



LABORATÓRIO CENTRAL

Zona Industrial de São Caetano
Travessa das Lajes, 174
4405-194 Canelas VNG - Portugal
Telefone: 351 227 169 310
Fax: 351 227 169 312
E-mail: CarlaFerreira@mota-engil.pt

<http://engenharia.mota-engil.pt/areas-especializadas/laboratorio-central>

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE9373.2025

Código do Laboratório: **0-LABC**

Localização do Laboratório: **Zona Industrial de S. Caetano - Travessa das Lages, 174 - 4405-194 Vila Nova de Gaia**

Data do Relatório de Ensaio: **2025-09-12**

Cliente: **LAVACE
Rua do Rego Lameiro, nº 38
4300-454
Porto**

Código da Amostra: **A1842.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S04 Tu-CAS (15.0-15.6)m**

Proveniência da Amostra: **CC17040.590-Geotecnia-Linha de Alta Velocidade Lote A - Projeto de Execução**

Data de Colheita da Amostra: **Não fornecida pelo Cliente**

Data de Receção da Amostra: **2025-07-18**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-07-18**

Código do Processo: **L.060.2025**

Descrição do Processo: **Identificação de Solos**

Responsabilidade da Amostragem: **Da responsabilidade da Geotecnia**

Requisitos e Especificações do Cliente: **---**

Conclusões/observações: **A amostra entregue não satisfazia a massa mínima retida no #10 indicada na especificação LNEC E 195-1966.**

Em anexo encontra(m)-se a(s) folha(s) de resultado(s) de ensaio.

As informações referentes à Descrição da Amostra, à Referência do Cliente, à Proveniência da Amostra, à Data da Colheita da Amostra e aos Requisitos e Especificações do Cliente, quando existem, são fornecidas pelo cliente. A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo fator de expansão k, o qual para uma distribuição "t-student" corresponde a uma probabilidade de expansão de 95%, aproximadamente.

Responsável Técnica do
Laboratório Central

Carla Sousa

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

Amostra
A1842.25

Relatório
RE9373.2025

Página
1/1

Data de Início
26/ago/25

Data de fim
29/ago/25

01.01 - Análise granulométrica por peneiração húmida
LNEC E 239:1970

Massa total da amostra, m_t (0,1 g) = **1275,7**
Massa retida no peneiro n.º10, m_{10} (0,1 g) = **479,3**
Massa passada no peneiro n.º10, m_{10}' (0,1 g) = **796,4**

☐ Amostra seca ao ar
☒ Amostra seca na estufa a 105 - 110 °C

Fracção retida no peneiro n.º10

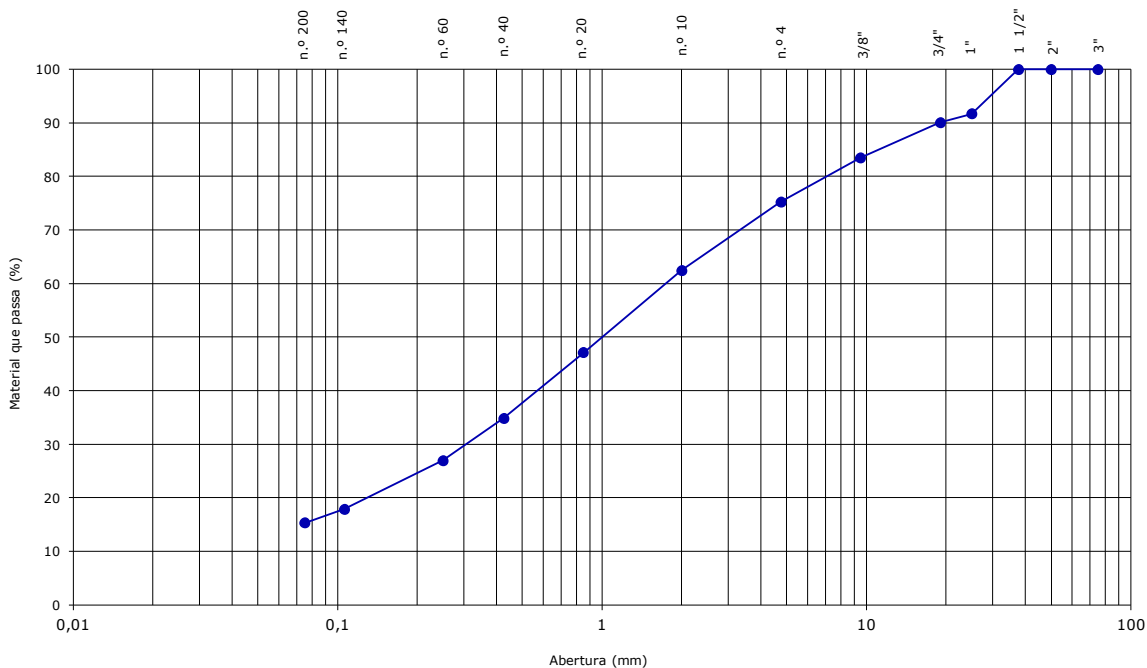
Percentagem de material grosso, N_{10}' (0,1 %) = **37,6**

