

# A IMPORTÂNCIA DA GEOTECNIA, DO AMBIENTE E PAISAGISMO, DA MORFOLOGIA DA REGIÃO, DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO E DO CUSTO DAS OBRAS NA SELEÇÃO DO TRAÇADO DE ESTRADAS

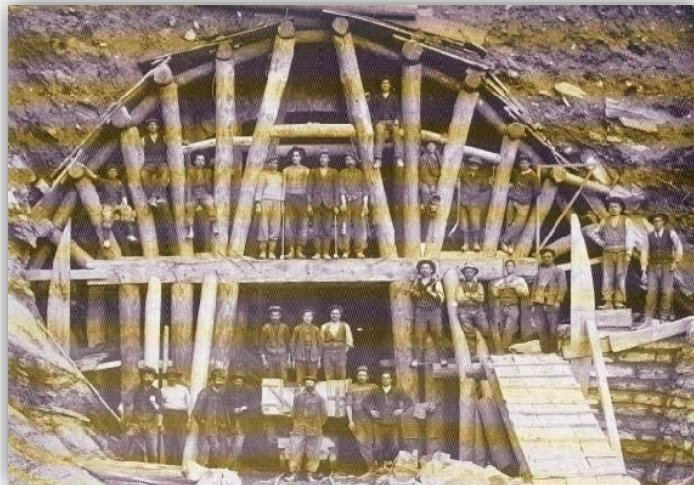
Ricardo Oliveira

CRP | COBA | UNL  
Lisboa

## INTRODUÇÃO

A Palestra pretende ilustrar várias situações de obras rodoviárias, em Portugal, onde os temas referidos (Geotecnia, Ambiente e Paisagismo, Morfologia da região, Materiais de Construção e Custos das Obras) tiveram papel essencial nas opções tomadas quanto ao traçado e a outros aspetos do projeto e construção de estradas de rodagem.

A propósito, faz-se também uma breve referência à evolução ocorrida nas ferrovias em Portugal, a partir do último quartel do século XIX e, em especial, à evolução do seu traçado, à medida que foi evoluindo a tecnologia e o equipamento de desmonte dos terrenos interessadas.

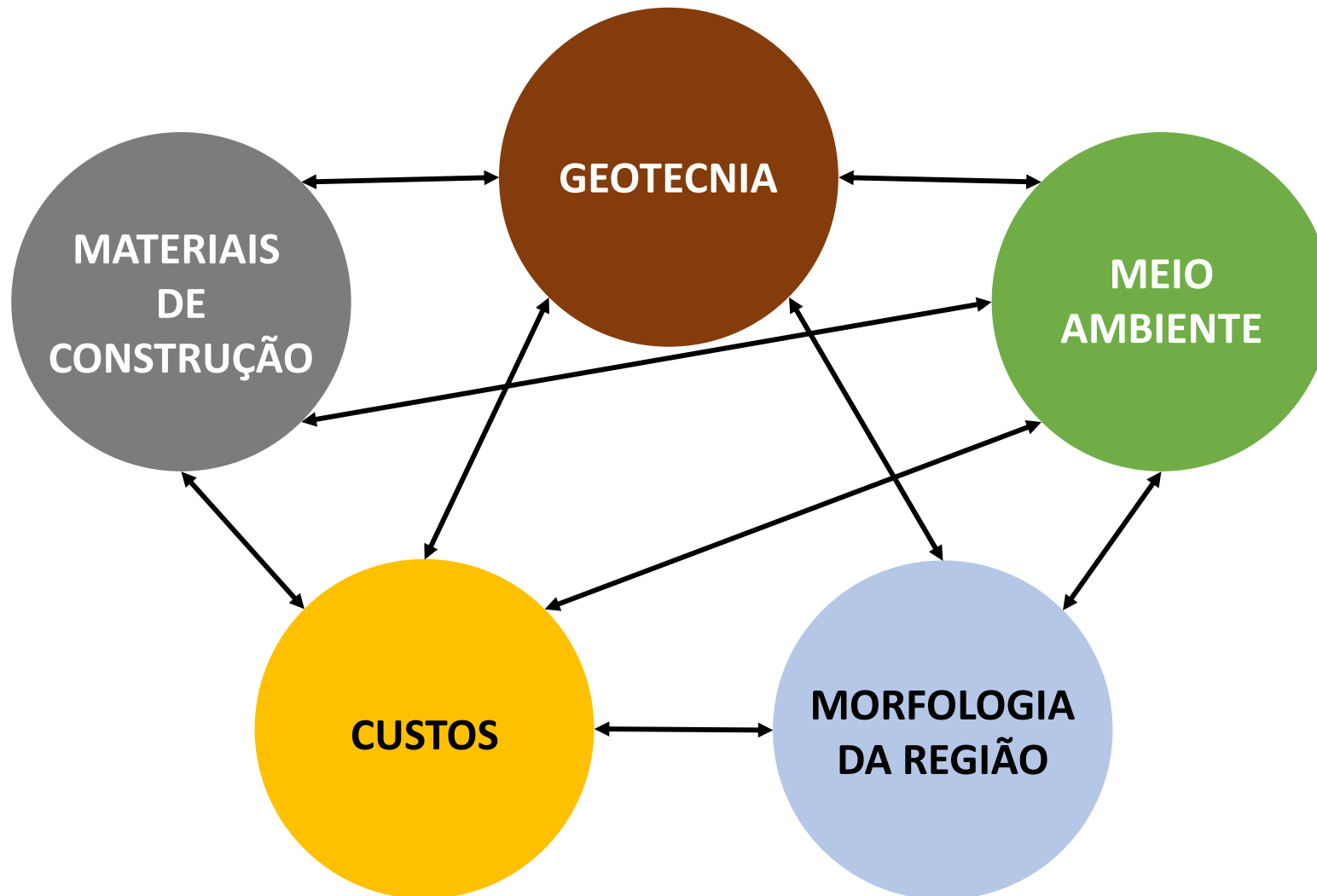


Túnel Lötschberg em construção (1907-1913)  
(EXTENÇÃO: 14,6 Km COTA: 1220 m)



Túnel Lötschberg em construção (1999-2007)  
(EXTENÇÃO: 34,5 Km COTA: 800 m)

### INTERLIGAÇÃO DOS TEMAS SELECIONADOS



## INTRODUÇÃO ( cont.)

No que se refere à **Geotecnia**, há que realçar a natureza e características geológicas e geotécnicas dos terrenos a atravessar com as rodovias, a definição dos taludes de escavação e de aterro compatíveis, a questão dos materiais de construção, as condições de fundação do pavimento, dos aterros e das obras de arte e o eventual recurso à construção de túneis. Estas questões foram praticamente desconsideradas no projeto de rodovias em Portugal, bem como na maior parte dos países até ao final da primeira metade do século XX, sendo as obras construídas nesse período exclusivamente com base no correspondente projeto geométrico, daí resultando frequentes deslizamentos e desmoronamentos, por vezes de grande dimensão e a instalação das plataformas das vias em terrenos de qualidade deficiente.

A partir dos anos 60 houve uma alteração significativa da situação, em consequência da generalização de estudos geológicos e geotécnicos dos terrenos interessados na implantação das rodovias, estudos esses que passaram a constituir um elemento fundamental de informação técnica dos respetivos projetos.

## INTRODUÇÃO ( cont.)

O tema do **Meio Ambiente** tem vindo a tomar crescente importância e a regulamentação dos estudos dos impactos para as obras em geral, no âmbito dos países da União Europeia, teve início formal com a Diretiva Comunitária de junho de 1985, transposta em junho de 1990 para a legislação portuguesa. Após várias alterações da legislação ambiental, está atualmente em vigor em Portugal a que figura no Decreto-Lei de dezembro de 2017.

No que se refere às rodovias, são diversas as questões que importa analisar do ponto de vista dos impactos ambientais, incluindo os paisagísticos, que a sua construção pode gerar e também daqueles referentes a fenómenos naturais que as podem afetar.

São disso exemplo as instabilizações que a rodovia pode provocar nos terrenos envolvidos, podendo interferir com a própria rodovia, mas também afetar as populações e edificações que ocupam áreas circundantes potencialmente instáveis. Importa também realçar a questão da ocorrência de águas subterrâneas que podem interferir nas terraplenagens e a necessidade de cuidadosa drenagem, bem como a ocorrência de cavernas naturais resultantes da dissolução de minerais tais como calcite e gesso em maciços calcário-margosos, que constituem ou integram os terrenos interessadas pelas obras, e ainda o atravessamento de complexos geológicos que pelas suas características são designados por parques naturais, geoparques e “monumentos geológicos” e, em consequência, áreas protegidas, com grandes restrições à construção de obras. Ainda de referir a necessidade de se evitar a poluição de aquíferos subterrâneos, em especial em zonas onde as rodovias atravessam terrenos cársicos.

## INTRODUÇÃO ( cont.)

A **Morfologia da Região** é um fator essencial na análise da viabilidade de implantação de uma rodovia e, em zonas onde a superfície do terreno natural é demasiado irregular, com elevações e depressões significativas, são exigidos estudos detalhados de soluções alternativas, com vista a garantir-se a estabilidade das obras, dos taludes adjacentes e de outras estruturas geotécnicas. Toma importância significativa a geometria dos taludes de escavação e de aterro, o seu revestimento e a monitorização do seu comportamento ao longo da vida da rodovia. Frequentemente, o traçado das rodovias nessas áreas de morfologia vigorosa exige, para além de apreciáveis escavações dos terrenos, aterros e a construção de viadutos e de outras estruturas, tais como túneis, por vezes de significativa extensão.

## INTRODUÇÃO ( cont.)

A questão dos **Materiais de Construção**, intimamente ligada às temáticas da Geotecnia e do Ambiente, tem especificidades que têm que ser analisadas na fase de projeto das rodovias, em virtude da sua ligação com a frequente necessidade de se estudarem zonas de empréstimo de solos, pedreiras, áreas de bota-fora e as respectivas distâncias ao traçado, bem como o tema da gestão da utilização desses materiais no decorrer da obra, procurando uma ajustada compensação de volumes, com reflexo nos custos associados às possíveis alternativas.

Cabe aqui fazer referência ao tema dos tratamentos de solos brandos, por exemplo com cal ou cimento, para constituírem fundação adequada do pavimento, em especial em países de clima tropical. Tais tratamentos permitem usar esses solos in situ, evitando dessa forma a sua remoção e a sua substituição por solos adequados, obtidos em zonas de empréstimo afastadas frequentemente do traçado da rodovia.

Por essa razão, essas intervenções têm também ligação com a temática ambiental, em virtude de evitarem a utilização de materiais de empréstimo que sempre causam maiores ou menores impactos ambientais, bem como a colocação a depósito dos solos de menor qualidade. Acresce outra tendência mais recente relacionada com a utilização nas camadas do pavimento de materiais diversos reciclados (detritos de pedreiras e de construções abandonadas, cinzas, borracha de pneus usados, etc.), o que constitui, em regra, uma expressiva economia para a construção das novas rodovias.

## INTRODUÇÃO ( cont.)

A questão dos **Custos** (e prazos) tem cada vez maior relevância, atendendo a que, em grande parte dos casos, quando é possível considerar alternativas, os donos de obra optam por soluções de menor custo de construção, que podem, contudo, ter consequências negativas de vários pontos de vista e, em especial, na qualidade dos pavimentos e na sua durabilidade. Também neste item, aspetos de natureza geotécnica são muitas vezes chamados para definição e caracterização de soluções alternativas, com custos e prazos significativamente diferentes, contemplando essas alternativas soluções de qualidade aceitável.



