

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE14716.2025

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: **2025-12-05**

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

Código da Amostra: **A2737.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S7 EST_CAM (9.00-9.30)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: **2025-10-23**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-10-23**

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
A2737.25

Relatório
RE14716.2025

Página
1/1

Data de Início
27/nov/25

Data de fim
2/dez/25

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

Massa total da amostra, m_t (0,1 g) = **622,0**
Massa retida no peneiro n.º10, m_{10} (0,1 g) = **171,5**
Massa passada no peneiro n.º10, m_{10}' (0,1 g) = **450,5**

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

Fracção retida no peneiro n.º10

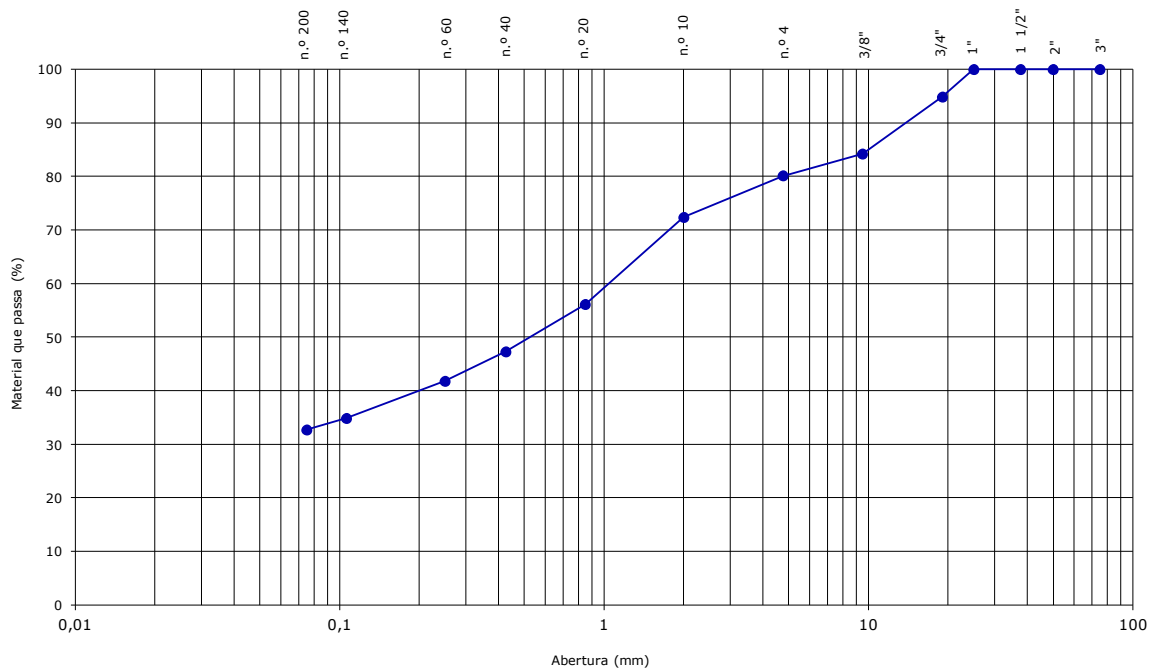
Percentagem de material grosso, N_{10}' (0,1 %) = **27,6**

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	0,0	0,0	0,0	100,0	±	--- %		
3/4"	19	32,0	5,1	5,1	94,9	±	0,1 %		
3/8"	9,5	66,3	10,7	15,8	84,2	±	0,1 %		
n.º4	4,75	25,5	4,1	19,9	80,1	±	0,1 %		
n.º10	2	47,7	7,7	27,6	72,4	±	0,1 %		

Fracção passada no peneiro n.º10

Percentagem de material fino, N_{10}'' (0,1 %) = **72,4**
Massa a ensaiar, m_a (0,01 g) = **116,5**

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	26,26	16,3	43,9	56,1	±	0,09 %
n.º40	0,425	14,24	8,9	52,8	47,2	±	0,09 %
n.º60	0,250	8,72	5,4	58,2	41,8	±	0,09 %
n.º140	0,106	11,28	7,0	65,2	34,8	±	0,09 %
n.º200	0,075	3,38	2,1	67,3	32,7	±	0,09 %



Observações:

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

Ensaiou

Pedro Martins

Aprovado

Ana Oliveira

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE14717.2025

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: **2025-12-05**

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

Código da Amostra: **A2737.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S7 EST_CAM (9.00-9.30)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: **2025-10-23**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-10-23**