Peneiro		Retidos		Retidos acumul.	Passados acumul.	Incerteza expandida (95% confiança)	
		Sigla					
abert.	malha	m _x	n _x	n _x '	n _x ''		
	Unidades de medida						
	(mm)	(0,1 g)	(0,1 %)	(0,1 %)	(%)		
Resultado							
3"	75	0,0	0,0	0,0	100,0	±	--- %
2"	50	0,0	0,0	0,0	100,0	±	--- %
1 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100,0	±	--- %
1"	25	105,9	8,3	8,3	91,7	±	0,1 %
3/4"	19	20,9	1,6	9,9	90,1	±	0,1 %
3/8"	9,5	83,1	6,5	16,5	83,5	±	0,1 %
n.º4	4,75	105,6	8,3	24,7	75,3	±	0,1 %
n.º10	2	163,8	12,8	37,6	62,4	±	0,1 %

Fracção passada no peneiro n.º10

Percentagem de material fino, N_{10}'' (0,1 %) = **62,4**
Massa a ensaiar, m_a (0,01 g) = **152,35**

Peneiro		Retidos		Retidos acumul.	Passados acumul.	Incerteza expandida (95% confiança)	
		Sigla					
abert.	malha	m _x	n _x	n _x '	n _x ''		
	Unidades de medida						
	(0,01 g)	(0,1 %)	(0,1 %)	(%)			
	Resultado						
n.º20	0,85	37,39	15,3	52,9	47,1		
n.º40	0,425	29,78	12,2	65,1	34,9	±	0,09 %
n.º60	0,250	19,47	8,0	73,1	26,9	±	0,09 %
n.º140	0,106	22,03	9,0	82,1	17,9	±	0,09 %
n.º200	0,075	6,33	2,6	84,7	15,3	±	0,09 %



Observações:

A amostra entregue não satisfazia a massa mínima retida no #10 indicada na especificação LNEC E 195-1966.

Ensaiou

Aprovado

José Pinto

Ana Oliveira

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE9374.2025

Código do Laboratório: **0-LABC**

Localização do Laboratório: **Zona Industrial de S. Caetano - Travessa das Lages, 174 - 4405-194 Vila Nova de Gaia**

Data do Relatório de Ensaio: **2025-09-12**

Cliente: **LAVACE
Rua do Rego Lameiro, nº 38
4300-454
Porto**

Código da Amostra: **A1842.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S04 Tu-CAS (15.0-15.6)m**

Proveniência da Amostra: **CC17040.590-Geotecnia-Linha de Alta Velocidade Lote A - Projeto de Execução**

Data de Colheita da Amostra: **Não fornecida pelo Cliente**

Data de Receção da Amostra: **2025-07-18**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-07-18**

Código do Processo: **L.060.2025**

Descrição do Processo: **Identificação de Solos**

Responsabilidade da Amostragem: **Da responsabilidade da Geotecnia**

Requisitos e Especificações do Cliente: **---**

Conclusões/observações: **O cálculo do Índice de Plasticidade (IP) não está incluído no âmbito da acreditação.**

Em anexo encontra(m)-se a(s) folha(s) de resultado(s) de ensaio.

As informações referentes à Descrição da Amostra, à Referência do Cliente, à Proveniência da Amostra, à Data da Colheita da Amostra e aos Requisitos e Especificações do Cliente, quando existem, são fornecidas pelo cliente. A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo fator de expansão k, o qual para uma distribuição "t-student" corresponde a uma probabilidade de expansão de 95%, aproximadamente.

Responsável Técnica do
Laboratório Central

Carla Sousa

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

Amostra
A1842.25

Relatório
RE9374.2025

Página
1/1

Data de início
27/ago/25

Data de fim
28/ago/25

01.03 - Determinação dos limites de consistência
NP 143:1969

Preparação da amostra:

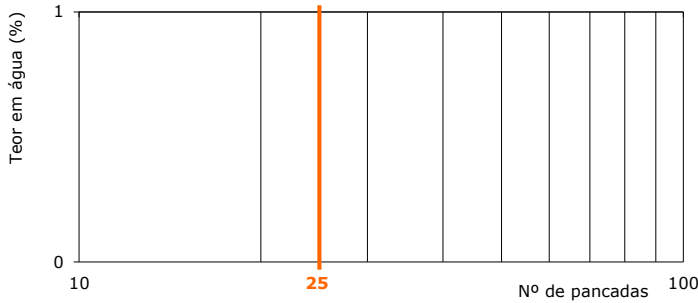
Amostra seca na estufa a 105 - 110 °C

x

Amostra seca ao ar

Limite de Liquidez

	Sigla	Unidade de medida	Resultado					
Número da cápsula	-	-						
Massa da cápsula	m ₁	(0,01g)						
Massa da cápsula contendo solo húmido	m ₂	(0,01g)						
Massa da cápsula contendo solo seco	m ₃	(0,01g)						
Massa do solo seco	w _s =m ₃ -m ₁	(0,01g)						
Massa da água	w _w =m ₂ -m ₃	(0,01g)						
Teor em água	$w = \frac{w_w}{w_s} \times 100$	(0,1%)						Incerteza expandida (95% confiança)
Número de pancadas	-	-						
Limite de Liquidez	LL	(%)	NP				±	%



Limite de Plasticidade

	Sigla	Unidade de medida	Resultado					
Número da cápsula	-	-						
Massa da cápsula	m ₁	(0,01g)						
Massa da cápsula contendo solo húmido	m ₂	(0,01g)						
Massa da cápsula contendo solo seco	m ₃	(0,01g)						
Massa do solo seco	w _s =m ₃ -m ₁	(0,01g)						
Massa da água	w _w =m ₂ -m ₃	(0,01g)						Incerteza expandida (95% confiança)
Teor em água	$w = \frac{w_w}{w_s} \times 100$	(0,1%)						
Limite de Plasticidade	LP	(%)	NP				±	%
Índice de Plasticidade	IP	(%)	NP					

Ensaiou

Aprovado

José Pinto

Ana Oliveira

Observações:

O cálculo do Índice de Plasticidade (IP) não está incluído no âmbito da acreditação.

