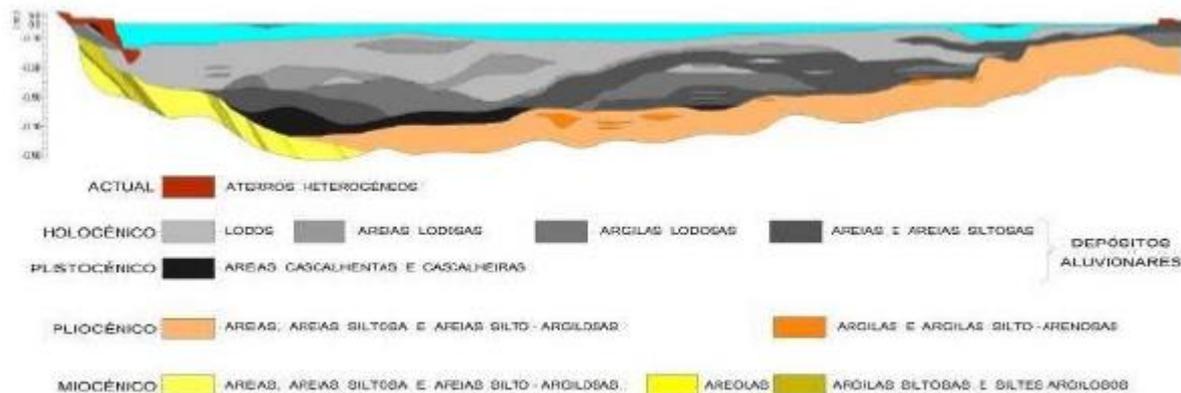
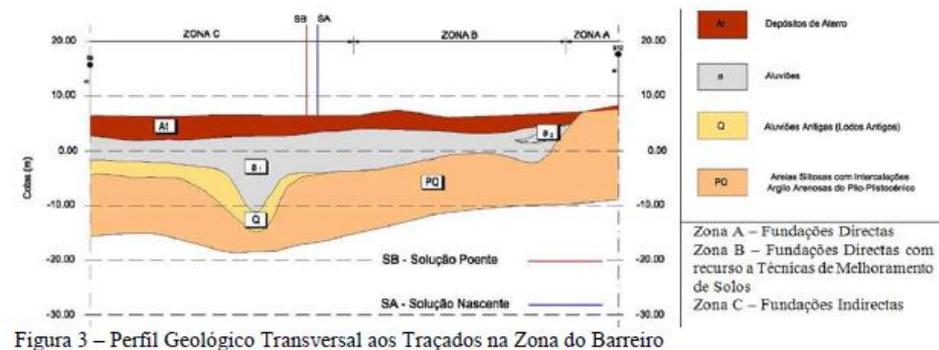