## TEMAS SELECIONADOS E PROJETOS ASSOCIADOS

### GEOTECNIA

- Acesso Norte à Ponte 25 de Abril, no rio Tejo em Lisboa
- Ponte Vasco da Gama, no rio Tejo em Lisboa
- Auto-estrada A1 - Lanço Torres Novas-Fátima Parque natural das Serras de Aire e Candeeiros
- Auto-estrada A24 - Lanço Lamego-Régua
- Auto-estrada A9 CREL - Túnel de Carenque

### AMBIENTE E PAISAGISMO

- Auto-estrada A1 - Lanço Torres Novas-Fátima Parque natural das Serras de Aire e Candeeiros
- Parque Natural da Serra da Arrábida, Setúbal – Estabilização da escarpa Sul
- Auto-estrada A10 - Estabilização da escavação da base da encosta calcária
- Auto-estrada A9 CREL - Túnel de Carenque

### MORFOLOGIA DA REGIÃO

- Auto-estrada A2 – Alentejo e início da Serra Algarvia
- Auto-estrada A24 - Lanço Lamego- Régua
- Auto-estrada A23 – Beira Interior – Tuneis da Serra da Gardunha
- Auto-estrada A4 – Tunel do Marão (6 Km)
- Sistema viário à cota 500 no Funchal - Ilha da Madeira

### MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

- Auto-estrada A1- Lanço Torres Novas- Fátima Parque natural das Serras de Aire e Candeeiros
- Auto-estrada A24- Lanço Lamego-Régua
- Ponte Vasco da Gama, no rio Tejo em Lisboa

### CUSTOS

- Auto-estrada A1 - Lanço Torres Novas-Fátima Parque natural das Serras de Aire e Candeeiros (Covão do Coelho)
- Auto-estrada A9 CREL - Túnel de Carenque (Pegadas de dinossáurios)
- Auto-estrada A24- Lanço Lamego-Régua

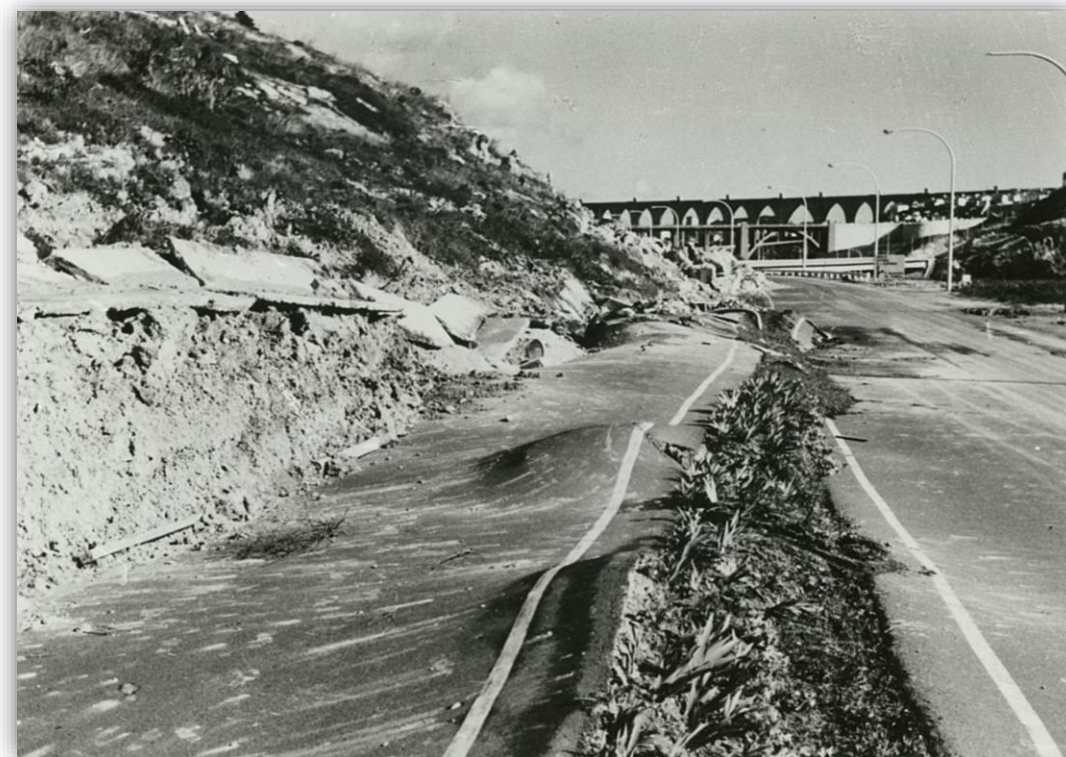
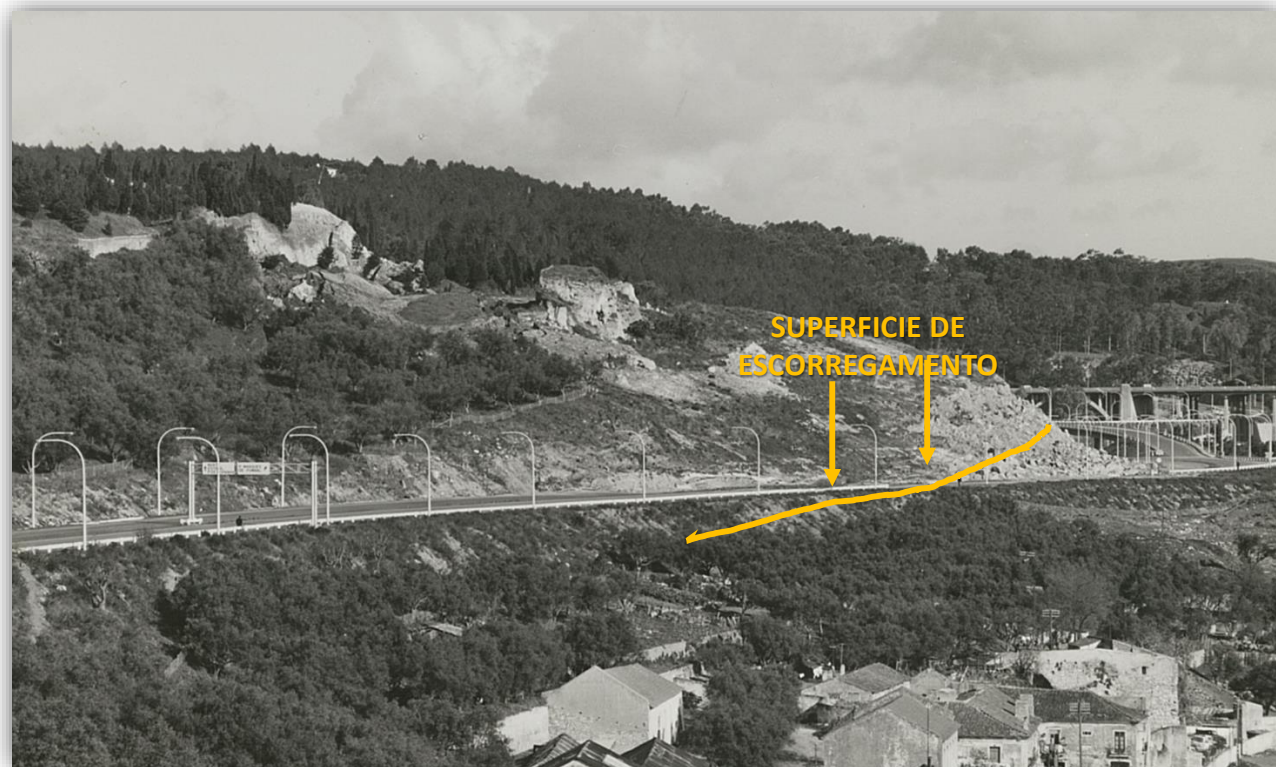
# GEOTECNIA

## ACESSO NORTE À PONTE 25 DE ABRIL EM LISBOA



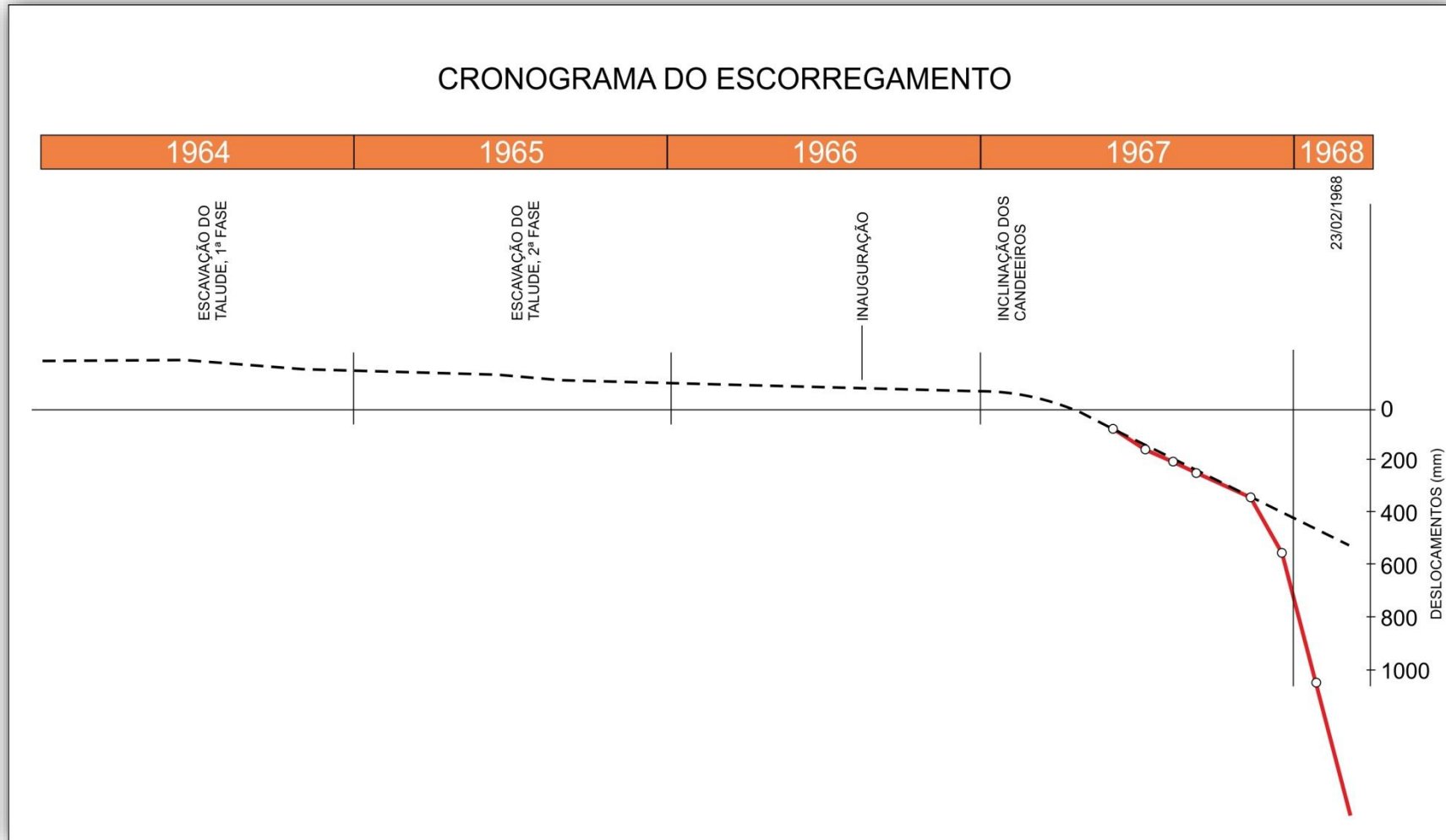
ESCORREGAMENTO DA ENCOSTA DO LADO DIREITO – junho de 1968

