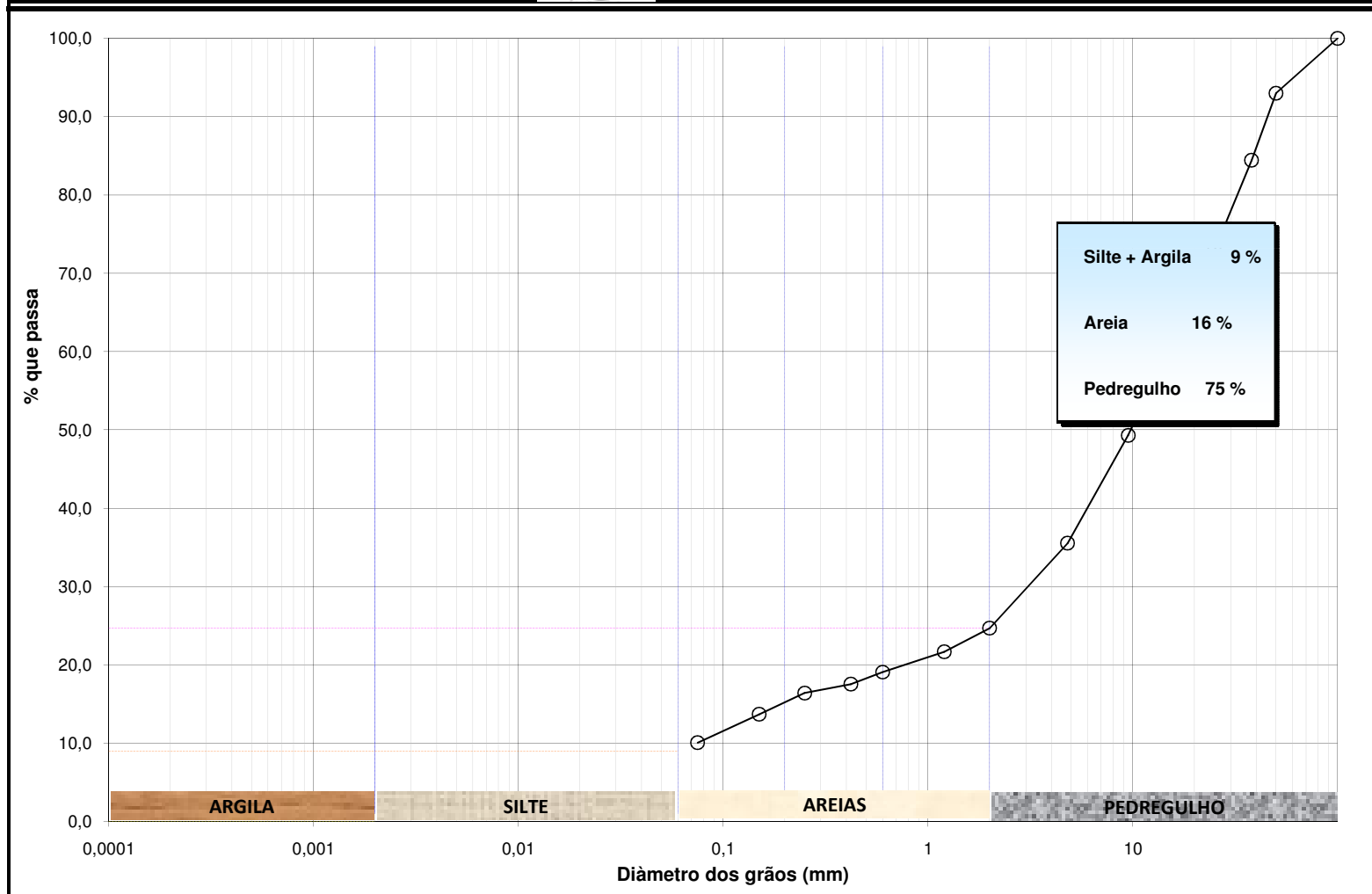
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
AM 01	-	-	a -	946				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



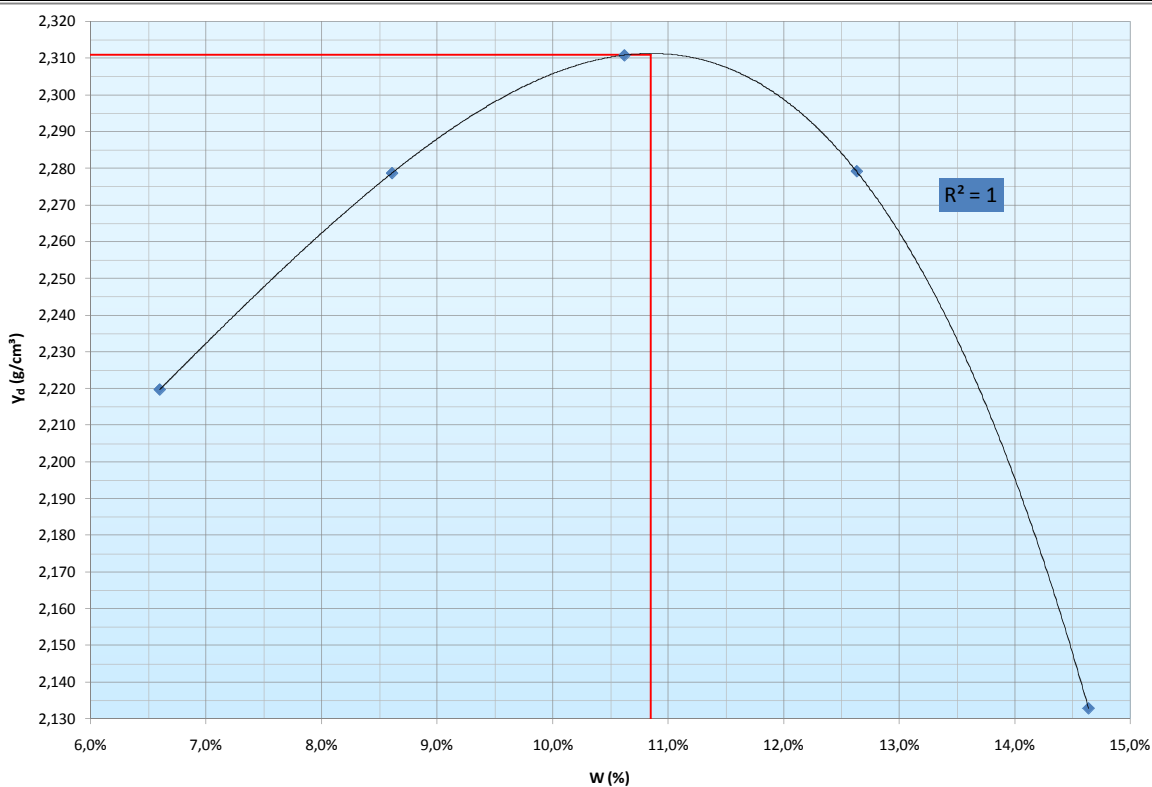
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo AM 01	Local -	Profundidade (m) a		Registro N° 946		Data	
Operador Cláudio		Cálculos Luiz					

Compactação													
Cápsula (n°)										1136	1250	1146	
M _{cap+solo+água} (g)										66,81	73,55	65,31	
M _{cap+solo} (g)										66,50	73,21	64,97	
M _{cap} (g)										9,48	10,48	8,85	
M _{água} (g)										0,31	0,34	0,34	
M _{solo} (g)										57,02	62,73	56,12	
Umidade - R (%)										0,5%	0,5%	0,6%	
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s	
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5%	0,5%	0,6%	
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6%			

Água adicionada (%)	6,0%	8,0%	10,0%	12,0%	14,0%					Energia de Compactação .Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)			
Água adicionada (g)	360,00	480,00	600,00	720,00	840,00					I			
Umidade de Cálculo - C (%)	6,6%	8,6%	10,6%	12,6%	14,6%					Tamanho do Cilindro .Pequeno (P)/Grande (G)			
N° do Molde n°	278	145	219	23	170					G			
M _{molde+solo+água} (g)	9220,00	10385,00	9545,00	10605,00	9380,00					N° de goles por camada 26			
M _{molde} (g)	4244,00	5220,00	4338,00	5286,00	4250,00					N° de camadas 5			
M _{solo+água} (g)	4976,00	5165,00	5207,00	5319,00	5130,00					Massa de Solo (g) 6000			
Diâmetro do Molde (cm)										Massa de Solo Seco (g) 5966,36			
Altura do Molde (cm)										Massa de Água (g) 33,64			
Volume do Molde (cm³)	2103,00	2087,00	2037,00	2072,00	2098,00								
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C								
Umidade Real (R) (C/R)	C	C	C	C	C								
Dens. Úmida (g/cm³)	2,366	2,475	2,556	2,567	2,445								
Dens. Convert. (g/cm³)	2,232	2,292	2,324	2,292	2,145								
Dens. Seca (g/cm³)	2,220	2,279	2,311	2,279	2,133								
Umidade Utilizada (%)	6,6%	8,6%	10,6%	12,6%	14,6%								
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s								



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
2,311

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
10,9%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

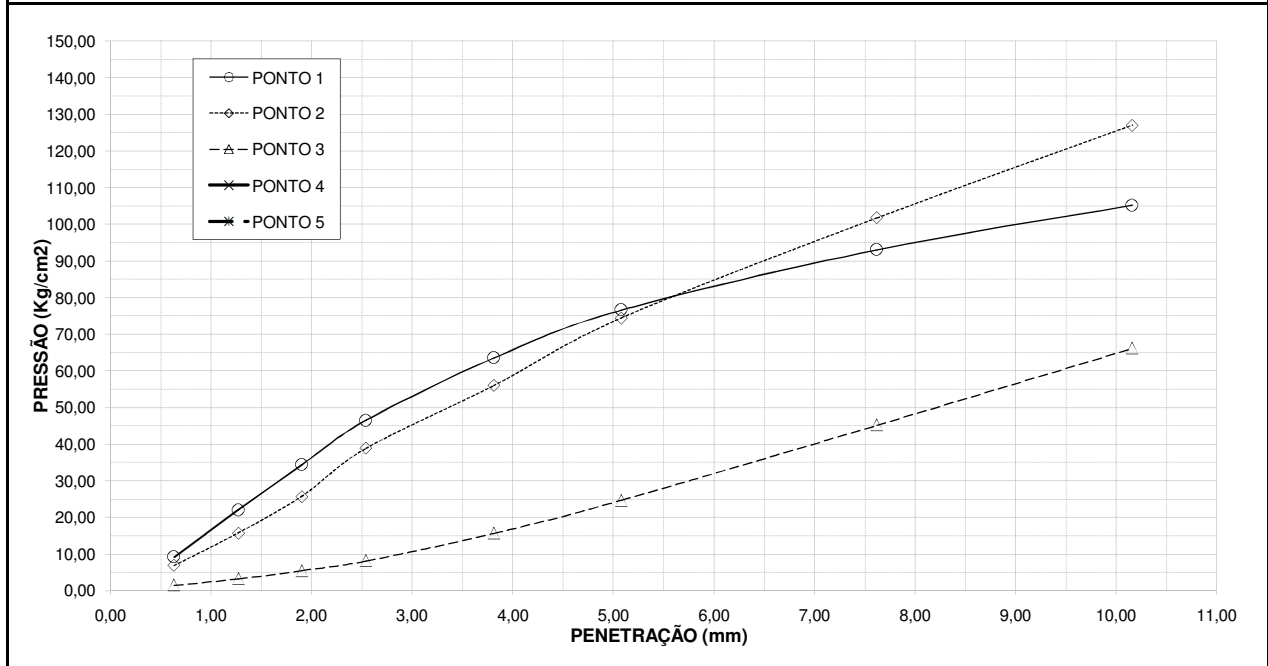
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo AM 01	Local CASCALHO	Profundidade (m) a		Registro 946			
Operador Cláudio		Cálculos Luiz		Data 17/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	3,00	0,07%	3,00	0,00%	3,00	0,00%				
	24										
	48										
	72										
	96	3,08	0,07%	3,00	0,00%	3,00	0,00%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	174,4	9,16	130,8	6,87	27,2	1,43				
1,00	1,27	418,8	21,99	298,8	15,69	60,8	3,19				
1,50	1,90	654,0	34,34	489,2	25,69	103,0	5,41				
2,00	2,54	884,2	46,43	740,2	38,87	154,2	8,10				
3,00	3,81	1209,2	63,50	1066,4	56,00	297,8	15,64				
4,00	5,08	1458,8	76,61	1416,4	74,38	467,8	24,57				
6,00	7,62	1771,8	93,04	1937,2	101,73	860,2	45,17				
8,00	10,16	2002,6	105,16	2418,8	127,02	1258,8	66,10				
10,00	12,70										

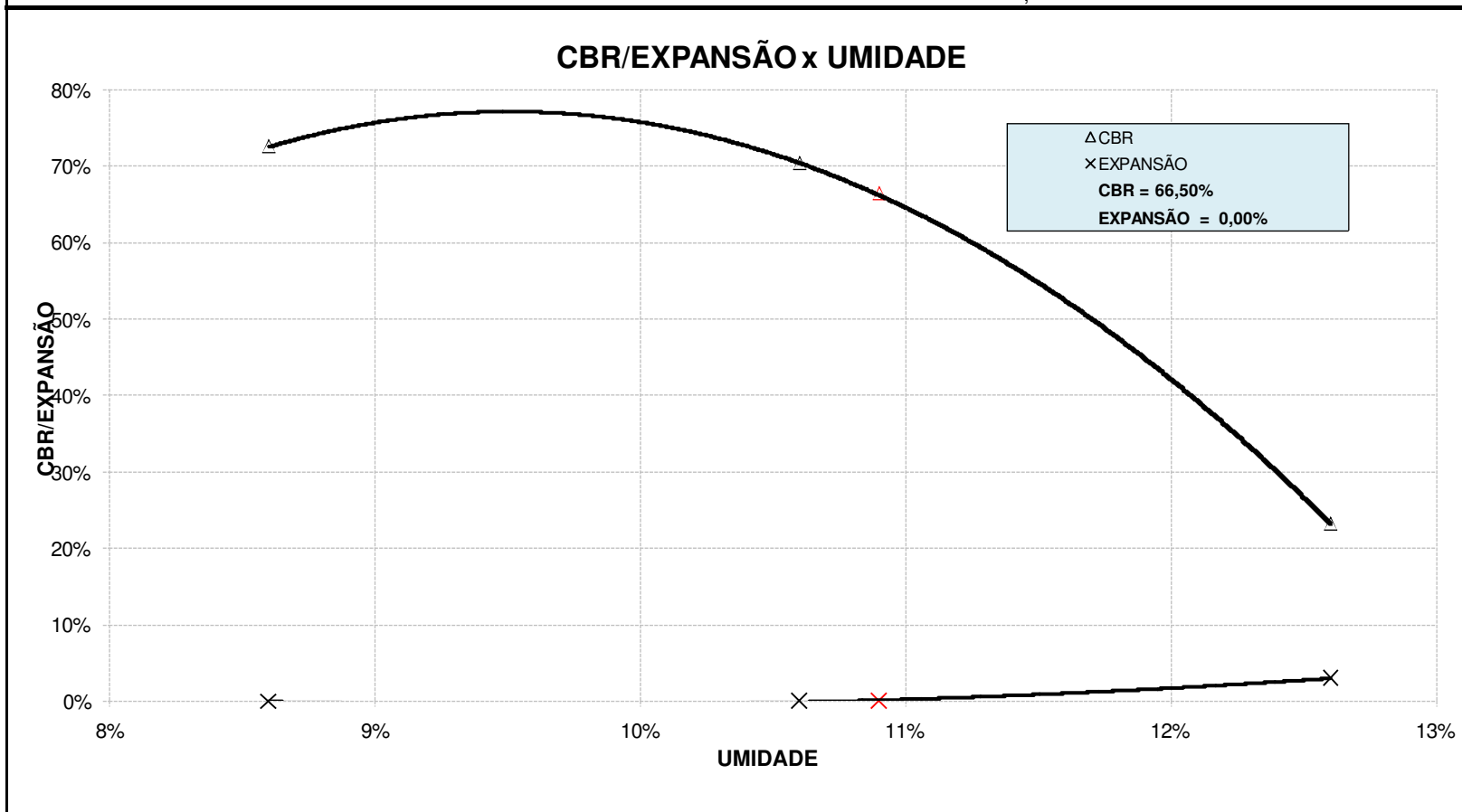


PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	46,43	46,43	65,99%	38,87	38,87	55,24%	8,10	8,10	11,51%						
5,08	76,61	76,61	72,58%	74,38	74,38	70,47%	24,57	24,57	23,28%						
	CBR ADOTADO 72,58%			CBR ADOTADO 70,47%			CBR ADOTADO 23,28%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado		Trecho	
Prefeitura de Alvorada de Minas		Rodovia Municipal de Alvorada de Minas	
Furo	Local	Profundidade (m)	Registro
AM 01	CASCALHO	- a -	946
Operador		Cálculos	Data
Cláudio		Luiz	17/10/2013



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 947
Furo AM 02	Local CASCALHO	Profundidade (m) - a -	Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte	areia	pedr.	
			7	14	79	
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)	ρ _{dmáx} (g/cm ³)		
			10,1%	2,255		
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)	EXPANSÃO (%)		
			73,50%	0,00%		
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)	Kh (cm/s)		
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv	Cc		
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

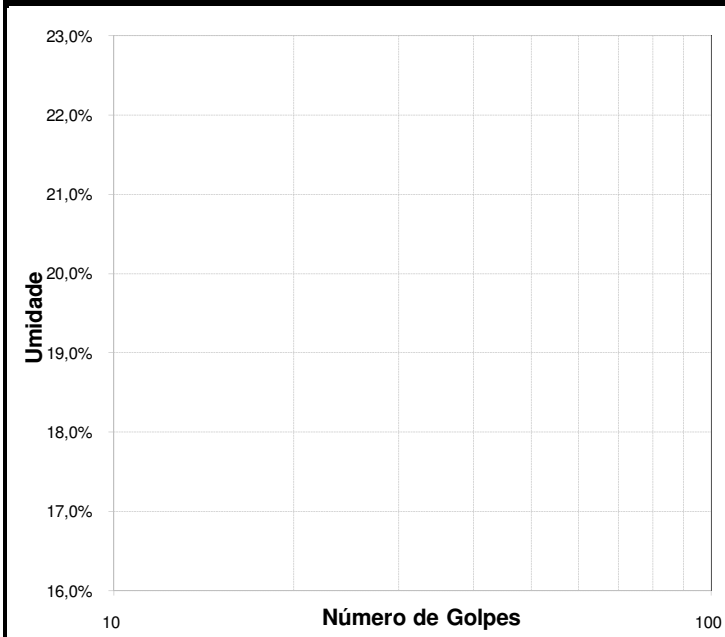
DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
AM 02	CASCALHO	-	a	-	947
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		Data	
				3/10/2013	

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	----	-----	----	-----	----

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
Utilizar valor	(s/n)						



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	
b =	
LL =	NP

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula Nº								
M_{c+s+w}	(g)							
M_{c+s}	(g)							
M_c	(g)							
M_s	(g)							
M_w	(g)							
w	(%)							
Utilizar valor	(s/n)							
LP (médio)	(%)	NP						

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
AM 02	CASCALHO	Bernardo	Bárbara	- a -	947	3/10/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	3.000,00
M _g (g)	2358,55
M _{ts} (g)	2987,25

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	147	144	32
M _{C+S+W} (g)	59,82	44,45	71,22
M _{C+S} (g)	58,57	43,53	70,81
M _C (g)	9,33	10,70	15,56
M _s (g)	49,24	32,83	55,25
M _w (g)	1,25	0,92	0,41
w (%)	2,5%	2,8%	0,7%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	2,0%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	311,81	311,81	89,56%
25,0	388,23	700,04	76,57%
19,0	175,14	875,18	70,70%
12,7	0,00	875,18	70,70%
9,5	718,39	#####	46,65%
4,8	467,40	#####	31,01%
2,0	297,58	#####	21,05%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	10,73	10,73	17,75%
0,600	8,06	18,79	15,28%
0,420	4,37	23,16	13,94%
0,250	3,20	26,36	12,96%
0,150	7,87	34,23	10,55%
0,075	9,63	43,86	7,59%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

