

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE17710.2025

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: **2026-01-09**

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

Código da Amostra: **A3343.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S02EST_VNG (4.0-4.8)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: **2025-12-19**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-12-19**

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
A3343.25

Relatório
RE17710.2025

Página
1/1

Data de Início
5/jan/26

Data de fim
6/jan/26

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

Massa total da amostra, m_t (0,1 g) = **1222,0**
Massa retida no peneiro n.º10, m_{10} (0,1 g) = **114,9**
Massa passada no peneiro n.º10, m_{10}' (0,1 g) = **1107,1**

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

Fracção retida no peneiro n.º10

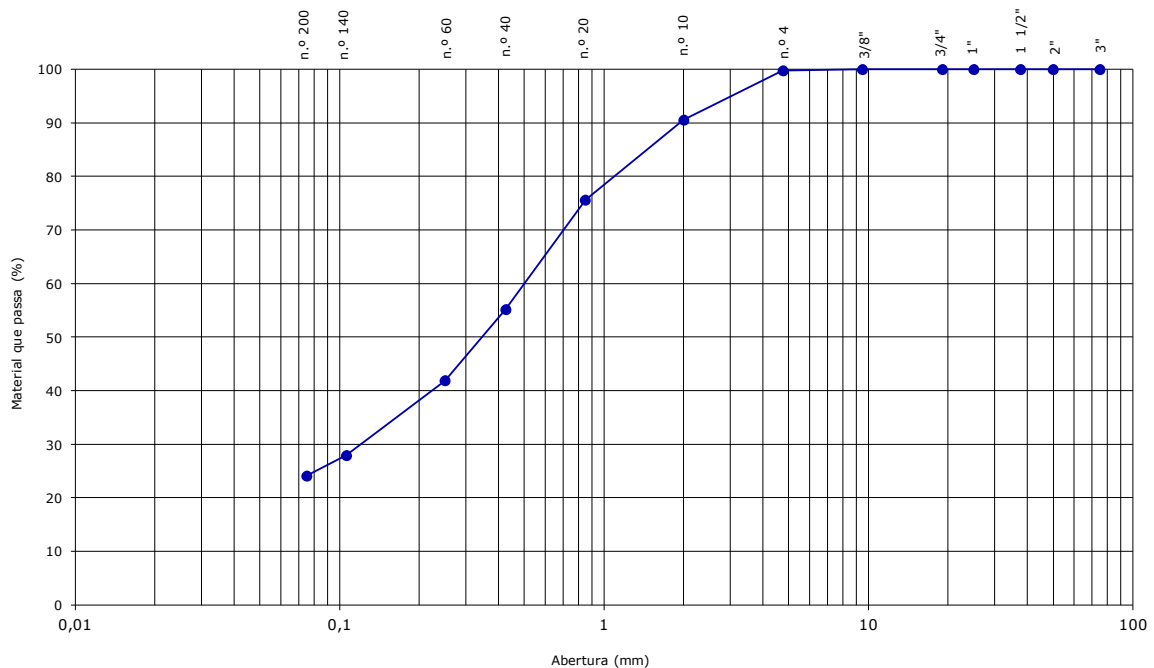
Percentagem de material grosso, N_{10}' (0,1 %) = **9,4**

Peneiro		Retidos		Retidos acumul.	Passados acumul.	Incerteza expandida (95% confiança)	
abert.	malha (mm)	Sigla					
		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	0,0	0,0	0,0	100,0	±	--- %
3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0	±	--- %
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0	±	--- %
n.º4	4,75	3,0	0,2	0,2	99,8	±	0,1 %
n.º10	2	111,9	9,2	9,4	90,6	±	0,1 %

Fracção passada no peneiro n.º10

Percentagem de material fino, N_{10}'' (0,1 %) = **90,6**
Massa a ensaiar, m_a (0,01 g) = **135,89**

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	22,40	14,9	24,3	75,7		
n.º40	0,425	30,80	20,5	44,9	55,1		
n.º60	0,250	19,92	13,3	58,2	41,8		
n.º140	0,106	20,89	13,9	72,1	27,9		
n.º200	0,075	5,69	3,8	75,9	24,1		