Exemplos de campanhas de prospeção

Alta velocidade Lisboa-Moita

Estudo exclui a travessia do Tejo

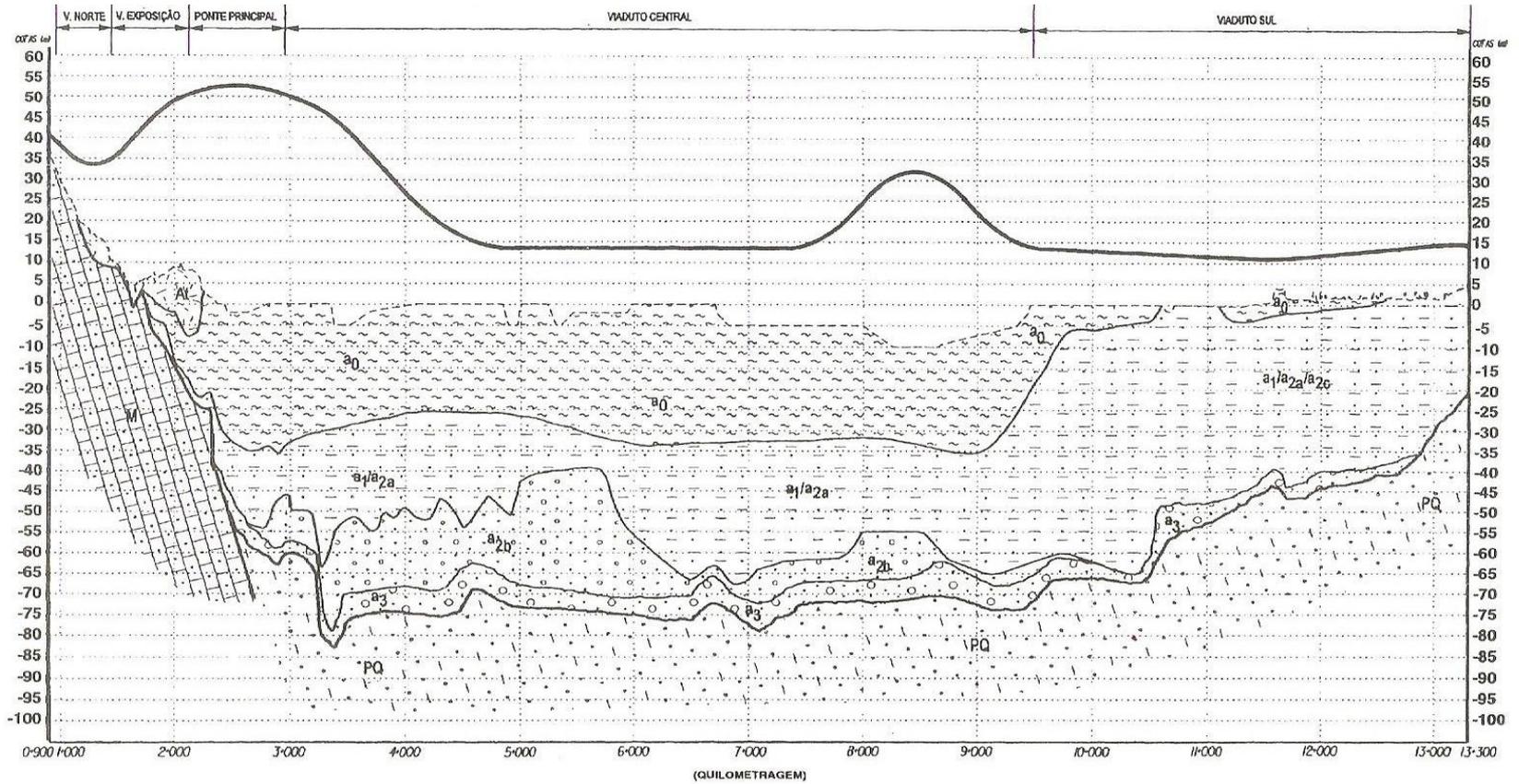
- Viaduto – 861 m
- Túnel do Barreiro – 3700 m
- Feitos: 4 perfis sísmica de refração
- 5 sondagens
- 86 SPT
- 3 poços
- 1 DPL
- Ensaios de caracterização e laboratório



Ponte Vasco da Gama



- Viaduto Norte – 488m
- Viaduto da Exposição - 672 m
- Ponte principal - vão central de 420 m e 203m em vãos laterais
- Torres centrais medem 150 metros de altura e o tabuleiro está 47 metros acima do nível da água na zona do canal de navegação denominado Cala do Norte.
- Cada fundação assenta em 44 estacas moldadas com 2,2 m espessura e atingem profundidades superiores a 65 m



Ponte Vasco da Gama

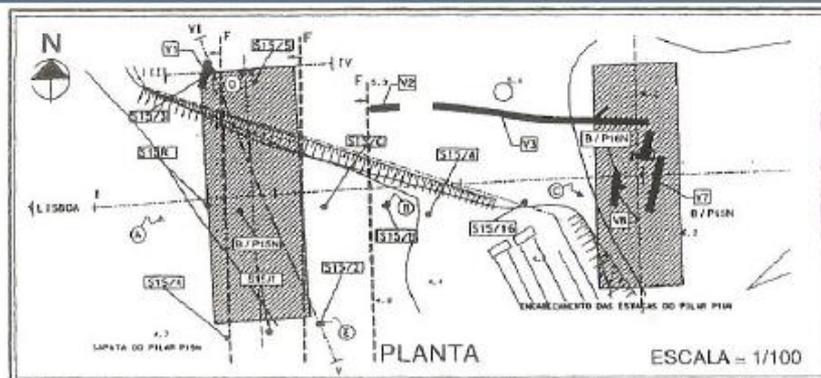
Ensaio	LNEC/GATTEL	ACE/TEJOPROJECTO	Totais	Profundidade(m)	Observações
Sondagens	23	91	114	37 a 83	Acompanhadas de SPT com espaçamento da ordem dos 1,5 a 4 m.
Sondagens de amostragem contínua				50,7 a 53,6	
Amostragem indeformada	0	7	7	31,4 a 38,8	
Pressiómetro auto-perfurador	2	17	19	3 a 27,3	Determinação da tensão "in situ" horizontal, módulo de distorção, G e resistência ao corte não drenado Su.
Corte rotativo	4	14	18	2,0 a 29,7	Determinação das resistências de pico e residuais.
Sismicos entre furos de sondagens	1	10	11	49 a 55	
CPT	4	108	112	27,8 a 52	Com medição de pressões intersticiais, boa parte junto às sondagens de percussão para correlação de valores
Cone Sísmico	0	6	6	36 a 45	