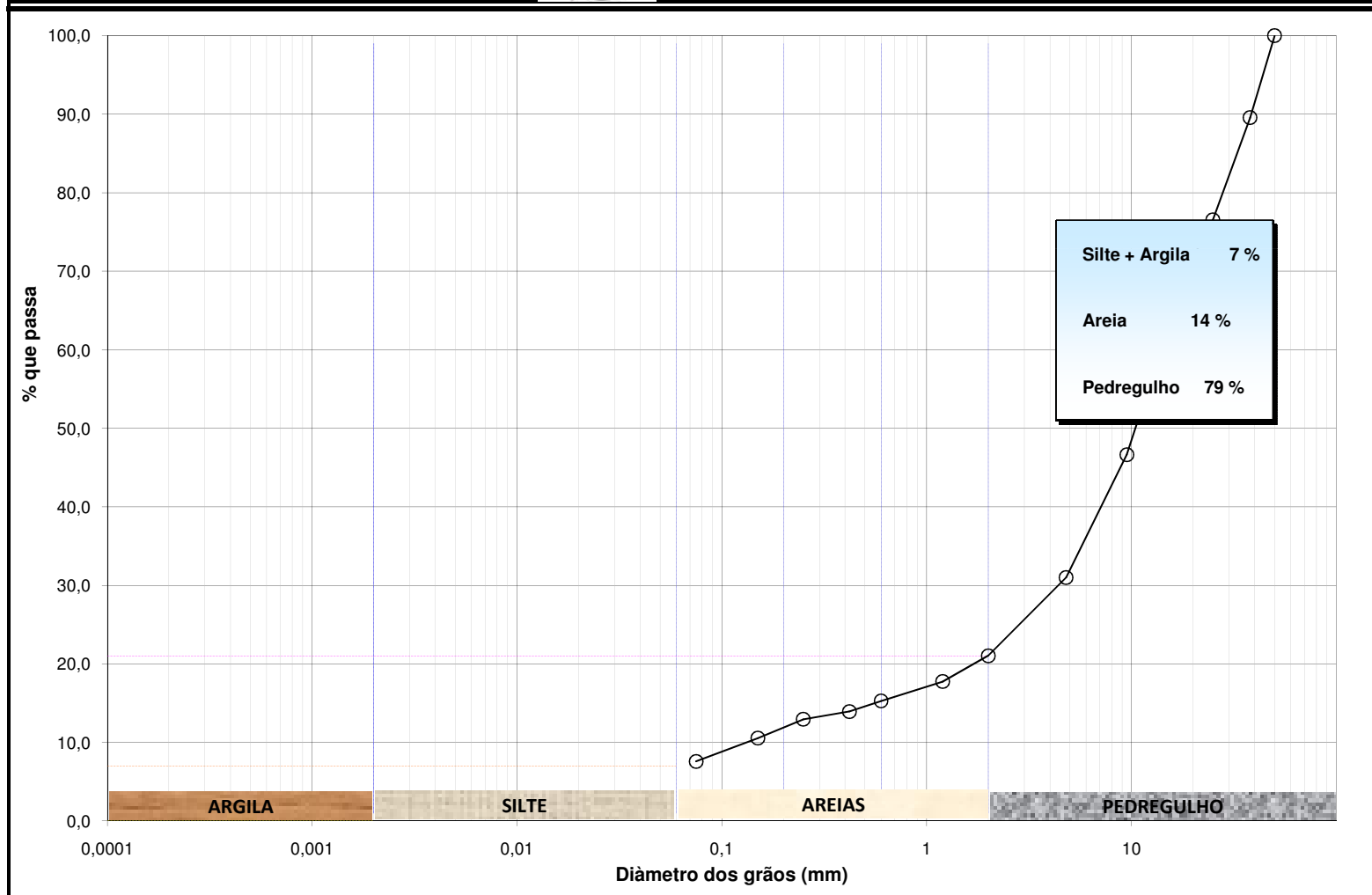
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
AM 02	CASCALHO	-	a -	947				
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



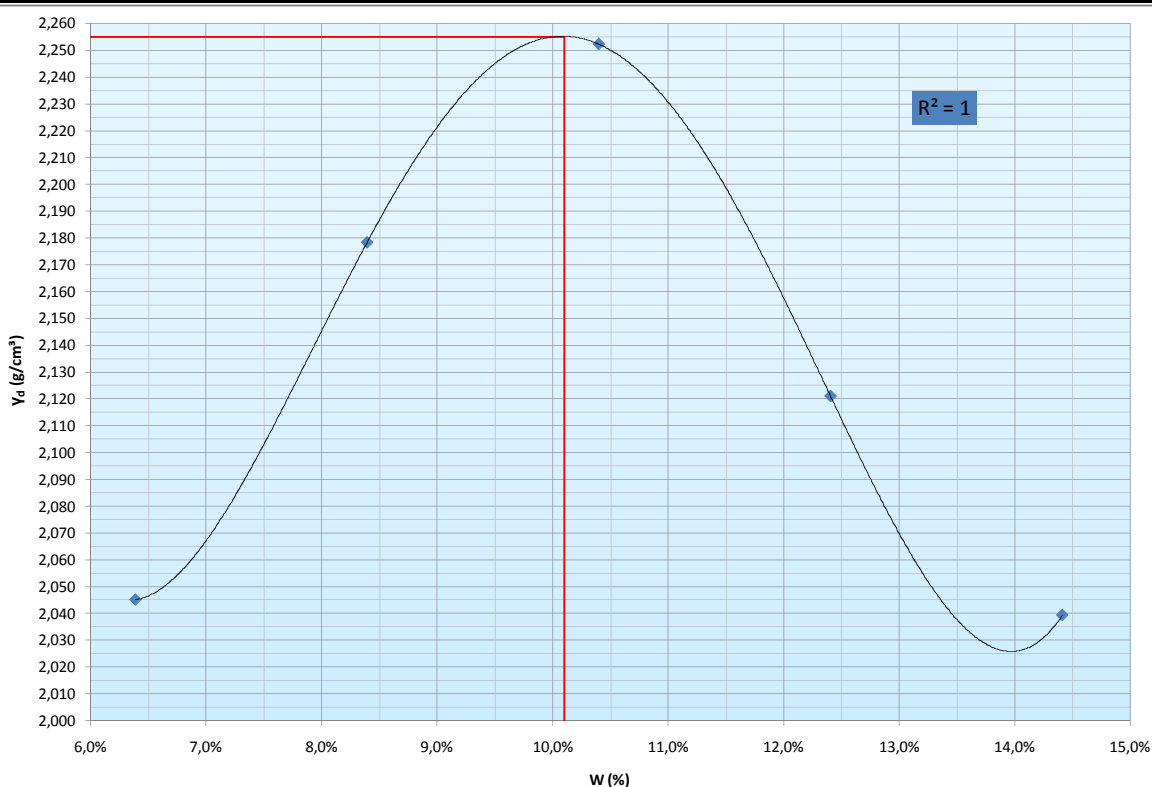
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas			Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo AM 02	Local -	Profundidade (m) a	Registro N° 947		
Operador Cláudio		Cálculos Bárbara	Data 17/10/2013		

Compactação												
Cápsula (n°)										1189	169	5
M _{cap+solo+água} (g)										77,28	86,25	79,58
M _{cap+solo} (g)										77,01	85,99	79,35
M _{cap} (g)										10,01	11,25	11,53
M _{água} (g)										0,27	0,26	0,23
M _{solo} (g)										67,00	74,74	67,82
Umidade - R (%)										0,4%	0,3%	0,3%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4%	0,3%	0,3%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4%		

Água adicionada (%)	6,0%	8,0%	10,0%	12,0%	14,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	360,00	480,00	600,00	720,00	840,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	6,4%	8,4%	10,4%	12,4%	14,4%					I		
N° do Molde (n°)	210	212	169	110	85					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	8820,00	10160,00	9460,00	10370,00	9265,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	4240,00	5225,00	4400,00	5387,00	4365,00					G		
M _{solo+água} (g)	4580,00	4935,00	5060,00	4983,00	4900,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	2105,00	2090,00	2035,00	2090,00	2100,00					5		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R) (%)										6000		
Dens. Úmida (g/cm³)	2,176	2,361	2,486	2,384	2,333					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	2,053	2,186	2,260	2,129	2,047					5978,28		
Dens. Seca (g/cm³)	2,045	2,178	2,252	2,121	2,039					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	6,4%	8,4%	10,4%	12,4%	14,4%					21,72		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



ρ_{dmáx} (g/cm³)
2,255

W_{ótima} (%)
10,1%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

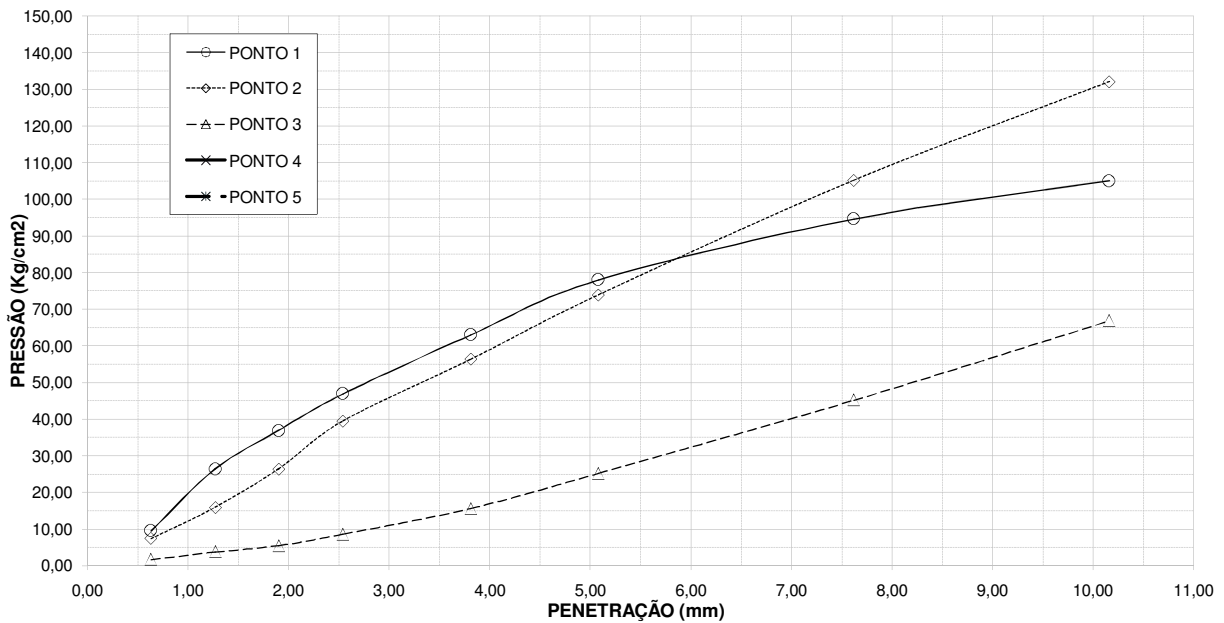
Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo AM 02	Local CASCALHO	Profundidade (m) a		Registro 947			
Operador Cláudio		Cálculos Luiz		Data 17/10/2013			

EXPANSÃO

DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
0		3,00		3,00		3,00					
24											
48											
72											
96		3,00	0,00%	3,00	0,00%	2,91	-0,08%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR

TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	180,5	9,48	140,3	7,36	30,6	1,61				
1,00	1,27	502,3	26,38	301,6	15,84	70,6	3,71				
1,50	1,90	701,5	36,84	502,6	26,39	102,8	5,40				
2,00	2,54	892,6	46,87	750,6	39,42	162,7	8,54				
3,00	3,81	1199,4	62,98	1072,2	56,30	295,5	15,52				
4,00	5,08	1485,2	77,99	1406,3	73,85	478,6	25,13				
6,00	7,62	1801,9	94,62	2002,3	105,15	860,0	45,16				
8,00	10,16	2000,1	105,03	2515,2	132,08	1271,6	66,78				
10,00	12,70										



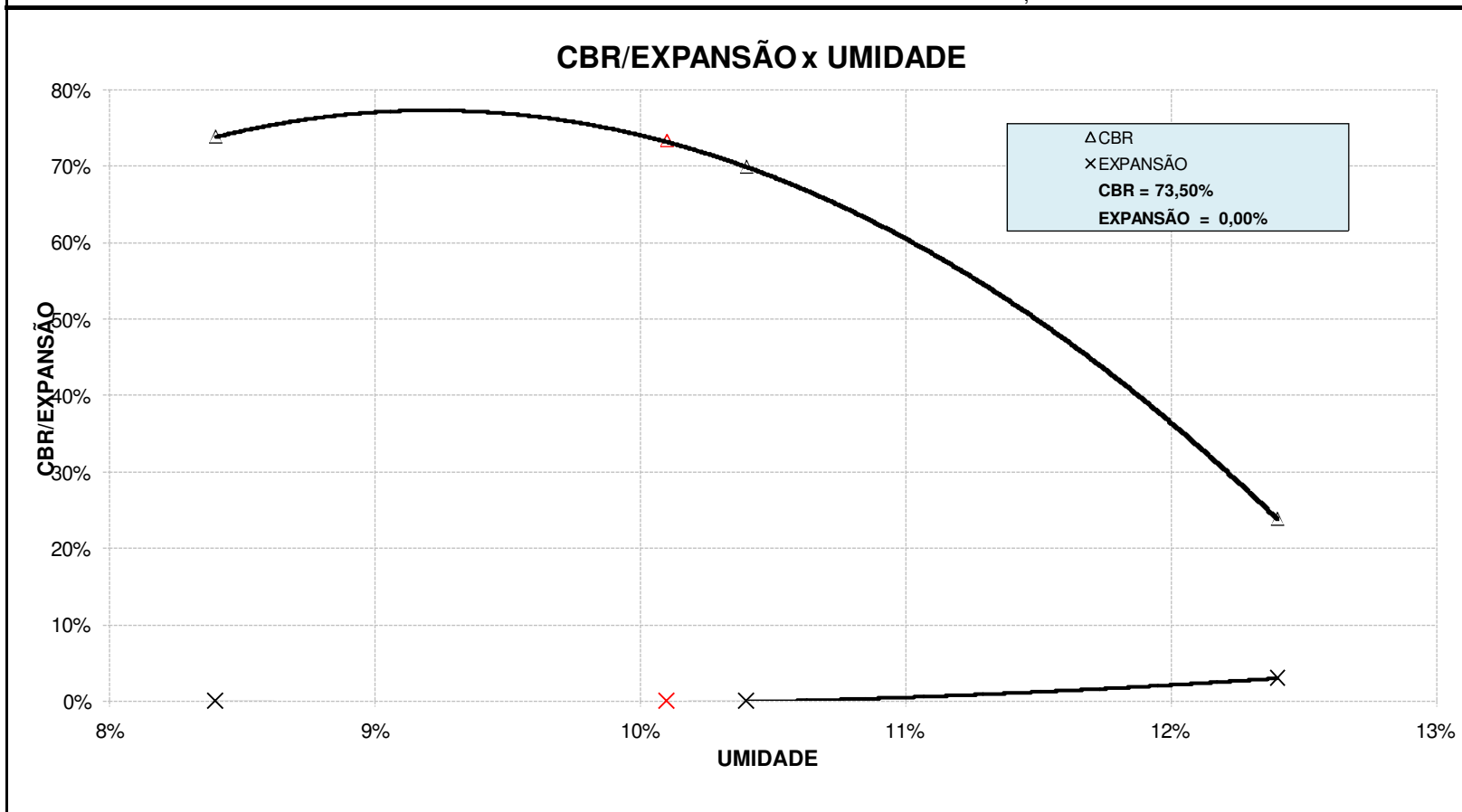
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	46,87	46,87	66,62%	39,42	39,42	56,02%	8,54	8,54	12,14%						
5,08	77,99	77,99	73,90%	73,85	73,85	69,97%	25,13	25,13	23,81%						
	CBR ADOTADO 73,90%			CBR ADOTADO 69,97%			CBR ADOTADO 23,81%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO
BRAC
APROV.:
LGCB



Projeto / Interessado		Trecho	
Prefeitura de Alvorada de Minas		Rodovia Municipal de Alvorada de Minas	
Furo	Local	Profundidade (m)	Registro
AM 02	CASCALHO	- a -	947
Operador		Cálculos	Data
Cláudio		Luiz	17/10/2013



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 948
Furo AM 03	Local CASCALHO	Profundidade (m) - a -	Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte	areia	pedr.	
			5	20	75	
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)	ρ _{dmáx} (g/cm ³)		
			11,2%	2,247		
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)	EXPANSÃO (%)		
			79,00%	0,00%		
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)	Kh (cm/s)		
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv	Cc		
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

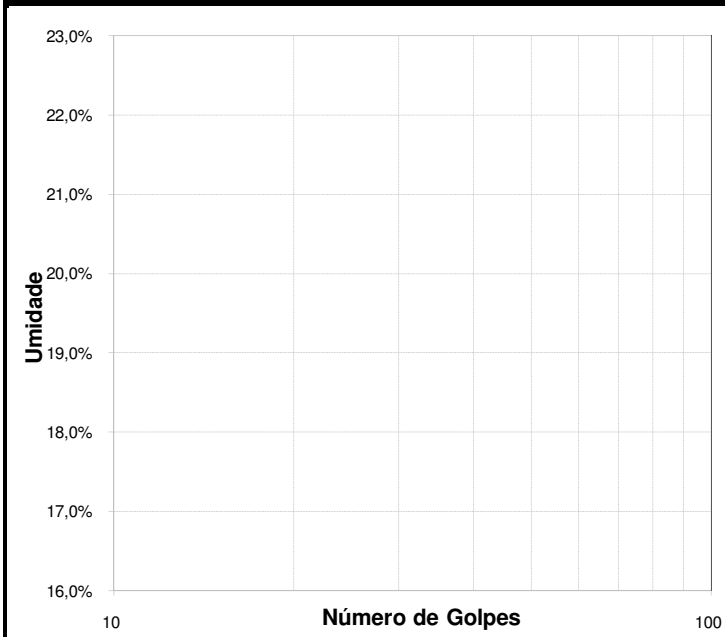
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
AM 03	CASCALHO	-	a	-	948
Operador		Calculista		Data	
Jessica		Bárbara		27/9/2013	

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	-----------	-----	-----------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
Utilizar valor	(s/n)						



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	
b =	
LL =	NP

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
M_{c+s+w}	(g)						
M_{c+s}	(g)						
M_c	(g)						
M_s	(g)						
M_w	(g)						
w	(%)						
Utilizar valor	(s/n)						
LP (médio)	(%)	NP					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
AM 03	CASCALHO	Bernardo	Bárbara	- a -	948	13/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	3.000,00
M _g (g)	2191,24
M _{ts} (g)	2933,67

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	145	139	148	
M _{c+s+w} (g)	71,60	75,08	61,49	
M _{c+s} (g)	66,47	69,93	57,31	
M _c (g)	9,91	11,57	10,39	
M _s (g)	56,56	58,36	46,92	
M _w (g)	5,13	5,15	4,18	
w (%)	9,1%	8,8%	8,9%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	8,9%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	193,35	193,35	93,41%
19,0	95,30	288,65	90,16%
12,7	0,00	288,65	90,16%
9,5	788,40	#####	63,29%
4,8	715,26	#####	38,91%
2,0	398,93	#####	25,31%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	17,79	17,79	18,30%
0,600	10,87	28,65	14,02%
0,420	4,73	33,38	12,16%
0,250	2,71	36,09	11,09%
0,150	5,53	41,62	8,92%
0,075	8,36	49,98	5,62%
Prato	0,00		

Amostra parcial	
M _{sed} (g)	70,0
M _{s, sed} (g)	64,26

ρ _s (g/cm³)	Defloculante
	Hex. de Sód.