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE9375.2025

Código do Laboratório: **0-LABC**

Localização do Laboratório: **Zona Industrial de S. Caetano - Travessa das Lages, 174 - 4405-194 Vila Nova de Gaia**

Data do Relatório de Ensaio: **2025-09-12**

Cliente: **LAVACE
Rua do Rego Lameiro, nº 38
4300-454
Porto**

Código da Amostra: **A1842.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S04 Tu-CAS (15.0-15.6)m**

Proveniência da Amostra: **CC17040.590-Geotecnia-Linha de Alta Velocidade Lote A - Projeto de Execução**

Data de Colheita da Amostra: **Não fornecida pelo Cliente**

Data de Receção da Amostra: **2025-07-18**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-07-18**

Código do Processo: **L.060.2025**

Descrição do Processo: **Identificação de Solos**

Responsabilidade da Amostragem: **Da responsabilidade da Geotecnia**

Requisitos e Especificações do Cliente: **---**

Conclusões/observações: **---**

Em anexo encontra(m)-se a(s) folha(s) de resultado(s) de ensaio.

As informações referentes à Descrição da Amostra, à Referência do Cliente, à Proveniência da Amostra, à Data da Colheita da Amostra e aos Requisitos e Especificações do Cliente, quando existem, são fornecidas pelo cliente. A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo fator de expansão k, o qual para uma distribuição "t-student" corresponde a uma probabilidade de expansão de 95%, aproximadamente.

Responsável Técnica do
Laboratório Central

Carla Sousa

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

Amostra
A1842.25

Relatório
RE9375.2025

Página
1/1

Data de início
27/ago/25

Data de fim
29/ago/25

01.04 - Determinação da densidade das partículas
NP 83:1965

Sem secagem prévia do provete ☐

Com secagem prévia do provete ☒

Fração granulométrica a que o resultado se reporta: 0 / 4,75 mm
(no caso de ter sido necessário separá-la por peneiração)

CALIBRAÇÃO DO PICNÓMETRO

	Sigla	Unidade de medida	Resultado	
Temperatura de calibração do picnómetro	t_1	(0,5°C)	21,0	22,0
Massa do picnómetro	m_1	(0,01g)	48,34	62,01
Massa do picnómetro + água	m_2	(0,01g)	150,97	160,62

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS

	Sigla	Unidade de medida	Resultado	
Numero do picnómetro	-	-	4	65
Massa do picnómetro + água	m_3	(0,01g)	150,83	160,50
Massa do picnómetro + provete + água	m_5	(0,01g)	167,02	177,59
Numero da cápsula / goblé	-	-	4	65
Massa da cápsula / goblé	A	(0,01g)	48,31	62,03
Masas do provete seco + cápsula / goblé	B	(0,01g)	73,98	88,98
Massa do provete seco	$m_4=B-A$	(0,01g)	25,67	26,95
Temperatura da água no picnómetro durante o ensaio	t_x	(0,5°C)	25,0	25,0
Quociente da densidade da água à temperatura t_x pela densidade da água a 20°C	K	-	0,999	0,999
Peso específico das partículas a 20°C	γ_s	(0,01g/cm ³)	2,71	2,73
Densidade das partículas a 20°C	d	-	2,71	2,73
Densidade média das partículas a 20°C	d	-	2,72	
				Incerteza expandida (95% confiança)
				± 0,04

Estes resultados de ensaio só têm validade quando parte integrante de um relatório de ensaio emitido pelo Núcleo Laboratório Central da Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A.

Observações:

Ensaiou

Aprovado

Pedro Martins

Ana Oliveira

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE9376.2025

Código do Laboratório: **0-LABC**

Localização do Laboratório: **Zona Industrial de S. Caetano - Travessa das Lages, 174 - 4405-194 Vila Nova de Gaia**

Data do Relatório de Ensaio: **2025-09-12**

Cliente: **LAVACE
Rua do Rego Lameiro, nº 38
4300-454
Porto**

Código da Amostra: **A1842.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S04 Tu-CAS (15.0-15.6)m**

Proveniência da Amostra: **CC17040.590-Geotecnia-Linha de Alta Velocidade Lote A - Projeto de Execução**

Data de Colheita da Amostra: **Não fornecida pelo Cliente**

Data de Receção da Amostra: **2025-07-18**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-07-18**

Código do Processo: **L.060.2025**

Descrição do Processo: **Identificação de Solos**

Responsabilidade da Amostragem: **Da responsabilidade da Geotecnia**

Requisitos e Especificações do Cliente: **---**

Conclusões/observações: **---**

Em anexo encontra(m)-se a(s) folha(s) de resultado(s) de ensaio.

As informações referentes à Descrição da Amostra, à Referência do Cliente, à Proveniência da Amostra, à Data da Colheita da Amostra e aos Requisitos e Especificações do Cliente, quando existem, são fornecidas pelo cliente. A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo fator de expansão k, o qual para uma distribuição "t-student" corresponde a uma probabilidade de expansão de 95%, aproximadamente.

