



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

RE10355.2025

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: **A1999.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S34P69.1 (6.0-7.0)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: **2025-07-31**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-07-31**

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
A1999.25

Relatório
RE10355.2025

Página
1/1

Data de Início
20/ago/25

Data de fim
21/ago/25

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

Massa total da amostra, m_t (0,1 g) = **3116,7**
 Massa retida no peneiro n.º10, m_{10} (0,1 g) = **345,4**
 Massa passada no peneiro n.º10, m_{10}' (0,1 g) = **2771,3**

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

Fracção retida no peneiro n.º10

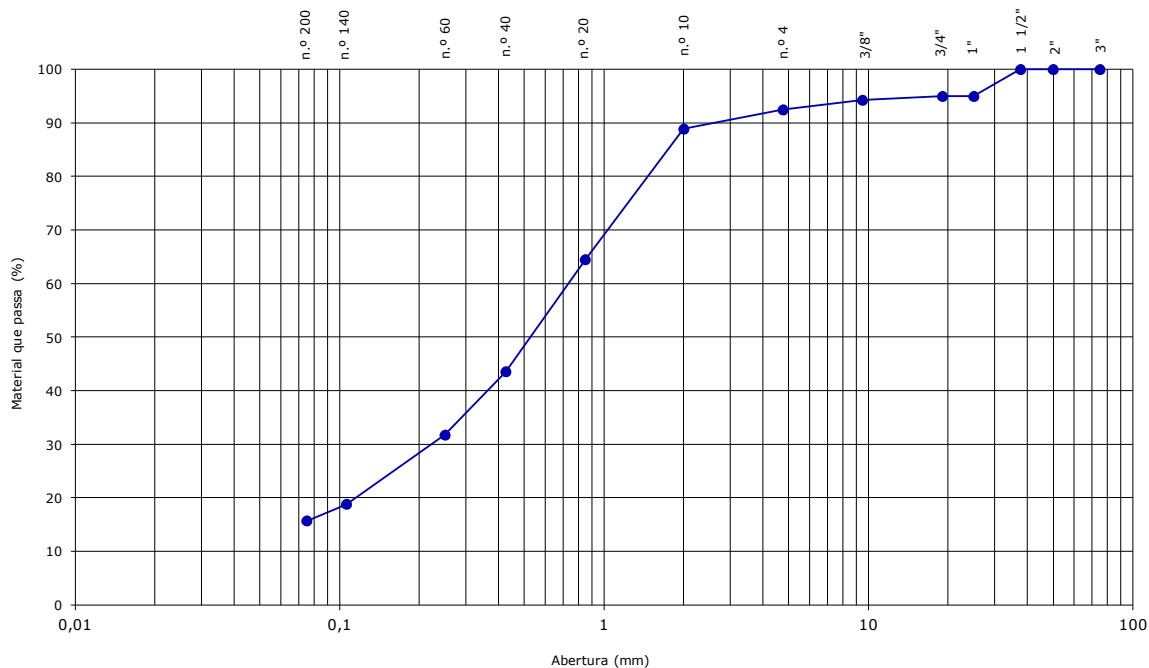
Percentagem de material grosso, N_{10}' (0,1 %) = **11,1**

Peneiro		Retidos		Retidos acumul.	Passados acumul.	Incerteza expandida (95% confiança)	
		Sigla					
abert.	malha	m _x	n _x	n _x '	n _x ''		
	Unidades de medida						
	(0,1 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	155,1	5,0	5,0	95,0		
3/4"	19	0,0	0,0	5,0	95,0		
3/8"	9,5	22,4	0,7	5,7	94,3		
n.º4	4,75	57,2	1,8	7,5	92,5		
n.º10	2	110,7	3,6	11,1	88,9		

Fracção passada no peneiro n.º10

Percentagem de material fino, N_{10}'' (0,1 %) = **88,9**
 Massa a ensaiar, m_a (0,01 g) = **141,32**

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)	(0,01 g)	(0,1 %)	(0,1 %)	(%)		
		Resultado					
n.º20	0,85	38,79	24,4	35,5	64,5	±	0,09 %
n.º40	0,425	33,36	21,0	56,5	43,5	±	0,09 %
n.º60	0,250	18,64	11,7	68,2	31,8	±	0,09 %
n.º140	0,106	20,68	13,0	81,2	18,8	±	0,09 %
n.º200	0,075	4,92	3,1	84,3	15,7	±	0,09 %