Densímetro	Volume(cm³)	Proveta	Área (cm²)
------------	-------------	---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

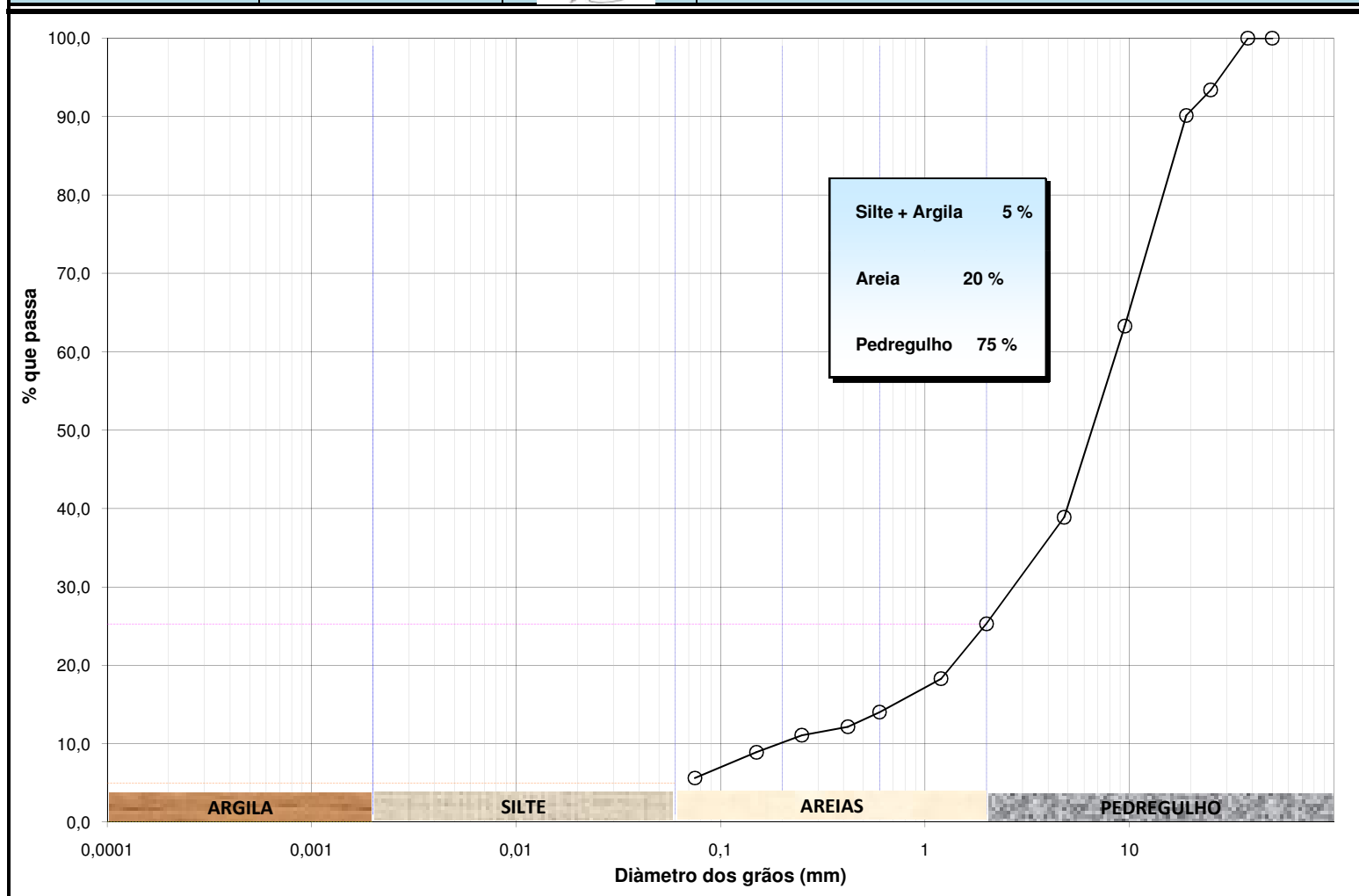
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
AM 03	CASCALHO	-	a	948				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



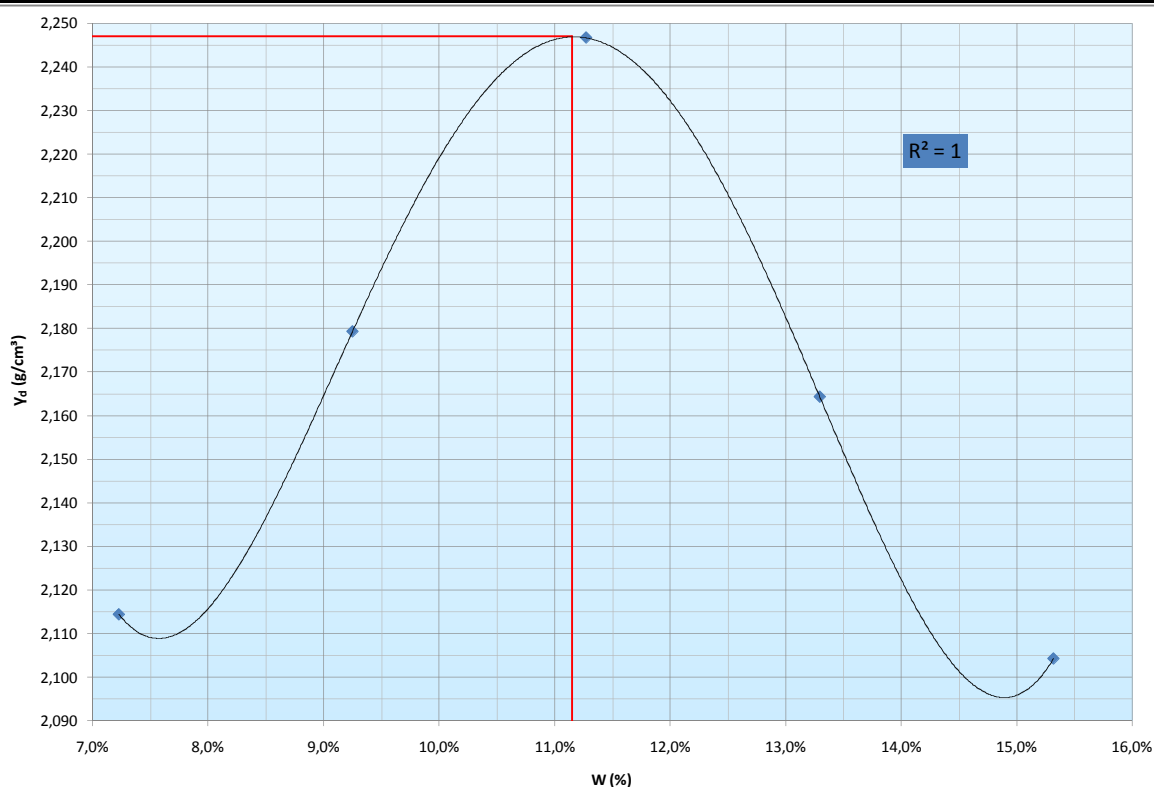
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo AM 03	Local -	Profundidade (m) a		Registro N° 948			
Operador Cláudio		Cálculos Bárbara		Data 17/10/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										11	15	89
M _{cap+solo+água} (g)										56,36	88,12	49,58
M _{cap+solo} (g)										55,85	87,20	49,15
M _{cap} (g)										11,02	13,52	9,58
M _{água} (g)										0,51	0,92	0,43
M _{solo} (g)										44,83	73,68	39,57
Umidade - R (%)										1,1%	1,2%	1,1%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1%	1,2%	1,1%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2%		

Água adicionada (%)	6,0%	8,0%	10,0%	12,0%	14,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	360,00	480,00	600,00	720,00	840,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	7,2%	9,3%	11,3%	13,3%	15,3%					I		
N° do Molde (n°)	160	162	188	25	13					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	9550,00	9925,00	9850,00	10150,00	9560,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	4800,00	4925,00	4655,00	5025,00	4680,00					G		
M _{solo+água} (g)	4750,00	5000,00	5195,00	5125,00	4880,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	2095,00	2100,00	2078,00	2090,00	2011,00					5		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										6000		
Dens. Úmida (g/cm³)	2,267	2,381	2,500	2,452	2,427					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	2,139	2,205	2,273	2,189	2,129					5931,34		
Dens. Seca (g/cm³)	2,114	2,179	2,247	2,164	2,104					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	7,2%	9,3%	11,3%	13,3%	15,3%					68,66		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
2,247

$w_{\acute{o}tima}$ (%)
11,2%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

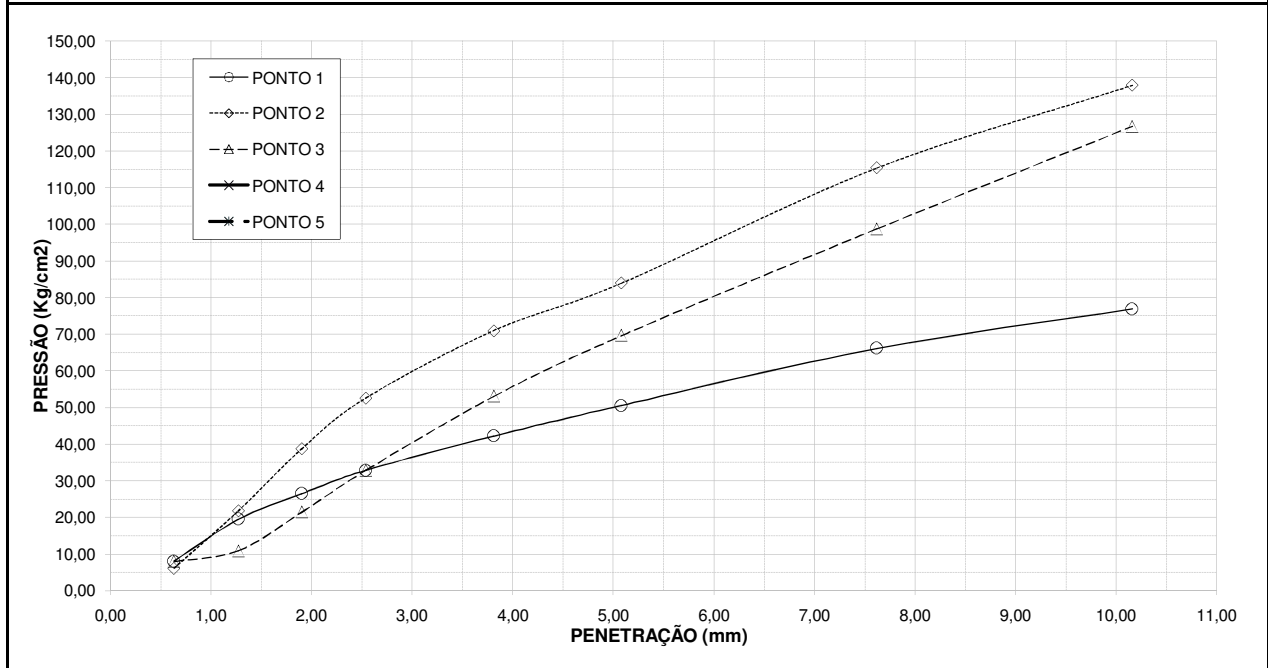
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo AM 03	Local CASCALHO	Profundidade (m) a		Registro 948			
Operador Cláudio		Cálculos Luiz		Data 17/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	3,00		3,00		3,00					
	24										
	48										
	72										
	96	2,91	-0,08%	2,95	-0,04%	2,83	-0,15%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	152,4	8,00	115,3	6,05	150,2	7,89				
1,00	1,27	370,6	19,46	413,9	21,74	205,6	10,80				
1,50	1,90	503,6	26,45	736,9	38,70	407,5	21,40				
2,00	2,54	625,3	32,84	1001,5	52,59	625,0	32,82				
3,00	3,81	803,0	42,17	1350,2	70,90	1010,0	53,04				
4,00	5,08	961,5	50,49	1599,2	83,98	1325,2	69,59				
6,00	7,62	1258,6	66,09	2198,2	115,43	1880,1	98,73				
8,00	10,16	1463,0	76,83	2627,6	137,98	2413,0	126,71				
10,00	12,70										



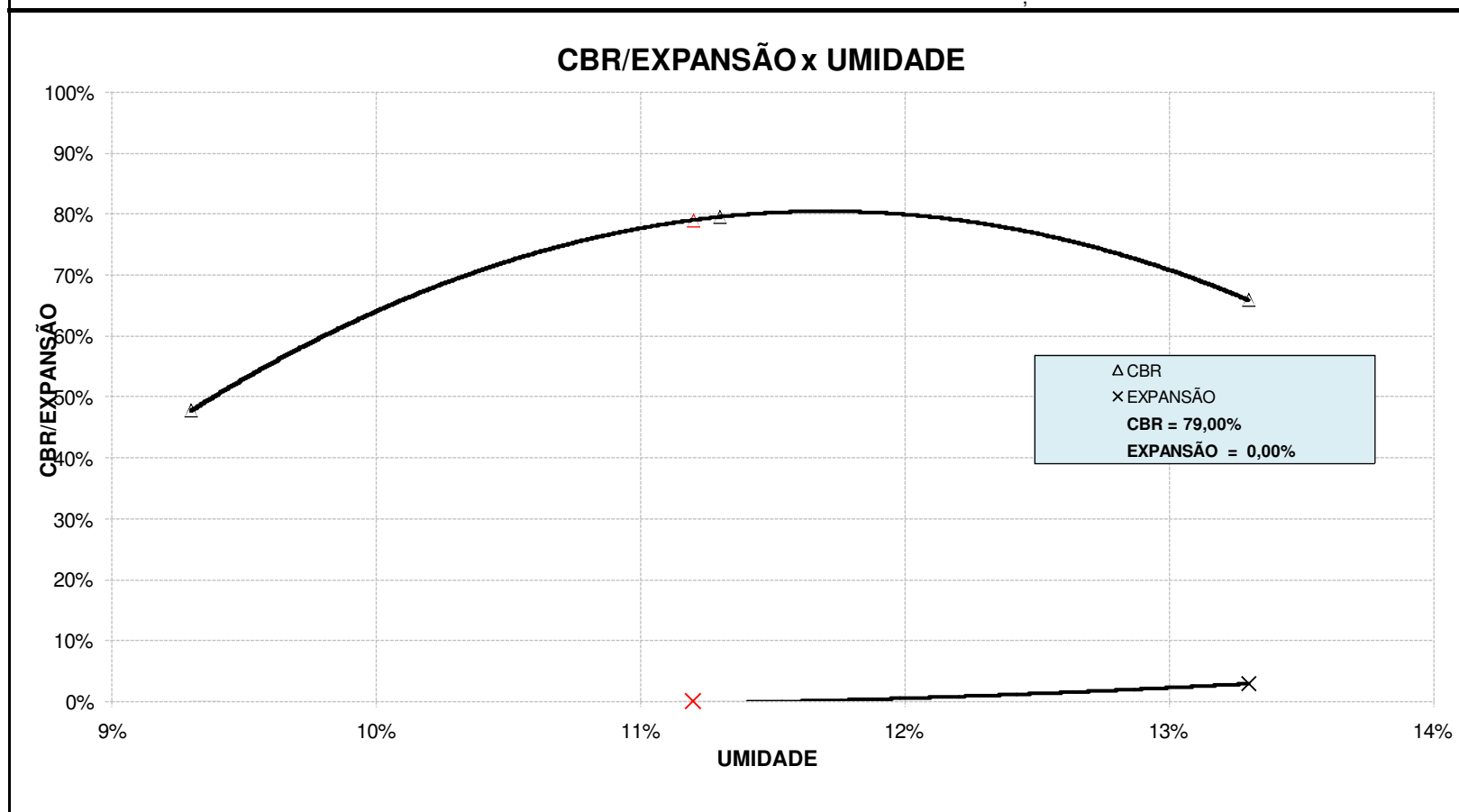
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	32,84	32,84	46,67%	52,59	52,59	74,75%	32,82	32,82	46,65%						
5,08	50,49	50,49	47,84%	83,98	83,98	79,57%	69,59	69,59	65,94%						
	CBR ADOTADO 47,84%			CBR ADOTADO 79,57%			CBR ADOTADO 65,94%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO	
BRAC	
APROV.:	
LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
AM 03	CASCALHO	-	a	-	948
Operador		Cálculos		Data	
Cláudio		Luiz		17/10/2013	



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 949
Furo AM 04	Local CASCALHO	Profundidade (m) - a -	Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte	areia	pedr.	
			4	21	75	
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)	ρ _{dmáx} (g/cm ³)		
			11,4%	2,168		
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)	EXPANSÃO (%)		
			79,00%	0,00%		
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)	Kh (cm/s)		
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv	Cc		
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

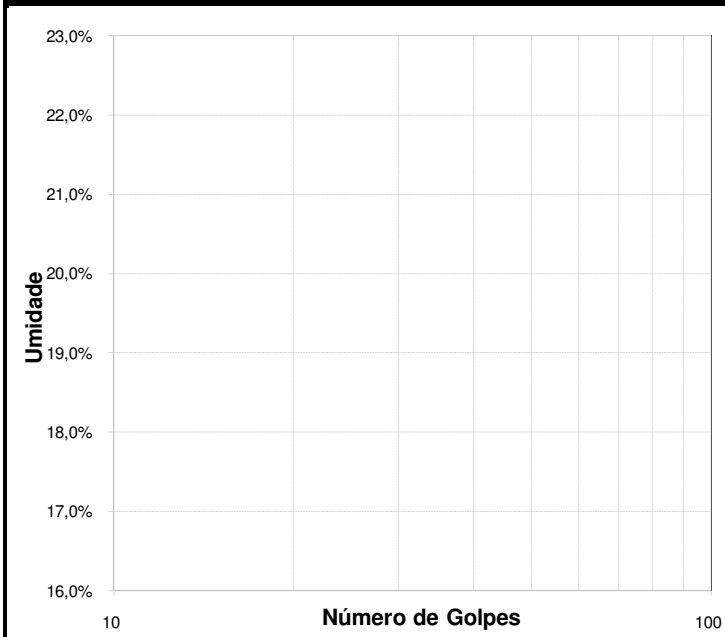
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
AM 04	CASCALHO	-	a	-	949
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		Data	
				4/10/2013	

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	----	-----	----	-----	----

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
Utilizar valor	(s/n)						



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	
b =	
LL =	NP

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE								
Determinação		1	2	3	4	5	6	
Cápsula Nº								
M_{c+s+w}	(g)							
M_{c+s}	(g)							
M_c	(g)							
M_s	(g)							
M_w	(g)							
w	(%)							
Utilizar valor	(s/n)							
LP (médio)	(%)	NP						

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
AM 04	CASCALHO	Bernardo	Bárbara	- a -	949	13/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	3.000,00
M _g (g)	2175,19
M _{ts} (g)	2899,75

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	47	39	48	
M _{c+s+w} (g)	59,85	54,08	59,27	
M _{c+s} (g)	54,34	49,17	53,81	
M _c (g)	14,71	13,33	14,54	
M _s (g)	39,63	35,84	39,27	
M _w (g)	5,51	4,91	5,46	
w (%)	13,9%	13,7%	13,9%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	13,8%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	231,45	231,45	92,02%
38,0	0,00	231,45	92,02%
25,0	390,69	622,14	78,55%
19,0	261,63	883,77	69,52%
12,7	0,00	883,77	69,52%
9,5	581,36	#####	49,47%
4,8	395,71	#####	35,83%
2,0	314,35	#####	24,99%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	13,58	13,58	19,47%
0,600	8,50	22,08	16,01%
0,420	4,41	26,49	14,22%
0,250	3,29	29,78	12,89%
0,150	8,66	38,44	9,37%
0,075	9,45	47,89	5,53%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)
------------	-------------