Ponte Vasco da Gama

Ensaio	LENC/GATTEL	ACE/ TEJOPROJECTO	Totais	Parâmetros obtidos
Identificação	25	206	231	Limite de liquidez(WL), de plasticidade (Wp) e de teor em água natural (Wn).
Granulometria	25	204	229	
Edómetro	4	56	60	Teor em água natural (Wn), grau de saturação (Sr), pressões versus índice de vazios, coeficiente de compressibilidade volumétrica (av), coeficiente de consolidação (cv) e coeficiente de permeabilidade (k).
Triaxial	6	52	58	Coesão (c), ângulo de atrito (ϕ), curvas tensão distorcional ($\sigma_1 - \sigma_3$) versus deformação axial (ϵ_1), σ_1/σ_3 versus ϵ_1 , variação da pressão neutra (Δu) versus ϵ_1 , bem como a trajectória das tensões e a envolvente de Mohr-Coulomb.
Corte simples cíclico	0	12	12	Valores de peso húmido seco (γ_d), do teor em água natural (Wn), da tensão de consolidação (σ_{vo}), da altura inicial da amostra (H0), da extensão axial (ϵ) durante a consolidação, da razão τ/σ_{vo} (τ tensão de corte), da relação $\Delta u/\sigma_{vo}$ (Δu variação da pressão intersticial) e a γ (deformação de corte).
Corte directo	0	13	13	Resistência em termos de coesão (c) e do ângulo de atrito (ϕ).
Permeabilidade	0	24	24	
Químicos	0	12	12	Teores em sulfatos e carbonatos, e os valores de pH.
Coluna ressonante	0	6	6	Curvas G (módulo de distorção) versus γ (deformação de corte) e β (módulo de distorção) versus γ .
Triaxial cíclico	0	6	6	Módulo de distorção (G) versus deformação de corte (γ) e coeficiente de amortecimento (β) versus deformação de corte (γ), para diferentes pressões de consolidação.
Torsional cíclico	0	3	3	

Ponte Vasco da Gama

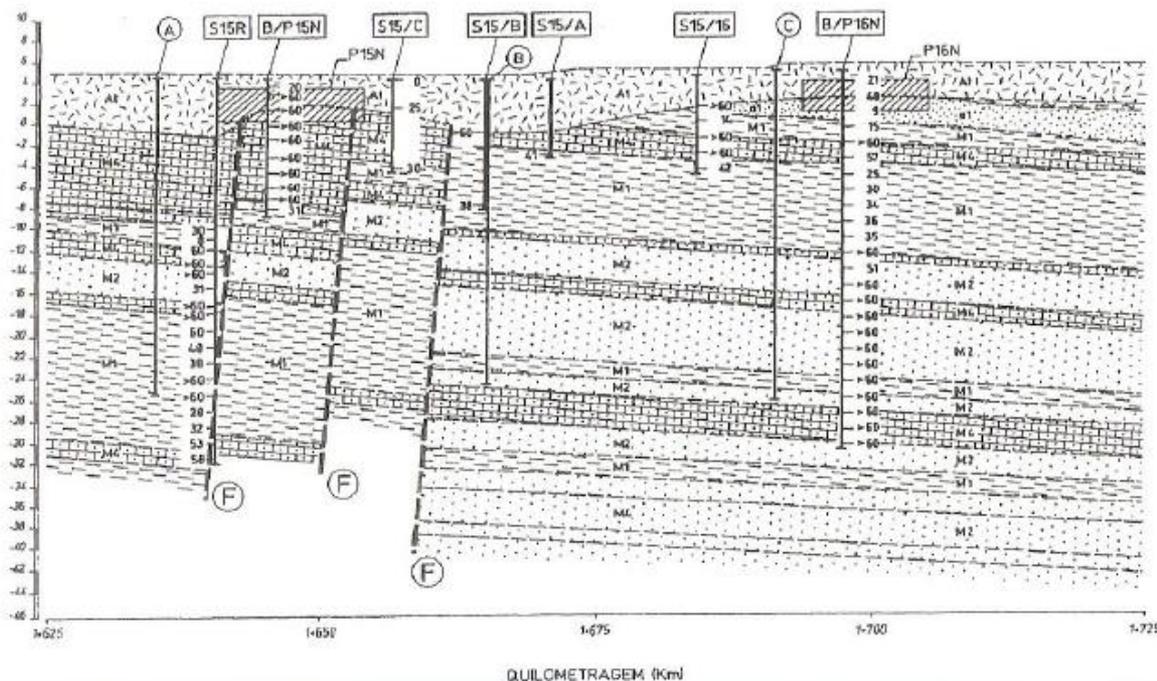
		Aluviões (a0)	Aluviões (a1)	Aluviões (a2a)	Aluviões (a2b)	Intercalações areia e argila (a2c)	Aluviões (a3)	Plistocénico	Miocénico										
	Espessura (m)	0 a 30	Variável	-	-	-	-	-	-										
	Classificação Unificada	CL, CH	SM, SC e SW	-	-	-	-	-	-										
	% passada no peneiro 200 (ASTM)	47 a 100	1 a 39	-	-	-	-	-	-										
	Limite de liquidez (%)	33,5 a 92,7	0 a 35	-	-	-	-	-	-										
	Limite de plasticidade (%)	20,7 a 38,3	0 a 24	-	-	-	-	-	-										
	Teor em água natural (%)	38,0 a 88,3	16 a 41,3	-	-	-	-	-	-										
Ensaio triaxiais	Resistência não drenada (U.U) (Kpa)	6 a 41	-	-	-	-	-	-	-										
	Coesão efectiva c' (C.U.) (Kpa)	0 a 28,8	-	-	-	-	-	-	-										
	Ângulo de atrito (f) (C.U.)	12,3 a 36,5	-	-	-	-	-	-	-										
	Coesão efectiva c' (C.D.) (Kpa)	0 a 45	-	-	-	0	-	-	-										
	Ângulo de atrito (f) (C.D.)	15 a 29	-	-	-	35	-	-	-										
Ensaio edométrico	Coefficiente de compressibilidade (av) (m2/N)	8,0x10 ⁻⁸ a 1,1x10 ⁻²		-	-	-	-	-	-										
	Coefficiente de consolidação (cv) (m2/N)	1,2x10 ⁻⁹ a 5,77x10 ⁻⁷		-	-	-	-	-	-										
	Permeabilidade (K) (m/s)	1,2x10 ⁻¹¹ a 3,88x10 ⁻⁹		-	-	-	-	-	-										
Corte simples cíclico	Deformação de corte (g) %	0,1	0,5	1	5	0,1	0,5	1	5	-	-	0,1	0,5	1	5	-	-	-	
	Módulo de distorção (G) MPa	16	5a7	3a5	1	18a22	15a20	8a10	2	-	-	28	10	6	2	-	-	-	
	Coefficiente de amortecimento (b) %	18a20	19a22	22a24	26a30	17	19	22	27	-	-	17	22	23	24	-	-	-	
Sísmicos	Velocidade ondas de corte (Vs) m/s	51 a 246		111 a 309		119 a 348		152 a 376		212 a 316				267 a 469		157 a 680		460 a 882	
	Velocidade ondas longitudinais (Vp) m/s	665 a 1526		904 a 1973		1024 a 2087		1123 a 2465		1139 a 1671				1209 a 2750		1233 a 2493		2047 a 2357	
SPT	Número de pancadas	Entre 0 e 6		Entre 4 e >60		Entre 4 e 46		Entre 12 e >60		-				Entre 34 a >60		Entre 15 e >60		Entre 16 e >60	
CPT	Resistência de ponta (Mpa)	Entre 0,1 a 1,2		Entre 3 e 36		-		9,5 a 37,0		-				22 a 50		2 e 30		-	
Corte rotativo	Valores de pico (Kpa)	10 a 87		-		-		-		-				-		-		-	
	Valores residuais (Kpa)	3,2 a 25,5		-		-		-		-				-		-		-	



LEGENDA

- SONDAGEM MECÂNICA DE FURAÇÃO COM ENSAIOS SPT
N SPT - Nº DE PANCADAS DO SPT
- SONDAGEM PARA TOMOGRAFIA SISMICA
- VALA
- FALHA GEOLÓGICA PROVÁVEL
- LIMITE GEOLÓGICO
- CAMADAS GUIAS
- DETECTADA ÁGUA

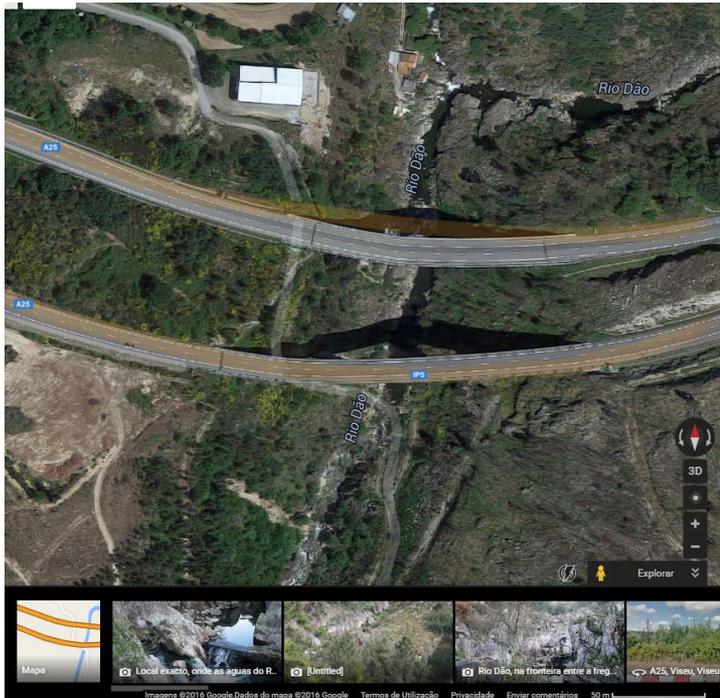
COTAS (ml)



- ATERRO
 - AREIA FINA A GROSSEIRA, UM POUCO LODOSA, CINZENTA A CASTANHA ESCURA, COM CONCHAS E FRAGMENTOS DE CONCHAS
 - ARGILAS, ARGILAS SILTOSAS, ARGILITOS
 - SILTES, AREIAS MUITO FINAS E ARGILOSAS, SILTTOS
 - ARENITOS, ARENITOS ARGILOSOS, ARENITOS CALCÁRIOS MARGOSOS
- ACTUAL
HOLOCÊNICO
MIOCÊNICO

Ponte sobre o Dão (Fagilde)

- Vãos extremos de 33m e três vãos intermédios de 48m, numa extensão total de 210m entre eixos de encontros e com uma altura máxima, relativamente ao fundo do vale, de cerca de 70m.
- O encaixe do Dão fez-se em rochas graníticas de idade Hercínica.
- Para se encaixar, o rio aproveitou a fracturação regional de orientação NNE-SSW, responsável pela fixação de extensos trechos de linhas de água da rede hidrográfica do Dão.
- As vertentes, na secção da ponte, são quase simétricas, com inclinação média de 38º, mostrando-se a rocha granítica aflorante a toda a altura com moderada alteração, quer na margem direita, quer na esquerda.



Ponte sobre o Dão (Fagilde)

- Reconhecimento de superfície
- Sondagens com carotagem para os encontros e para os pilares

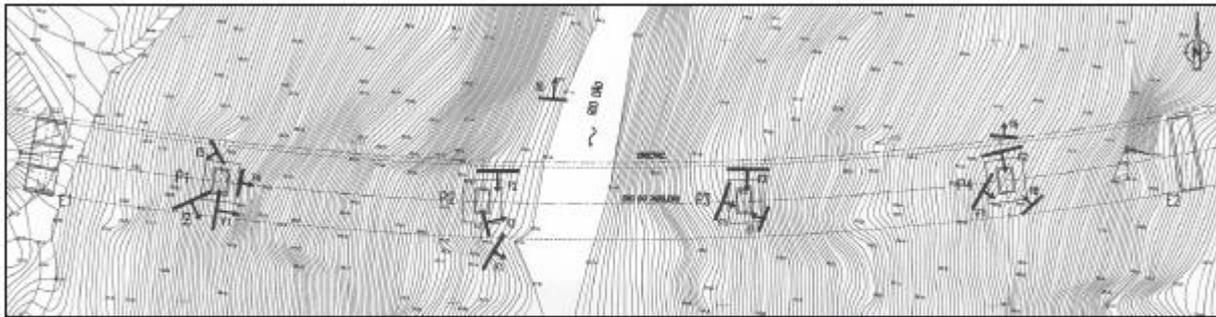


Figura 1 - Implantação e sistemas de descontinuidades principais das vertentes (medidos em cada um dos pilares de fundação)



Figura 3 - Pilar P1. Traço das descontinuidades F1 e F2 nas superfícies de escavação



Figura 9 - Pilar P4. Vista dos taludes de escavação da fundação