Observações:

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

Ensaiou

José Pinto

Aprovado

Ana Oliveira

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE10356.2025

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: **A1999.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S34P69.1 (6.0-7.0)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: **2025-07-31**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-07-31**

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
A1999.25

Relatório
RE10356.2025

Página
1/1

Data de início
20/ago/25

Data de fim
21/ago/25

01.03 - Determinação dos limites de consistência
NP 143:1969

Preparação da amostra:

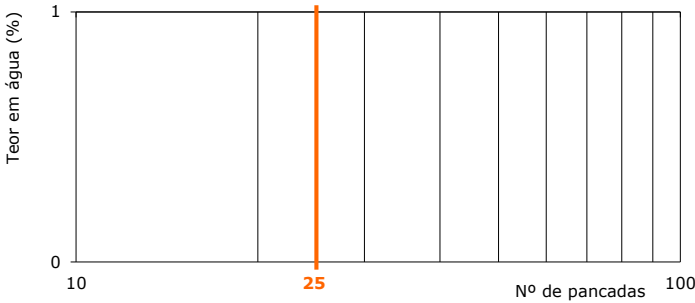
Amostra seca na estufa a 105 - 110 °C

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

RE10357.2025

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: **A1999.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S34P69.1 (6.0-7.0)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: **2025-07-31**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-07-31**

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
A1999.25

Relatório
RE10357.2025

Página
1/1

Data de início
26/ago/25

Data de fim
28/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	24,0
Massa do picnómetro	m_1	(0,01g)	59,44	46,73
Massa do picnómetro + água	m_2	(0,01g)	154,87	148,25

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS

	Sigla	Unidade de medida	Resultado	
Numero do picnómetro	-	-	5	2
Massa do picnómetro + água	m_3	(0,01g)	154,68	148,17
Massa do picnómetro + provete + água	m_5	(0,01g)	170,74	164,39
Numero da cápsula / goblé	-	-	5	2
Massa da cápsula / goblé	A	(0,01g)	59,44	46,73
Masas do provete seco + cápsula / goblé	B	(0,01g)	85,08	72,70
Massa do provete seco	$m_4=B-A$	(0,01g)	25,64	25,97
Temperatura da água no picnómetro durante o ensaio	t_x	(0,5°C)	26,0	26,0
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)	2,67	2,66
Densidade das partículas a 20°C	d	-	2,67	2,66
Densidade média das partículas a 20°C	d	-	2,67	± 0,04

Incerteza expandida
(95% confiança)

Observações:

Ensaiou

Aprovado

Pedro Martins

Ana Oliveira

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE10358.2025

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: **A1999.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S34P69.1 (6.0-7.0)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: **2025-07-31**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-07-31**

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 A1999.25	Relatório RE10358.2025	Página 1/1	Data de Início 12/ago/25	Data de fim 13/ago/25
---------------------	---------------------------	---------------	-----------------------------	--------------------------

01.05 - Teor em Água
NP 84:1965

	Sigla	Unidade de medida	Resultado			
Número do recipiente	-	-	82	74		
Massa do recipiente	M ₁	g	100	102		
Massa do recipiente + solo húmido	M ₂	g	302	325		
Massa do recipiente + solo seco	M ₃	g	286	306		
Massa da água	A=M ₂ -M ₃	0,1g	16,4	18,5		
Massa do solo seco	B=M ₃ -M ₁	0,1g	186,1	204,6		
Teor em água	$W = \frac{A}{B} \times 100$	0,1%	8,8	9,0	Incerteza expandida (95% confiança)	
Teor em água	-	0,1%	8,9		±	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.