Proveta	Área (cm²)
---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

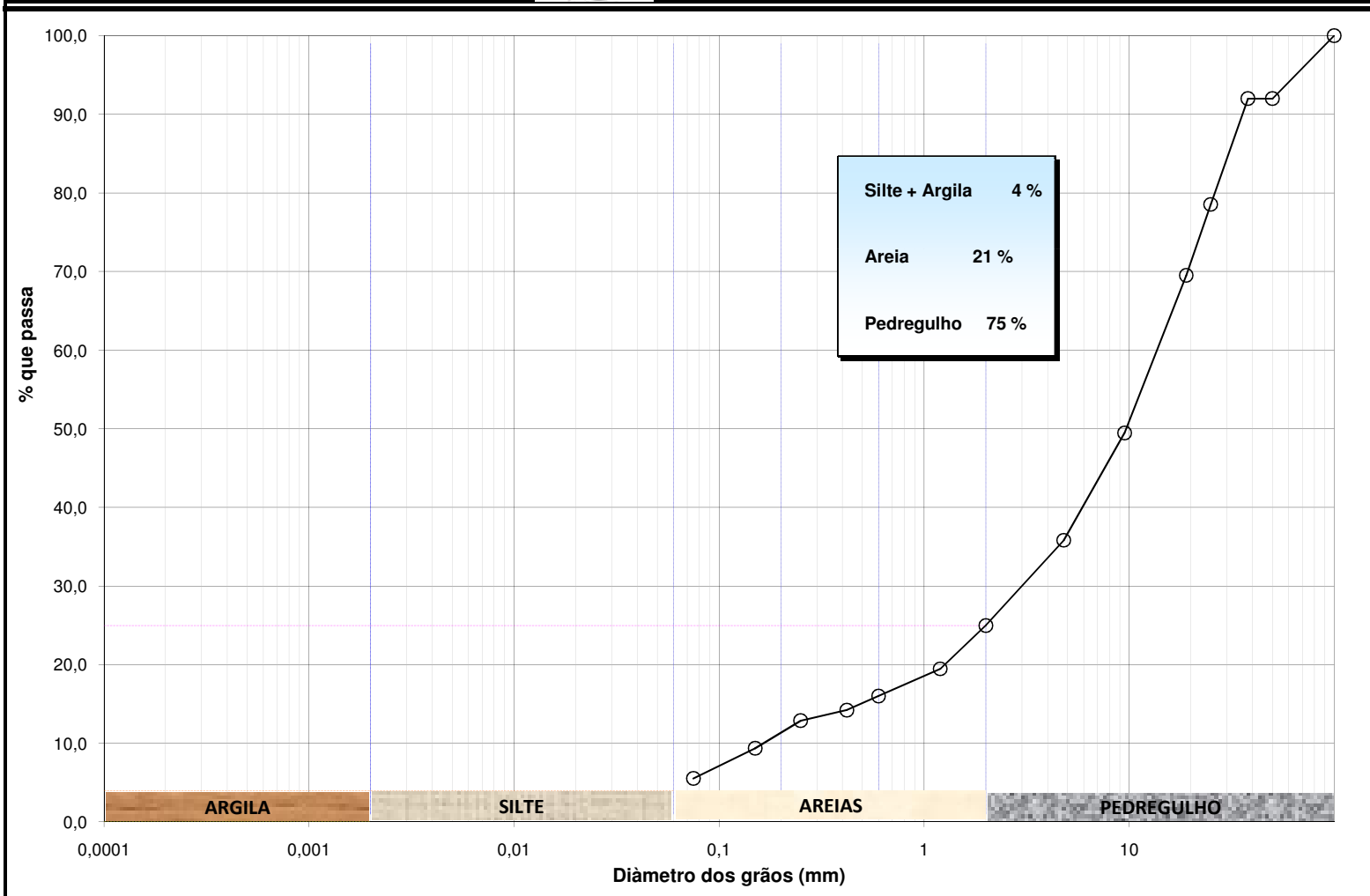
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
AM 04	CASCALHO	-	a	949				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



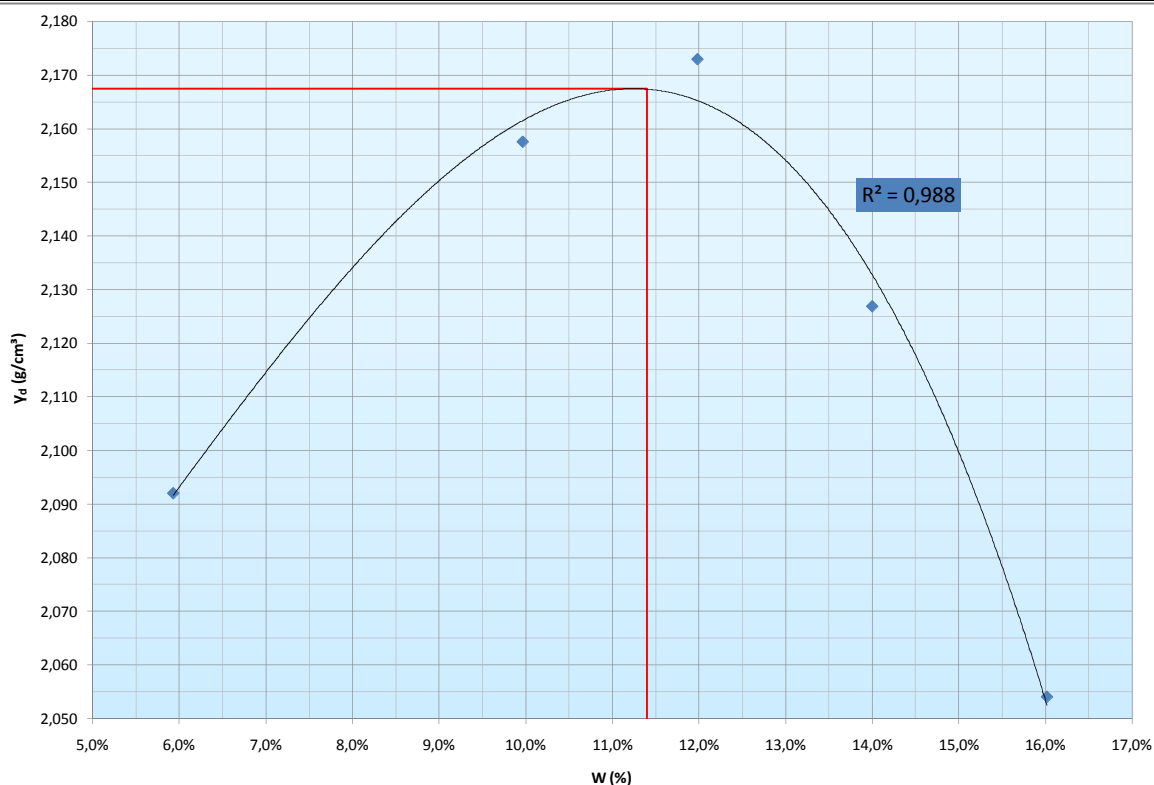
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo AM 04	Local CASCALHO	Profundidade (m) a		Registro N° 949			
Operador Cláudio		Cálculos Luiz		Data			

Compactação												
Cápsula	(n°)	1263	1127	1187	1101	1219				1216	1121	1193
M _{cap+solo+água}	(g)	49,63	48,27	54,87	69,68	81,19				57,61	58,32	55,88
M _{cap+solo}	(g)	46,67	45,02	49,70	62,19	71,72				57,21	57,90	55,47
M _{cap}	(g)	10,49	10,13	9,24	9,45	10,47				10,54	10,18	10,54
M _{água}	(g)	2,96	3,25	5,17	7,49	9,47				0,40	0,42	0,41
M _{solo}	(g)	36,18	34,89	40,46	52,74	61,25				46,67	47,72	44,93
Umidade - R	(%)	8,2%	9,3%	12,8%	14,2%	15,5%				0,9%	0,9%	0,9%
Utilizar valor na média	(s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9%	0,9%	0,9%
Umidade média	(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9%		

Água adicionada	(%)	5,0%	15,0%	9,0%	11,0%	13,0%	7,0%			Energia de Compactação		
Água adicionada	(g)	300,00	900,00	540,00	660,00	780,00	420,00			.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C	(%)	5,9%	16,0%	10,0%	12,0%	14,0%	7,9%			I		
N° do Molde	n°	146	6	162	25	40	171			Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água}	(g)	8840,00	9695,00	9640,00	10095,00	9120,00	9535,00			.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde}	(g)	4204,00	4712,00	4698,00	5024,00	4232,00	4710,00			G		
M _{solo+água}	(g)	4636,00	4983,00	4942,00	5071,00	4888,00	4825,00			N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde	(cm)									26		
Altura do Molde	(cm)									N° de camadas		
Volume do Molde	(cm³)	2092,00	2091,00	2083,00	2084,00	2016,00	2083,00			5		
Utilizar Umidade de Cálculo (C)	(C/R)	C	C	C	C	C	C			Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)	(C/R)	C	C	C	C	C	C			6000		
Dens. Úmida	(g/cm³)	2,216	2,383	2,373	2,433	2,425	2,316			Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert.	(g/cm³)	2,111	2,072	2,177	2,192	2,146	2,165			5947,47		
Dens. Seca	(g/cm³)	2,092	2,054	2,158	2,173	2,127	2,146			Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada	(%)	5,9%	16,0%	10,0%	12,0%	14,0%	7,9%			52,53		
Utilizar Valor	(s/n)	s	s	s	s	s	n					



ρ_{dmáx} (g/cm³)
2,168

Wótima (%)
11,4%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

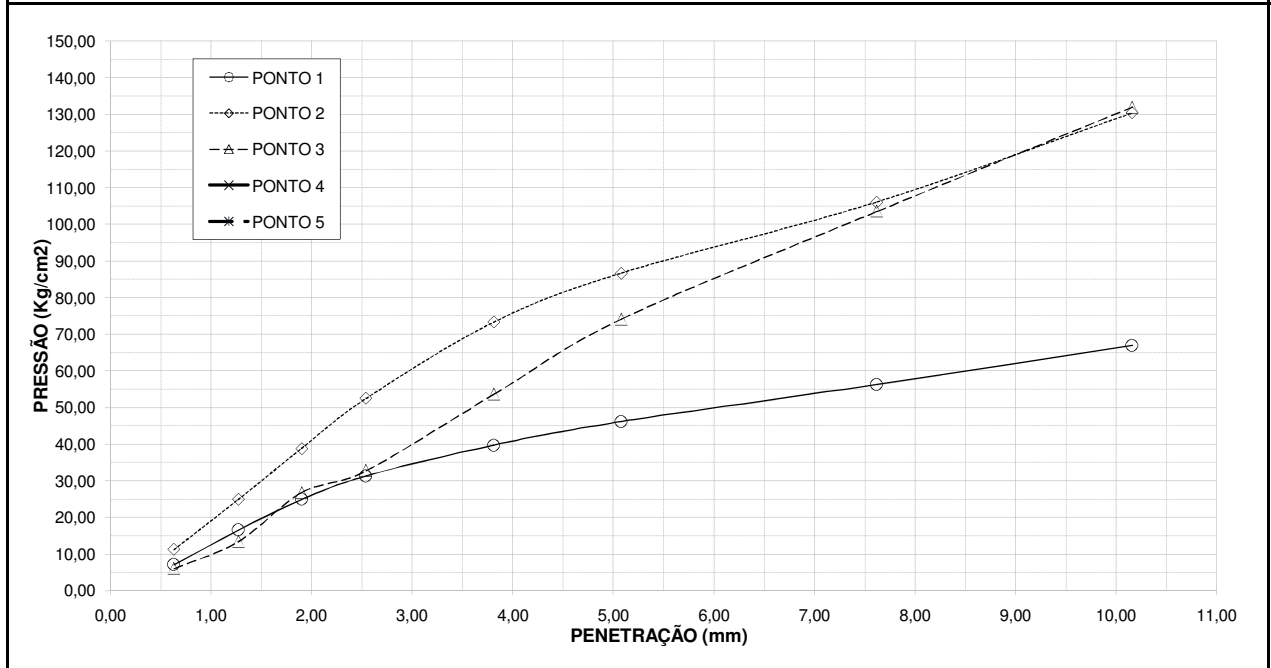
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo AM 04	Local CASCALHO	Profundidade (m) a		Registro 949			
Operador Cláudio		Cálculos Luiz		Data 17/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	3,00	0,00%	3,00		3,00					
	24										
	48										
	72										
	96	3,00	0,00%	2,69	-0,27%	2,81	-0,17%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	133,2	6,99	214,6	11,27	114,8	6,03				
1,00	1,27	313,4	16,46	473,4	24,86	253,2	13,30				
1,50	1,90	474,0	24,89	738,6	38,79	508,4	26,70				
2,00	2,54	594,6	31,22	999,6	52,49	623,2	32,73				
3,00	3,81	754,6	39,63	1396,2	73,32	1019,8	53,55				
4,00	5,08	877,2	46,06	1650,6	86,68	1411,2	74,11				
6,00	7,62	1070,4	56,21	2019,2	106,03	1970,7	103,49				
8,00	10,16	1274,2	66,91	2483,2	130,40	2512,2	131,92				
10,00	12,70										



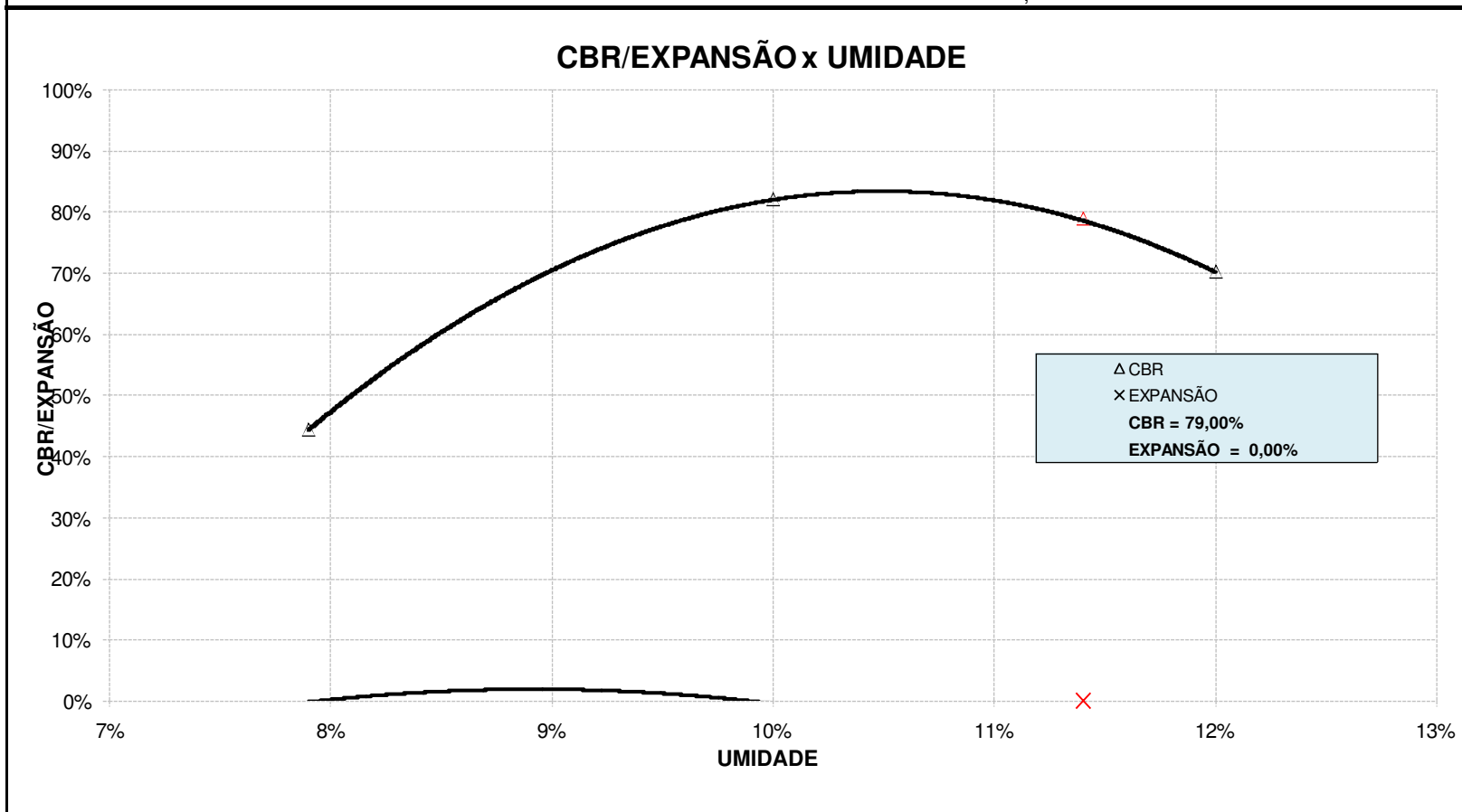
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	31,22	31,22	44,38%	52,49	52,49	74,60%	32,73	32,73	46,51%						
5,08	46,06	46,06	43,65%	86,68	86,68	82,13%	74,11	74,11	70,22%						
	CBR ADOTADO 44,38%			CBR ADOTADO 82,13%			CBR ADOTADO 70,22%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO	
BRAC	
APROV.:	
LGCB	



Projeto / Interessado			Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal de Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	
AM 04	CASCALHO	-	a	-	949
Operador		Cálculos		Data	
Cláudio		Luiz		17/10/2013	



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 951
Furo AM 05	Local CASCALHO	Profundidade (m) - a -	Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			27%	24%	3%	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte	areia	pedr.	
			10	23	67	
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)	ρ _{dmáx} (g/cm ³)		
			9,8%	2,251		
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)	EXPANSÃO (%)		
			78,00%	0,00%		
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)	Kh (cm/s)		
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv	Cc		
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

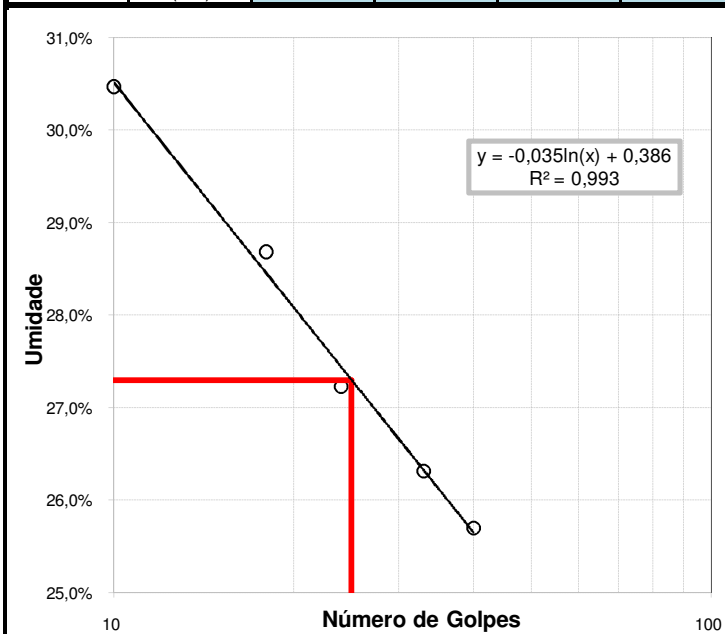
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
AM 05	CASCALHO	-	a	-	951
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		Data	
				30/9/2013	

RESUMO	LL=	27%	LP=	24%	IP=	3%
---------------	-----	------------	-----	------------	-----	-----------

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		17	3	13	3	9	
Mc+s+w	(g)	18,95	22,41	22,37	19,52	20,05	
Mc+s	(g)	16,29	19,26	18,86	16,50	16,97	
Mc	(g)	5,94	7,29	5,97	5,97	6,86	
Ms	(g)	10,35	11,97	12,89	10,53	10,11	
Mw	(g)	2,66	3,15	3,51	3,02	3,08	
w	(%)	25,7%	26,3%	27,2%	28,7%	30,5%	
Número de Golpes		40	33	24	18	10	
Utilizar valor	(s/n)	s	s	s	s	s	