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
A2737.25

Relatório
RE14717.2025

Página
1/1

Data de Início
27/nov/25

Data de fim
28/nov/25

01.03 - Determinação dos limites de consistência
NP 143:1969

Preparação da amostra:

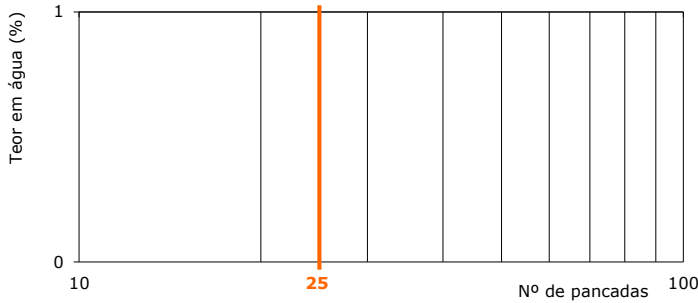
Amostra seca na estufa a 105 - 110 °C

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

Pedro Martins

Ana Oliveira

Observações:

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

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE14718.2025

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: **2025-12-05**

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

Código da Amostra: **A2737.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S7 EST_CAM (9.00-9.30)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: **2025-10-23**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-10-23**

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
A2737.25

Relatório
RE14718.2025

Página
1/1

Data de Início
2/dez/25

Data de fim
3/dez/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)	58,42	46,73
Massa do picnómetro + água	m_2	(0,01g)	160,91	148,25

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS

	Sigla	Unidade de medida	Resultado			
Numero do picnómetro	-	-	7	2		
Massa do picnómetro + água	m ₃	(0,01g)	160,94	148,38		
Massa do picnómetro + provete + água	m ₅	(0,01g)	176,80	164,07		
Numero da cápsula / goblé	-	-	7	2		
Massa da cápsula / goblé	A	(0,01g)	58,43	46,74		
Masas do provete seco + cápsula / goblé	B	(0,01g)	84,08	72,24		
Massa do provete seco	m ₄ =B-A	(0,01g)	25,65	25,50		
Temperatura da água no picnómetro durante o ensaio	t _x	(0,5°C)	20,0	20,0		
Quociente da densidade da água à temperatura t _x pela densidade da água a 20°C	K	-	1,000	1,000		
Peso específico das partículas a 20°C	γ _s	(0,01g/cm ³)	2,62	2,60		
Densidade das partículas a 20°C	d	-	2,62	2,60	Incerteza expandida (95% confiança)	
Densidade média das partículas a 20°C	d	-	2,61			±

Incerteza expandida
(95% confiança)

Observações:

Ensaiou

Aprovado

Pedro Martins

Ana Oliveira

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE14719.2025

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: **2025-12-05**

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

Código da Amostra: **A2737.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S7 EST_CAM (9.00-9.30)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: **2025-10-23**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-10-23**

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
A2737.25

Relatório
RE14719.2025

Página
1/1

Data de Início
25/nov/25

Data de fim
26/nov/25

01.05 - Teor em Água
NP 84:1965

	Sigla	Unidade de medida	Resultado			
Número do recipiente	-	-	28	70		
Massa do recipiente	M ₁	g	115	116		
Massa do recipiente + solo húmido	M ₂	g	544	533		
Massa do recipiente + solo seco	M ₃	g	474	467		
Massa da água	A=M ₂ -M ₃	0,1g	69,9	66,1		
Massa do solo seco	B=M ₃ -M ₁	0,1g	358,5	351,2		
Teor em água	$W = \frac{A}{B} \times 100$	0,1%	19,5	18,8	Incerteza expandida (95% confiança)	
Teor em água	-	0,1%	19,2		±	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.

Ensaiou

Aprovado

Pedro Martins

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

RE14720.2025

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: **2025-12-05**

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

Código da Amostra: **A2737.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S7 EST_CAM (9.00-9.30)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: **2025-10-23**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-10-23**

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
A2737.25

Relatório
RE14720.2025

Página
1/1

Data de Início
4/dez/25

Data de fim
4/dez/25

01.49 - Classificação de Solos

Classificação	AASHTO	Unificada	GTR	UIC
Símbolo(s) do Grupo da Classificação	A-2-4 (0)	SM	B ₅	QS1
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.

Observações:

Ensaiou

Aprovado

Ana Oliveira

