

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE14726.2025

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: **2025-12-12**

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

Código da Amostra: **A2739.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S9 EST_CAM (3.00-3.60)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.

Signed by Carla Ferreira, user registered on the SigningDesk platform
with ID: 118488c2-892b-407b-a878-2db877512b02 and email:
Car*****@mota*****.pt.

Document sealed using the Qualified Electronic Seal of the entity
DigitalSign, created by the SigningDesk platform.

SIMPLE SIGNATURE

Responsável Técnica do
Laboratório Central

Carla Sousa

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

Amostra
A2739.25

Relatório
RE14726.2025

Página
1/1

Data de Início
4/dez/25

Data de fim
5/dez/25

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

Massa total da amostra, m_t (0,1 g) = **905,3**

Massa retida no peneiro n.º10, m_{10} (0,1 g) = **276,1**

Massa passada no peneiro n.º10, m_{10}' (0,1 g) = **629,2**

☐ 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 %) = **30,5**

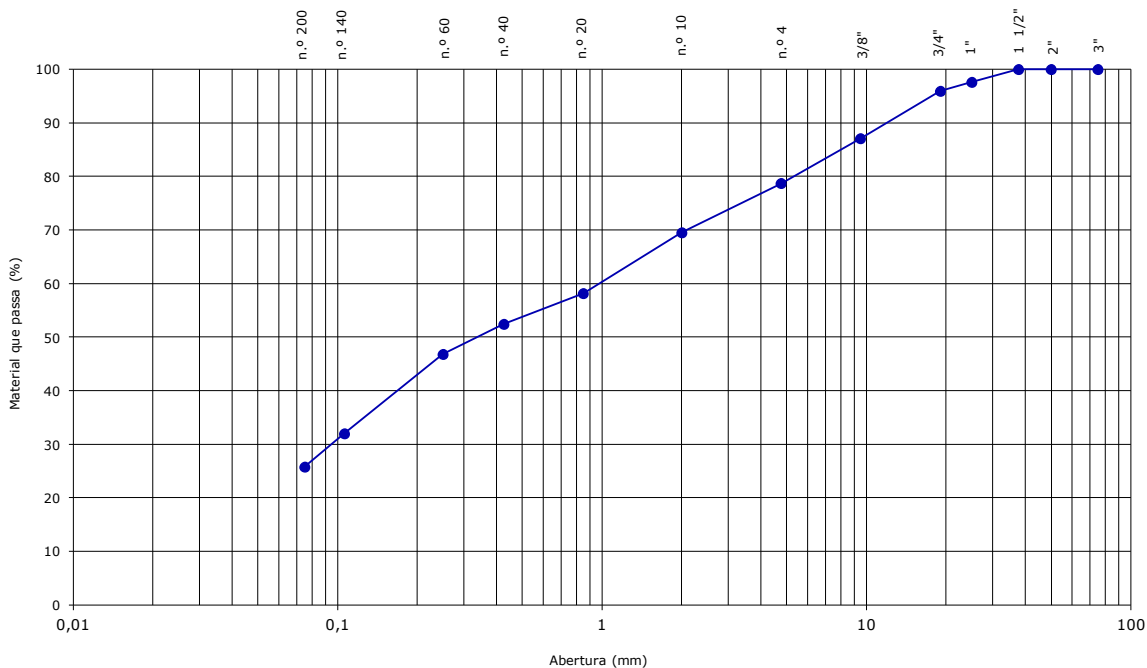
Peneiro		Retidos		Retidos acumul.	Passados acumul.	Incerteza expandida (95% confiança)	
		Sigla					
abert.	malha	m _x	n _x	n _x '	n _x ''		
	Unidades de medida						
	(mm)	(0,1 g)	(0,1 %)	(0,1 %)	(%)		
Resultado							
3"	75	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25	22,1	2,4	2,4	97,6		
3/4"	19	15,1	1,7	4,1	95,9		
3/8"	9,5	79,5	8,8	12,9	87,1		
n.º4	4,75	76,5	8,5	21,3	78,7		
n.º10	2	82,9	9,2	30,5	69,5		

Fracção passada no peneiro n.º10

Percentagem de material fino, N_{10}'' (0,1 %) = **69,5**

Massa a ensaiar, m_a (0,01 g) = **133,8**

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	21,90	11,4	41,9	58,1	±	0,09 %
n.º40	0,425	11,02	5,7	47,6	52,4	±	0,09 %
n.º60	0,250	10,68	5,5	53,1	46,9	±	0,09 %
n.º140	0,106	28,70	14,9	68,1	31,9	±	0,09 %
n.º200	0,075	11,81	6,1	74,2	25,8	±	0,09 %



Observações:

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

Ensaiou

Aprovado

Pedro Martins

Ana Oliveira

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE14727.2025

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: **2025-12-12**

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

Código da Amostra: **A2739.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S9 EST_CAM (3.00-3.60)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
A2739.25

Relatório
RE14727.2025

Página
1/1

Data de Início
3/dez/25

Data de fim
4/dez/25

01.03 - Determinação dos limites de consistência
NP 143:1969

Preparação da amostra:

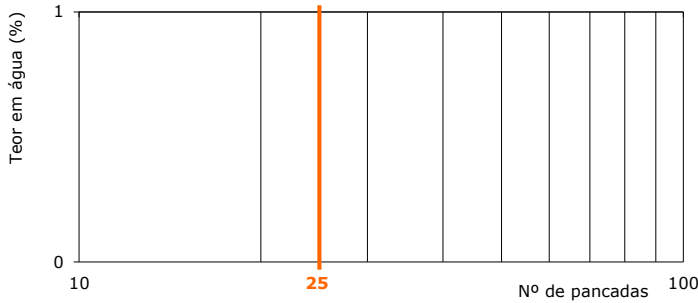
Amostra seca na estufa a 105 - 110 °C

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

RE14728.2025

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: **2025-12-12**

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

Código da Amostra: **A2739.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S9 EST_CAM (3.00-3.60)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
A2739.25

Relatório
RE14728.2025

Página
1/1

Data de início
4/dez/25

Data de fim
5/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	23,0
Massa do picnómetro	m_1	(0,01g)	59,44	63,90
Massa do picnómetro + água	m_2	(0,01g)	154,87	154,76

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS

	Sigla	Unidade de medida	Resultado	
Numero do picnómetro	-	-	5	11
Massa do picnómetro + água	m ₃	(0,01g)	154,72	154,68
Massa do picnómetro + provete + água	m ₅	(0,01g)	170,72	170,62
Numero da cápsula / goblé	-	-	5	11
Massa da cápsula / goblé	A	(0,01g)	59,44	63,89
Masas do provete seco + cápsula / goblé	B	(0,01g)	85,06	89,39
Massa do provete seco	m ₄ =B-A	(0,01g)	25,62	25,50
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)	2,66	2,66
Densidade das partículas a 20°C	d	-	2,66	2,66
Densidade média das partículas a 20°C	d	-	2,66	
			±	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.

LABC.009.17 Observações:

Ensaiou

Aprovado

Pedro Martins

Ana Oliveira

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE14729.2025

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: **2025-12-12**

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

Código da Amostra: **A2739.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S9 EST_CAM (3.00-3.60)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 A2739.25	Relatório RE 14729.2025	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	-	-	55	81		
Massa do recipiente	M ₁	g	101	110		
Massa do recipiente + solo húmido	M ₂	g	604	670		
Massa do recipiente + solo seco	M ₃	g	498	548		
Massa da água	A=M ₂ -M ₃	0,1g	106,4	121,8		
Massa do solo seco	B=M ₃ -M ₁	0,1g	396,6	438,1		
Teor em água	$W = \frac{A}{B} \times 100$	0,1%	26,8	27,8	Incerteza expandida (95% confiança)	
Teor em água	-	0,1%	27,3		±	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

RE14730.2025

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: **2025-12-12**

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

Código da Amostra: **A2739.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S9 EST_CAM (3.00-3.60)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
A2739.25

Relatório
RE14730.2025

Página
1/1

Data de Início
11/dez/25

Data de fim
11/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.

Ensaiou

Aprovado

Ana Oliveira

1. IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Cliente: *Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A.*

NIF: 5 0 0 1 9 7 8 1 4

Morada: *Rua do Rego Lameiro, 38*

Localidade: *Porto*

Código Postal: 4 3 0 0 - 4 5 4

Boletim nº.: 0 0 6 3 3

Orcamento nº.: 0 0 2 6 5

2. DADOS DA AMOSTRA

Tipo de amostra: *Agregados*

Amostra: A2739.25

Responsável pela colheita: *Cliente*

Referencia amostra: S9 Est_CAM (3,00-3,60)m

Data da colheita:

Hora da colheita:

--	--

 :

--	--

Data da recepção:

0	3	1	2	2	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---

Hora de receção:

1	0
---	---

 :

3	0
---	---

3 RESULTADOS

[illegible]

Nota: Os resultados obtidos são calculados tendo por base o peso seco da amostra.

5. O RESPONSÁVEL DO LABORATÓRIO

Data

Assinado por: **Ricardo Miguel Martins Rodrigues**
Data: 2026.01.27 15:15:57+00'00'

Assinado por: **Pedro Miguel dos Santos Melo
Rodrigues**

Data: 2026.01.27 15:23:31 +0000

2	7	0	1	2	0	2	6
D		M		A			

Técnico do Laboratório

Responsável do Laboratório