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	-0,035
b =	0,386
LL =	27%

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº		156	159	154	157	158	
Mc+s+w	(g)	4,92	4,49	4,98	4,72	5,37	
Mc+s	(g)	4,85	4,39	4,88	4,61	5,25	
Mc	(g)	4,53	3,98	4,47	4,16	4,73	
Ms	(g)	0,32	0,41	0,41	0,45	0,52	
Mw	(g)	0,07	0,10	0,10	0,11	0,12	
w	(%)	21,9%	24,4%	24,4%	24,4%	23,1%	
Utilizar valor	(s/n)	n	s	s	s	s	
LP (médio)	(%)	24%					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
AM 05	CASCALHO	Bernardo	Bárbara	- a -	951	24/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	3.000,00
M _g (g)	1988,65
M _{ts} (g)	2947,36

Teor de Umidade				
	1	2	3	
Cápsula N°	142	144	147	
M _{C+S+W} (g)	68,79	53,90	59,18	
M _{C+S} (g)	65,78	51,68	56,57	
M _C (g)	11,37	10,68	9,34	
M _s (g)	54,41	41,00	47,23	
M _w (g)	3,01	2,22	2,61	
w (%)	5,5%	5,4%	5,5%	
Atende norma	s	s	s	
W _{médio} (%)	5,5%			

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	322,26	322,26	89,07%
38,0	56,82	379,08	87,14%
25,0	12,79	391,87	86,70%
19,0	223,50	615,37	79,12%
12,7	0,00	615,37	79,12%
9,5	747,75	#####	53,75%
4,8	362,67	#####	41,45%
2,0	262,86	#####	32,53%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	7,71	7,71	28,75%
0,600	5,98	13,69	25,82%
0,420	2,91	16,60	24,39%
0,250	2,57	19,17	23,13%
0,150	9,07	28,24	18,68%
0,075	14,10	42,34	11,77%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)

Proveta	Área (cm²)

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

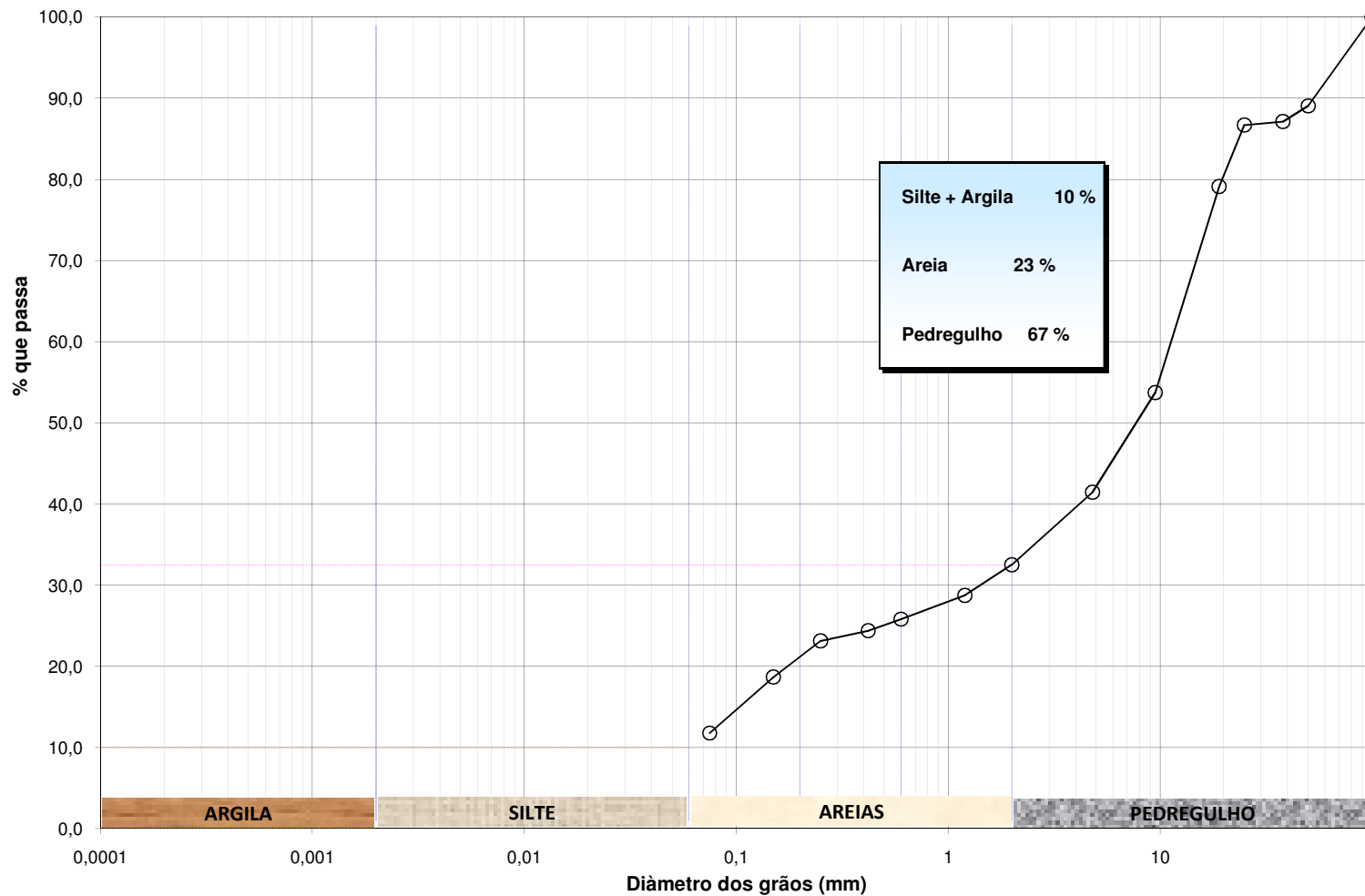
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
AM 05	CASCALHO	-	a	951				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



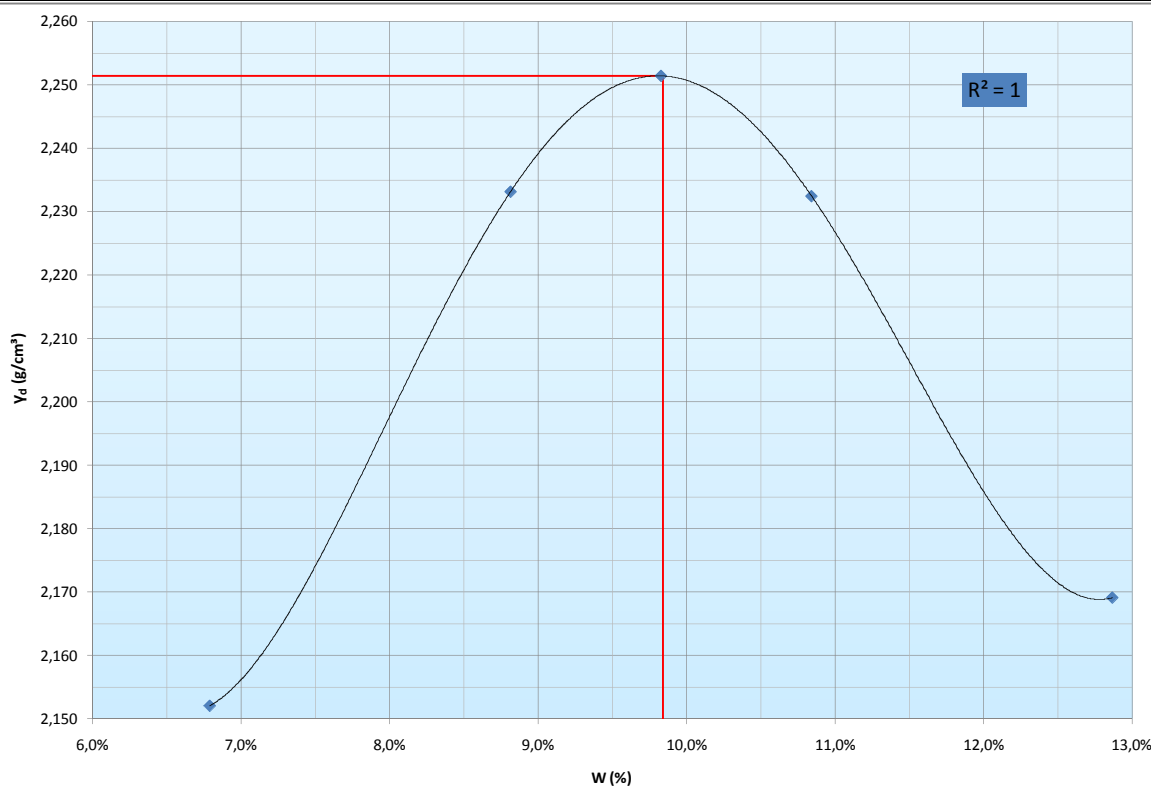
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo AM 05	Local CASCALHO	Profundidade (m) a		Registro N° 951		Data	
Operador Cláudio		Cálculos Luiz					

Compactação												
Cápsula (n°)										1185	1221	1151
M _{cap+solo+água} (g)										68,05	70,16	66,17
M _{cap+solo} (g)										67,30	69,38	65,42
M _{cap} (g)										9,35	10,33	9,39
M _{água} (g)										0,75	0,78	0,75
M _{solo} (g)										57,95	59,05	56,03
Umidade - R (%)										1,3%	1,3%	1,3%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3%	1,3%	1,3%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3%		

Água adicionada (%)	5,4%	7,4%	9,4%	11,4%	8,4%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	351,00	481,00	611,00	741,00	546,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	6,8%	8,8%	10,8%	12,9%	9,8%					I		
N° do Molde (n°)	29	123	166	223	30					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	9830,00	9335,00	9440,00	10145,00	9985,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	5036,00	4232,00	4246,00	4918,00	4738,00					G		
M _{solo+água} (g)	4794,00	5103,00	5194,00	5227,00	5247,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	2086,00	2100,00	2099,00	2135,00	2122,00					5		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R)										6500		
Dens. Úmida (g/cm³)	2,298	2,430	2,475	2,448	2,473					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	2,180	2,263	2,262	2,198	2,281					6415,45		
Dens. Seca (g/cm³)	2,152	2,233	2,232	2,169	2,251					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	6,8%	8,8%	10,8%	12,9%	9,8%					84,55		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
2,251

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
9,8%

OBSERVAÇÕES:

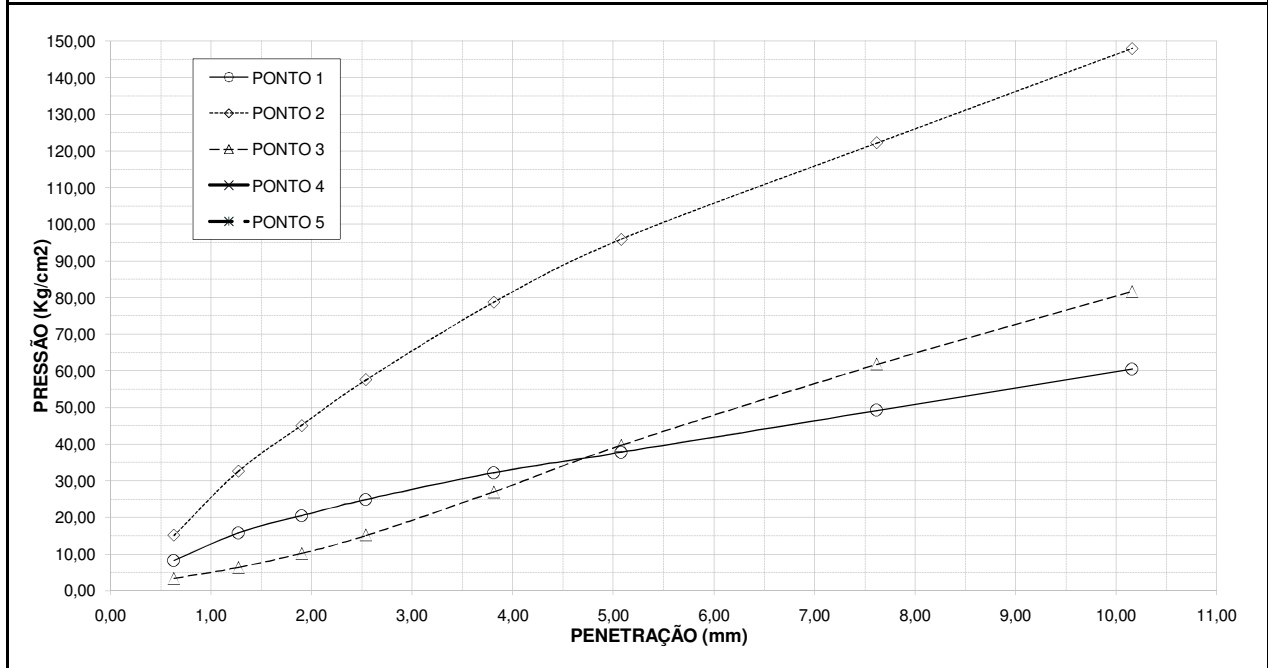
APROVADO:
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo AM 05	Local CASCALHO	Profundidade (m) a		Registro 951			
Operador Cláudio		Cálculos Luiz		Data 17/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	3,00	0,00%	3,00	0,00%	2,81	-0,17%				
	24										
	48										
	72										
	96	3,00	0,00%	3,00	0,00%	2,81	-0,17%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
		LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)	LEITURA	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	156,4	8,21	286,4	15,04	61,8	3,25				
1,00	1,27	299,4	15,72	620,2	32,57	118,4	6,22				
1,50	1,90	388,0	20,37	858,6	45,09	191,6	10,06				
2,00	2,54	472,2	24,80	1095,2	57,51	287,6	15,10				
3,00	3,81	611,8	32,13	1498,8	78,71	511,4	26,86				
4,00	5,08	718,2	37,71	1827,2	95,95	754,8	39,64				
6,00	7,62	935,6	49,13	2327,8	122,24	1175,2	61,71				
8,00	10,16	1151,6	60,47	2818,2	147,99	1553,8	81,59				
10,00	12,70										



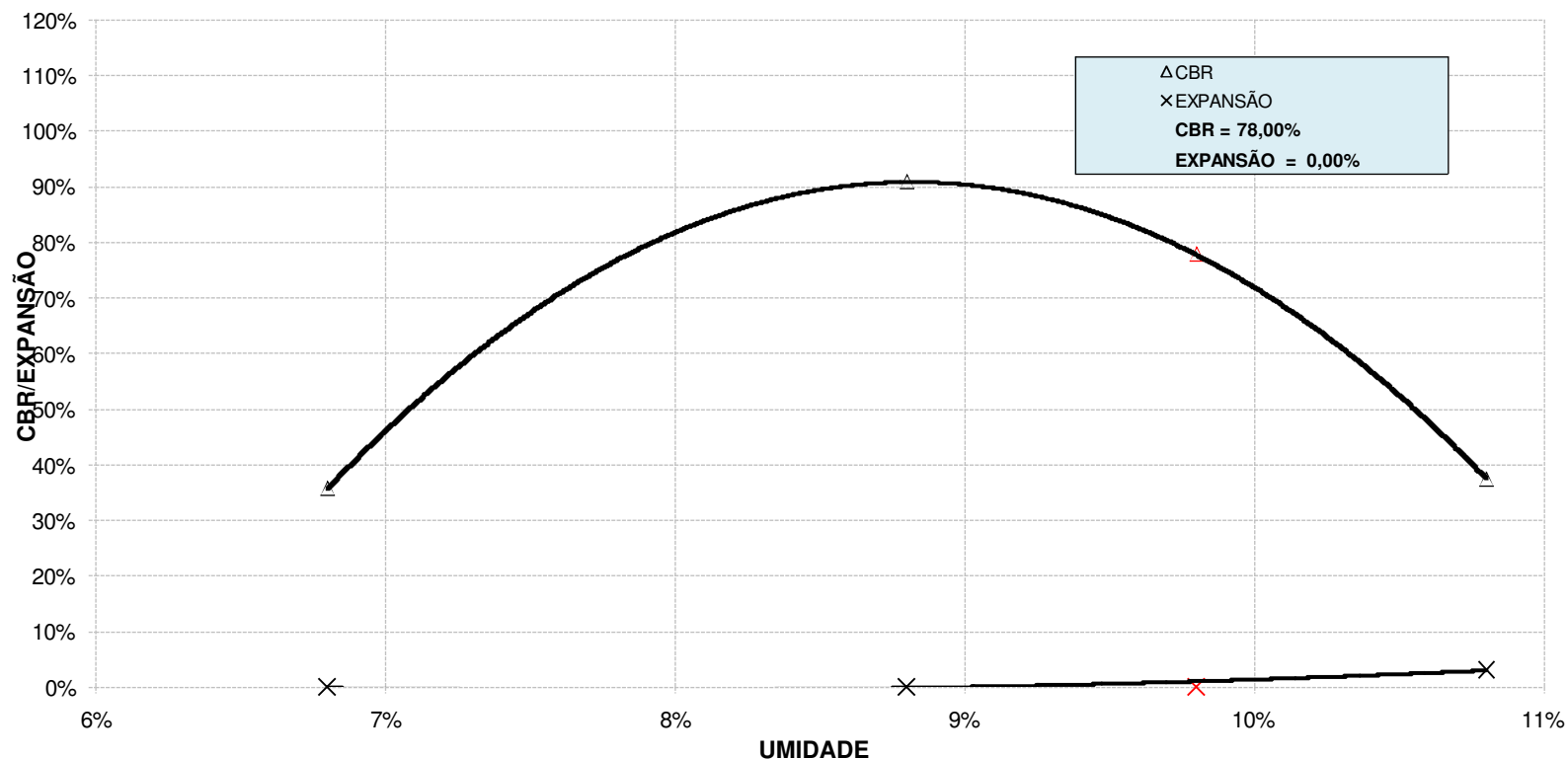
PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	24,80	24,80	35,24%	57,51	57,51	81,74%	15,10	15,10	21,46%						
5,08	37,71	37,71	35,73%	95,95	95,95	90,91%	39,64	39,64	37,56%						
	CBR ADOTADO 35,73%			CBR ADOTADO 90,91%			CBR ADOTADO 37,56%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:		VISTO	
		BRAC	
		APROV.:	
		LGCB	



Projeto / Interessado		Trecho	
Prefeitura de Alvorada de Minas		Rodovia Municipal de Alvorada de Minas	
Furo	Local	Profundidade (m)	Registro
AM 05	CASCALHO	- a -	951
Operador		Cálculos	Data
Cláudio		Luiz	17/10/2013

CBR/EXPANSÃO x UMIDADE



OBS:	VISTO	
	BRAC	
	APROVADO	
	LGCB	



Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 953
Furo AM 06	Local CASCALHO	Profundidade (m) - a -	Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
			NP	NP	NP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte	areia	pedr.	
			9	28	63	
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)	ρ _{dmáx} (g/cm ³)		
			9,8%	2,287		
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)	EXPANSÃO (%)		
			83,50%	0,00%		
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)	Kh (cm/s)		
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv	Cc		
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