## ACESSO NORTE À PONTE 25 DE ABRIL EM LISBOA



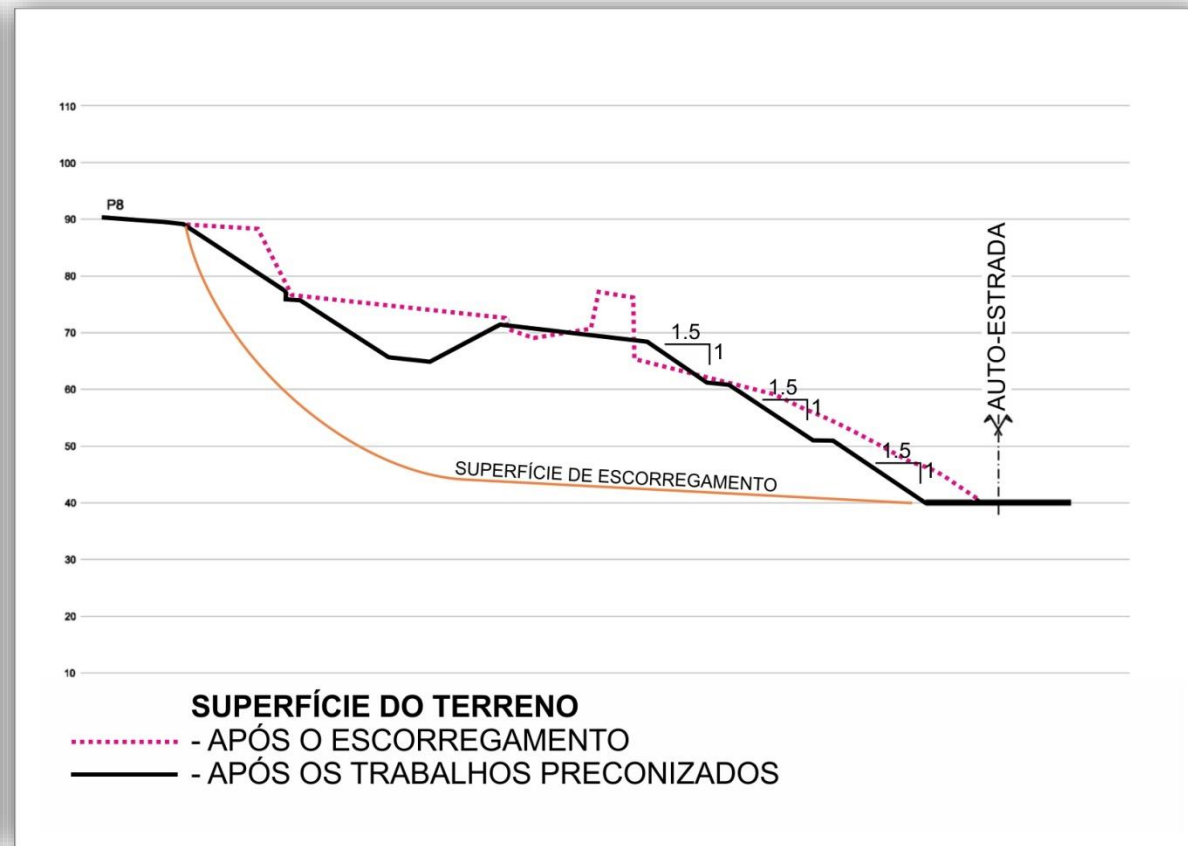
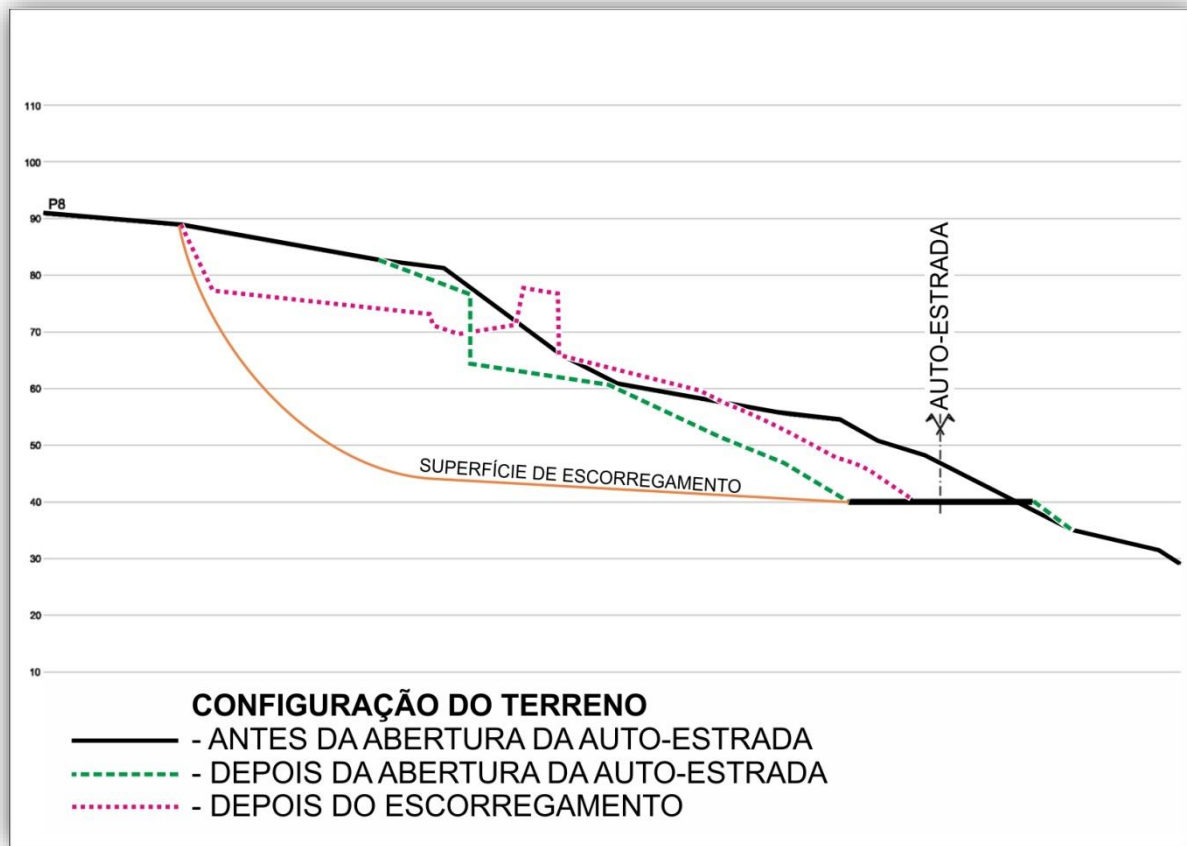
ESCORREGAMENTO DA ENCOSTA DO LADO DIREITO – junho de 1968

## ACESSO NORTE À PONTE 25 DE ABRIL EM LISBOA



## ACESSO NORTE À PONTE 25 DE ABRIL EM LISBOA

### ESCORREGAMENTO DA ENCOSTA DO LADO DIREITO – junho de 1968



CORTE PELO PERFIL 8 COM AS SUPERFÍCIES DO TERRENO ANTES E DEPOIS DA ESCAVAÇÃO E DEPOIS DO ESCORREGAMENTO (RELATÓRIO LNEC, 1968)

REMOÇÃO DE TERRAS SEGUNDO O PERFIL 8 (RELATÓRIO LNEC, 1968)

## ACESSO NORTE À PONTE 25 DE ABRIL EM LISBOA



ESCORREGAMENTO DA ENCOSTA DO LADO DIREITO - OBRAS DE ESTABILIZAÇÃO - Fotos de janeiro de 2018

Monitorização: marcas topográficas, inclinómetros, piezómetros e testemunhos de argamassa

## PONTE VASCO DA GAMA NO RIO TEJO EM LISBOA





## PONTE VASCO DA GAMA NO RIO TEJO EM LISBOA



Viaduto norte 1,2 Km  
Ponte principal 0,8 Km  
Viaduto central 6,5 Km  
Viaduto sul 3,8 Km

**Fundações**  
**Estacas 1,7 Ø (Viadutos)**  
**2,2 Ø (Ponte principal)**  
**Profundidade até 75 m**

Início da obra 1995  
Conclusão da obra 1998  
Custo da ponte e acessos  
1 000 Milhões de euros

## PONTE VASCO DA GAMA NO RIO TEJO EM LISBOA



Acessos Norte

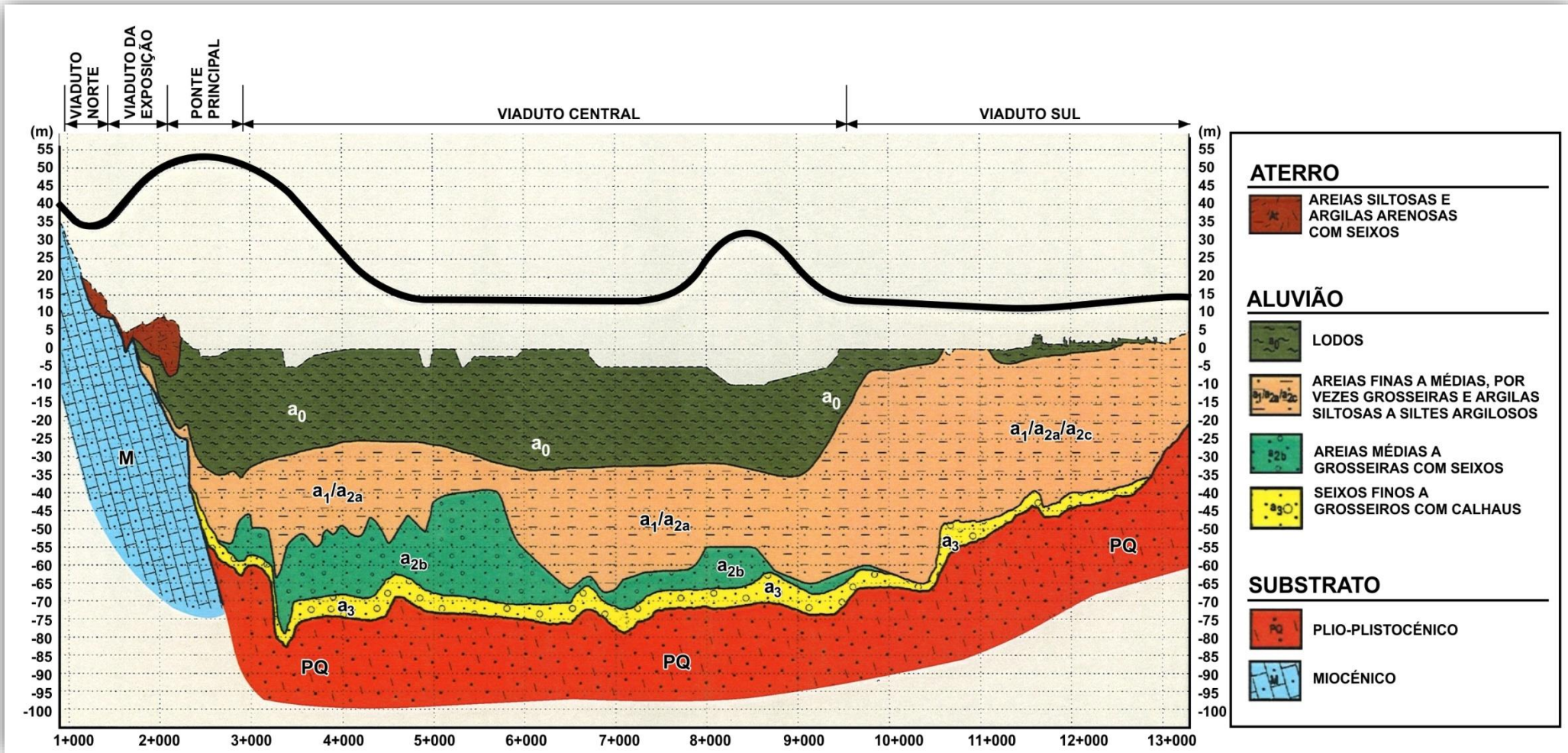


Acessos Sul



Praça de portagem (Sul)

