

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE10331.2025

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: **2025-09-05**

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

Código da Amostra: **A1991.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S03 Tu-VNG (9.0-10.0)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 Técnico Substituto do
Laboratório Central

Nuno Pinto

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

Amostra
A1991.25

Relatório
RE10331.2025

Página
1/1

Data de Início
29/ago/25

Data de fim
2/set/25

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

Massa total da amostra, m_t (0,1 g) = **514,6**

Massa retida no peneiro n.º10, m_{10} (0,1 g) = **54,8**

Massa passada no peneiro n.º10, m_{10}' (0,1 g) = **459,8**

☐ 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 %) = **10,6**

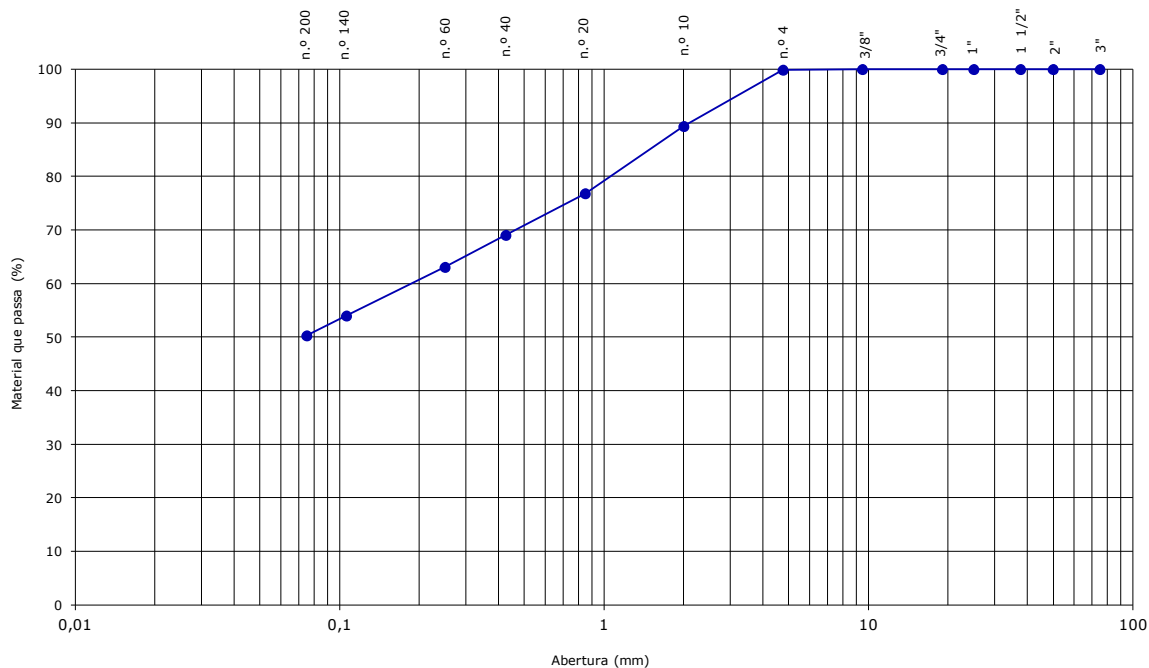
Peneiro		Retidos		Retidos acumul.	Passados acumul.	Incerteza expandida (95% confiança)	
		Sigla					
abert.	malha	m _x	n _x	n _x '	n _x ''		
	Unidades de medida						
	(0,1 g)	(0,1 %)	(0,1 %)	(%)			
	Resultado						
3"	75	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	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	0,7	0,1	0,1	99,9		
n.º10	2	54,1	10,5	10,6	89,4		

Fracção passada no peneiro n.º10

Percentagem de material fino, N_{10}'' (0,1 %) = **89,4**

Massa a ensaiar, m_a (0,01 g) = **117,56**

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	16,50	12,5	23,2	76,8		
n.º40	0,425	10,16	7,7	30,9	69,1	±	0,09 %
n.º60	0,250	7,98	6,1	37,0	63,0	±	0,09 %
n.º140	0,106	11,94	9,1	46,1	53,9	±	0,09 %
n.º200	0,075	4,81	3,7	49,7	50,3	±	0,09 %