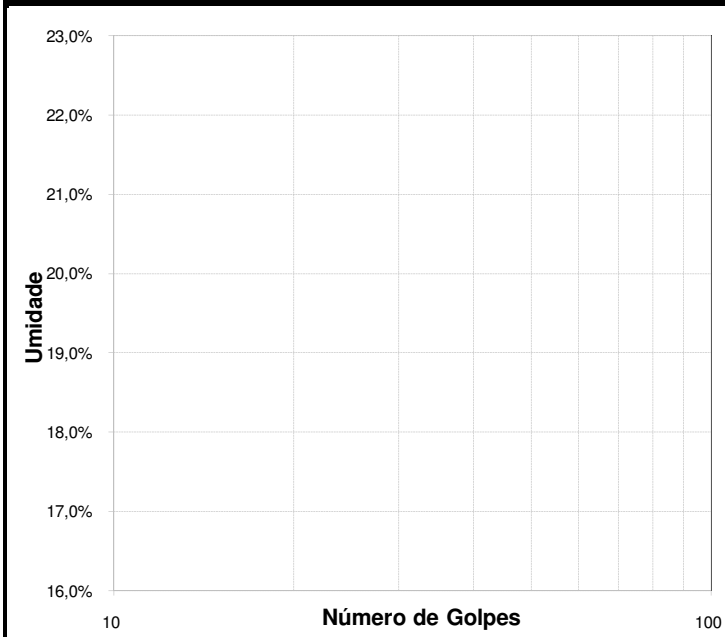
Divisolo

LIMITES DE CONSISTÊNCIA

Interessado / Cliente			Projeto / Trecho		
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro Nº	
AM 06	CASCALHO	-	a	-	953
Operador		Calculista		Aprovação	
Jessica		Bárbara		Data	
				4/10/2013	

RESUMO	LL=	NP	LP=	NP	IP=	NP
---------------	-----	----	-----	----	-----	----

LIMITE DE LIQUIDEZ							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
Mc+s+w	(g)						
Mc+s	(g)						
Mc	(g)						
Ms	(g)						
Mw	(g)						
w	(%)						
Número de Golpes							
Utilizar valor	(s/n)						



Resultados do Ensaio	
Eq. da reta: $w = a \cdot \ln(N) + b$	
a =	
b =	
LL =	NP

LIMITE DE	
Nº cáp.	
solo seco	
merc.	
V. cáp. (cm³)	
ρ_s (g/cm³)	#DIV/0!
$\rho_{merc.}$	13,6
V. merc.	
RC =	
LC =	

LIMITE DE PLASTICIDADE							
Determinação		1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº							
M_{c+s+w}	(g)						
M_{c+s}	(g)						
M_c	(g)						
M_s	(g)						
M_w	(g)						
w	(%)						
Utilizar valor	(s/n)						
LP (médio)	(%)	NP					

OBS.:



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
AM 06	CASCALHO	Bernardo	Bárbara	- a -	953	13/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	3.000,00
M _g (g)	1887,33
M _{ts} (g)	2975,42

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	40	37	39
M _{c+s+w} (g)	56,08	68,44	67,20
M _{c+s} (g)	55,33	67,27	65,78
M _c (g)	12,98	16,36	13,33
M _s (g)	42,35	50,91	52,45
M _w (g)	0,75	1,17	1,42
w (%)	1,8%	2,3%	2,7%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	2,3%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	683,81	683,81	77,02%
38,0	347,96	#####	65,32%
25,0	114,11	#####	61,49%
19,0	91,02	#####	58,43%
12,7	0,00	#####	58,43%
9,5	283,45	#####	48,90%
4,8	178,41	#####	42,91%
2,0	188,57	#####	36,57%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	13,20	13,20	29,52%
0,600	8,60	21,80	24,92%
0,420	5,20	27,00	22,15%
0,250	4,10	31,10	19,96%
0,150	9,01	40,11	15,14%
0,075	8,00	48,11	10,87%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)
------------	-------------

Proveta	Área (cm²)
---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

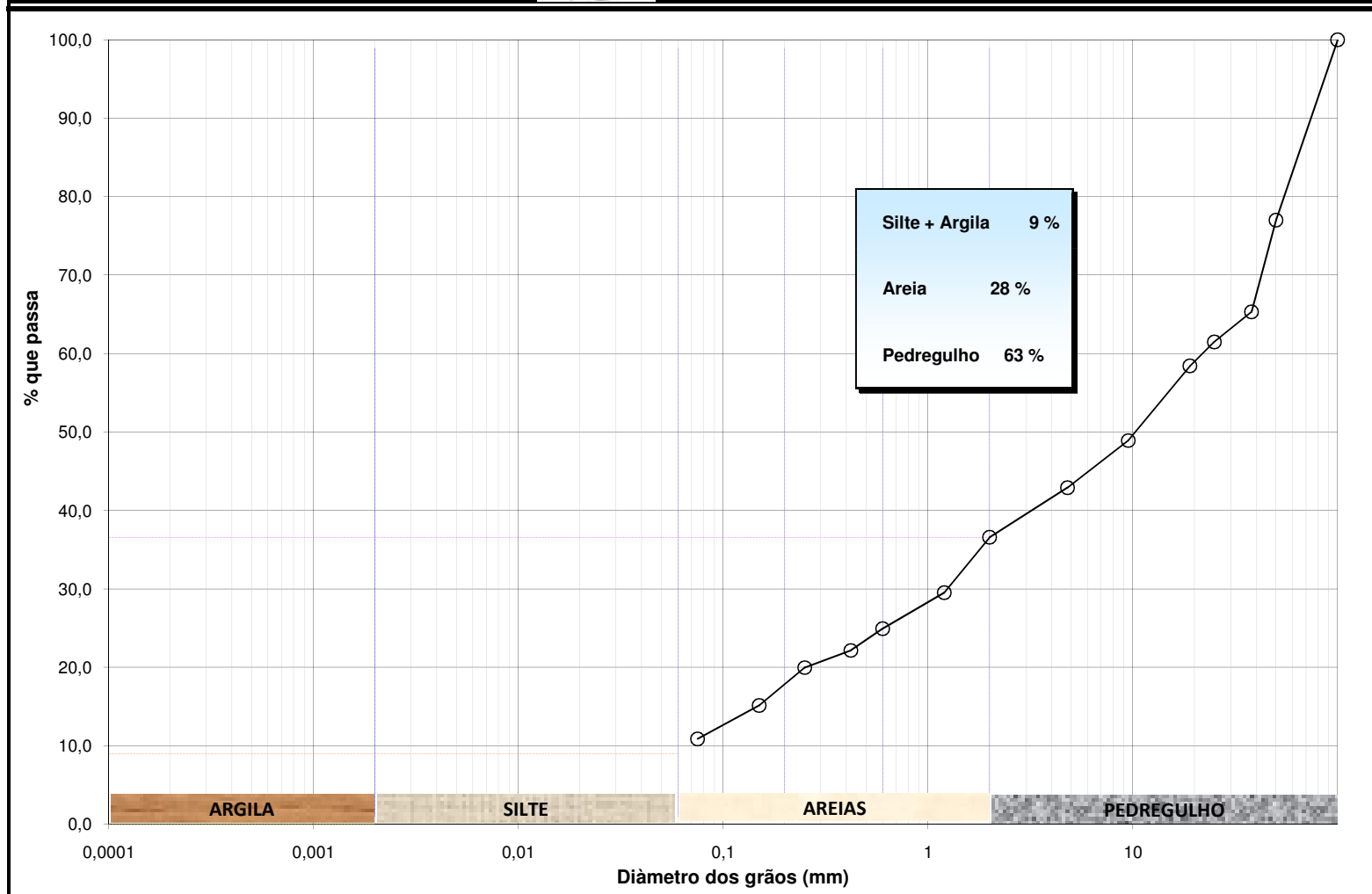
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
AM 06	CASCALHO	-	a	953				
Operador		Cálculos	Aprovação		Classificação do Material			
Bernardo		Bárbara						



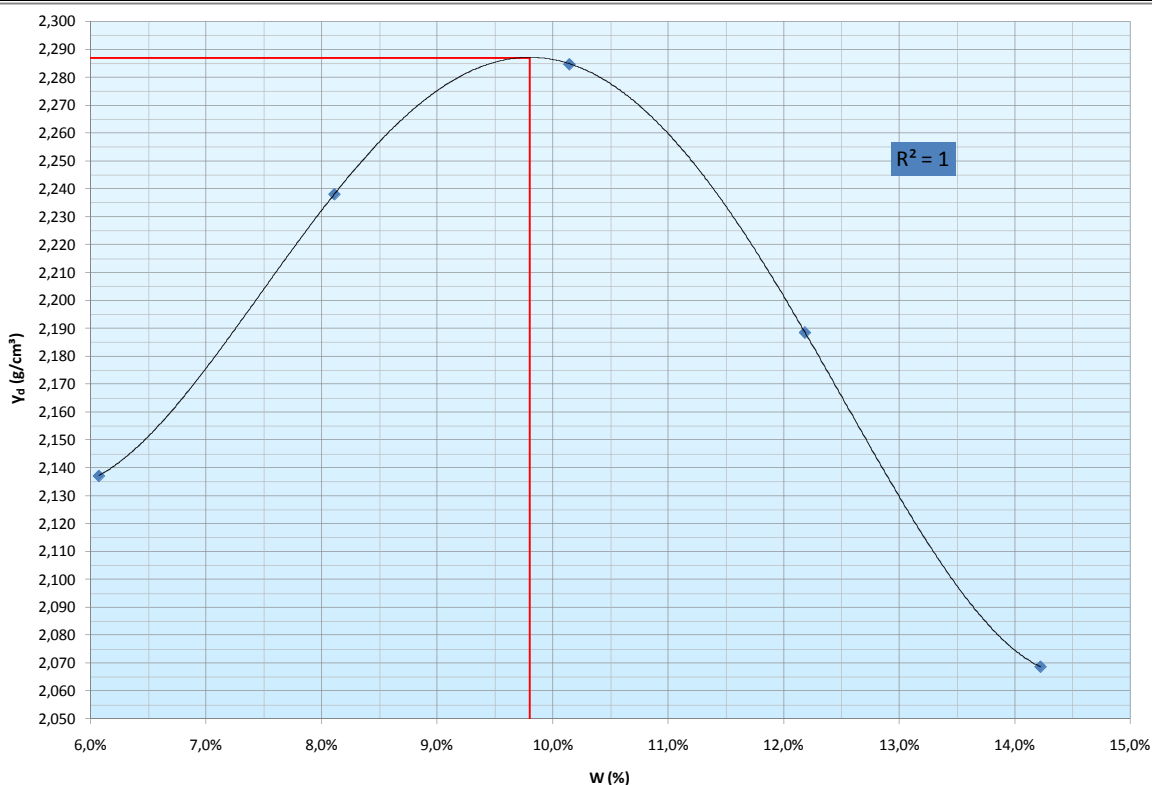
Obs:



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Projeto / Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo AM 06	Local -	Profundidade (m) a		Registro N° 953			
Operador Cláudio		Cálculos Bárbara		Data 18/10/2013			

Compactação												
Cápsula (n°)										169	2058	2077
M _{cap+solo+água} (g)										71,80	77,80	79,20
M _{cap+solo} (g)										70,58	76,49	77,85
M _{cap} (g)										9,58	9,99	10,12
M _{água} (g)										1,22	1,31	1,35
M _{solo} (g)										61,00	66,50	67,73
Umidade - R (%)										2,0%	2,0%	2,0%
Utilizar valor na média (s/n)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	s
Umidade para compor a média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0%	2,0%	2,0%
Umidade média (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0%		

Água adicionada (%)	4,0%	6,0%	8,0%	10,0%	12,0%					Energia de Compactação		
Água adicionada (g)	240,00	360,00	480,00	600,00	720,00					.Normal (N)/Intermediária (I)/Modificada (M)		
Umidade de Cálculo - C (%)	6,1%	8,1%	10,1%	12,2%	14,2%					I		
N° do Molde (n°)	30	25	33	106	122					Tamanho do Cilindro		
M _{molde+solo+água} (g)	9725,00	9435,00	10250,00	10150,00	9525,00					.Pequeno (P)/Grande (G)		
M _{molde} (g)	5010,00	4330,00	4920,00	4825,00	4388,00					G		
M _{solo+água} (g)	4715,00	5105,00	5330,00	5325,00	5137,00					N° de golpes por camada		
Diâmetro do Molde (cm)										26		
Altura do Molde (cm)										N° de camadas		
Volume do Molde (cm³)	2080,00	2110,00	2118,00	2169,00	2174,00					5		
Utilizar Umidade de Cálculo (C) (C/R)	C	C	C	C	C					Massa de Solo (g)		
Umidade Real (R) (%)										6000		
Dens. Úmida (g/cm³)	2,267	2,419	2,517	2,455	2,363					Massa de Solo Seco (g)		
Dens. Convert. (g/cm³)	2,180	2,282	2,330	2,232	2,110					5883,06		
Dens. Seca (g/cm³)	2,137	2,238	2,285	2,188	2,069					Massa de Água (g)		
Umidade Utilizada (%)	6,1%	8,1%	10,1%	12,2%	14,2%					116,94		
Utilizar Valor (s/n)	s	s	s	s	s							



$\rho_{dm\acute{a}x}$ (g/cm³)
2,287

$W_{\acute{o}tima}$ (%)
9,8%

OBSERVAÇÕES:

APROVADO:

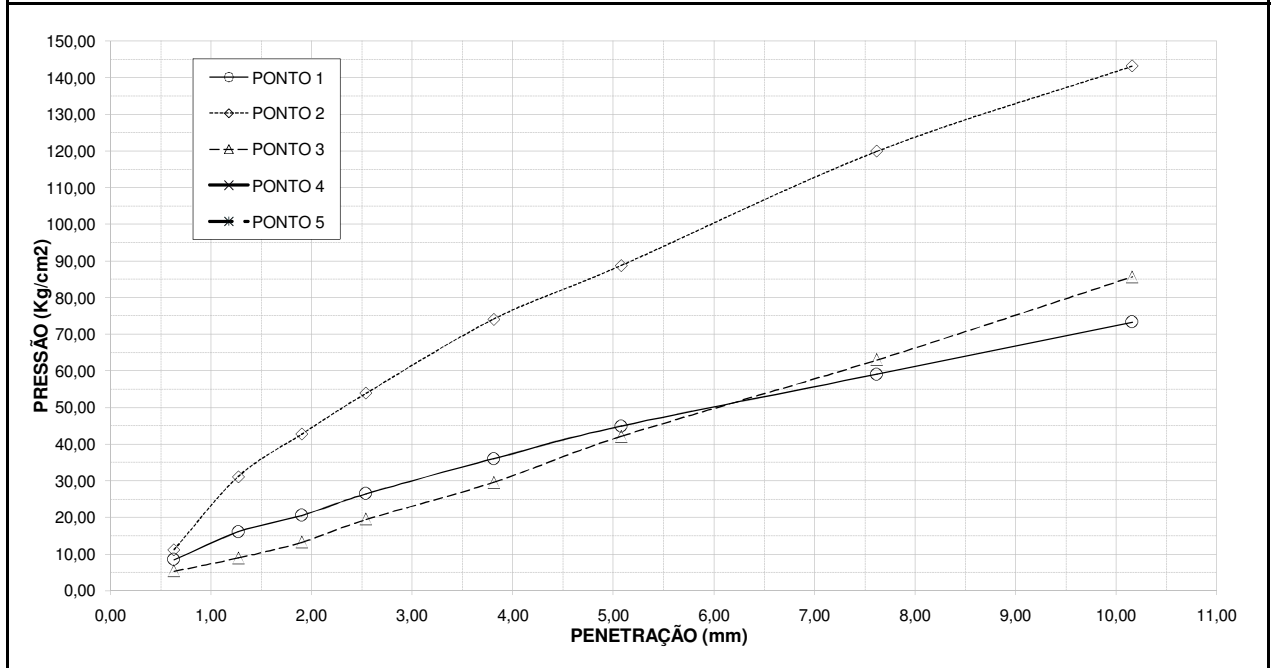
LGCB



Projeto / Interessado Prefeitura de Alvorada de Minas				Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas			
Furo AM 06	Local CASCALHO	Profundidade (m) a		Registro 953			
Operador Cláudio		Cálculos Luiz		Data 17/10/2013			

EXPANSÃO											
DATA	TEMPO DECORRIDO (h)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)	CILINDRO Nº	ALT. DO CP (cm)
		LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)	LEITURA	EXPANSÃO (%)
	0	3,00		3,00		3,00					
	24										
	48										
	72										
	96	0,00	-2,63%	0,00	-2,63%	0,00	-2,63%				

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR											
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1		PONTO 2		PONTO 3		PONTO 4		PONTO 5	
		CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)	CILINDRO Nº	PRESSÃO (Kg/cm²)
0,50	0,63	160,1	8,41	212,8	11,17	101,5	5,33				
1,00	1,27	305,2	16,03	592,2	31,10	169,1	8,88				
1,50	1,90	390,7	20,52	812,3	42,66	250,4	13,15				
2,00	2,54	503,4	26,43	1025,8	53,87	370,0	19,43				
3,00	3,81	685,6	36,00	1410,0	74,04	562,1	29,52				
4,00	5,08	855,0	44,90	1690,1	88,75	801,4	42,08				
6,00	7,62	1125,0	59,08	2284,2	119,95	1199,8	63,00				
8,00	10,16	1396,1	73,31	2727,4	143,22	1630,2	85,61				
10,00	12,70										



PENETRAÇÃO (mm)	PONTO 1			PONTO 2			PONTO 3			PONTO 4			PONTO 5		
	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)	PRESSÃO	PRESSÃO CORRIGIDA	CBR (%)
2,54	26,43	26,43	37,57%	53,87	53,87	76,56%	19,43	19,43	27,61%						
5,08	44,90	44,90	42,54%	88,75	88,75	84,09%	42,08	42,08	39,87%						
	CBR ADOTADO 42,54%			CBR ADOTADO 84,09%			CBR ADOTADO 39,87%			CBR ADOTADO			CBR ADOTADO		

OBS:

VISTO _____

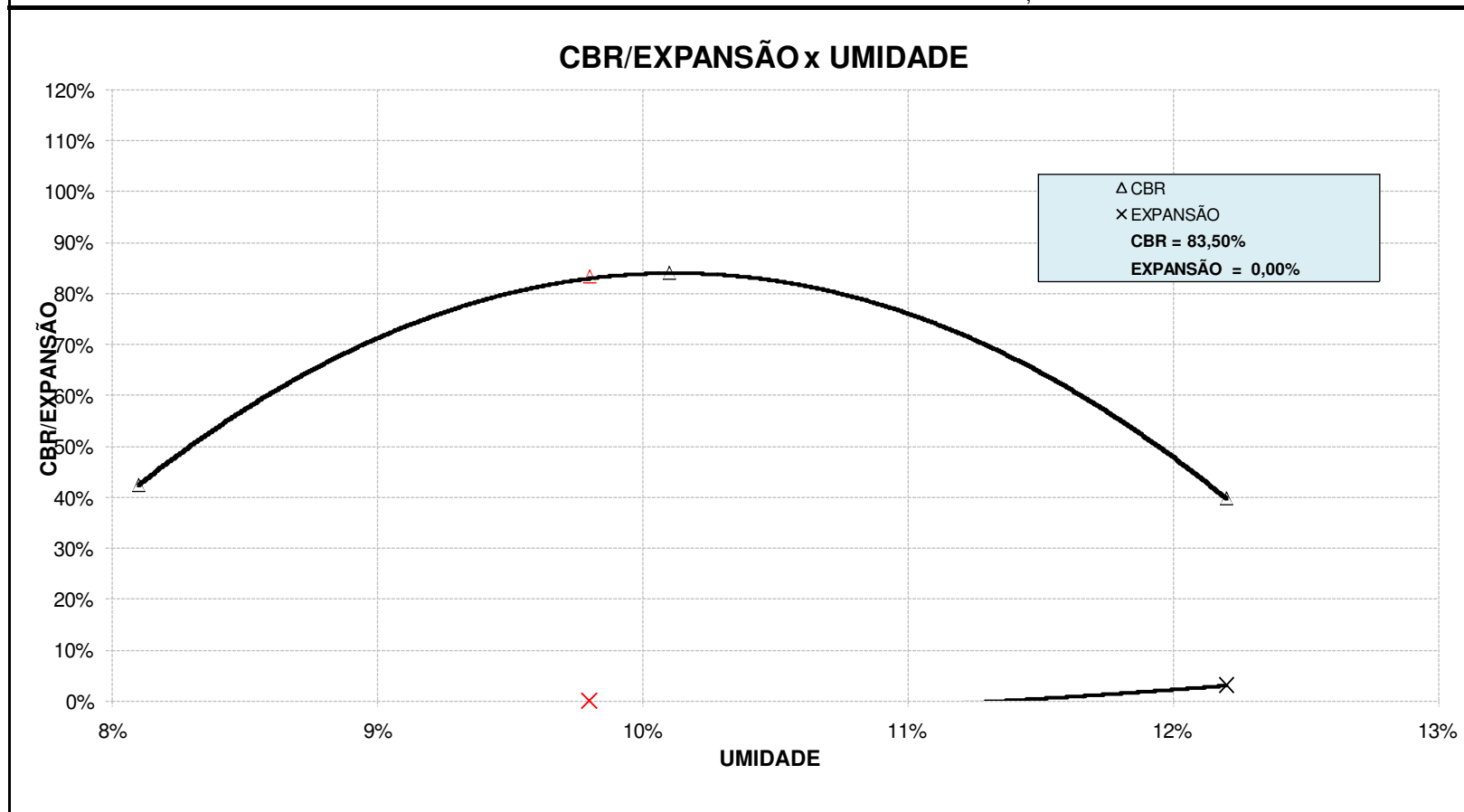
BRAC _____

APROV.: _____

LGCB _____



Projeto / Interessado		Trecho	
Prefeitura de Alvorada de Minas		Rodovia Municipal de Alvorada de Minas	
Furo	Local	Profundidade (m)	Registro
AM 06	CASCALHO	- a -	953
Operador		Cálculos	Data
Cláudio		Luiz	17/10/2013



