



AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E O ABASTECIMENTO DE ÁGUA A LISBOA NO SÉCULO XX

João Lopo Mendonça

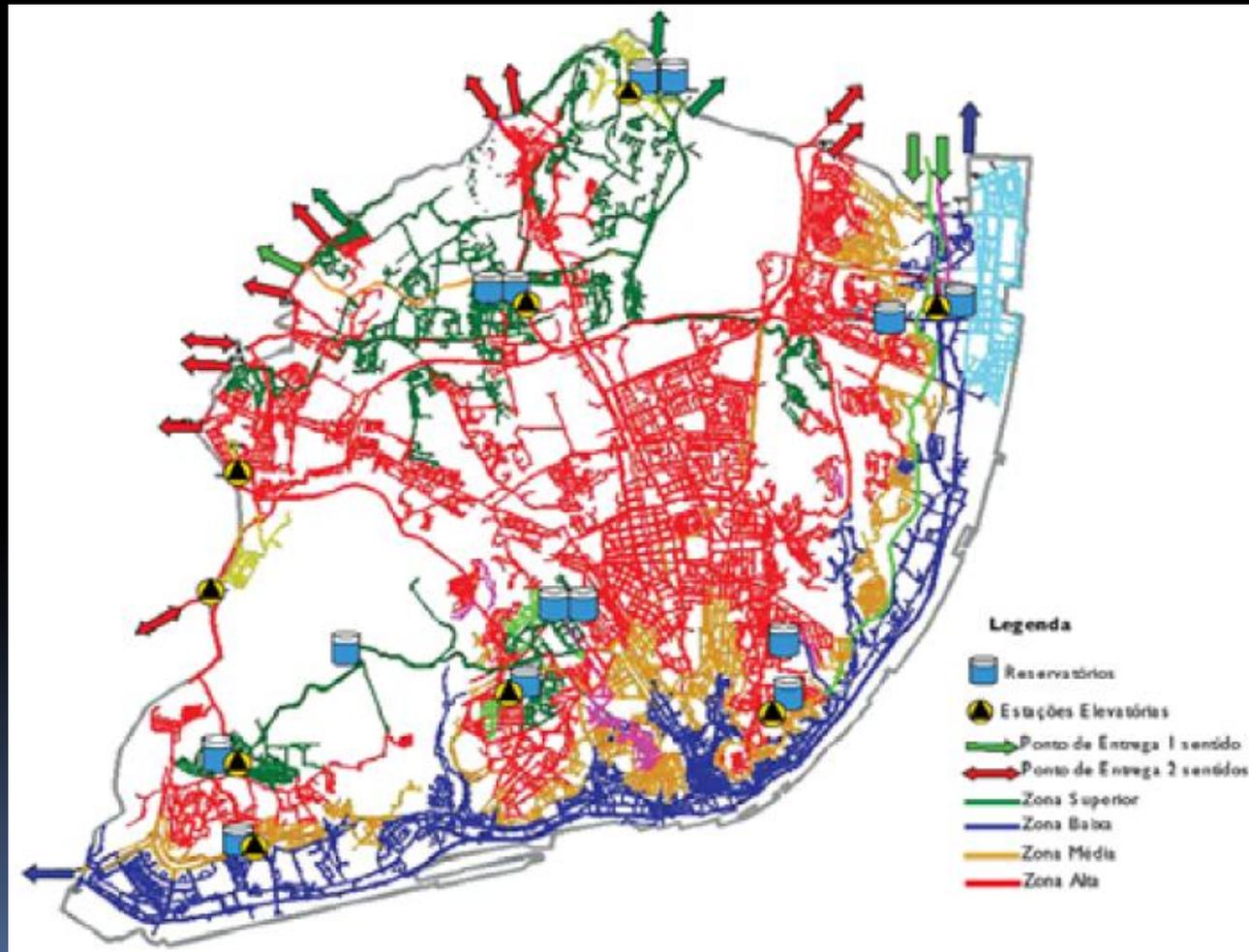
lopomend@sapo.pt



Sistema de abastecimento de água a Lisboa

- Caracterização
- Condições evolutivas

Rede de distribuição de água em Lisboa

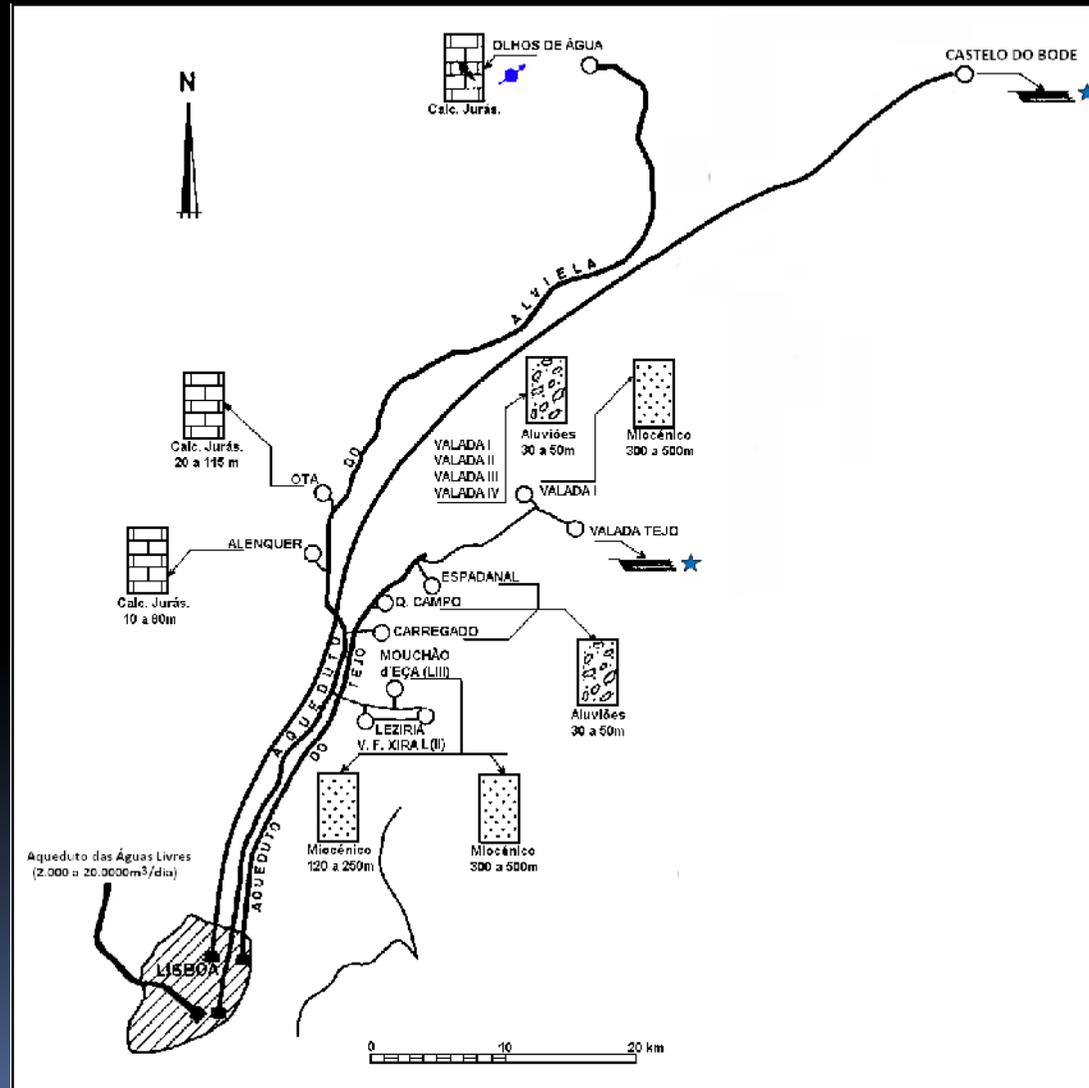


Caraterísticas gerais da rede abastecimento a Lisboa (2006)

Rede geral	1427 km
Reservatórios	14
Estações elevatórias	9
Ramais de ligação	90 mil
Área	85 km ²
Habitantes	519.795
Zonas altimétricas	4 (baixa, média, alta e superior)
Volume fornecido	59.719.197 m ³ (1,9 m ³ /s)
Volume de perdas	20,2 % = 23,4 hm ³ (0,7 m ³ /s)
Capitação	315 L/dia/habitante