PONTE VASCO DA GAMA NO RIO TEJO EM LISBOA



PERFIL GEOLÓGICO

## PONTE VASCO DA GAMA NO RIO TEJO EM LISBOA

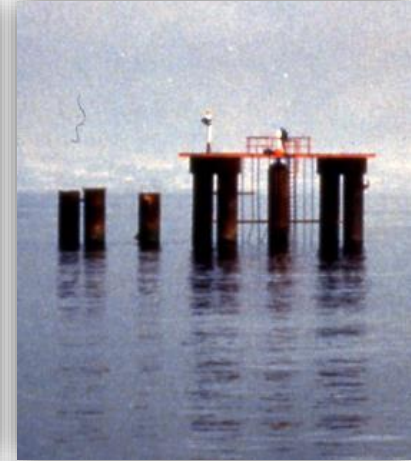
### TRABALHOS DE INVESTIGAÇÃO GEOLÓGICA E GEOTÉCNICA

Trabalhos de Investigação	PROJETO BÁSICO	PROJETO EXECUTIVO	TOTAL
Furos de sondagem (com SPT)	23	91	114
Pressiómetro	2	17	19
Ensaio de palheta	4	14	18
Sísmico entre furos	1	10	11
CPT	4	118	112
Cone sísmico	0	6	6

## PONTE VASCO DA GAMA NO RIO TEJO EM LISBOA

PARÂMETROS GEOTÉCNICOS					
FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	N (SPT)	qc (MPa)	Velocidade das ondas sísmicas (m/s)		E (MPa)
			Vp	Vs	
a <sub>0</sub>	0 - 6	0,1 - 3,0	665 - 1526	51 - 246	1 - 2,5
a <sub>1</sub>	4 - > 60	3,0 - 36,0	604 - 1973	111 - 309	15 - 40
a <sub>2a</sub>	4 - 46	1,0 - 6,0	1024 - 2087	119 - 348	6 - 7
a <sub>2b</sub>	12 - > 60	9,5 - 37,0	1123 - 2465	152 - 376	30 - 50
a <sub>2c</sub>	8 - > 60	16,0 - 27,0	1139 - 1671	212 - 316	40
a <sub>3</sub>	34 - > 60	22,0 - 50,0	1209 - 2750	267 - 469	60 - 90
PQ	15 - > 60	2,0 - 30,0	1233 - 2493	157 - 680	45 - 50
M	9 - > 60	-	2047 - 2357	460 - 882	16 - 300

## PONTE VASCO DA GAMA NO RIO TEJO EM LISBOA – EXECUÇÃO, INSTALAÇÃO E ENSAIO DE CARGA DE ESTACAS



## AUTO-ESTRADA A1 – LANÇO TORRES NOVAS-FÁTIMA – PARQUE NATURAL DAS SERRAS DE AIRE E CANDEEIROS

Extensão 22 Km

Escavações > 30 m

Cálcarios cársicos e arenitos brandos

### PROJETO BÁSICO

Reconhecimento geológico de superfície

- 29 sondagens rotativas (grandes escavações e obra de arte) - 454 m

### PROJETO EXECUTIVO

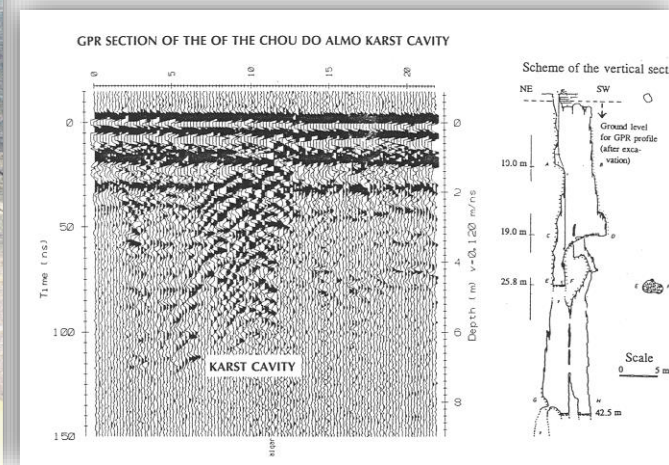
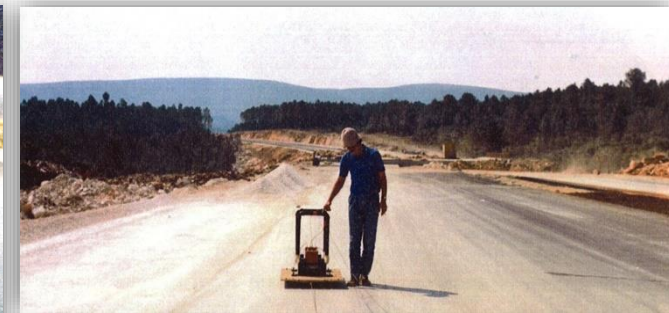
Identificação de cavernas detetadas à superfície

- 62 sondagens rotativas - 870 m
- 7.200 m de caminhamentos de resistividade elétrica polo-dipolo
- 42 sondagens destrutivas por roto-percussão - 410 m

### CONSTRUÇÃO

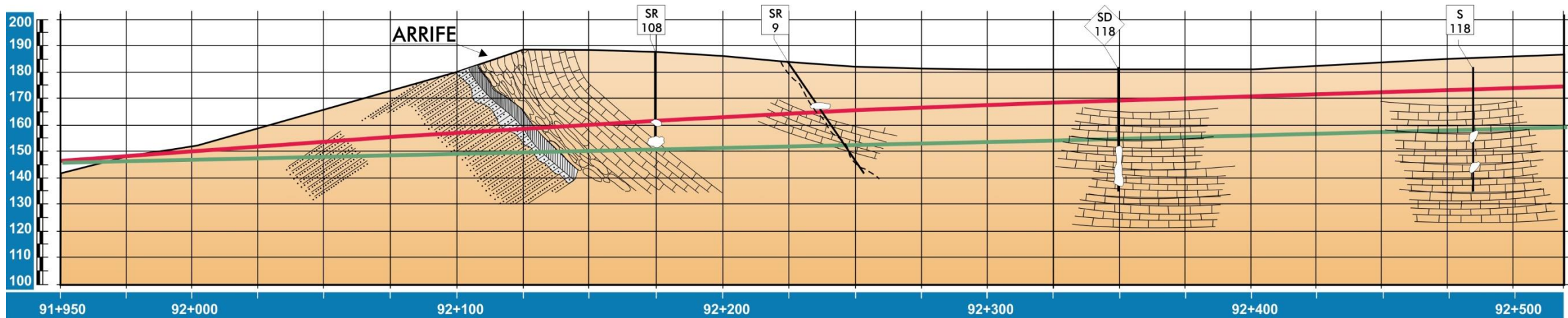
CARACTERIZAÇÃO DE CAVIDADES CÁRSICAS

- Circulação de cilindros vibratórios pesados na plataforma dos aterros
- Radar de superfície na plataforma dos aterros
- Sondagens destrutivas nas sapatas de fundação dos pilares das Obras de Arte



GEORADAR DE SUPERFÍCIE

## AUTO-ESTRADA A1 – LANÇO TORRES NOVAS-FÁTIMA – PARQUE NATURAL DAS SERRAS DE AIRE E CANDEEIROS



PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO NA ZONA DO ARRIFE EXIBINDO ALGUMAS CAVERNAS DETETADAS PELAS SONDAGENS



## AUTO-ESTRADA A1 – LANÇO TORRES NOVAS-FÁTIMA – PARQUE NATURAL DAS SERRAS DE AIRE E CANDEEIROS



ESCAVAÇÃO ZONA DO ARRIFE

COVÃO DO COELHO  
(30 m)

## AUTO-ESTRADA A24 LANÇO LAMEGO – RÉGUA



### TÚNEL DO VAROSA

2 GALERIAS NO MAÇICO GRANITICO

DISTÂNCIA À BARRAGEM: 130 m

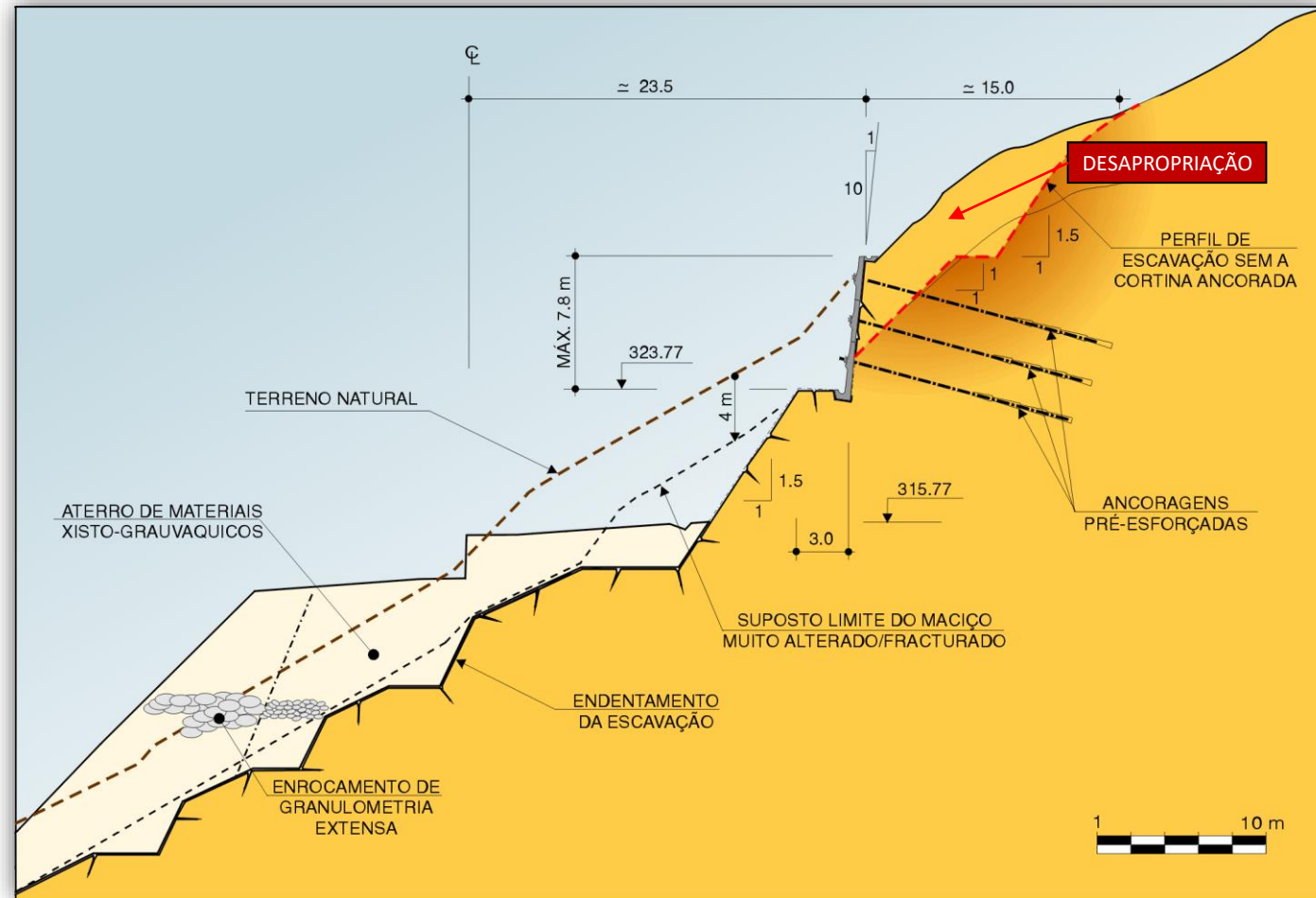
EXTENÇÃO: 10 Km

DIFERENÇA DE COTAS 400 m

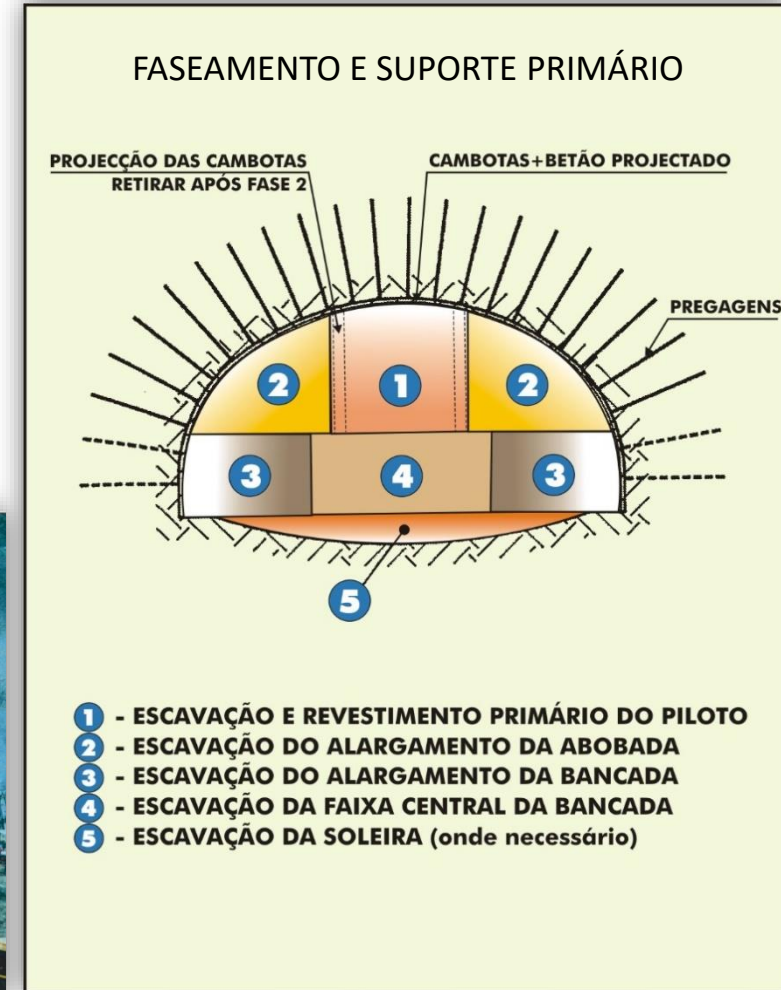
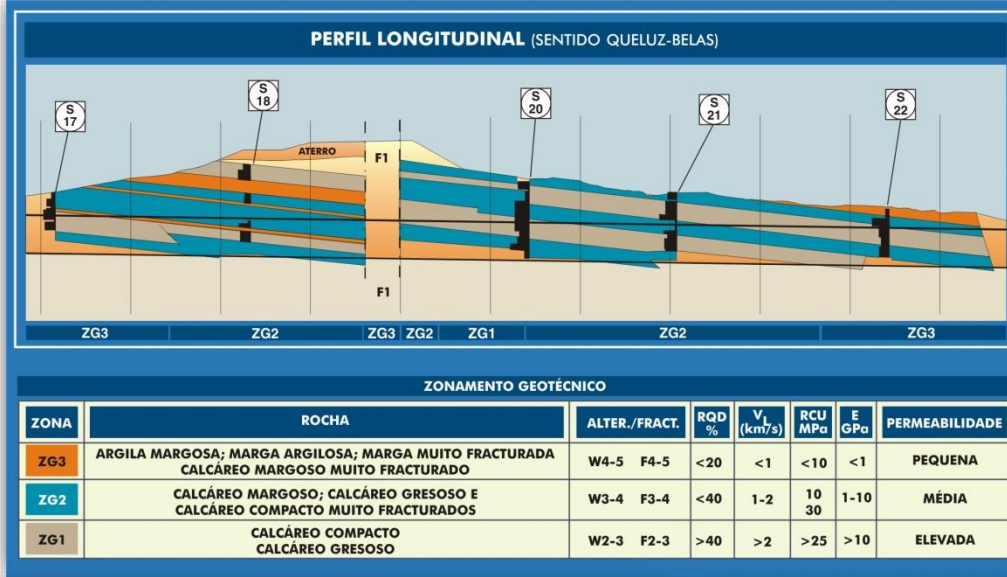
## AUTO-ESTRADA A24 LANÇO LAMEGO – RÉGUA



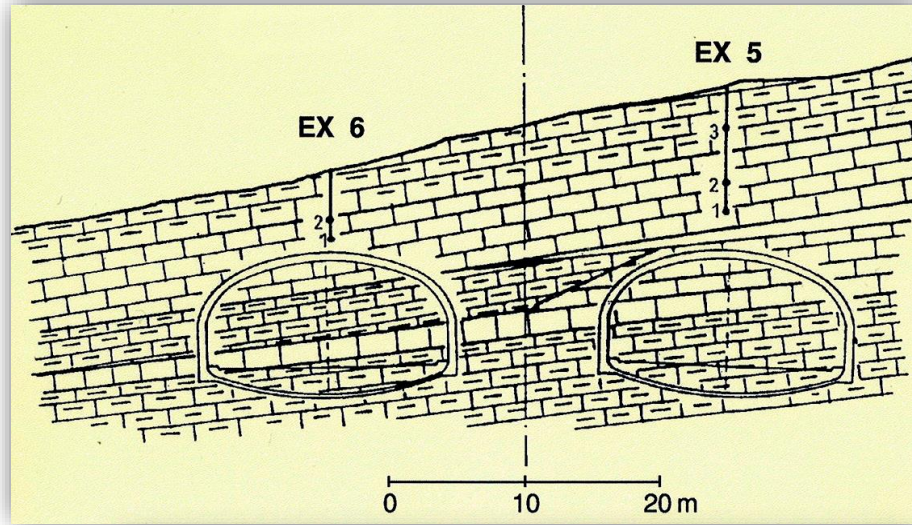
## AUTO-ESTRADA A24 LANÇO LAMEGO – RÉGUA



**AUTO-ESTRADA A9 – CREL – TÚNEL DE CARENQUE (265 m)**



## AUTO-ESTRADA A9 – CREL – TÚNEL DE CARENQUE (265 m)

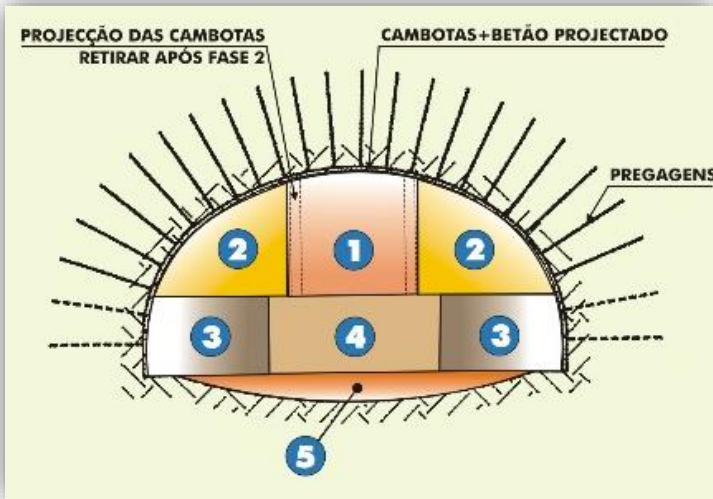


Escavação com máquina de ataque pontal



Aspetos do faseamento da escavação

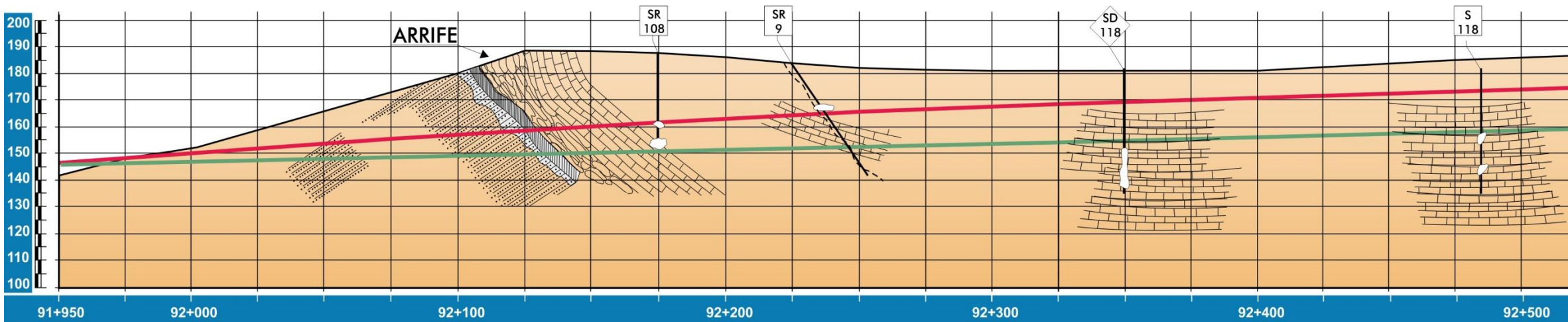
## AUTO-ESTRADA A9 – CREL – TÚNEL DE CARENQUE (265 m)



# AMBIENTE E PAISAGISMO

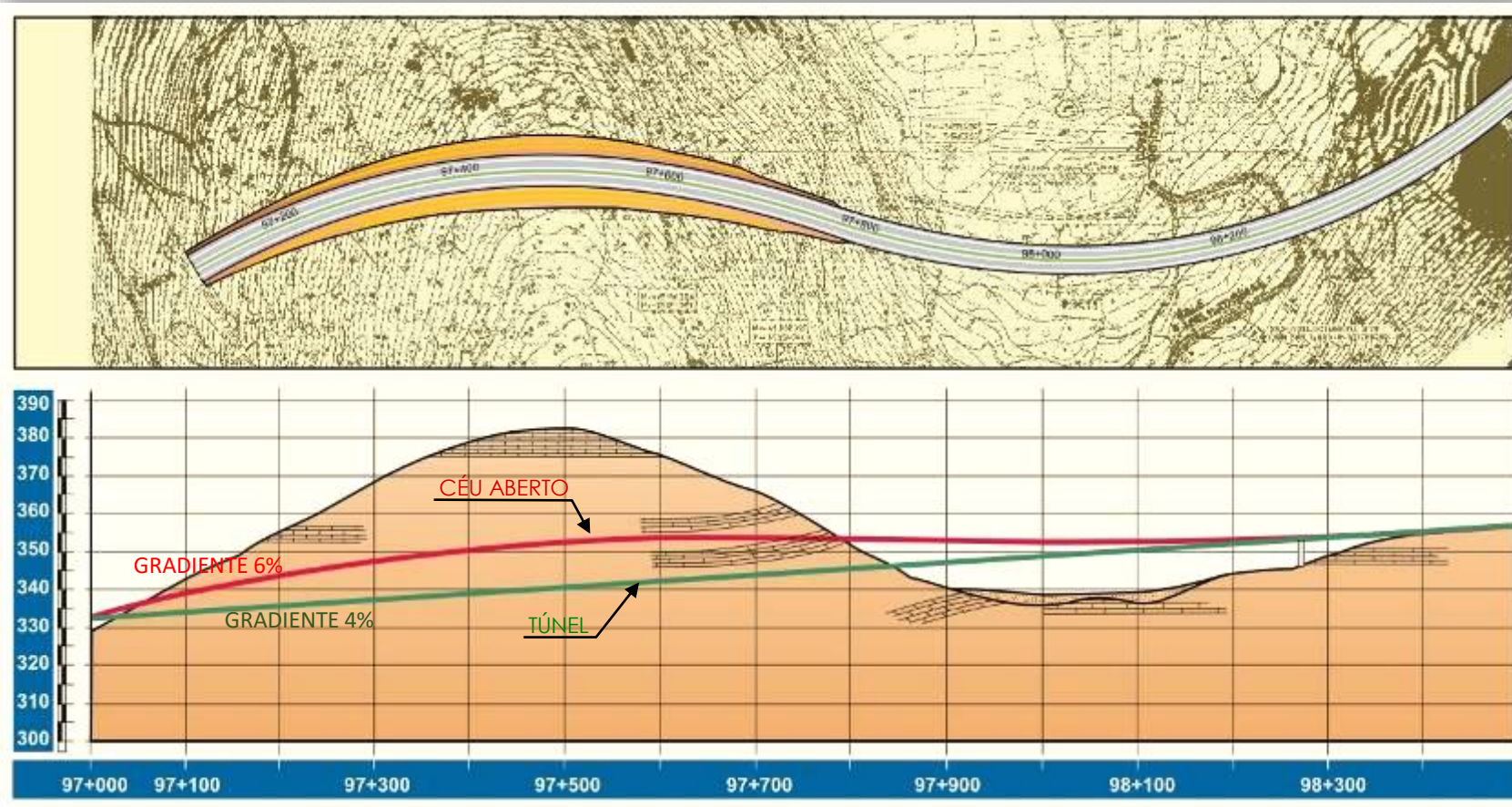


## AUTO-ESTRADA A1 – LANÇO TORRES NOVAS-FÁTIMA – PARQUE NATURAL DAS SERRAS DE AIRE E CANDEEIROS

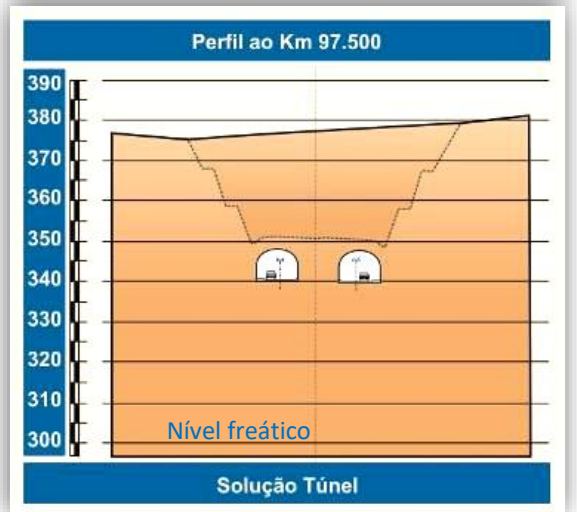
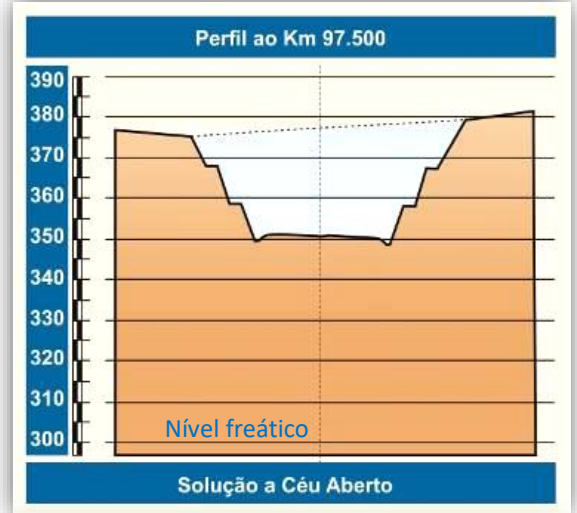


PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO NA ZONA DO ARRIFE EXIBINDO ALGUMAS CAVERNAS DETETADAS PELAS SONDAGENS

AUTO-ESTRADA A1 – LANÇO TORRES NOVAS-FÁTIMA – PARQUE NATURAL DAS SERRAS DE AIRE E CANDEEIROS



(COVÃO DO COELHO - SOLUÇÕES ALTERNATIVAS)  
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL



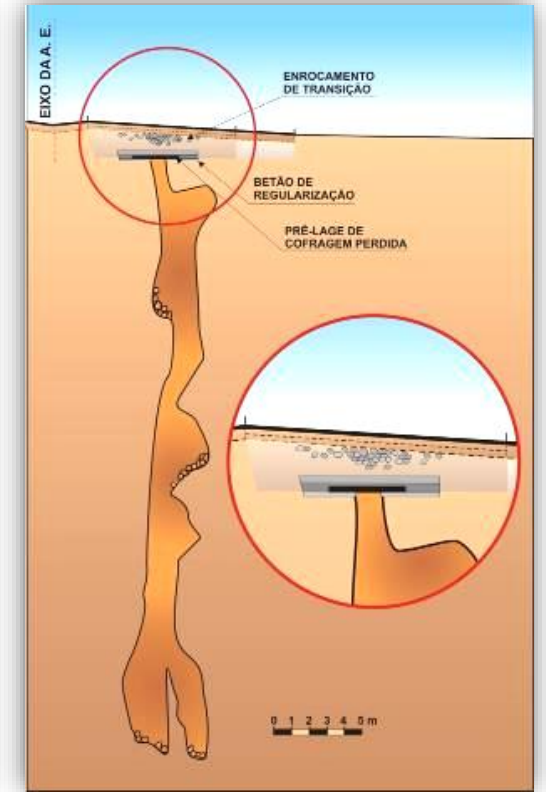
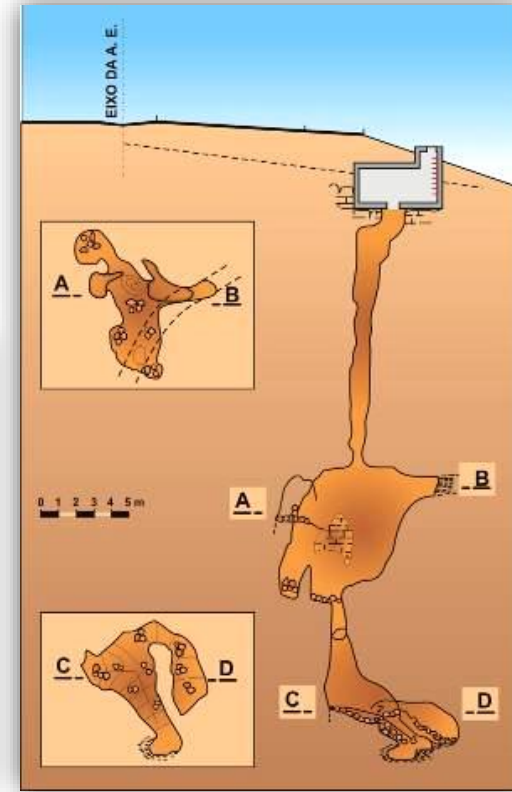
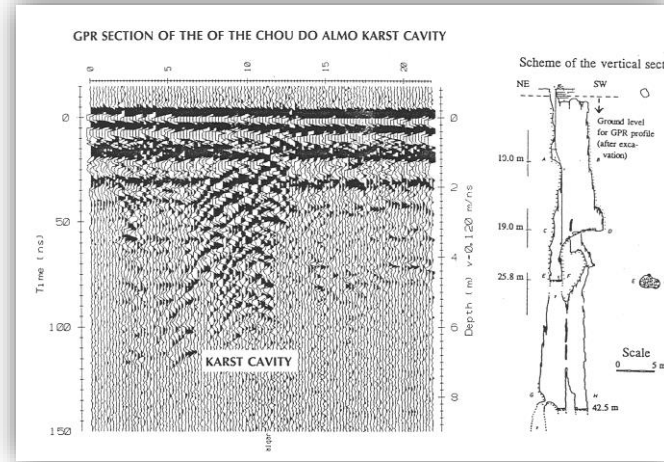
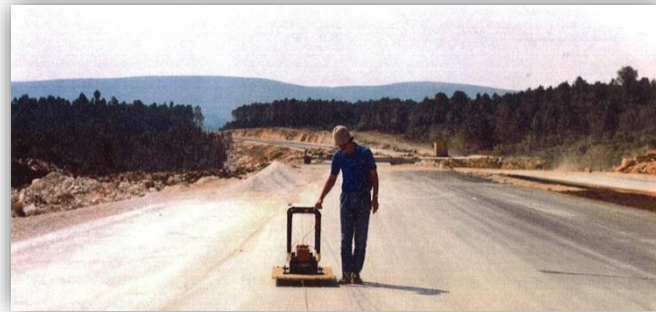
PERFIS TRANSVERSAIS ALTERNATIVOS

## AUTO-ESTRADA A1 – LANÇO TORRES NOVAS-FÁTIMA – PARQUE NATURAL DAS SERRAS DE AIRE E CANDEIROS



**ESCAVAÇÃO DO  
COVÃO DO COELHO  
(30m ALTURA)**

**AUTO-ESTRADA A1 – LANÇO TORRES NOVAS-FÁTIMA – PARQUE NATURAL DAS SERRAS DE AIRE E CANDEIROS**



GEORADAR DE SUPERFÍCIE

TRATAMENTO DE GRUTAS E CAVERNAS CÁRSICAS

## PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA, SETÚBAL – ESTABILIZAÇÃO DA ESCARPA SUL



ESTRADA NACIONAL EN 379-1, PRINCIPAL ACESSO A VÁRIAS BELAS PRAIAS ATLÂNTICAS, COM GRANDE VALOR TURÍSTICO

## PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA, SETÚBAL – ESTABILIZAÇÃO DA ESCARPA SUL



Todo este trecho da Estrada se localiza ao longo da base da Serra da Arrábida dominada por escarpas calcárias dando origem a frequentes quedas de blocos



A Autoridade rodoviária decidiu em 2004 fechar a Estrada com o fim de reduzir os riscos a um nível aceitável. A Estrada foi fechada ao tráfego durante 2 anos e as praias ficaram sem acesso. Os trabalhos de recuperação das escarpas iniciaram-se em 2005 e a Estrada foi reaberta um ano depois.

## PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA, SETÚBAL – ESTABILIZAÇÃO DA ESCARPA SUL

A situação deteriorou-se em 2003 devido à ocorrência de fogos intensos que destruíram o coberto vegetal em vários pontos da escarpa, reduzindo assim a sua estabilidade.



## PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA, SETÚBAL – ESTABILIZAÇÃO DA ESCARPA SUL



Queda de bloco com 10 ton. em 2002 na zona de Outão, idêntico ao sucedido em 1996 na mesma zona.



## PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA, SETÚBAL – ESTABILIZAÇÃO DA ESCARPA SUL

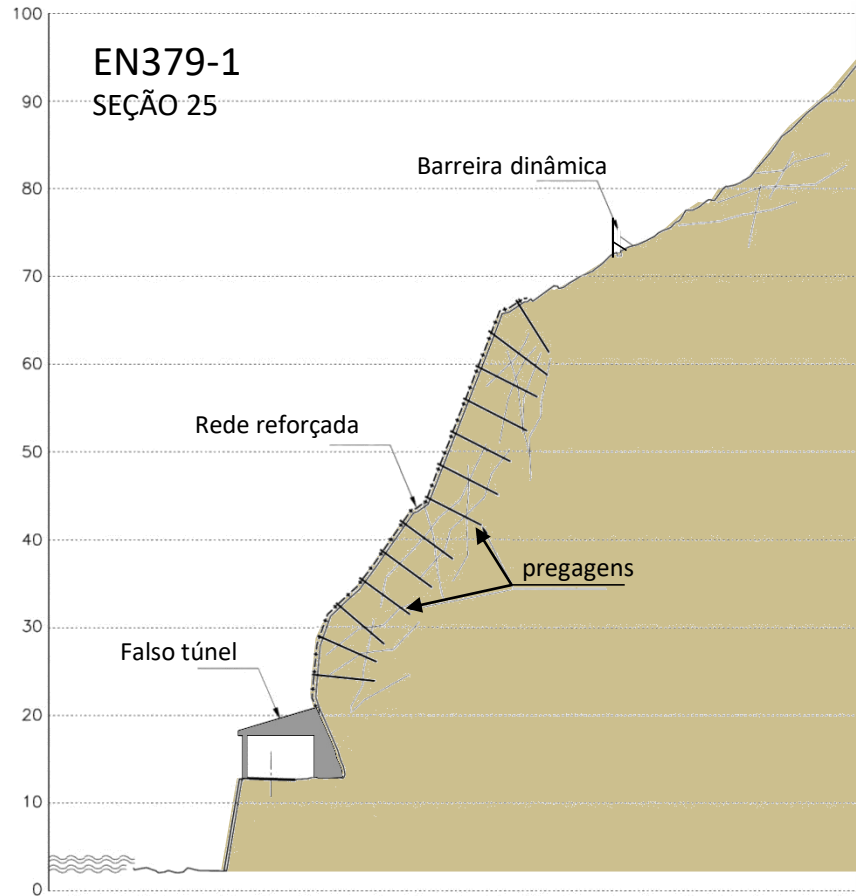


ESTRUTURA DO MACIÇO ROCHOSO



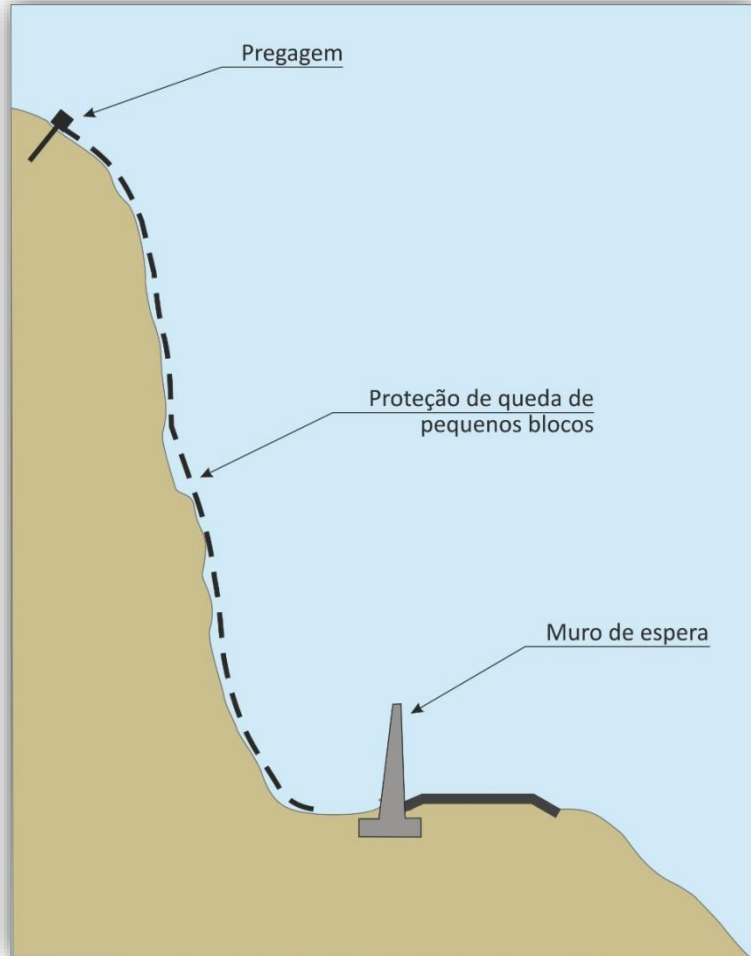
MACIÇO CALCÁRIO CÁRSICO

## PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA, SETÚBAL – ESTABILIZAÇÃO DA ESCARPA SUL



Soluções adotadas – Esquema geral

## PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA, SETÚBAL – ESTABILIZAÇÃO DA ESCARPA SUL



Rede metálica pregada no topo

## PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA, SETÚBAL – ESTABILIZAÇÃO DA ESCARPA SUL



Rede metálica reforçada com pregagens



## PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA, SETÚBAL – ESTABILIZAÇÃO DA ESCARPA SUL

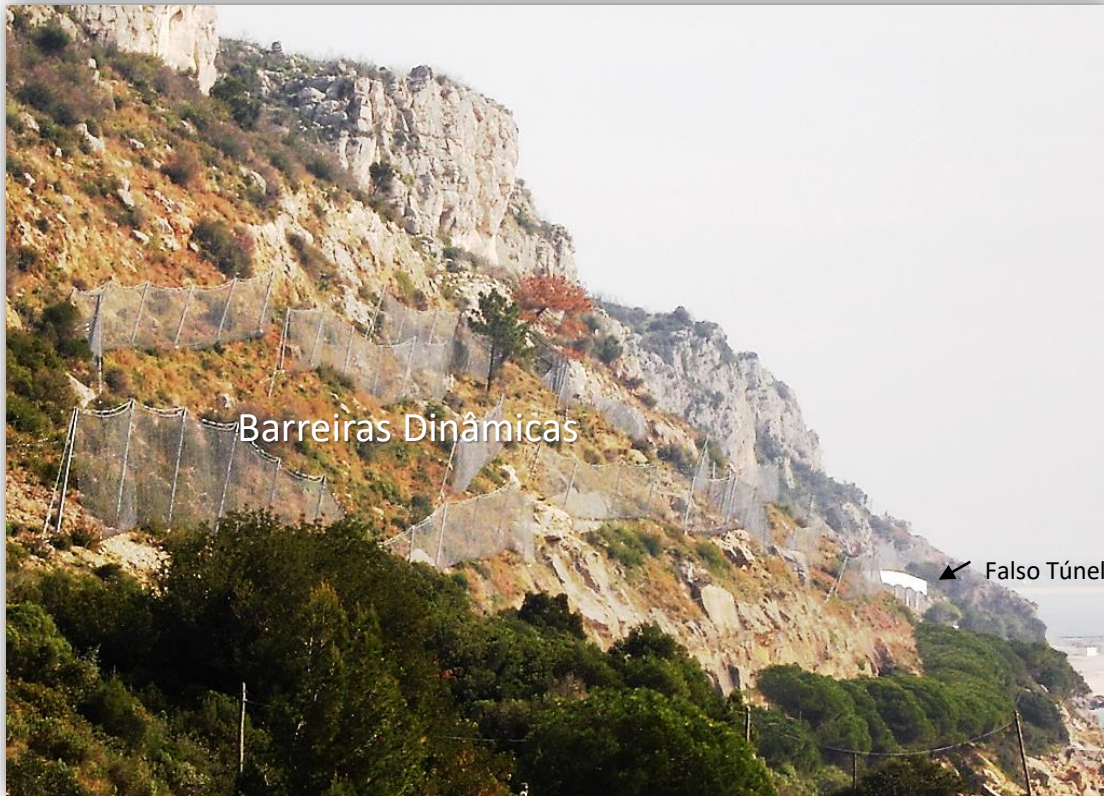


Rede metálica de proteção



Estabilização ativa de blocos de grandes dimensões

## PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA, SETÚBAL – ESTABILIZAÇÃO DA ESCARPA SUL



## PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA, SETÚBAL – ESTABILIZAÇÃO DA ESCARPA SUL



Desmorte de bloco de muito grandes dimensões potencialmente instável

## PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA, SETÚBAL – ESTABILIZAÇÃO DA ESCARPA SUL



Falso túnel sob escarpa rochosa vertical de grande altura



## AUTO-ESTRADA A10 - ESTABILIZAÇÃO DA ESCAVAÇÃO DA BASE DA ENCOSTA CALCÁRIA



CORTINA DE CONTENÇÃO - CONCRETO PROJETADO E GRELHA DE ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS

# MORFOLOGIA DA REGIÃO

## AUTO-ESTRADA A2 – ALENTEJO E INÍCIO DA SERRA ALGARVIA



PLANÍCIE ALENTEJANA



SERRA ALGARVIA

## AUTO-ESTRADA A24 - LANÇO LAMEGO – RÉGUA



EXTENÇÃO: 10 Km

DIFERENÇA DE COTAS 400 m

## AUTO-ESTRADA A23 – BEIRA INTERIOR – TUNEIS DA SERRA DA GARDUNHA



MORFOLOGIA DA REGIÃO

## AUTOESTRADA A4 – TUNEL DO MARÃO



## SITEMA VIÁRIO À COTA 500 NO FUNCHAL - ILHA DA MADEIRA



**EXTENÇÃO DA VIA:** 4,2 Km

**TUNEIS:** 8 COM EXTENÇÃO TOTAL DE 2,1 Km

**VIADUTOS:** 8 COM EXTENÇÃO TOTAL DE 1,3 Km

# MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO



## AUTO-ESTRADA A1 – LANÇO TORRES NOVAS-FÁTIMA – PARQUE NATURAL DAS SERRAS DE AIRE E CANDEIROS



ESCAVAÇÃO DO  
COVÃO DO COELHO  
(30m ALTURA)

## AUTO-ESTRADA A1 – LANÇO TORRES NOVAS-FÁTIMA – PARQUE NATURAL DAS SERRAS DE AIRE E CANDEEIROS

### COMPENSAÇÃO DE VOLUMES

- FACTOR DE EMPOLAMENTO 1,2
- VOLUME DE ESCAVAÇÃO 2 Mm<sup>3</sup>
- ATERRO DE ENROCAMENTO 2,4 Mm<sup>3</sup>
  
- ATERRO 12 A 23m ALTURA
- TALUDES DE ATERRO 1:1,5



## AUTO-ESTRADA A24 LANÇO LAMEGO – RÉGUA



### TÚNEL DO VAROSA

2 GALERIAS NO MAÇICO GRANITICO  
VOLUME DE ESCAVAÇÃO: 60.000 m<sup>3</sup>

EXTENÇÃO: 10 Km

DIFERENÇA DE COTAS 400 m

## AUTO-ESTRADA A24 LANÇO LAMEGO – RÉGUA



## PONTE VASCO DA GAMA EM LISBOA



CONCRETO – 730.000 m<sup>3</sup>

AGREGADOS CALCÁRIOS PARA CONCRETO ≈ 500.000 m<sup>3</sup>

ÁREA TAPETE BETUMINOSO – 400.000 m<sup>2</sup>

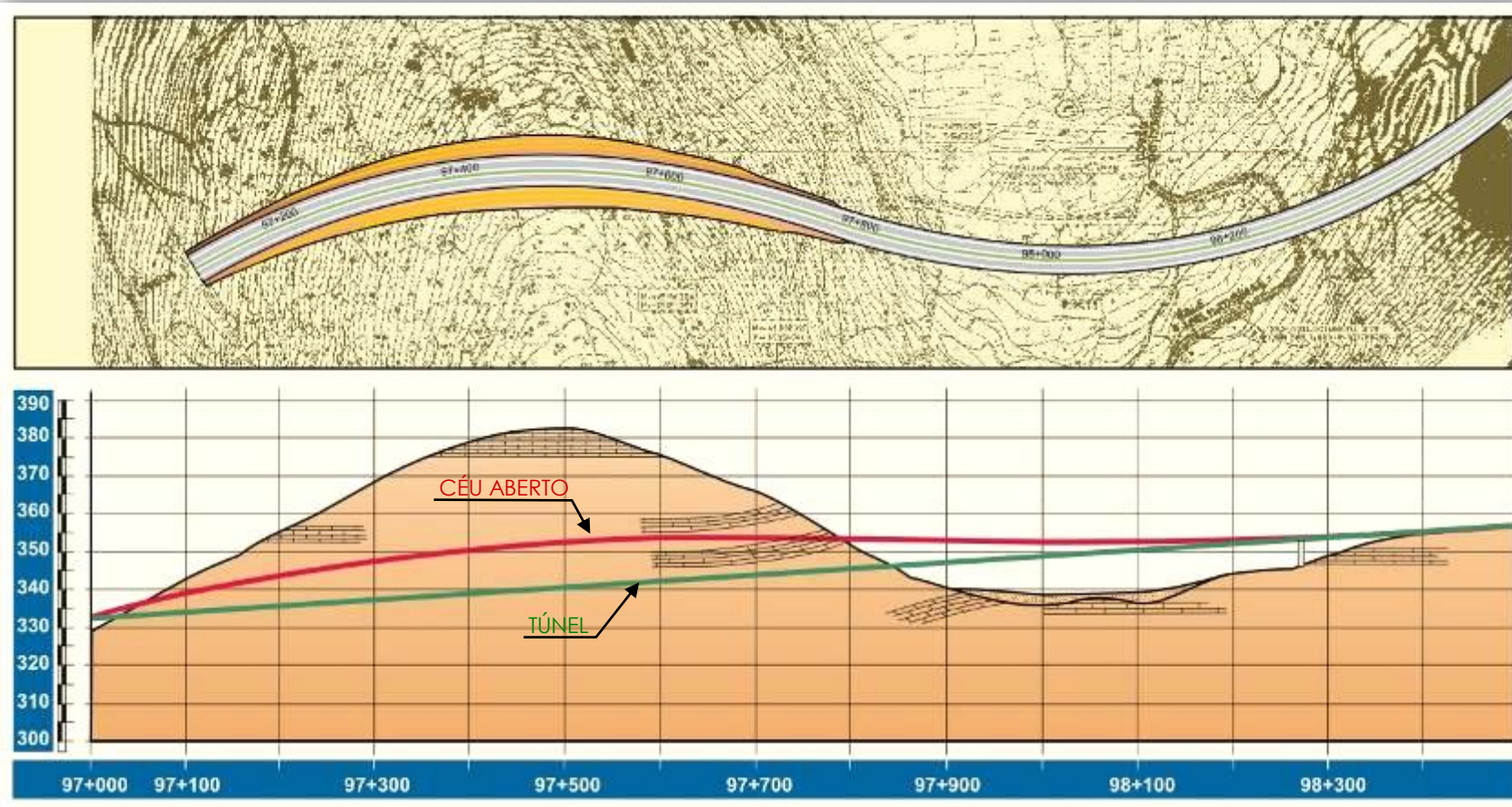
AGREGADOS BASÁLTICOS PARA BETUMINOSO ≈ 40.000 m<sup>3</sup>

MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS – 1.400.000 m<sup>3</sup>

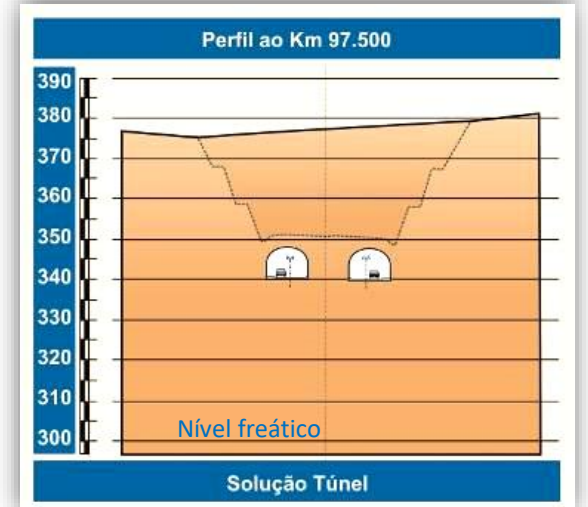
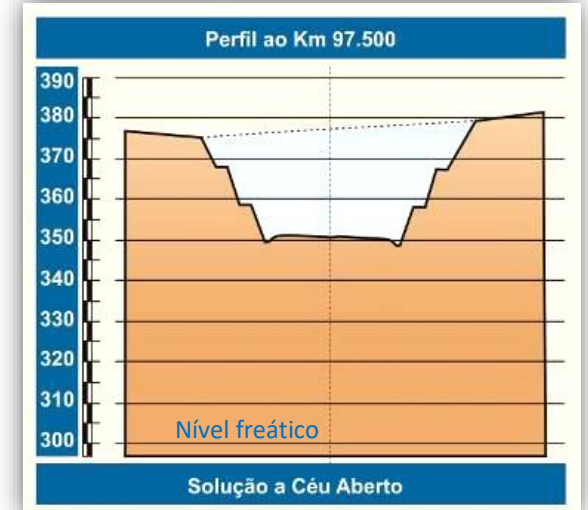
EMPRÉSTIMO DE SOLOS PARA ATERRO 350.000 m<sup>3</sup>

# CUSTOS

AUTO-ESTRADA A1 – LANÇO TORRES NOVAS-FÁTIMA – PARQUE NATURAL DAS SERRAS DE AIRE E CANDEEIROS



(COVÃO DO COELHO - SOLUÇÕES ALTERNATIVAS)  
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL



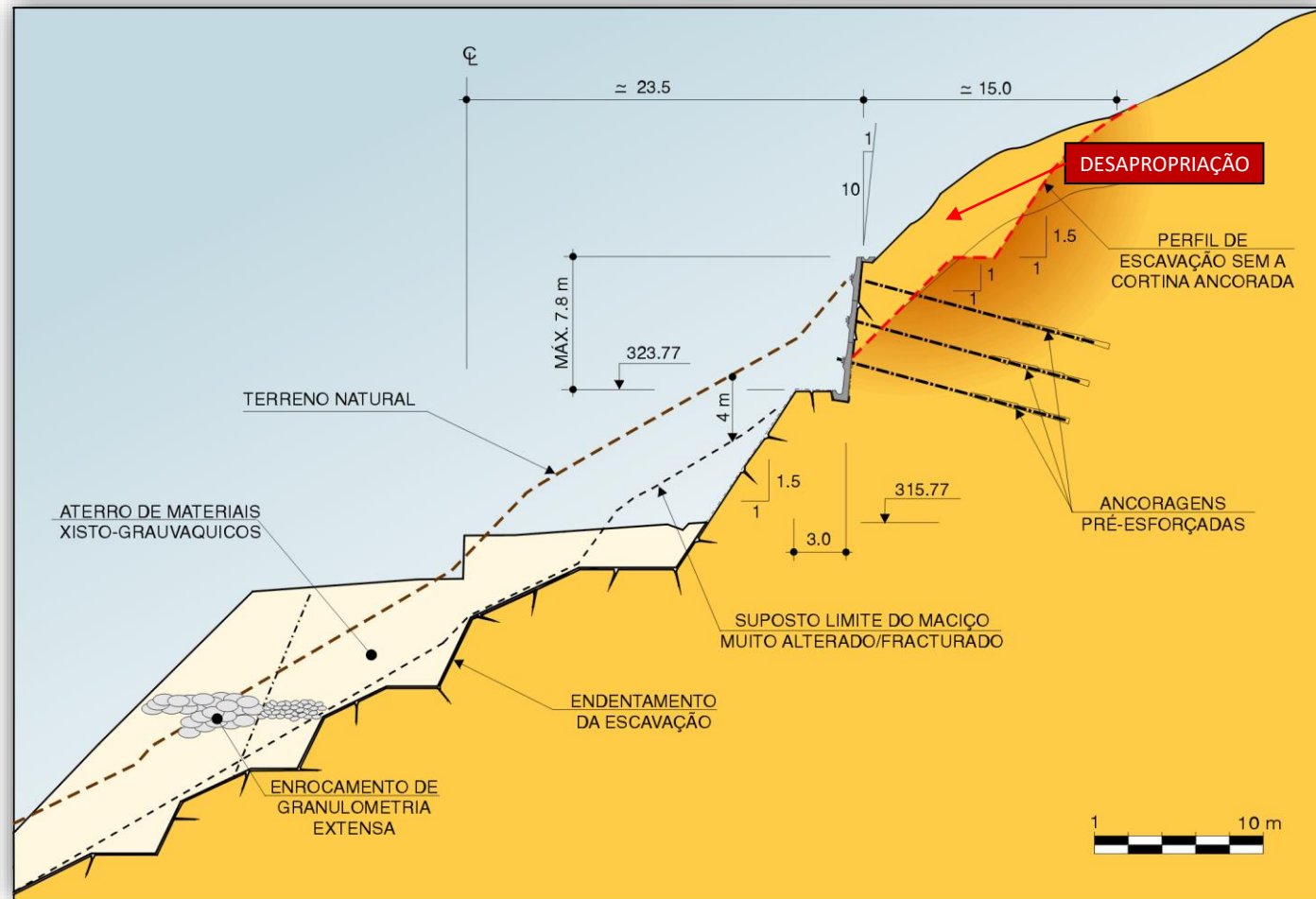
PERFIS TRANSVERSAIS ALTERNATIVOS

**AUTO-ESTRADA A9 – CREL – TÚNEL DE CARENQUE (265 m)**





## AUTO-ESTRADA A24 LANÇO LAMEGO – RÉGUA



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atendendo à evolução que a temática rodoviária tem tido nas últimas décadas, regida por requisitos mais exigentes e regulamentos mais eficazes, nos países mais desenvolvidos, graças à pesquisa científica desenvolvida em Instituições especializadas, bem como à progressiva experiência adquirida por especialistas, exercendo a sua atividade em instituições públicas, empresas de consultoria e de construção rodoviária e como consultores individuais, é desejável e possível que todas as questões brevemente enunciadas nesta palestra sejam tratadas satisfatoriamente, permitindo implantar em cada país ou região redes viárias confortáveis, seguras, duradouras e com pequeno a moderado impacto no meio ambiente e na paisagem.

**OBRIGADO PELA ATENÇÃO**

Ricardo Oliveira

CRP | COBA | UNL  
Lisboa