Responsável Técnica do
Laboratório Central

Carla Sousa

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

Amostra A1842.25	Relatório RE9376.2025	Página 1/1	Data de Início 1/ago/25	Data de fim 4/ago/25
---------------------	--------------------------	---------------	----------------------------	-------------------------

01.05 - Teor em Água
NP 84:1965

	Sigla	Unidade de medida	Resultado			
Número do recipiente	-	-	114	57		
Massa do recipiente	M ₁	g	109	108		
Massa do recipiente + solo húmido	M ₂	g	331	466		
Massa do recipiente + solo seco	M ₃	g	300	419		
Massa da água	A=M ₂ -M ₃	0,1g	30,3	47,2		
Massa do solo seco	B=M ₃ -M ₁	0,1g	190,9	311,0		
Teor em água	$W = \frac{A}{B} \times 100$	0,1%	15,9	15,2	Incerteza expandida (95% confiança)	
Teor em água	-	0,1%	15,5		±	0,0 %

Estes resultados de ensaio só têm validade quando parte integrante de um relatório de ensaio emitido pelo Núcleo Laboratório Central da Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A.



LABORATÓRIO CENTRAL

Zona Industrial de São Caetano
Travessa das Lajes, 174
4405-194 Canelas VNG - Portugal
Telefone: 351 227 169 310
Fax: 351 227 169 312
E-mail: CarlaFerreira@mota-engil.pt

<http://engenharia.mota-engil.pt/areas-especializadas/laboratorio-central>

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE9377.2025

Código do Laboratório: **0-LABC**

Localização do Laboratório: **Zona Industrial de S. Caetano - Travessa das Lages, 174 - 4405-194 Vila Nova de Gaia**

Data do Relatório de Ensaio: **2025-09-12**

Cliente: **LAVACE
Rua do Rego Lameiro, nº 38
4300-454
Porto**

Código da Amostra: **A1842.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S04 Tu-CAS (15.0-15.6)m**

Proveniência da Amostra: **CC17040.590-Geotecnia-Linha de Alta Velocidade Lote A - Projeto de Execução**

Data de Colheita da Amostra: **Não fornecida pelo Cliente**

Data de Receção da Amostra: **2025-07-18**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-07-18**

Código do Processo: **L.060.2025**

Descrição do Processo: **Identificação de Solos**

Responsabilidade da Amostragem: **Da responsabilidade da Geotecnia**

Requisitos e Especificações do Cliente: **---**

Conclusões/observações: **---**

Em anexo encontra(m)-se a(s) folha(s) de resultado(s) de ensaio.

As informações referentes à Descrição da Amostra, à Referência do Cliente, à Proveniência da Amostra, à Data da Colheita da Amostra e aos Requisitos e Especificações do Cliente, quando existem, são fornecidas pelo cliente. A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo fator de expansão k, o qual para uma distribuição "t-student" corresponde a uma probabilidade de expansão de 95%, aproximadamente.

Responsável Técnica do
Laboratório Central

Carla Sousa

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

01.29 - Corte Directo

ASTM D 3080:2004

Amostra: A1842.25

Relatório: RE9377.2025

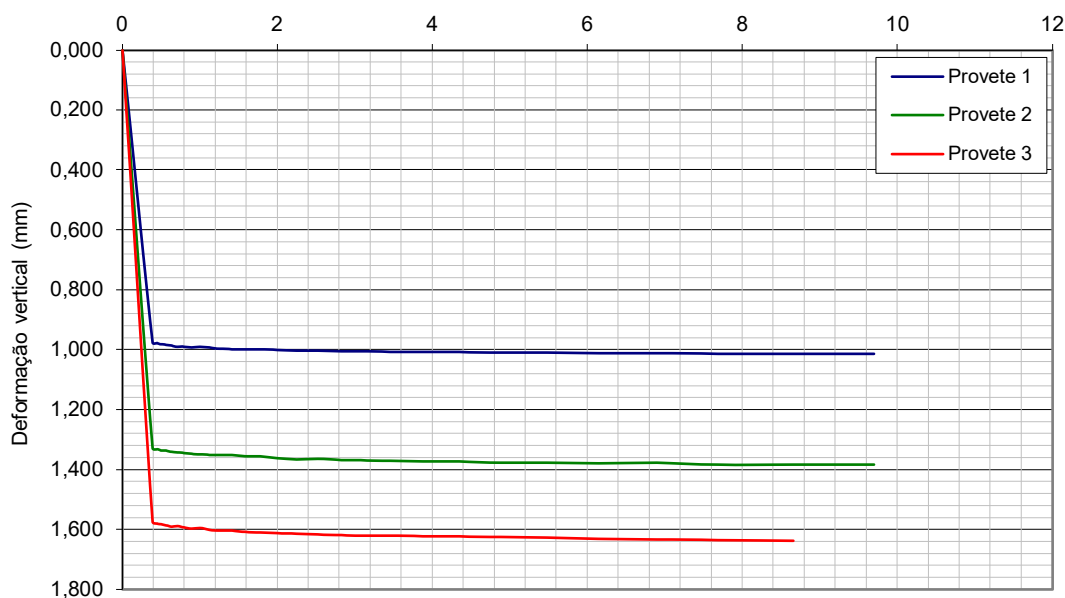
Página: 1/6

Data: 01/ago/25

Características gerais		Provete		
		1	2	3
Tensão aplicada	kPa	100	200	300
Velocidade de corte	mm/min	1,25	1,25	1,25
Massa da amostra inicial	g	122,47	120,74	122,87
Massa da amostra final	g	105,64	104,17	107,07
Volume da amostra	cm ³	61,92	61,92	61,92
Baridade húmida	kN/m ³	19,40	19,13	19,47
Teor em água	%	15,93	15,91	14,76
Baridade seca	kN/m ³	16,74	16,50	16,96
Peso esp. part. sólidas	kN/m ³	26,68	26,68	26,68
Indice de vazios	%	0,59	0,62	0,57
Grau de saturação	%	71,53	68,81	68,72

Consolidação

Raiz Quadrada do tempo (min)

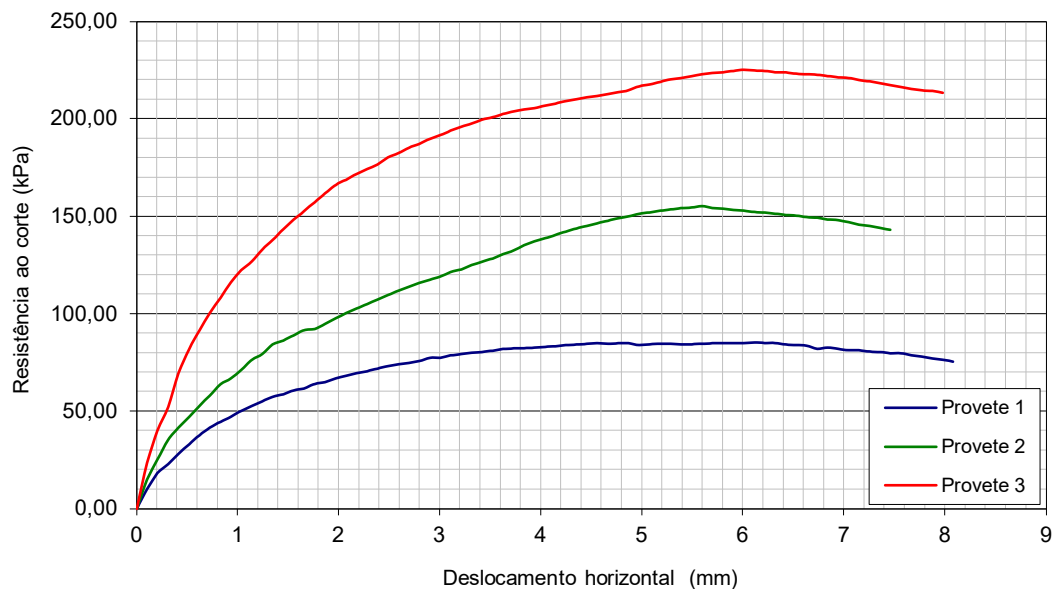


Observações:

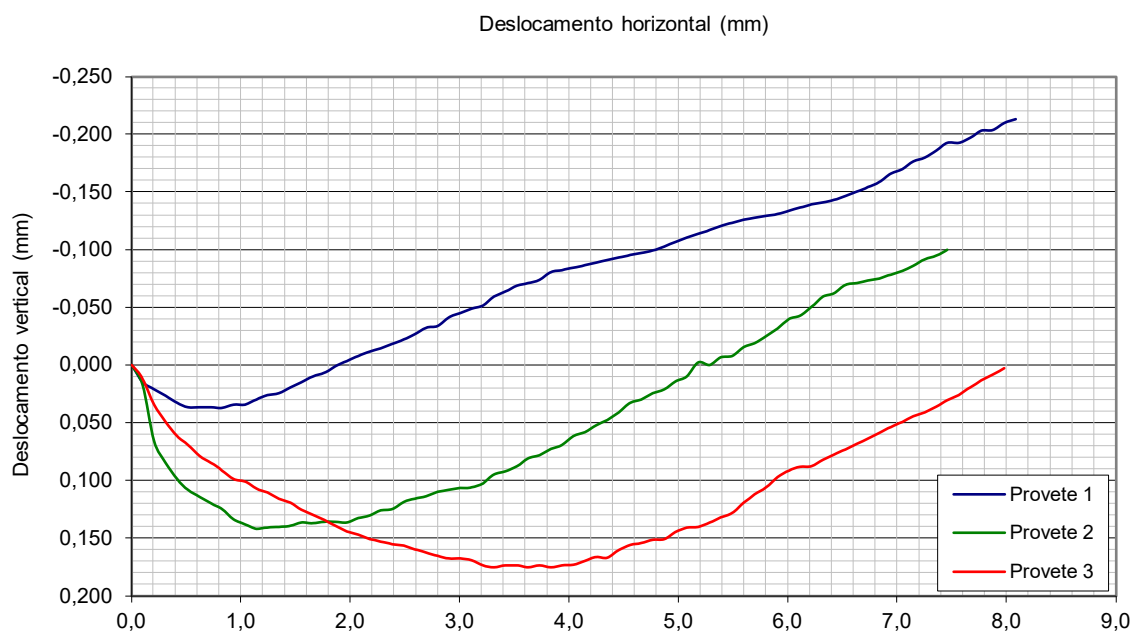
Ensaiou:

Aprovado:

Resistência ao corte vs Deslocamento horizontal



Deslocamento Vertical vs Deslocamento Horizontal



Observações:

Ensaiou:

Aprovado:

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

01.29 - Corte Directo

ASTM D 3080:2004

Amostra: A1842.25

Relatório: RE9377.2025

Página: 3/6

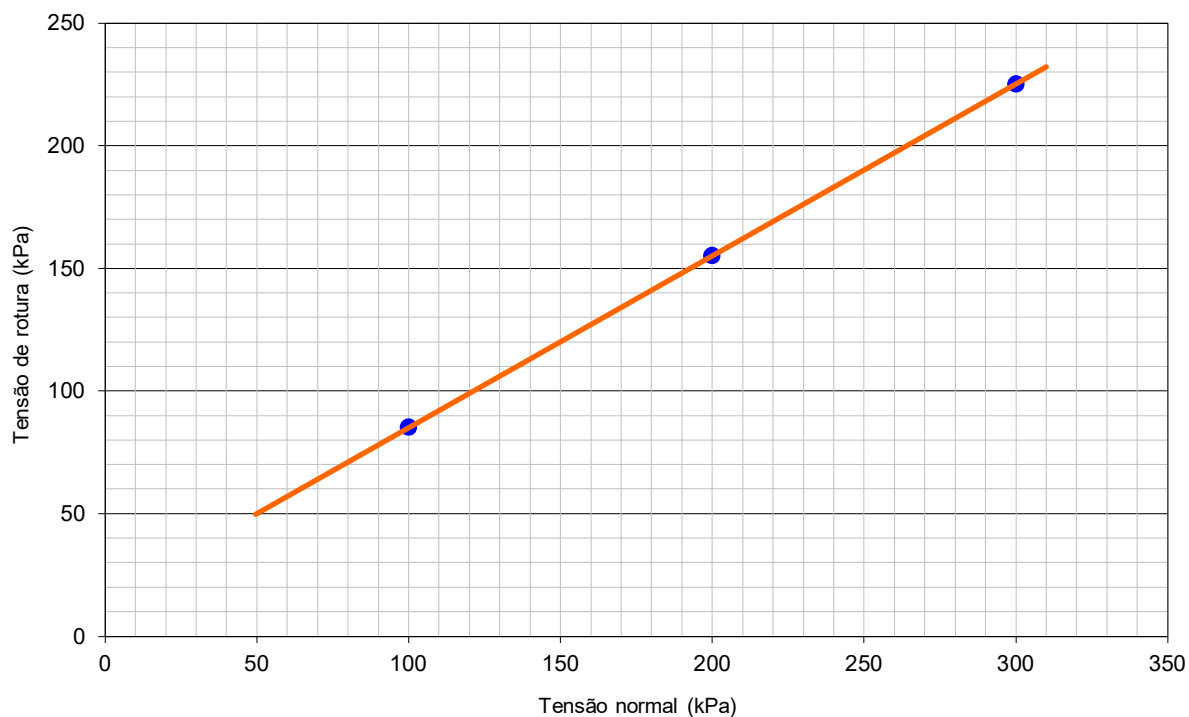
Data: 01/ago/25

Resultados Finais

		Provete		
		1	2	3
Tensão aplicada	(1kPa)	100	200	300
Tensão de corte	(0.01kPa)	85,28	155,20	225,22

Coesão	c'	15 kPa
Ângulo de atrito	ϕ'	35,0 °

Tensão de rotura vs Tensão normal



Observações:

Ensaiou:

Aprovado:

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

01.29 - Corte Directo
ASTM D 3080:2004

Amostra: A1842.25
Relatório: RE9377.2025
Página: 4/6
Data: 01/ago/25

Valores numéricos

Provete 1 Tensão vertical: 100 kPa

Nº	Tempo	Deslocamento Horizontal	Deslocamento Vertical	Força de corte
	(mins)	(0.01mm)	(0.01mm)	(1N)
1	0,00	0,00	0,00	0
2	0,08	0,10	0,01	36
3	0,17	0,21	0,02	65
4	0,25	0,31	0,03	82
5	0,33	0,41	0,03	102
6	0,41	0,52	0,04	119
7	0,50	0,62	0,04	136
8	0,58	0,73	0,04	150
9	0,66	0,83	0,04	161
10	0,75	0,93	0,03	169
11	0,83	1,04	0,03	181
12	0,91	1,14	0,03	189
13	0,99	1,24	0,03	198
14	1,08	1,35	0,02	206
15	1,16	1,45	0,02	212
16	1,24	1,55	0,01	219
17	1,33	1,66	0,01	222
18	1,41	1,76	0,01	230
19	1,49	1,86	0,00	234
20	1,57	1,97	0,00	240
21	1,66	2,07	-0,01	245
22	1,74	2,18	-0,01	251
23	1,82	2,28	-0,01	254
24	1,91	2,38	-0,02	259
25	1,99	2,49	-0,02	263
26	2,07	2,59	-0,03	267
27	2,15	2,69	-0,03	269
28	2,24	2,80	-0,03	273
29	2,32	2,90	-0,04	278
30	2,40	3,00	-0,05	279
31	2,49	3,11	-0,05	283
32	2,57	3,21	-0,05	285
33	2,65	3,32	-0,06	288
34	2,74	3,42	-0,06	290
35	2,82	3,52	-0,07	292
36	2,90	3,63	-0,07	295
37	2,98	3,73	-0,07	296
38	3,07	3,83	-0,08	297
39	3,15	3,94	-0,08	297
40	3,23	4,04	-0,08	299