Observações:

Ensaiou

Aprovado

José Pinto

Ana Oliveira

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE10332.2025

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: **2025-09-05**

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

Código da Amostra: **A1991.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S03 Tu-VNG (9.0-10.0)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 Técnico Substituto do
Laboratório Central

Nuno Pinto

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

Amostra
A1991.25

Relatório
RE10332.2025

Página
1/1

Data de Início
1/set/25

Data de fim
3/set/25

01.03 - Determinação dos limites de consistência
NP 143:1969

Preparação da amostra:

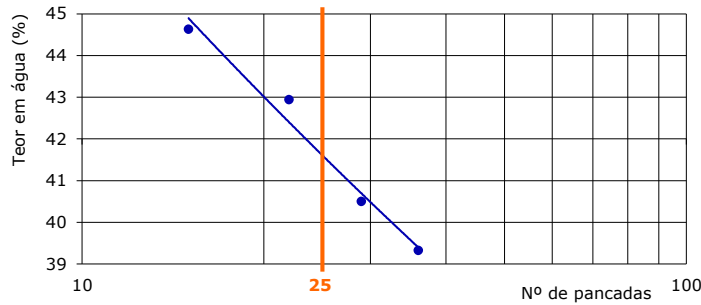
Amostra seca na estufa a 105 - 110 °C

x

Amostra seca ao ar

Limite de Liquidez

	Sigla	Unidade de medida	Resultado					
Número da cápsula	-	-	162	265	133	252		
Massa da cápsula	m ₁	(0,01g)	8,93	8,62	7,59	7,63		
Massa da cápsula contendo solo húmido	m ₂	(0,01g)	16,37	15,42	14,88	17,19		
Massa da cápsula contendo solo seco	m ₃	(0,01g)	14,27	13,46	12,69	14,24		
Massa do solo seco	w _s =m ₃ -m ₁	(0,01g)	5,34	4,84	5,10	6,61		
Massa da água	w _w =m ₂ -m ₃	(0,01g)	2,10	1,96	2,19	2,95		
Teor em água	w = $\frac{w_w}{w_s} \times 100$	(0,1%)	39,3	40,5	42,9	44,6	Incerteza expandida (95% confiança)	
Número de pancadas	-	-	36	29	22	15		
Limite de Liquidez	LL	(%)	41				±	0 %



Limite de Plasticidade

	Sigla	Unidade de medida	Resultado					
Número da cápsula	-	-	160	212	236	145		
Massa da cápsula	m ₁	(0,01g)	7,62	9,37	8,08	7,86		
Massa da cápsula contendo solo húmido	m ₂	(0,01g)	10,74	12,11	11,20	11,22		
Massa da cápsula contendo solo seco	m ₃	(0,01g)	10,04	11,49	10,48	10,44		
Massa do solo seco	w _s =m ₃ -m ₁	(0,01g)	2,42	2,12	2,40	2,58		
Massa da água	w _w =m ₂ -m ₃	(0,01g)	0,70	0,62	0,72	0,78	Incerteza expandida (95% confiança)	
Teor em água	w = $\frac{w_w}{w_s} \times 100$	(0,1%)	28,9	29,2	30,0	30,2		
Limite de Plasticidade	LP	(%)	30				±	1 %
Índice de Plasticidade	IP	(%)	11					

Observações:

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

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

RE10333.2025

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: **2025-09-05**

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

Código da Amostra: **A1991.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S03 Tu-VNG (9.0-10.0)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 Técnico Substituto do
Laboratório Central

Nuno Pinto

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

Amostra
A1991.25

Relatório
RE10333.2025

Página
1/1

Data de Início
4/set/25

Data de fim
4/set/25

01.49 - Classificação de Solos

Classificação	AASHTO	Unificada	GTR	UIC
Símbolo(s) do Grupo da Classificação	A-7-5 (3)	ML	A ₁	QS1
Designação do Grupo da Classificação	---	Silte arenoso	---	---

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

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE10334.2025

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: **2025-09-05**

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

Código da Amostra: **A1992.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S03 Tu-VNG (12.0-13.0)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 Técnico Substituto do
Laboratório Central