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE10359.2025

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: **A1999.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S34P69.1 (6.0-7.0)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: **2025-07-31**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-07-31**

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
A1999.25

Relatório
RE10359.2025

Página
1/1

Data de Início
20/ago/25

Data de fim
21/ago/25

01.06 - Azul de metileno
NF P 94-068:1998

		Sigla	Unidade de medida	Resultado
Toma de ensaio 2	N.º da cápsula	-	-	40
	Massa da cápsula	P	(0,01g)	109,55
	Massa da cápsula contendo o solo húmido	P ₁	(0,01g)	312,59
	Massa do solo húmido	m _{h2}	(0,01g)	203,04
	Massa da cápsula contendo o solo seco	P ₂	(0,01g)	308,63
	Massa do solo seco	m _{s2}	(0,01g)	199,08
	Teor em água da amostra	$\omega = \frac{m_{h2} - m_{s2}}{m_{s2}}$	(0,001%)	0,020

		Sigla	Unidade de medida	Resultado		
Toma de ensaio 1	Massa húmida da toma de ensaio	m _{h1}	(0,01g)	63,68		
	Massa seca da toma de ensaio	$m_0 = \frac{m_{h1}}{1 + \omega}$	(0,01g)	62,44		
	Volume de azul para teste positivo	V	(cm³)	10,00		
	Massa de azul introduzida	$B = V \times 0,01$	(0,01g)	0,10		
	Proporção da fracção 0/5 na fracção 0/50 (P#4)	C	(0,01)	0,93	Incerteza expandida (95% confiança)	
	Valor de azul de metileno	$VBS = \frac{B}{m_0} \times C \times 100$	(g/100g _{solo})	0,15	±	0,01 g/100g _{solo}

		Sigla	Unidade de medida	Resultado		
Toma de ensaio 3	Massa húmida da toma de ensaio	m _{h3}	(0,01g)	---		
	Massa seca da toma de ensaio	$m_0 = \frac{m_{h3}}{1 + \omega}$	(0,01g)	---		
	Volume de azul para teste positivo	V	(cm³)	---		
	Massa de azul introduzida	$B = V \times 0,01$	(0,01g)	---		
	Proporção da fracção 0/5 na fracção 0/50 (P#4)	C	(0,01)	---	Incerteza expandida (95% confiança)	
	Valor de azul de metileno	$VBS = \frac{B}{m_0} \times C \times 100$	(g/100g _{solo})	---	±	--- g/100g _{solo}

Ensaiou

José Pinto

Aprovado

Ana Oliveira



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

RE10360.2025

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: **A1999.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S34P69.1 (6.0-7.0)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: **2025-07-31**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-07-31**