OBS:	[Redacted]	VISTO	
		BRAC	
		APROVADO	
		LGCB	



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

IDENTIFICAÇÃO - QUADRO RESUMO

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 958			
Furo AM 01	Local Areal	Profundidade (m) - a -		Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara		
QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO							
ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO		RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86					
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84		g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84		LL	LP		
		NBR 7180/84			IP		
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84		argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84		argila + silte		areia	pedr.
				15		81	4
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86		W _{ót.} (%)		ρ _{dmáx} (g/cm ³)	
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87		C.B.R. (%)		EXPANSÃO (%)	
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00		Kv (cm/s)		Kh (cm/s)	
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90		Cv		Cc	
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS		C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS		C	φ	C'	φ'
FOTOS DA AMOSTRA							
Obs.:					VISTO:		
					APROVADO:	LGCB	



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
AM 01	-	Jéssica	Bárbara	- a -	958	13/9/2013	

Amostra Total	
M _t (g)	1.500,00
M _g (g)	55,14
M _{ts} (g)	1497,24

Teor de Umidade			
	1	2	3
Cápsula N°	35	37	33
M _{c+s+w} (g)	97,56	90,34	70,31
M _{c+s} (g)	97,38	90,25	70,18
M _c (g)	13,98	16,36	15,04
M _s (g)	83,40	73,89	55,14
M _w (g)	0,18	0,09	0,13
w (%)	0,2%	0,1%	0,2%
Atende norma	s	s	s
W _{médio} (%)	0,2%		

Peneiramento Grosso			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pg
(mm)	(g)	(g)	(%)
50,0	0,00	0,00	100,00%
38,0	0,00	0,00	100,00%
25,0	0,00	0,00	100,00%
19,0	0,00	0,00	100,00%
12,7	0,00	0,00	100,00%
9,5	13,09	13,09	99,13%
4,8	18,24	31,33	97,91%
2,0	23,81	55,14	96,32%

Peneiramento Fino			
#	M _{si,ret}	M _{si,acum}	Pf
(mm)	(g)	(g)	(%)
1,200	2,84	2,84	94,03%
0,600	3,07	5,91	91,56%
0,420	2,27	8,18	89,74%
0,250	6,36	14,54	84,62%
0,150	30,38	44,92	60,19%
0,075	49,35	94,27	20,51%
Prato	0,00		

Densímetro	Volume(cm³)
------------	-------------

Proveta	Área (cm²)
---------	------------

CLASSIFICAÇÃO

D ₁₅ (mm)	
D ₅₀ (mm)	
D ₈₅ (mm)	

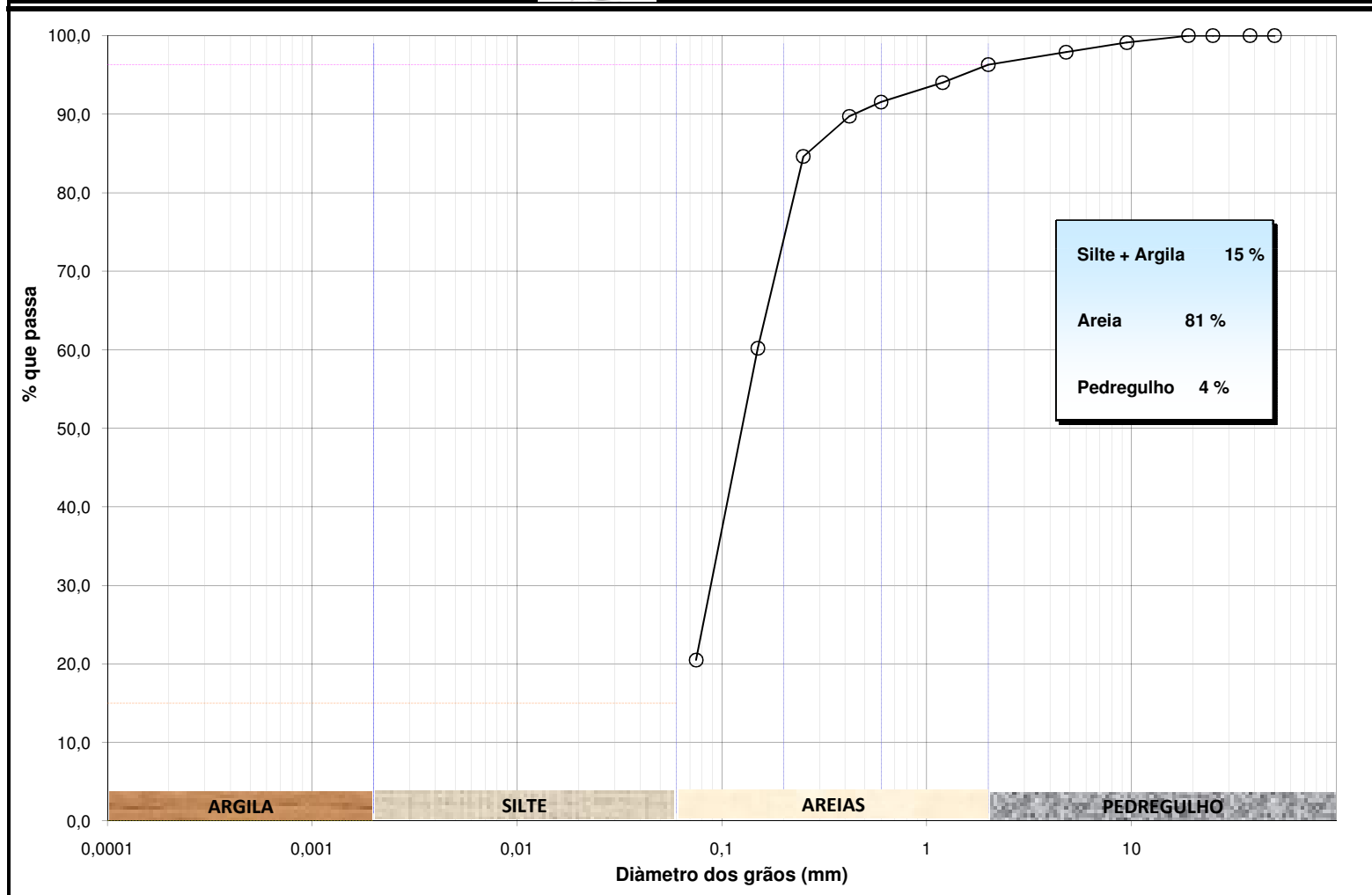
Sedimentação

Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm³)	μ _w 10 ⁻⁶ (g.s/cm²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)
		0										
0/1/1900	0:00:30											
0/1/1900	0:01:00											
0/1/1900	0:02:00											
0/1/1900	0:04:00											
0/1/1900	0:08:00											
0/1/1900	0:15:00											
0/1/1900	0:30:00											
0/1/1900	1:00:00											
0/1/1900	2:00:00											
0/1/1900	4:00:00											
0/1/1900	8:00:00											
1/1/1900	24:00:00											

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
AM 01	-	-	a -	958				
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						




Obs:



DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

EQUIVALENTE DE AREIA
(NBR 12052/92)

Projeto / Interessado		Trecho	
Prefeitura de Alvorada de Minas		Rodovia Municipal de Alvorada de Minas	
Operador	Cálculos	Registro	Data
Ricardo	Bárbara	958	28/10/2013
NÍVEL SUPERIOR DA SUSPENSÃO ARGILOSA			
Leitura 1 (cm)	Leitura 1 (cm)	Leitura 1 (cm)	Leitura Média
13,5	13,4	13,5	13,47
NÍVEL SUPERIOR DA AREIA			
Leitura 1 (cm)	Leitura 1 (cm)	Leitura 1 (cm)	Leitura Média
10,3	10,1	10,5	10,30
EQUIVALENTE DE AREIA (EA) - %			
Leitura 1 (cm)	Leitura 1 (cm)	Leitura 1 (cm)	Leitura Média
76%	75%	78%	76%
Observações			
APROVAÇÃO	LGCB		



Projeto / Interessado		Trecho	
Prefeitura de Alvorada de Minas		Rodovia Municipal de Alvorada de Minas	
Amostra 1	Furo Areia	Profundidade (m) -	Registro N° 958
Operador Ricardo		Cálculos Bárbara	Data 23/10/2013
Avaliação Final		Mais clara que a amostra padrão.	

AMOSTRA N°	INICIO		FIM		VISUAL	COLORIMETRO
	DATA	HORA	DATA	HORA		
1	21/10/2013	10:50	22/10/2013	14:30	Mais clara que a padrão	-
2						

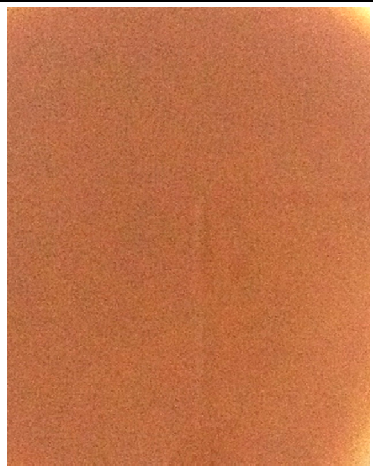
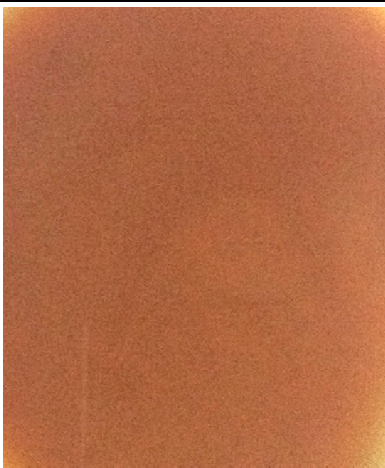




FOTO - AMOSTRA 1	FOTO - AMOSTRA 1	COR - AMOSTRA PADRÃO
		

FOTO - AMOSTRA 2	FOTO - AMOSTRA 2	COR - AMOSTRA PADRÃO
		

OBS.:

Amostra 2 - contra-prova (casos de classificação de cor igual ao padrão na amostra 1).

LGB





Divisolo

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 959
Furo AM 01	Local Pedreira	Profundidade (m) - a -	Data de recebimento 20/8/2013	Supervisor(a) Bárbara

QUADRO RESUMO - AMOSTRA DE SOLO

ENSAIO	SIGLA	NORMA/ANO	RESULTADO			
Umidade Natural	(W)	NBR 6457/86				
Massa específica dos grãos	(MES)	NBR 6508/84	g/cm ³			
Limite de liquidez e limite de plasticidade	(LL/LP)	NBR 6459/84 NBR 7180/84	LL	LP	IP	
Granulometria conjunta	(GPS)	NBR 7181/84	argila	silte	areia	ped.
Granulometria por peneiramento	(GP)	NBR 7181/84	argila + silte	areia	pedr.	
			0	0	100	
Compactação	(COMPAC)	NBR 7182/86	W _{ót.} (%)	ρ _{dmáx} (g/cm ³)		
Índice de suporte Califórnia	(CBR)	NBR 9895/87	C.B.R. (%)	EXPANSÃO (%)		
Permeabilidade à Carga Variável	(Kv / Kh)	NBR 14545/00	Kv (cm/s)	Kh (cm/s)		
Adensamento Oedométrico	(A.O.)	NBR 12007/90	Cv	Cc		
Ensaio triaxial	(Triaxial)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'
Ensaio de cisalhamento direto	(CD)	LITERATURAS	C	φ	C'	φ'

FOTOS DA AMOSTRA

Obs.:

VISTO:

APROVADO:

LGCB



Divisolo

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - CÁLCULOS

Interessado / Cliente				Projeto / Trecho			
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas			
Furo	Local	Operador	Cálculos	Profundidade(m)	Registro N°	Data	Aprovação
AM 01	-	Jéssica	Bárbara	- a -	959	13/9/2013	

Amostra Total		Teor de Umidade			Peneiramento Grosso				Peneiramento Fino				
M _t (g)	8.270,00		1	2	3	#	M _{si,ret} (g)	M _{si,acum} (g)	Pg (%)	#	M _{si,ret} (g)	M _{si,acum} (g)	Pf (%)
M _g (g)	8235,00	Cápsula N°				(mm)				(mm)			
M _{ts} (g)	8270,00	M _{c+s+w} (g)				50,0	7080,00	7080,00	14,39%	1,200	0,00	0,00	0,42%
Amostra parcial		M _{c+s} (g)				38,0	230,00	7310,00	11,61%	0,600	0,00	0,00	0,42%
M _{sed} (g)	120,0	M _c (g)				25,0	145,00	7455,00	9,85%	0,420	0,00	0,00	0,42%
M _{s, sed} (g)	120,00	M _s (g)				19,0	80,00	7535,00	8,89%	0,250	0,00	0,00	0,42%
ρ _s (g/cm ³)	Defloculante	M _w (g)				12,7	0,00	7535,00	8,89%	0,150	0,00	0,00	0,42%
	Hex. de Sód.	w (%)				9,5	600,00	8135,00	1,63%	0,075	0,00	0,00	0,42%
		Atende norma	s	s	s	4,8	85,00	8220,00	0,60%	Prato	0,00		
		w _{médio} (%)	0,0%			2,0	15,00	8235,00	0,42%	D ₁₅ (mm)			

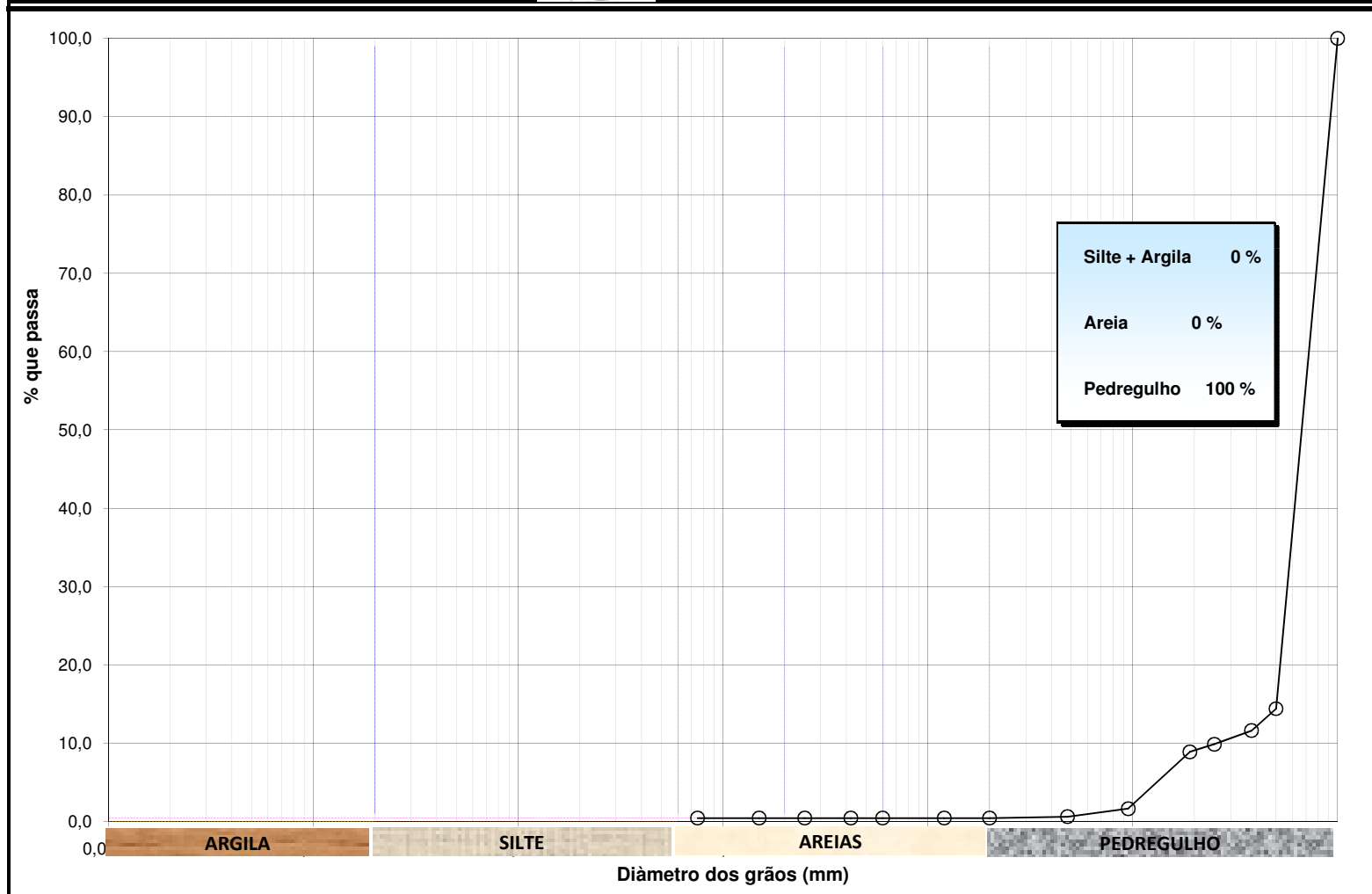
Densímetro	Volume(cm ³)	Proveta	Área (cm ²)	CLASSIFICAÇÃO
				D ₅₀ (mm)
				D ₈₅ (mm)

Sedimentação													
Data (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm:ss)	Δt (s)	L _i	T (°C)	R	L _c	ρ _w = ρ _{disp} (g/cm ³)	μ _w 10 ⁻⁶ x(g.s/cm ²)	z (cm)	z _c (cm)	d (mm)	P _{sed} (%)	
		0											
0/1/1900	0:00:30												
0/1/1900	0:01:00												
0/1/1900	0:02:00												
0/1/1900	0:04:00												
0/1/1900	0:08:00												
0/1/1900	0:15:00												
0/1/1900	0:30:00												
0/1/1900	1:00:00												
0/1/1900	2:00:00												
0/1/1900	4:00:00												
0/1/1900	8:00:00												
1/1/1900	24:00:00												

Obs:



Interessado / Cliente				Projeto / Trecho				
Prefeitura de Alvorada de Minas				Rodovia Municipal Alvorada de Minas				
Furo	Local	Profundidade (m)		Registro	Data	D ₁₅ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₅ (mm)
AM 01	-	-	a -	959				
Operador		Cálculos	Aprovação	Classificação do Material				
Bernardo		Bárbara						