Nº	Tempo	Deslocamento Horizontal	Deslocamento Vertical	Força de corte
	(mins)	(0.01mm)	(0.01mm)	(1N)
41	3,32	4,14	-0,09	300
42	3,40	4,25	-0,09	302
43	3,48	4,35	-0,09	303
44	3,56	4,45	-0,09	304
45	3,65	4,56	-0,10	305
46	3,73	4,66	-0,10	304
47	3,81	4,77	-0,10	305
48	3,90	4,87	-0,10	305
49	3,98	4,97	-0,11	302
50	4,06	5,08	-0,11	304
51	4,14	5,18	-0,11	304
52	4,23	5,28	-0,12	304
53	4,31	5,39	-0,12	304
54	4,39	5,49	-0,12	304
55	4,48	5,59	-0,13	304
56	4,56	5,70	-0,13	305
57	4,64	5,80	-0,13	305
58	4,72	5,91	-0,13	306
59	4,81	6,01	-0,13	306
60	4,89	6,11	-0,14	307
61	4,97	6,22	-0,14	306
62	5,06	6,32	-0,14	306
63	5,14	6,42	-0,14	303
64	5,22	6,53	-0,15	302
65	5,30	6,63	-0,15	301
66	5,39	6,73	-0,15	296
67	5,47	6,84	-0,16	297
68	5,55	6,94	-0,17	295
69	5,64	7,04	-0,17	293
70	5,72	7,15	-0,18	293
71	5,80	7,25	-0,18	290
72	5,88	7,36	-0,19	289
73	5,97	7,46	-0,19	287
74	6,05	7,56	-0,19	287
75	6,13	7,67	-0,20	283
76	6,22	7,77	-0,20	281
77	6,30	7,87	-0,20	277
78	6,38	7,98	-0,21	275
79	6,46	8,08	-0,21	272
80	---	---	---	---

Observações:

Ensaiou:

Aprovado:

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

01.29 - Corte Directo
ASTM D 3080:2004

Amostra: A1842.25
Relatório: RE9377.2025
Página: 5/6
Data: 01/ago/25

Valores numéricos

Provete 2 Tensão vertical: 200 kPa

Nº	Tempo	Deslocamento Horizontal	Deslocamento Vertical	Força de corte
	(mins)	(0.01mm)	(0.01mm)	(1N)
1	0,00	0,00	0,00	0
2	0,08	0,10	0,02	54
3	0,17	0,21	0,07	90
4	0,25	0,31	0,08	127
5	0,33	0,41	0,10	150
6	0,41	0,52	0,11	170
7	0,50	0,62	0,11	190
8	0,58	0,73	0,12	209
9	0,66	0,83	0,12	230
10	0,75	0,93	0,13	241
11	0,83	1,04	0,14	256
12	0,91	1,14	0,14	275
13	0,99	1,24	0,14	285
14	1,08	1,35	0,14	303
15	1,16	1,45	0,14	311
16	1,24	1,55	0,14	320
17	1,33	1,66	0,14	330
18	1,41	1,76	0,14	332
19	1,49	1,86	0,14	341
20	1,57	1,97	0,14	352
21	1,66	2,07	0,13	361
22	1,74	2,18	0,13	370
23	1,82	2,28	0,13	378
24	1,91	2,38	0,12	386
25	1,99	2,49	0,12	395
26	2,07	2,59	0,12	403
27	2,15	2,69	0,11	409
28	2,24	2,80	0,11	417
29	2,32	2,90	0,11	423
30	2,40	3,00	0,11	429
31	2,49	3,11	0,11	437
32	2,57	3,21	0,10	442
33	2,65	3,32	0,09	450
34	2,74	3,42	0,09	456
35	2,82	3,52	0,09	462
36	2,90	3,63	0,08	470
37	2,98	3,73	0,08	477
38	3,07	3,83	0,07	486
39	3,15	3,94	0,07	494
40	3,23	4,04	0,06	500

Nº	Tempo	Deslocamento Horizontal	Deslocamento Vertical	Força de corte
	(mins)	(0.01mm)	(0.01mm)	(1N)
41	3,32	4,14	0,06	505
42	3,40	4,25	0,05	512
43	3,48	4,35	0,05	518
44	3,56	4,45	0,04	522
45	3,65	4,56	0,03	528
46	3,73	4,66	0,03	532
47	3,81	4,77	0,02	536
48	3,90	4,87	0,02	540
49	3,98	4,97	0,01	545
50	4,06	5,08	0,01	548
51	4,14	5,18	0,00	550
52	4,23	5,28	0,00	553
53	4,31	5,39	-0,01	555
54	4,39	5,49	-0,01	556
55	4,48	5,59	-0,02	559
56	4,56	5,70	-0,02	556
57	4,64	5,80	-0,03	554
58	4,72	5,91	-0,03	552
59	4,81	6,01	-0,04	550
60	4,89	6,11	-0,04	548
61	4,97	6,22	-0,05	547
62	5,06	6,32	-0,06	545
63	5,14	6,42	-0,06	543
64	5,22	6,53	-0,07	542
65	5,30	6,63	-0,07	539
66	5,39	6,73	-0,07	537
67	5,47	6,84	-0,08	535
68	5,55	6,94	-0,08	533
69	5,64	7,04	-0,08	529
70	5,72	7,15	-0,09	525
71	5,80	7,25	-0,09	522
72	5,88	7,36	-0,09	518
73	5,97	7,46	-0,10	515
74	---	---	---	---
75	---	---	---	---
76	---	---	---	---
77	---	---	---	---
78	---	---	---	---
79	---	---	---	---
80	---	---	---	---

Observações:

Ensaiou:

Aprovado:

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

01.29 - Corte Directo
ASTM D 3080:2004

Amostra: A1842.25
Relatório: RE9377.2025
Página: 6/6
Data: 01/ago/25

Valores numéricos

Provete 3 Tensão vertical: 300 kPa

Nº	Tempo	Deslocamento Horizontal	Deslocamento Vertical	Força de corte
	(mins)	(0.01mm)	(0.01mm)	(1N)
1	0,00	0,00	0,00	0
2	0,08	0,10	0,01	85
3	0,17	0,21	0,03	144
4	0,25	0,31	0,05	188
5	0,33	0,41	0,06	251
6	0,41	0,52	0,07	295
7	0,50	0,62	0,08	329
8	0,58	0,73	0,08	361
9	0,66	0,83	0,09	389
10	0,75	0,93	0,10	418
11	0,83	1,04	0,10	440
12	0,91	1,14	0,11	457
13	0,99	1,24	0,11	479
14	1,08	1,35	0,12	496
15	1,16	1,45	0,12	516
16	1,24	1,55	0,13	534
17	1,33	1,66	0,13	549
18	1,41	1,76	0,13	566
19	1,49	1,86	0,14	582
20	1,57	1,97	0,14	599
21	1,66	2,07	0,15	608
22	1,74	2,18	0,15	618
23	1,82	2,28	0,15	627
24	1,91	2,38	0,15	636
25	1,99	2,49	0,16	649
26	2,07	2,59	0,16	657
27	2,15	2,69	0,16	667
28	2,24	2,80	0,17	674
29	2,32	2,90	0,17	683
30	2,40	3,00	0,17	690
31	2,49	3,11	0,17	698
32	2,57	3,21	0,17	705
33	2,65	3,32	0,17	711
34	2,74	3,42	0,17	718
35	2,82	3,52	0,17	723
36	2,90	3,63	0,17	729
37	2,98	3,73	0,17	734
38	3,07	3,83	0,17	737
39	3,15	3,94	0,17	740
40	3,23	4,04	0,17	745

Nº	Tempo	Deslocamento Horizontal	Deslocamento Vertical	Força de corte
	(mins)	(0.01mm)	(0.01mm)	(1N)
41	3,32	4,14	0,17	749
42	3,40	4,25	0,17	753
43	3,48	4,35	0,17	756
44	3,56	4,45	0,16	760
45	3,65	4,56	0,16	762
46	3,73	4,66	0,15	766
47	3,81	4,77	0,15	770
48	3,90	4,87	0,15	773
49	3,98	4,97	0,14	780
50	4,06	5,08	0,14	784
51	4,14	5,18	0,14	789
52	4,23	5,28	0,14	793
53	4,31	5,39	0,13	795
54	4,39	5,49	0,13	799
55	4,48	5,59	0,12	803
56	4,56	5,70	0,11	805
57	4,64	5,80	0,11	806
58	4,72	5,91	0,10	809
59	4,81	6,01	0,09	811
60	4,89	6,11	0,09	809
61	4,97	6,22	0,09	809
62	5,06	6,32	0,08	806
63	5,14	6,42	0,08	806
64	5,22	6,53	0,07	803
65	5,30	6,63	0,07	803
66	5,39	6,73	0,06	802
67	5,47	6,84	0,06	799
68	5,55	6,94	0,05	797
69	5,64	7,04	0,05	796
70	5,72	7,15	0,04	792
71	5,80	7,25	0,04	789
72	5,88	7,36	0,04	786
73	5,97	7,46	0,03	782
74	6,05	7,56	0,03	779
75	6,13	7,67	0,02	776
76	6,22	7,77	0,01	773
77	6,30	7,87	0,01	771
78	6,38	7,98	0,00	769
79	---	---	---	---
80	---	---	---	---

Observações:

Ensaiou:

Aprovado:



LABORATÓRIO CENTRAL

Zona Industrial de São Caetano
Travessa das Lajes, 174
4405-194 Canelas VNG - Portugal
Telefone: 351 227 169 310
Fax: 351 227 169 312
E-mail: CarlaFerreira@mota-engil.pt

<http://engenharia.mota-engil.pt/areas-especializadas/laboratorio-central>

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE9378.2025

Código do Laboratório: **0-LABC**

Localização do Laboratório: **Zona Industrial de S. Caetano - Travessa das Lages, 174 - 4405-194 Vila Nova de Gaia**

Data do Relatório de Ensaio: **2025-09-12**

Cliente: **LAVACE**
Rua do Rego Lameiro, nº 38
4300-454
Porto

Código da Amostra: **A1842.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S04 Tu-CAS (15.0-15.6)m**

Proveniência da Amostra: **CC17040.590-Geotecnia-Linha de Alta Velocidade Lote A - Projeto de Execução**

Data de Colheita da Amostra: **Não fornecida pelo Cliente**

Data de Receção da Amostra: **2025-07-18**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-07-18**

Código do Processo: **L.060.2025**

Descrição do Processo: **Identificação de Solos**

Responsabilidade da Amostragem: **Da responsabilidade da Geotecnia**

Requisitos e Especificações do Cliente: **---**

Conclusões/observações: **---**

Em anexo encontra(m)-se a(s) folha(s) de resultado(s) de ensaio.

As informações referentes à Descrição da Amostra, à Referência do Cliente, à Proveniência da Amostra, à Data da Colheita da Amostra e aos Requisitos e Especificações do Cliente, quando existem, são fornecidas pelo cliente. A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo fator de expansão k, o qual para uma distribuição "t-student" corresponde a uma probabilidade de expansão de 95%, aproximadamente.

Responsável Técnica do
Laboratório Central

Carla Sousa

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

Amostra
A1842.25

Relatório
RE9378.2025

Página
1/1

Data de Início
10/set/25

Data de fim
10/set/25

01.49 - Classificação de Solos

Classificação	AASHTO	Unificada	GTR	UIC
Símbolo(s) do Grupo da Classificação	A-1-b (0)	SM	B ₅	QS3
Designação do Grupo da Classificação	---	Areia siltosa com cascalho	---	---

Estes resultados de ensaio só têm validade quando parte integrante de um relatório de ensaio emitido pelo Núcleo Laboratório Central da Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A.

Ensaiou

Aprovado

Ana Oliveira