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: A1999.25

Relatório: RE10360.2025

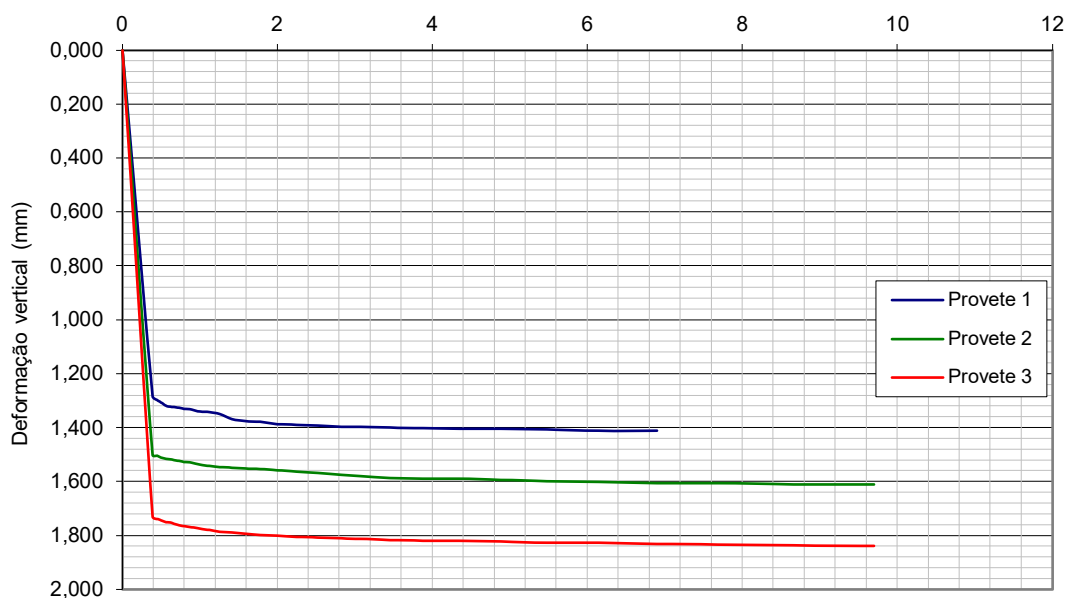
Página: 1/6

Data: 01/set/25

Características gerais		Provete		
		1	2	3
Tensão aplicada	kPa	100	200	400
Velocidade de corte	mm/min	0,10	0,10	0,10
Massa da amostra inicial	g	100,51	100,04	103,42
Massa da amostra final	g	92,02	91,10	94,54
Volume da amostra	cm ³	62,51	62,51	62,51
Baridade húmida	kN/m ³	15,77	15,70	16,23
Teor em água	%	9,23	9,81	9,39
Baridade seca	kN/m ³	14,44	14,30	14,84
Peso esp. part. sólidas	kN/m ³	26,19	26,19	26,19
Indice de vazios	%	0,81	0,83	0,77
Grau de saturação	%	29,70	30,89	32,14

Consolidação

Raiz Quadrada do tempo (min)

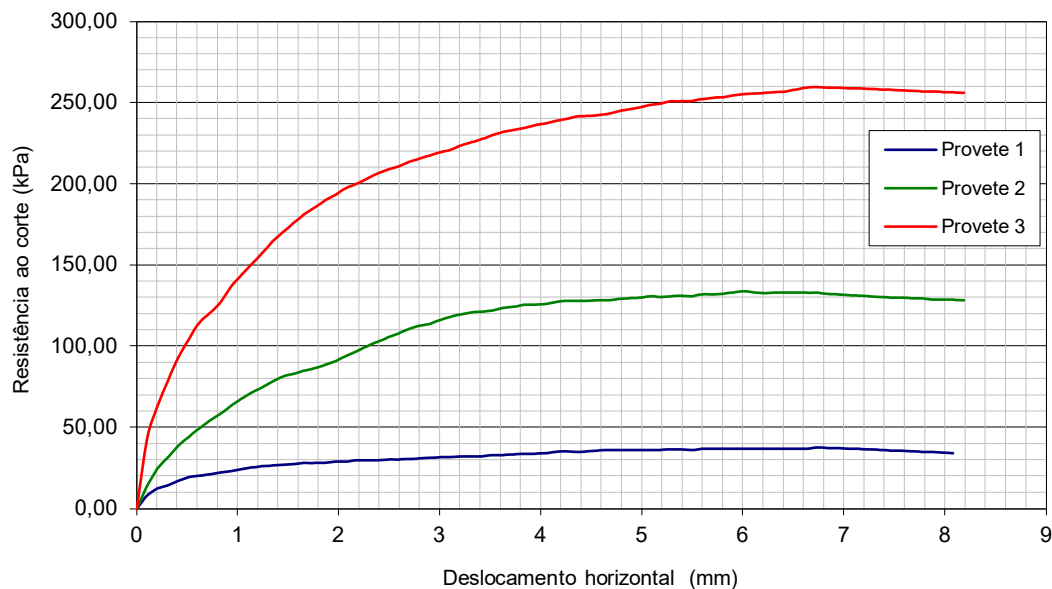


Observações:

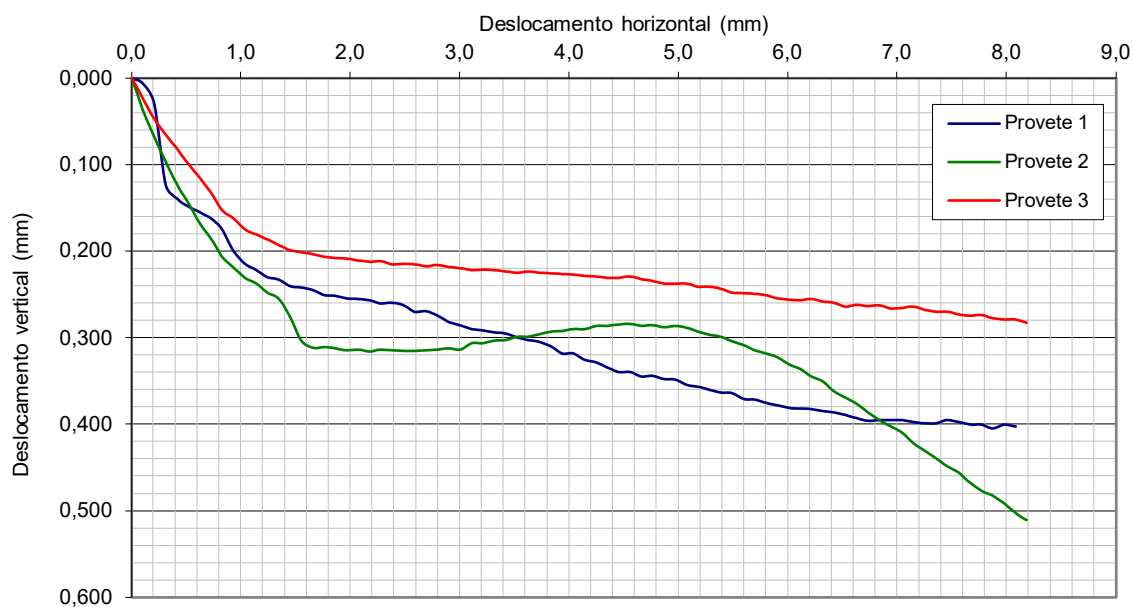
Ensaiou:

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

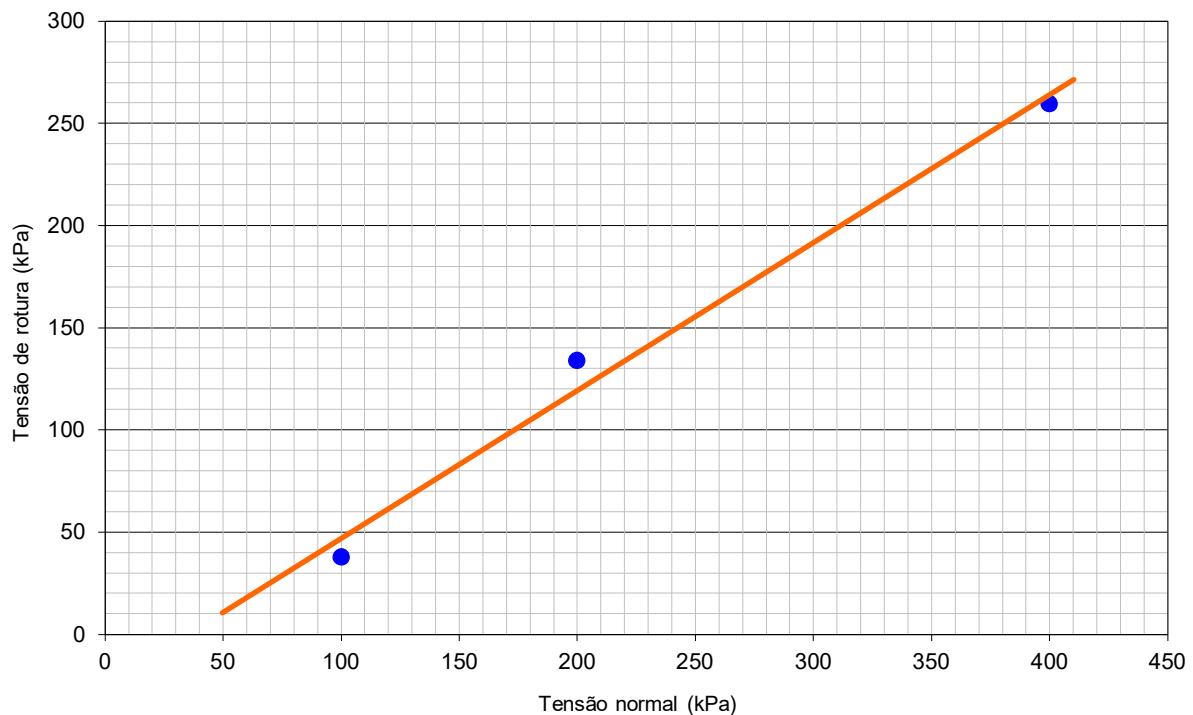
Amostra: A1999.25
Relatório: RE10360.2025
Página: 3/6
Data: 01/set/25