Obs:

DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS

RELATÓRIO DE ENSAIO ABRASÃO LOS ANGELES

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas			Projeto / Trecho Rodovia Municipal de Alvorada de Minas	
Furo AM 01	Local Pedreira	Profundidade (m) - a -		Registro N° 959
Laboratorista Cláudio		Calculista Bárbara		Data 23/10/2012

QUADRO RESUMO

GRADUAÇÃO	N° DE ESFERA	N° DE VOLTAS
B	11	500

#25	#19	#12,5	#9,5	Total
		2.506 gr	2.509 gr	5015 gr

PERDA	4.596,8
-------	----------------

ÍNDICE DE PERDA (%)	91,7 %
---------------------	---------------

CONDIÇÃO	REPROVADO
----------	------------------

Obs.:

Aprov. L.G.B.	
------------------	--



ÍNDICE DE FORMA - NBR 7809

Interessado / Cliente			Projeto/Trecho		Registro Nº
Prefeitura de Alvorada de Minas			Rodovia Municipal Alvorada de Minas		959
Furo	Local	Profundidade (m)	Data de recebimento		Supervisor(a)
AM 01	Pedreira	- a -	20/8/2013		Bárbara

nº de leituras	Leituras		Índice de Forma (IF)	nº de leituras	Leituras		Índice de Forma (IF)
	Comprimento (c)	Espessura (e)			Comprimento (c)	Espessura (e)	
1	11,9	2	6,0	31	10,1	3,5	2,9
2	15,2	2,8	5,4	32	6,4	1,3	4,9
3	9,9	3	3,3	33	9,6	5,1	1,9
4	7	0,6	11,7	34	5,6	1	5,6
5	8,5	2,9	2,9	35	4,7	1,2	3,9
6	11	4	2,8	36	8,2	1,6	5,1
7	10,9	4	2,7	37	9,6	3,1	3,1
8	15,2	5	3,0	38	2,6	0,5	5,2
9	9	1,2	7,5	39	6,9	1,4	4,9
10	5,5	3	1,8	40	1	0,3	3,3
11	10,5	4,05	2,6	41	7,8	4,1	1,9
12	8,1	1	8,1	42	13,6	2,4	5,7
13	6,5	2,5	2,6	43	15,2	3,1	4,9
14	8,5	0,9	9,4	44	4,3	0,9	4,8
15	7	2,9	2,4	45	15,1	13,2	1,1
16	7,9	1	7,9	46	16,9	11	1,5
17	11,4	3,1	3,7	47	12,3	1,7	7,2
18	5,6	1,1	5,1	48	6,3	1,2	5,3
19	8,1	1,9	4,3	49	8,2	3,5	2,3
20	5,1	0,9	5,7	50	6,8	1,1	6,2
21	3,2	0,5	6,4	51	15,3	7,1	2,2
22	5,6	1,6	3,5	52	6,7	3,1	2,2
23	7,4	2,5	3,0	53	6,3	1,1	5,7
24	6,2	1	6,2	54	4,2	0,8	5,3
25	5,1	3,2	1,6	55	9,8	2	4,9
26	7,4	1,3	5,7	56	5,5	1,2	4,6
27	6,5	0,6	10,8	57	4,3	1	4,3
28	11,4	1,9	6,0	58	1,1	0,3	3,7
29	12,6	2,3	5,5	59	4,6	1,2	3,8
30	11,4	0,9	12,7	60	4,6	0,3	15,3

Índice de forma médio	4,9
------------------------------	------------



ADESIVIDADE AO LIGANTE BETUMINOSO DNER-ME-078/94

Interessado / Cliente Prefeitura de Alvorada de Minas		Projeto/Trecho Rodovia Municipal Alvorada de Minas		Registro Nº 959
Furo AM 01	Local Pedreira	Profundidade (m) - a -		Data de recebimento 20/8/2013
				Supervisor(a) Bárbara



Resultado: Parcialmente Satisfatório

Satisfatório: Não há deslocamento da película betuminosa, ao fim de 72 horas;

Não satisfatório: há deslocamento total ou parcial da película betuminosa ao fim de 72 horas

Ligante betuminoso adotado: Emulsão asfáltica

Observações:

Houve pequeno deslocamento da película betuminosa

Martins Sondagens

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DOS
SERVIÇOS DE SONDAGENS A
TRADO MANUAL



GEOLINE ENGENHARIA

Empreendimento: Rodovia Municipal Alvorada de Minas (Trecho Entr. P/ MG-010 – Entr. P/ Alvorada de Minas);

Endereço obra: Alvorada de Minas/MG - CEP: 39.140-000

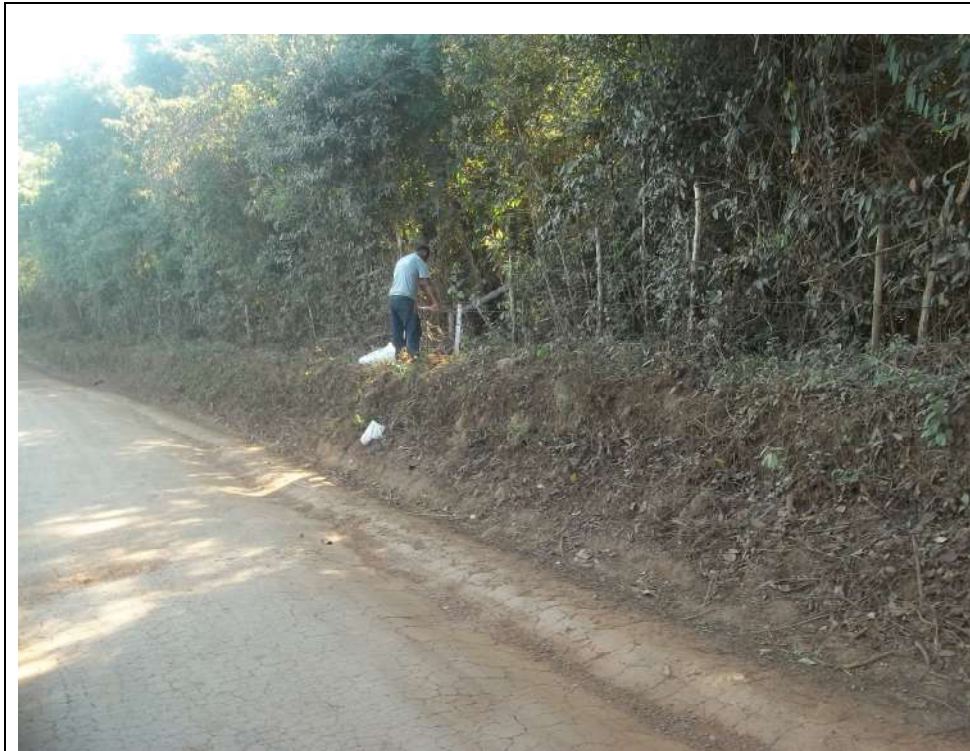
Período 11/07/2013 a 10/08/2013



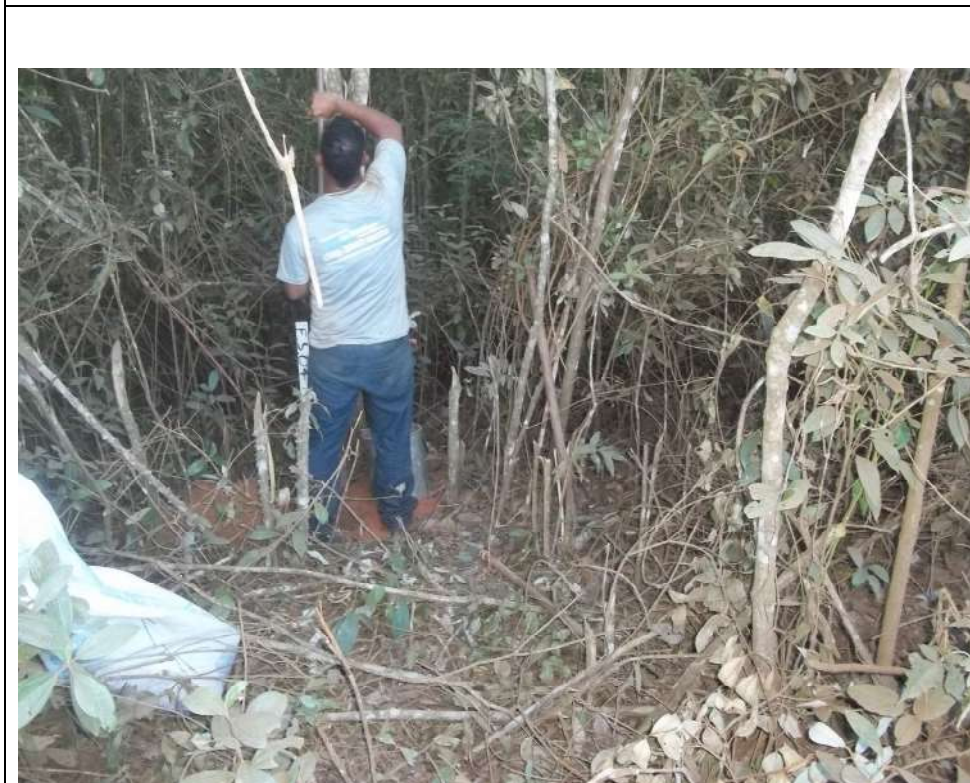
ST-01



ST-02



ST-03



ST-04



ST-05



ST-06



ST-07



ST-08



ST-09



ST-10



ST-11



ST-12



ST-13



ST-14



ST-15



ST-16



ST-17



ST-18



ST-19



ST-20



ST-21



ST-22



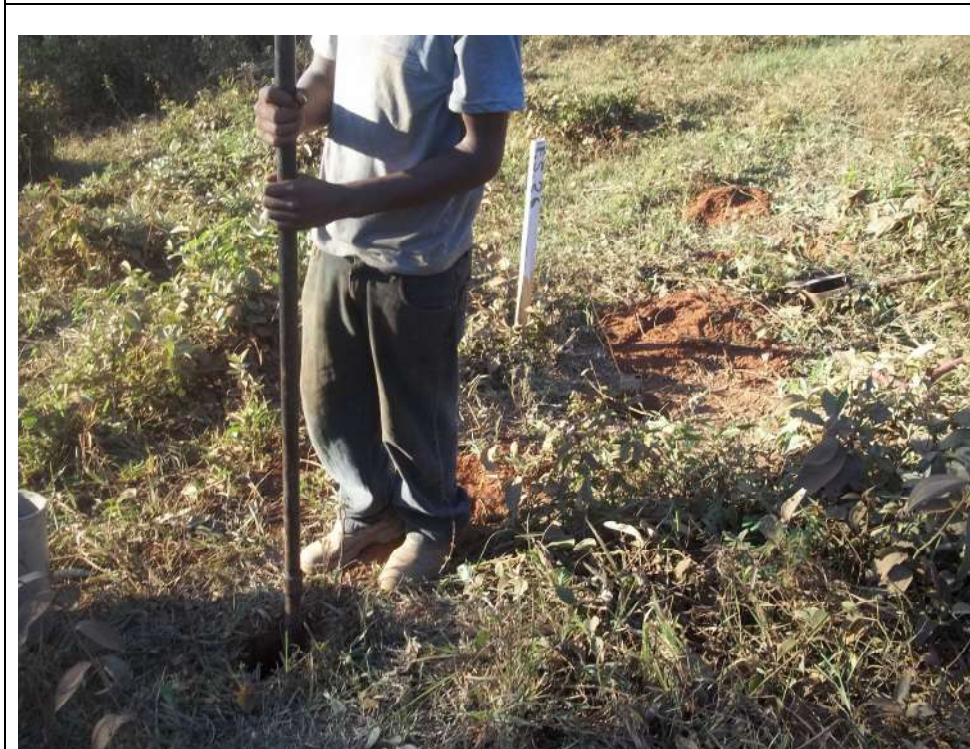
ST-23



ST-24



ST-25



ST-26



ST-27



ST-28



ST-29



ST-30



ST-31



ST-32



ST-33



ST-34



ST-35



ST-36



ST-37



ST-38



ST-39



ST-40



ST-41



ST-42



ST-43



ST-44



ST-45



ST-46



ST-47



ST-48



ST-49



ST-50



ST-51



ST-52



ST-53



ST-54



ST-55



ST-56



ST-57



ST-58



REGIS TRO	FURO	PROF. m	GRANULOMETRIA			LIMITES			COMPAC		CBR (%)	EXPANSÃO (%)
			Argila + Silte %	Areia %	Ped. %	LL %	LP %	IP %	pdmáx g/cm³	Wót. %		
871	ST 01	0,00 - 2,90	55	41	4	35	20	15	1,824	13,6	7,90	0,16
920	ST 02	0,00 - 2,00	63	36	1	58	37	21	1,392	29,5	3,85	4,35
921	ST 03	0,00 - 1,80	65	30	5	53	34	19	1,392	34,2	2,90	4,45
872	ST 04	0,00 - 3,00	45	50	5	54	38	16	1,426	27,0	4,50	0,10
922	ST 05	0,00 - 3,00	86	12	2	56	31	25	1,359	26,2	4,75	1,73
923	ST 05	3,00 - 5,00	65	35	0	40	25	15	1,503	18,5	3,23	1,45
924	ST 06	0,00 - 2,00	68	30	2	59	39	20	1,349	37,3	3,10	3,50
925	ST 07	0,00 - 3,00	36	46	18	35	26	9	1,659	18,2	5,50	0,25
926	ST 07	3,00 - 4,50	50	42	8	33	21	12	1,699	17,5	4,20	1,60
927	ST 08	0,00 - 1,80	75	25	0	64	45	19	1,245	34,4	3,40	1,80
928	ST 08	1,80 - 3,00	60	40	0	39	25	14	1,497	19,8	6,75	1,65
874	ST 09	0,00 - 3,20	77	20	3	66	47	19	1,35	35,4	4,58	4,10
875	ST 10	0,00 - 3,00	41	50	9	58	39	19	1,473	28,0	3,91	2,15
876	ST 10	0,00 - 1,50	19	48	33	31	22	9	1,897	13,7	7,85	0,85
929	ST 11	0,00 - 0,80	43	34	23	62	46	16	1,468	29,5	7,40	2,00
930	ST 12	0,00 - 0,80	49	43	8	56	41	15	1,46	28,0	4,90	2,30
931	ST 14	0,00 - 1,30	15	79	6	NP	NP	NP	1,794	14,0	13,80	0,25
932	ST 18	0,00 - 1,30	10	45	45	NP	NP	NP	2,008	11,0	20,70	0,00
877	ST 19	0,00 - 1,50	8	32	60	27	24	3	2,007	9,6	19,50	0,00
933	ST 24	0,00 - 1,00	4	48	48	NP	NP	NP	2,003	11,8	8,70	0,65
878	ST 25	0,00 - 2,00	19	79	2	NP	NP	NP	1,787	15,2	8,00	0,35
879	ST 28	0,00 - 2,50	64	33	3	51	39	12	1,475	29,5	4,80	3,80
880	ST 29	0,00 - 3,00	76	24	0	36	30	6	1,645	20,7	3,55	1,25
934	ST 29	3,00 - 6,00	88	12	0	45	33	12	1,457	15,0	5,55	1,26
935	ST 30	0,00 - 3,50	53	41	6	35	28	7	1,653	19,9	4,00	0,42
881	ST 31	0,00 - 3,00	41	57	2	NP	NP	NP	1,793	13,4	5,05	0,30
936	ST 31	3,00 - 4,50	36	59	5	NP	NP	NP	1,842	13,1	10,00	0,20
882	ST 32	0,00 - 2,40	68	20	12	45	31	14	1,656	21,4	4,35	1,70
883	ST 34	0,00 - 3,00	68	30	2	43	27	16	1,571	23,6	4,55	1,01
917	ST 34	3,00 - 2,00	72	17	11	46	33	13	1,497	14,2	4,70	1,38
884	ST 35	0,00 - 1,00	51	49	0	43	23	20	1,600	19,0	4,30	1,68
885	ST 35	1,00 - 2,50	62	10	28	63	46	17	1,401	31,3	4,45	3,15
886	ST 37	0,00 - 1,20	31	67	2	47	44	3	1,468	29,5	2,55	0,70
887	ST 39	0,00 - 1,20	30	63	7	NP	NP	NP	1,891	10,3	8,95	0,28
888	ST 40	0,00 - 1,20	26	74	0	61	47	14	1,271	37,1	7,85	0,16
901	ST 40	-	69	16	15	61	36	25	1,4	32,4	6,60	2,40
902	ST 40	1,20 - 2,50	40	60	0	NP	NP	NP	1,812	15,4	4,25	0,16
937	ST 41	0,00 - 1,50	72	28	0	61	36	25	1,417	34,1	3,85	3,00
938	ST 45	0,00 - 2,50	30	40	30	24	19	5	1,801	15,2	9,50	0,32
904	ST 46	0,00 - 2,00	43	46	11	44	31	13	1,437	24,7	4,20	1,95
905	ST 47	0,00 - 1,20	39	58	3	NP	NP	NP	1,887	12,6	8,95	0,25
889	ST 48	0,00 - 3,00	80	18	2	36	23	13	1,526	20,2	2,55	1,75
906	ST 48	3,00 - 4,00	69	30	1	38	22	16	1,582	19,6	6,40	1,40
903	ST 49	0,00 - 2,50	80	20	0	38	22	16	1,589	20,6	6,60	1,20
890	ST 50	0,00 - 2,00	33	67	0	NP	NP	NP	1,804	13,3	5,55	0,75
891	ST 51	0,00 - 0,50	40	48	12	50	34	16	1,375	30,0	3,80	3,45
907	ST 51	0,50 - 1,20	21	73	6	21	19	2	1,725	18,3	4,75	0,15
908	ST 52	0,00 - 1,20	56	39	5	44	37	7	1,435	22,3	4,70	0,90
892	ST 53	0,00 - 1,20	63	31	6	51	32	19	1,403	32,8	4,40	2,97
909	ST 53	1,20 - 3,00	82	18	0	49	36	13	1,546	22,3	3,85	2,10
939	ST 54	0,00 - 2,00	30	59	11	19	17	2	1,813	12,9	10,55	0,20
893	ST 55	0,00 - 2,50	87	12	1	36	21	15	1,598	22,0	4,10	2,75
910	ST 56	0,00 - 1,70	70	19	11	62	45	17	1,39	34,2	3,80	3,75
918	ST 57	0,00 - 1,50	63	34	3	64	44	20	1,427	31,6	4,25	3,15
894	ST 58	1,50 - 3,20	53	29	18	51	38	13	1,477	30,6	3,05	3,10
895	ST 58	0,00 - 1,50	72	16	12	57	41	16	1,531	33,2	3,90	3,10
896	ST 59	0,00 - 3,00	78	18	4	58	38	20	1,345	35,2	3,10	3,25
911	ST 60	0,00 - 3,00	66	33	1	53	32	21	1,675	14,4	6,05	2,07
941	ST 60	3,00 - 4,00	72	22	6	52	38	14	1,425	33,5	4,90	2,95
912	ST 61	0,00 - 2,70	25	75	0	57	37	20	1,559	28,3	6,95	0,92
898	ST 62	0,00 - 3,00	43	43	14	48	34	14	1,49	26,3	5,00	0,85
913	ST 62	3,00 - 4,10	20	73	7	52	37	15	1,444	23,4	7,85	1,30
899	ST 63	0,00 - 2,00	40	41	19	45	35	10	1,68	18,8	5,75	0,85
900	ST 63	-	50	34	16	48	38	10	1,602	20,8	5,30	0,99
914	ST 64	-	61	13	26	55	40	15	1,426	33,3	3,50	3,95
915	ST 64	0,00 - 1,00	67	18	15	59	41	18	1,524	31,9	5,00	2,35
916	ST 64	-	66	15	19	53	39	14	1,460	33,1	3,20	2,67