Nuno Pinto

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

Amostra
A1992.25

Relatório
RE10334.2025

Página
1/1

Data de Início
29/ago/25

Data de fim
2/set/25

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

Massa total da amostra, m_t (0,1 g) = **547,6**

Massa retida no peneiro n.º10, m_{10} (0,1 g) = **49,4**

Massa passada no peneiro n.º10, m_{10}' (0,1 g) = **498,2**

☐ 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 %) = **9,0**

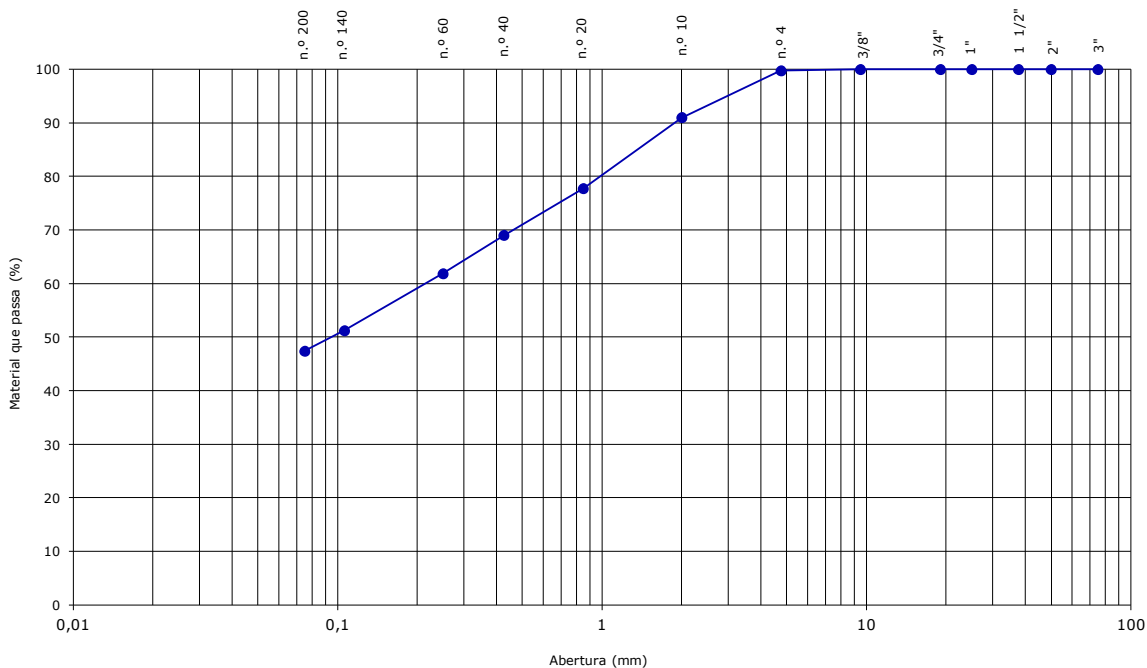
Peneiro		Retidos		Retidos acumul.	Passados acumul.	Incerteza expandida (95% confiança)	
		Sigla					
abert.	malha	m _x	n _x	n _x '	n _x ''		
	Unidades de medida						
	(0,1 g)	(0,1 %)	(0,1 %)	(%)			
	Resultado						
3"	75	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50	0,0	0,0	0,0	100,0		
1 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25	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	1,5	0,3	0,3	99,7		
n.º10	2	47,9	8,7	9,0	91,0		

Fracção passada no peneiro n.º10

Percentagem de material fino, N_{10}'' (0,1 %) = **91,0**

Massa a ensaiar, m_a (0,01 g) = **123,93**

Peneiro		Retidos		Retidos acumul.	Passados acumul.	Incerteza expandida (95% confiança)	
		Sigla					
abert.	malha	m _x	n _x	n _x '	n _x ''		
	(mm)	Unidades de medida					
		(0,01 g)	(0,1 %)	(0,1 %)	(%)		
		Resultado					
n.º20	0,85	17,93	13,2	22,2	77,8		
n.º40	0,425	12,04	8,8	31,0	69,0	±	0,09 %
n.º60	0,250	9,72	7,1	38,2	61,8	±	0,09 %
n.º140	0,106	14,51	10,7	48,8	51,2	±	0,09 %
n.º200	0,075	5,16	3,8	52,6	47,4	±	0,09 %



Observações:

Ensaiou

Aprovado

José Pinto

Ana Oliveira

FOLHA DE ROSTO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

RE10335.2025

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: **2025-09-05**

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

Código da Amostra: **A1992.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S03 Tu-VNG (12.0-13.0)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 Técnico Substituto do
Laboratório Central

Nuno Pinto

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

Amostra
A1992.25

Relatório
RE10335.2025

Página
1/1

Data de Início
1/set/25

Data de fim
3/set/25

01.03 - Determinação dos limites de consistência
NP 143:1969

Preparação da amostra:

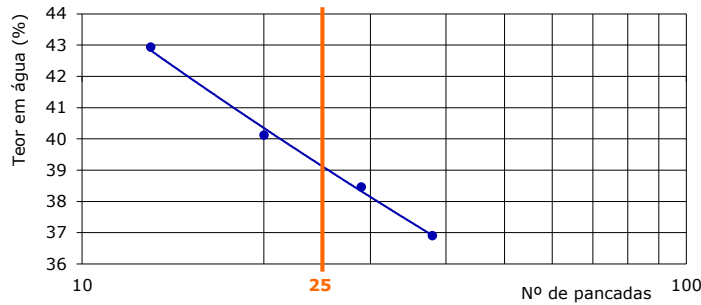
Amostra seca na estufa a 105 - 110 °C

x

Amostra seca ao ar

Limite de Liquidez

	Sigla	Unidade de medida	Resultado					
Número da cápsula	-	-	238	206	268	148		
Massa da cápsula	m ₁	(0,01g)	7,40	10,14	8,60	7,83		
Massa da cápsula contendo solo húmido	m ₂	(0,01g)	16,86	17,52	18,31	15,92		
Massa da cápsula contendo solo seco	m ₃	(0,01g)	14,31	15,47	15,53	13,49		
Massa do solo seco	w _s =m ₃ -m ₁	(0,01g)	6,91	5,33	6,93	5,66		
Massa da água	w _w =m ₂ -m ₃	(0,01g)	2,55	2,05	2,78	2,43		
Teor em água	w = $\frac{w_w}{w_s} \times 100$	(0,1%)	36,9	38,5	40,1	42,9		
Número de pancadas	-	-	38	29	20	13		
Limite de Liquidez	LL	(%)	39				±	0 %



Limite de Plasticidade

	Sigla	Unidade de medida	Resultado					
Número da cápsula	-	-	7	238	170	265		
Massa da cápsula	m ₁	(0,01g)	8,67	7,40	8,68	8,62		
Massa da cápsula contendo solo húmido	m ₂	(0,01g)	11,83	11,07	11,57	11,79		
Massa da cápsula contendo solo seco	m ₃	(0,01g)	11,13	10,21	10,90	11,06		
Massa do solo seco	w _s =m ₃ -m ₁	(0,01g)	2,46	2,81	2,22	2,44		
Massa da água	w _w =m ₂ -m ₃	(0,01g)	0,70	0,86	0,67	0,73		
Teor em água	w = $\frac{w_w}{w_s} \times 100$	(0,1%)	28,5	30,6	30,2	29,9		
Limite de Plasticidade	LP	(%)	30				±	1 %
Índice de Plasticidade	IP	(%)	9					

Observações:

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

Ensaiou

Aprovado

José Pinto

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

RE10336.2025

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: **2025-09-05**

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

Código da Amostra: **A1992.25**

Descrição da Amostra: **Solo**

Referência do Cliente: **S03 Tu-VNG (12.0-13.0)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 Técnico Substituto do
Laboratório Central

Nuno Pinto

FOLHA DE RESULTADOS DE ENSAIO

Amostra A1992.25	Relatório RE10336.2025	Página 1/1	Data de Início 4/set/25	Data de fim 4/set/25
---------------------	---------------------------	---------------	----------------------------	-------------------------

01.49 - Classificação de Solos

Classificação	AASHTO	Unificada	GTR	UIC
Símbolo(s) do Grupo da Classificação	A-4 (2)	SM	A ₁	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.