Resultados Finais

		Provete		
		1	2	3
Tensão aplicada	(1kPa)	100	200	400
Tensão de corte	(0.01kPa)	37,64	133,85	259,66

Coesão	c'	0 kPa
Ângulo de atrito	ϕ'	35,9 °

Tensão de rotura vs Tensão normal



Observações:

Ensaiou:

Aprovado:

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

01.29 - Corte Directo
ASTM D 3080:2004

Amostra: A1999.25
Relatório: RE10360.2025
Página: 4/6
Data: 01/set/25

Valores numéricos

Provete 1 Tensão vertical: 100 kPa

Nº	Tempo	Deslocamento	Deslocamento	Força
	(mins)	Horizontal	Vertical	de corte
	(mins)	(0.01mm)	(0.01mm)	(1N)
1	0,00	0,00	0,00	0
2	1,04	0,10	0,01	29
3	2,07	0,21	0,03	44
4	3,11	0,31	0,12	53
5	4,14	0,41	0,14	61
6	5,18	0,52	0,15	70
7	6,22	0,62	0,15	73
8	7,25	0,73	0,16	77
9	8,29	0,83	0,17	80
10	9,32	0,93	0,20	83
11	10,36	1,04	0,21	88
12	11,40	1,14	0,22	91
13	12,43	1,24	0,23	94
14	13,47	1,35	0,23	95
15	14,50	1,45	0,24	97
16	15,54	1,55	0,24	99
17	16,58	1,66	0,24	101
18	17,61	1,76	0,25	101
19	18,65	1,86	0,25	102
20	19,68	1,97	0,25	104
21	20,72	2,07	0,25	104
22	21,76	2,18	0,26	107
23	22,79	2,28	0,26	107
24	23,83	2,38	0,26	107
25	24,86	2,49	0,26	109
26	25,90	2,59	0,27	109
27	26,94	2,69	0,27	110
28	27,97	2,80	0,27	111
29	29,01	2,90	0,28	113
30	30,04	3,00	0,29	114
31	31,08	3,11	0,29	114
32	32,12	3,21	0,29	116
33	33,15	3,32	0,29	116
34	34,19	3,42	0,29	116
35	35,22	3,52	0,30	119
36	36,26	3,63	0,30	119
37	37,30	3,73	0,30	120
38	38,33	3,83	0,31	121
39	39,37	3,94	0,32	122
40	40,40	4,04	0,32	123

Nº	Tempo	Deslocamento	Deslocamento	Força
	(mins)	Horizontal	Vertical	de corte
	(mins)	(0.01mm)	(0.01mm)	(1N)
41	41,44	4,14	0,33	126
42	42,48	4,25	0,33	126
43	43,51	4,35	0,33	126
44	44,55	4,45	0,34	126
45	45,58	4,56	0,34	129
46	46,62	4,66	0,34	129
47	47,66	4,77	0,34	130
48	48,69	4,87	0,35	130
49	49,73	4,97	0,35	130
50	50,76	5,08	0,35	129
51	51,80	5,18	0,36	130
52	52,84	5,28	0,36	131
53	53,87	5,39	0,36	131
54	54,91	5,49	0,36	129
55	55,94	5,59	0,37	132
56	56,98	5,70	0,37	133
57	58,02	5,80	0,37	133
58	59,05	5,91	0,38	132
59	60,09	6,01	0,38	132
60	61,12	6,11	0,38	132
61	62,16	6,22	0,38	132
62	63,20	6,32	0,38	133
63	64,23	6,42	0,39	133
64	65,27	6,53	0,39	132
65	66,30	6,63	0,39	133
66	67,34	6,73	0,40	136
67	68,38	6,84	0,40	135
68	69,41	6,94	0,40	134
69	70,45	7,04	0,40	133
70	71,48	7,15	0,40	132
71	72,52	7,25	0,40	131
72	73,56	7,36	0,40	130
73	74,59	7,46	0,40	129
74	75,63	7,56	0,40	128
75	76,66	7,67	0,40	127
76	77,70	7,77	0,40	126
77	78,74	7,87	0,40	125
78	79,77	7,98	0,40	124
79	80,81	8,08	0,40	123
80	---	---	---	---

Observações:

Ensaiou:

Aprovado:

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE10361.2025 - 1ª Correção

Código do Laboratório: **0-LABC**

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

Data do Relatório de Ensaio: **2026-04-17**

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

Código da Amostra: **A1999.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S34P69.1 (6.0-7.0)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: **2025-07-31**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-07-31**

Código do Processo: **L.060.2025**

Descrição do Processo: **Identificação de Solos**

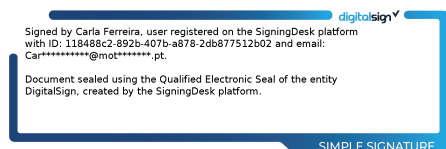
Responsabilidade da Amostragem: **Da responsabilidade da Geotecnia**

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

Conclusões/observações: **Foi corrigida a folha de rosto do relatório de ensaio RE10361.2025 de 12/09/2025, pois por lapso o símbolo do grupo da classificação AASHTO estava incorreto, sendo "A-1-b(0)" o símbolo correto. Esta folha de rosto do relatório de ensaio anula e substitui a anterior.**

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

01.49 - Classificação de Solos

Classificação	AASHTO	Unificada	GTR	UIC
Símbolo(s) do Grupo da Classificação	A-1-b (0)	SM	B ₅	QS1
Designação do Grupo da Classificação	---	Areia siltosa	---	---

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.

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

01.29 - Corte Directo
ASTM D 3080:2004

Amostra: A1999.25
Relatório: RE10360.2025
Página: 5/6
Data: 01/set/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	1,04	0,10	0,04	50
3	2,07	0,21	0,07	88
4	3,11	0,31	0,10	114
5	4,14	0,41	0,12	139
6	5,18	0,52	0,14	160
7	6,22	0,62	0,17	178
8	7,25	0,73	0,19	195
9	8,29	0,83	0,21	210
10	9,32	0,93	0,22	228
11	10,36	1,04	0,23	243
12	11,40	1,14	0,24	258
13	12,43	1,24	0,25	269
14	13,47	1,35	0,25	282
15	14,50	1,45	0,28	293
16	15,54	1,55	0,30	299
17	16,58	1,66	0,31	305
18	17,61	1,76	0,31	311
19	18,65	1,86	0,31	318
20	19,68	1,97	0,31	328
21	20,72	2,07	0,31	338
22	21,76	2,18	0,32	349
23	22,79	2,28	0,31	360
24	23,83	2,38	0,31	370
25	24,86	2,49	0,31	379
26	25,90	2,59	0,31	389
27	26,94	2,69	0,31	398
28	27,97	2,80	0,31	405
29	29,01	2,90	0,31	410
30	30,04	3,00	0,31	419
31	31,08	3,11	0,31	426
32	32,12	3,21	0,31	431
33	33,15	3,32	0,30	435
34	34,19	3,42	0,30	437
35	35,22	3,52	0,30	439
36	36,26	3,63	0,30	445
37	37,30	3,73	0,30	447
38	38,33	3,83	0,29	452
39	39,37	3,94	0,29	452
40	40,40	4,04	0,29	454

Nº	Tempo	Deslocamento Horizontal	Deslocamento Vertical	Força de corte
	(mins)	(0.01mm)	(0.01mm)	(1N)
41	41,44	4,14	0,29	458
42	42,48	4,25	0,29	461
43	43,51	4,35	0,29	461
44	44,55	4,45	0,28	461
45	45,58	4,56	0,28	462
46	46,62	4,66	0,29	462
47	47,66	4,77	0,29	464
48	48,69	4,87	0,29	467
49	49,73	4,97	0,29	467
50	50,76	5,08	0,29	471
51	51,80	5,18	0,29	469
52	52,84	5,28	0,30	471
53	53,87	5,39	0,30	472
54	54,91	5,49	0,30	471
55	55,94	5,59	0,31	475
56	56,98	5,70	0,31	474
57	58,02	5,80	0,32	477
58	59,05	5,91	0,32	479
59	60,09	6,01	0,33	482
60	61,12	6,11	0,34	479
61	62,16	6,22	0,34	478
62	63,20	6,32	0,35	479
63	64,23	6,42	0,36	479
64	65,27	6,53	0,37	479
65	66,30	6,63	0,38	478
66	67,34	6,73	0,39	478
67	68,38	6,84	0,40	476
68	69,41	6,94	0,40	475
69	70,45	7,04	0,41	473
70	71,48	7,15	0,42	472
71	72,52	7,25	0,43	471
72	73,56	7,36	0,44	469
73	74,59	7,46	0,45	468
74	75,63	7,56	0,46	468
75	76,66	7,67	0,47	467
76	77,70	7,77	0,48	466
77	78,74	7,87	0,48	464
78	79,77	7,98	0,49	463
79	80,81	8,08	0,50	463
80	81,84	8,18	0,51	462

