

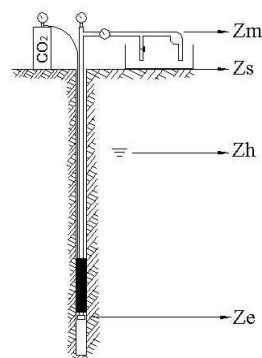
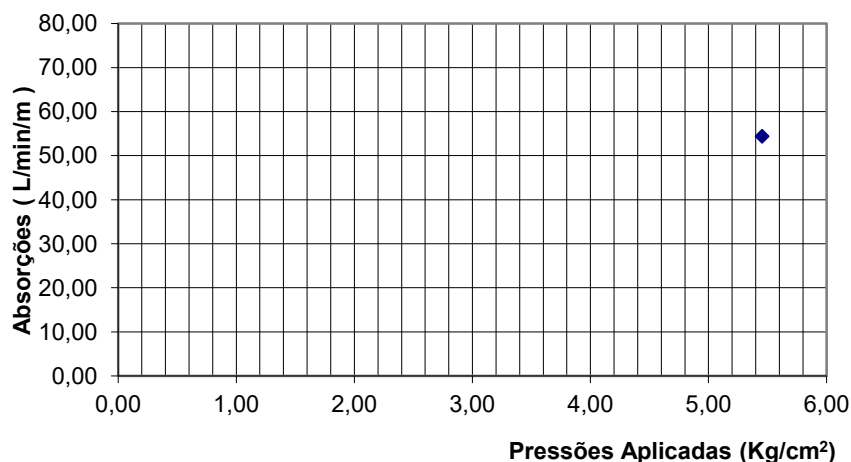
# ENSAIO LUGEON

|                                                                                                                                |                 |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
| <b>Entidade:</b> AVACE NORTE ACE                                                                                               | <b>Estudo</b>   | 17040.590  |
| <b>Projecto:</b> Linha Ferroviária de Alta-Velocidade entre Porto e Lisboa<br>Lote A – Projeto de Execução Viaduto de Campanhã | <b>Sondagem</b> | S29 P69.1  |
| <b>Localização:</b> (ver localização em planta)                                                                                | <b>Data</b>     | 28/01/2026 |

|                     |                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Ensaio nº:</b> 3 | <b>Trecho Ensaiado:</b> $L_1 = 22,5$ m $L_2 = 24,0$ m |
|---------------------|-------------------------------------------------------|

|                                                                    |                          |       |                      |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------|----------------------|
| <b>Inclinação com a horizontal (graus).....</b>                    | $\alpha =$               | 90    | °                    |
| <b>Cota da boca do furo de sondagem .....</b>                      | $Z_s =$                  | 0,0   | m                    |
| <b>Cota superior do trecho ensaiado ( <math>L_1</math> ) .....</b> | $Z_e =$                  | -22,5 | m                    |
| <b>Cota do nível da água ( nível freático ) .....</b>              | $Z_h =$                  | -22,4 | m                    |
| <b>Cota da altura da água acima do terreno (manómetro) .....</b>   | $Z_m =$                  | 0,20  | m                    |
| <b>Diâmetro do trecho ensaiado .....</b>                           | $d =$                    | 89    | mm                   |
| <b>Pressão da coluna de água do ensaio .....</b>                   | $P_a = (Z_m - Z_e)/10 =$ | 2,27  | Kg / cm <sup>2</sup> |
| <b>Pressão hidrostática em ( <math>L_1</math> ) .....</b>          | $P_u = (Z_h - Z_e)/10 =$ | 0,01  | Kg / cm <sup>2</sup> |

| Pressões manómetros<br>$P_m$<br>(Kg / Cm <sup>2</sup> ) | Pressões aplicadas<br>$P = P_m + P_a - P_u$<br>(Kg / Cm <sup>2</sup> ) | Caudais<br>$C$<br>(L / min.) | Absorções<br>$A = C / (L_2 - L_1)$<br>(L / min. / m) | Permeabilidade                             |                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |                                                                        |                              |                                                      | $V = 10 \times A / P$<br>(Unidades Lugeon) | $K = Q \times \ln ((L_2 - L_1)/d) / (2\pi \times P \times (L_2 - L_1))$<br>(m/seg) |
| 3,2                                                     | 5,46                                                                   | 80,00                        | 54,4                                                 | 99,7                                       | 9,13E-06                                                                           |



|                                                                                                                                                 |                    |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|
| <b>Regime de Escoamento:</b> Vazão total                                                                                                        | <b>REALIZOU :</b>  | <i>Hélder Rofigues</i> |
| <b>Permeabilidade (Critério Houlsby)</b> >99,7 U.L.                                                                                             | <b>VERIFICOU :</b> | <i>Daniela Cunha</i>   |
| <b>Observações :</b> Não foi possível atingir o primeiro patamar de pressão do ensaio (3,5 bar).<br>Atingida a capacidade da bomba (>50 L/min). |                    |                        |