Observações:

Ensaiou

Pedro Martins

Aprovado

Ana Oliveira

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE17711.2025

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: **2026-01-09**

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

Código da Amostra: **A3343.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S02EST_VNG (4.0-4.8)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: **2025-12-19**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-12-19**

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
A3343.25

Relatório
RE17711.2025

Página
1/1

Data de início
5/jan/26

Data de fim
6/jan/26

01.03 - Determinação dos limites de consistência
NP 143:1969

Preparação da amostra:

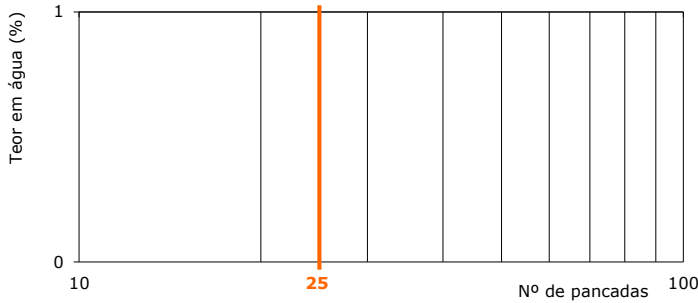
Amostra seca na estufa a 105 - 110 °C

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

RE17712.2025

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: **2026-01-09**

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

Código da Amostra: **A3343.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S02EST_VNG (4.0-4.8)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: **2025-12-19**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-12-19**

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
A3343.25

Relatório
RE17712.2025

Página
1/1

Data de início
5/jan/26

Data de fim
7/jan/26

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)	23,0	23,0
Massa do picnómetro	m_1	(0,01g)	54,93	55,08
Massa do picnómetro + água	m_2	(0,01g)	155,55	157,12

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DAS PARTÍCULAS

	Sigla	Unidade de medida	Resultado	
Numero do picnómetro	-	-	8	10
Massa do picnómetro + água	m_3	(0,01g)	155,62	157,16
Massa do picnómetro + provete + água	m_5	(0,01g)	171,39	173,04
Numero da cápsula / goblé	-	-	8	10
Massa da cápsula / goblé	A	(0,01g)	54,94	55,09
Masas do provete seco + cápsula / goblé	B	(0,01g)	80,39	80,62
Massa do provete seco	$m_4=B-A$	(0,01g)	25,45	25,53
Temperatura da água no picnómetro durante o ensaio	t_x	(0,5°C)	21,0	22,0
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)	2,63	2,65
Densidade das partículas a 20°C	d	-	2,63	2,65
Densidade média das partículas a 20°C	d	-	2,64	Incerteza expandida (95% confiança)

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

RE17713.2025

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: **2026-01-09**

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

Código da Amostra: **A3343.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S02EST_VNG (4.0-4.8)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: **2025-12-19**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-12-19**

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 A3343.25	Relatório RE17713.2025	Página 1/1	Data de Início 5/jan/26	Data de fim 6/jan/26
---------------------	---------------------------	---------------	----------------------------	-------------------------

01.05 - Teor em Água
NP 84:1965

	Sigla	Unidade de medida	Resultado			
Número do recipiente	-	-	73	34		
Massa do recipiente	M ₁	g	247	249		
Massa do recipiente + solo húmido	M ₂	g	2436	2850		
Massa do recipiente + solo seco	M ₃	g	2168	2548		
Massa da água	A=M ₂ -M ₃	0,1g	268,0	302,0		
Massa do solo seco	B=M ₃ -M ₁	0,1g	1920,6	2299,5		
Teor em água	$W = \frac{A}{B} \times 100$	0,1%	14,0	13,1	Incerteza expandida (95% confiança)	
Teor em água	-	0,1%	13,5		±	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

RE17714.2025

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: **2026-01-09**

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

Código da Amostra: **A3343.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S02EST_VNG (4.0-4.8)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: **2025-12-19**

Data de Adjudicação do Ensaio: **2025-12-19**

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
A3343.25

Relatório
RE17714.2025

Página
1/1

Data de Início
9/jan/26

Data de fim
9/jan/26

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	---	---

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