Observações:

Ensaiou:

Aprovado:

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

01.29 - Corte Directo
ASTM D 3080:2004

Amostra: A1999.25
Relatório: RE10360.2025
Página: 6/6
Data: 01/set/25

Valores numéricos

Provete 3 Tensão vertical: 400 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	1,04	0,10	0,02	155
3	2,07	0,21	0,05	226
4	3,11	0,31	0,07	284
5	4,14	0,41	0,08	336
6	5,18	0,52	0,10	377
7	6,22	0,62	0,11	413
8	7,25	0,73	0,13	434
9	8,29	0,83	0,15	458
10	9,32	0,93	0,16	492
11	10,36	1,04	0,17	517
12	11,40	1,14	0,18	542
13	12,43	1,24	0,19	567
14	13,47	1,35	0,19	592
15	14,50	1,45	0,20	613
16	15,54	1,55	0,20	633
17	16,58	1,66	0,20	652
18	17,61	1,76	0,21	667
19	18,65	1,86	0,21	683
20	19,68	1,97	0,21	696
21	20,72	2,07	0,21	711
22	21,76	2,18	0,21	720
23	22,79	2,28	0,21	732
24	23,83	2,38	0,21	742
25	24,86	2,49	0,21	752
26	25,90	2,59	0,21	759
27	26,94	2,69	0,22	768
28	27,97	2,80	0,22	776
29	29,01	2,90	0,22	783
30	30,04	3,00	0,22	790
31	31,08	3,11	0,22	795
32	32,12	3,21	0,22	805
33	33,15	3,32	0,22	812
34	34,19	3,42	0,22	819
35	35,22	3,52	0,22	829
36	36,26	3,63	0,22	835
37	37,30	3,73	0,22	839
38	38,33	3,83	0,23	844
39	39,37	3,94	0,23	850
40	40,40	4,04	0,23	854

Nº	Tempo	Deslocamento Horizontal	Deslocamento Vertical	Força de corte
	(mins)	(0.01mm)	(0.01mm)	(1N)
41	41,44	4,14	0,23	859
42	42,48	4,25	0,23	863
43	43,51	4,35	0,23	870
44	44,55	4,45	0,23	870
45	45,58	4,56	0,23	872
46	46,62	4,66	0,23	875
47	47,66	4,77	0,23	881
48	48,69	4,87	0,24	885
49	49,73	4,97	0,24	890
50	50,76	5,08	0,24	895
51	51,80	5,18	0,24	898
52	52,84	5,28	0,24	903
53	53,87	5,39	0,24	903
54	54,91	5,49	0,25	904
55	55,94	5,59	0,25	908
56	56,98	5,70	0,25	911
57	58,02	5,80	0,25	913
58	59,05	5,91	0,25	916
59	60,09	6,01	0,26	919
60	61,12	6,11	0,26	921
61	62,16	6,22	0,25	921
62	63,20	6,32	0,26	924
63	64,23	6,42	0,26	925
64	65,27	6,53	0,26	930
65	66,30	6,63	0,26	933
66	67,34	6,73	0,26	935
67	68,38	6,84	0,26	933
68	69,41	6,94	0,27	933
69	70,45	7,04	0,27	932
70	71,48	7,15	0,26	932
71	72,52	7,25	0,27	931
72	73,56	7,36	0,27	930
73	74,59	7,46	0,27	929
74	75,63	7,56	0,27	928
75	76,66	7,67	0,27	926
76	77,70	7,77	0,27	925
77	78,74	7,87	0,28	925
78	79,77	7,98	0,28	924
79	80,81	8,08	0,28	923
80	81,84	8,18	0,28	921

Observações:

Ensaiou:

Aprovado: