

Rua de Espinhosa 4475-699 Avioso S. Pedro – Maia – Portugal

Tel: 229866448 (chamada para a rede fixa nacional)

Tlm: 918759323 (chamada para a rede móvel nacional)

www.ciccopn.pt lgmc@ciccopn.pt

Relatório nº: 253304

Versão: 1 Data: 2025-10-13

Requisição nº: 253304

Data da receção: 2025-10-3

MOTA-ENGIL, ENGENHARIA E CONST.S.A.

Casa Calçada, Largo do Paço, Nº 6

4600-017 Amarante

Obra: Linha de Alta Velocidade - Lote A - Projeto de Execução

Identificação da amostra: S28 TSL4 (4,2-5,4m)

Data da recolha da amostra:

Amostragem realizada por: Cliente

Ensaio	Unidade	Resultado/Incerteza	Método
Solos. Determinação do teor em água			NP84:1965
Teor em água			
Data de início de ensaio		03-10-2025 16:56	
Teor em água	%	17.5 ± 1.0	
Solos. Análise granulométrica por peneiração húmida			LNEC E239:1970
Granulometria			
Data de início de ensaio		06-10-2025 15:14	
Resultado(s)		Anexo 1	
Solos. Determinação dos limites de consistência			NP143:1969
Limite de liquidez			
Data de início de ensaio		10-10-2025 16:43	
Estado da amostra antes de ensaio		Seco em estufa	
LL - Limite de liquidez		Não plástico	
Limite de plasticidade			
Data de início de ensaio		10-10-2025 16:43	
Estado da amostra antes de ensaio		Seco em estufa	
LP - Limite de plasticidade		Não plástico	
*Solos - Ensaio de corte direto			ASTM D3080:2011
Corte direto			
Data de início de ensaio		03/10/2025	
Descrição visual do material		Residual granítico	
Tipo de provete		Não perturbado	
Dimensão da caixa	mm	49.90*19.99	
Condição de ensaio		Consolidado drenado	
Modo como os provetes foram ensaiados		Imersos	
Peso volúmico seco na moldagem P1	Mg/m ³	1.81	
Teor em água na moldagem P1	%	17.5	

Rua de Espinhosa 4475-699 Avioso S. Pedro – Maia – Portugal

Tel: 229866448 (chamada para a rede fixa nacional)

Tlm: 918759323 (chamada para a rede móvel nacional)

www.ciccopn.pt lgmc@ciccopn.pt

Relatório nº: 253304 Versão: 1

Data: 2025-10-13

Tensão de consolidação P1	kPa	50
Peso volúmico seco na moldagem P2	Mg/m ³	1.81
Teor em água na moldagem P2	%	17.5
Tensão de consolidação P2	kPa	100
Peso volúmico seco na moldagem P3	Mg/m ³	1.81
Teor em água na moldagem P3	%	17.5
Tensão de consolidação P3	kPa	150
Velocidade de corte	mm/min.	0.03
Ângulo de resistência ao corte	º	41.8
Coesão	kPa	41
Resultado(s)		Anexo 2

Solos. Determinação da densidade das partículas

NP83:1965

Densidade

Data de início de ensaio		07-10-2025 15:35
Fração granulométrica ensaiada	mm	Inferior a 4.76
Condição de ensaio		Com secagem prévia
Temperatura de ensaio	ºC	23.0
d ₂₀ t _x - Densidade		2.70 ± 0.01

Observações do relatório: Não foi respeitada a massa mínima de material retido no peneiro de 2,00mm, exigida pela LNEC E239:1970, por amostra insuficiente.

Notas: No caso da amostragem ter sido realizada pelo cliente, os resultados apresentados neste relatório aplicam-se à amostra conforme rececionada. Neste caso o cliente é igualmente responsável pela descrição indicada nos campos identificação da amostra, data de recolha da amostra e referência do provete. Os valores assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação. Os resultados apresentados na forma <X, na coluna "Resultado/Incerteza", são inferiores ao limite de quantificação do método (LQ).

A incerteza expandida, se apresentada, é expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo fator de expansão k=2, o qual para uma distribuição t de Student corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%.

Jorge Carvalho Ribeiro
(Responsável Técnico)

Rua da Espinhosa 4475-699 Avioso S. Pedro - Maia -Portugal

Tel: 229 866 448 (chamada para a rede fixa nacional)

Tlm: 918 759 323 (chamada para a rede móvel nacional)

www.ciccopn.pt

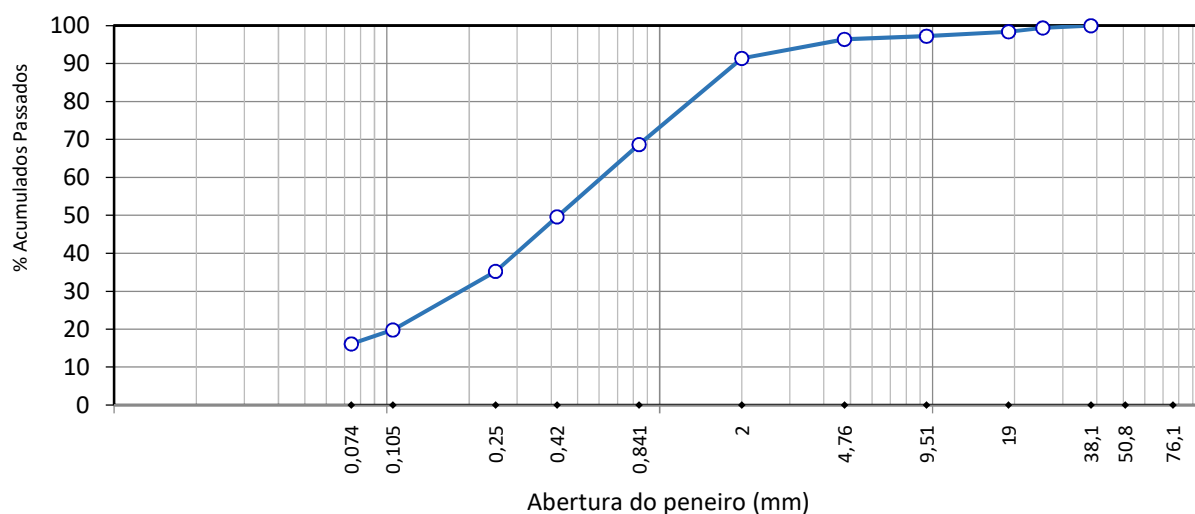
lgmc@ciccopn.pt

Relatório N.º 253304 Anexo 1

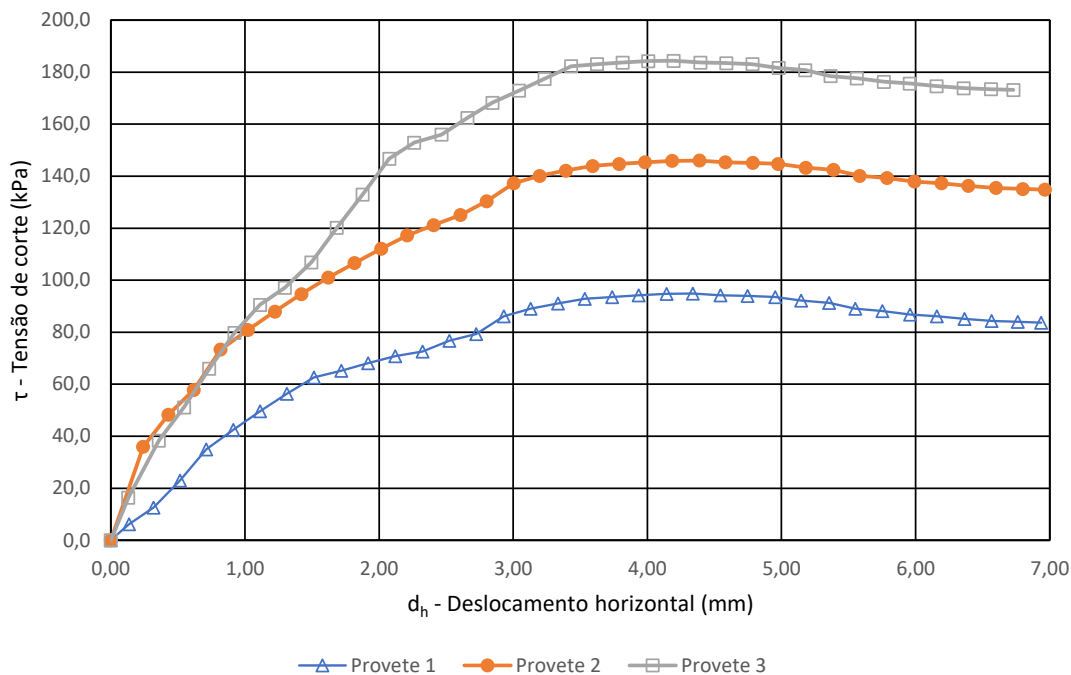
Data de ensaio		06/10/2025
m_{10} - Massa total da fração retida no peneiro 2,00 mm	(g)	542,07
m'_{10} - Massa total da fração passada no peneiro 2,00 mm	(g)	5711,52
m_t - Massa total da amostra	(g)	6253,59
N'_{10} - Percentagem de material grosso	(%)	8,7
N''_{10} - Percentagem de material fino	(%)	91,3
m_a - Massa de material fino utilizada	(g)	121,24

Abertura de peneiros (mm)	m_x - Massa retida nos peneiros (g)	N_x - Percentagem retida (%)	Percentagem retida acumulada (%)	Acumulados passados (%)	Incerteza (%)
---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---
38,10	0,00	0,00	0,0	100,0	± 0,7
25,40	38,43	0,61	0,6	99,4	± 0,7
19,00	61,74	0,99	1,6	98,4	± 0,6
9,51	73,57	1,18	2,8	97,2	± 0,6
4,76	51,23	0,82	3,6	96,4	± 0,6
2,00	317,10	5,07	8,7	91,3	± 0,6
0,841	30,07	22,65	31,3	68,7	± 0,5
0,420	25,32	19,07	50,4	49,6	± 0,3
0,250	19,06	14,36	64,8	35,2	± 0,2
0,105	20,51	15,45	80,2	19,8	± 0,1
0,074	4,91	3,70	83,9	16,1	± 0,1

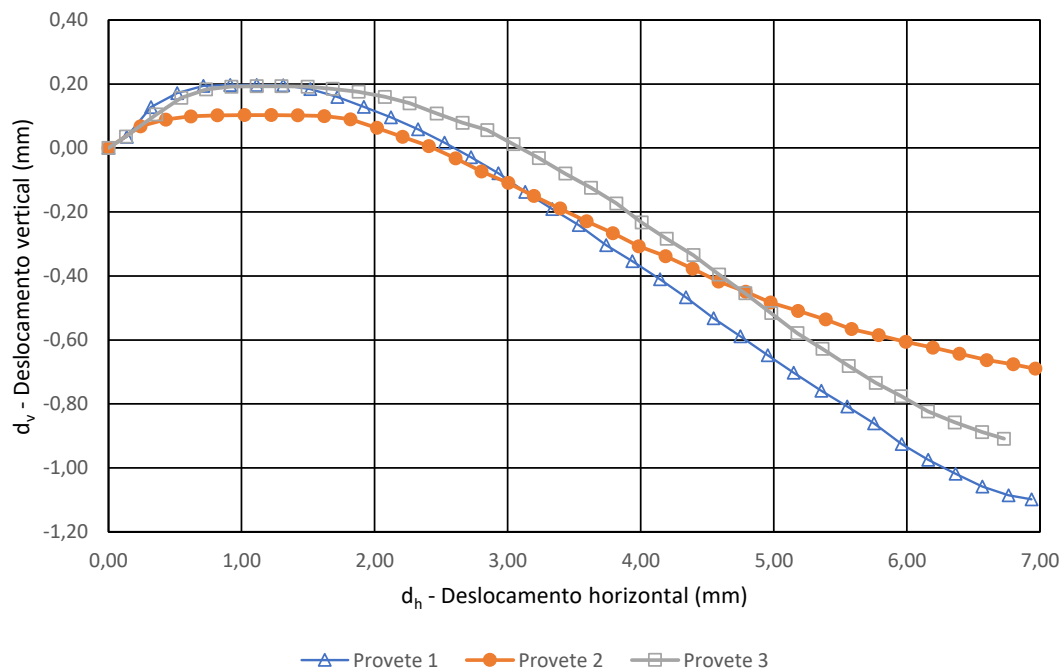
Curva granulométrica



Tensão de corte / Deslocamento horizontal



Deslocamento vertical / Deslocamento horizontal



Valores na rotura:

Provete	1	2	3
Tensão de corte residual (kPa)	83,71	134,84	173,19
Tensão vertical (kPa)	50	100	150
Deslocamento horizontal (mm)	6,94	6,96	6,73

Tensão de corte / Tensão vertical