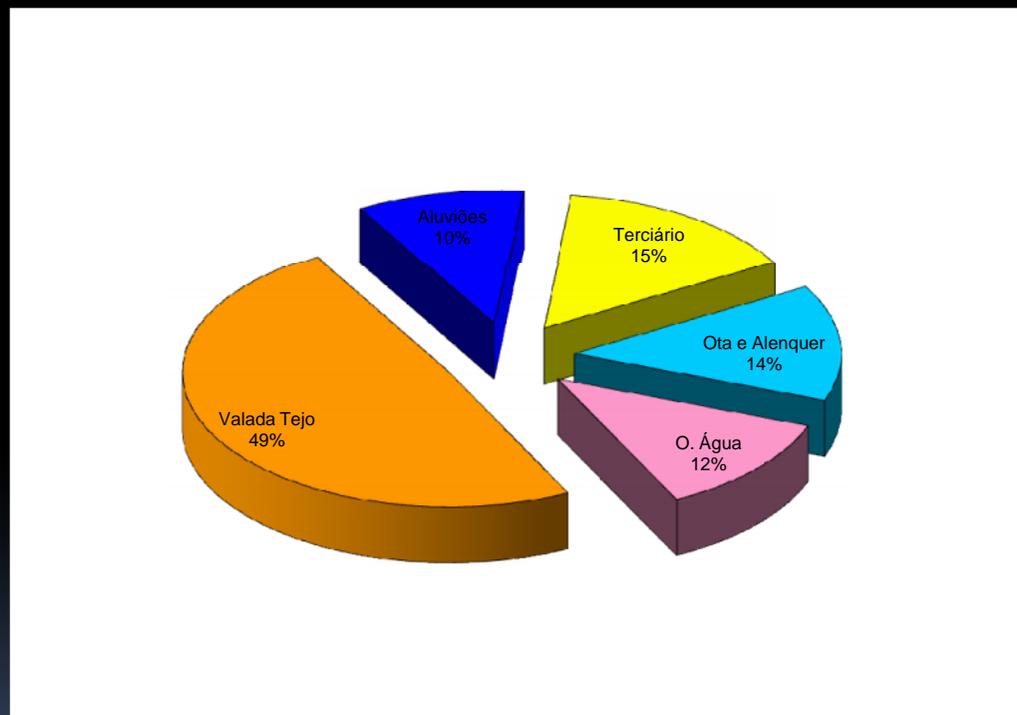
EPAL, R&C, 2006

Origens do abastecimento de água à cidade de Lisboa e concelhos limítrofes (Sec.XX)

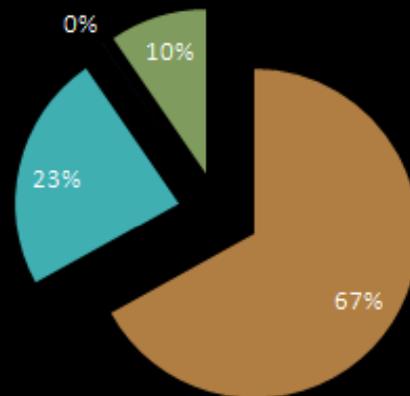


Adaptado e completado de
Paradela, P.L., Zbyszewski, G.
(1971)

Contribuição das diferentes origens de água da EPAL em 1985.



Volume de água captada pela EPAL
em 2010: (242,5 hm³ ≈ (7,7 m³/s)



Castelo do Bode Tejo Olhos de Água (≈0) desativada Subterrânea

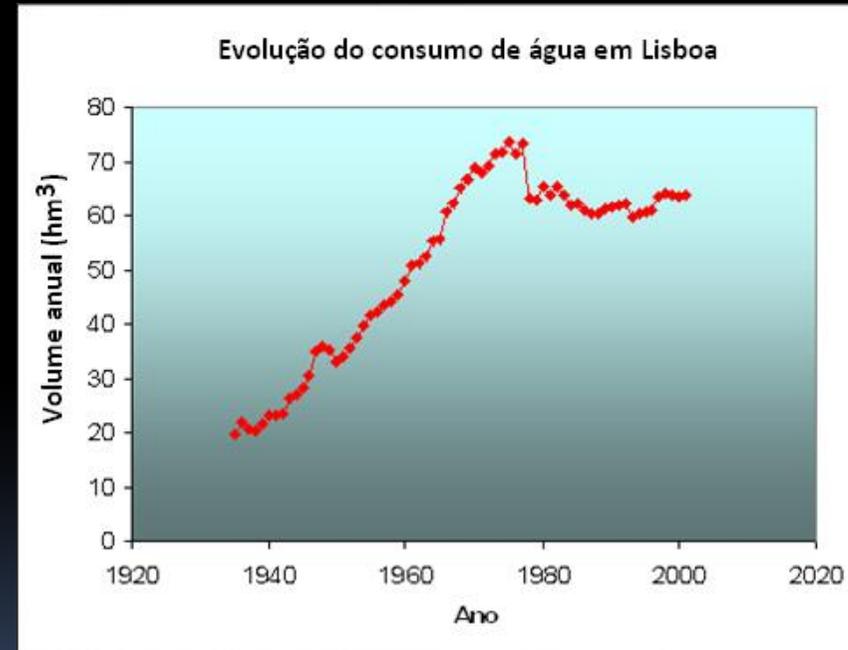
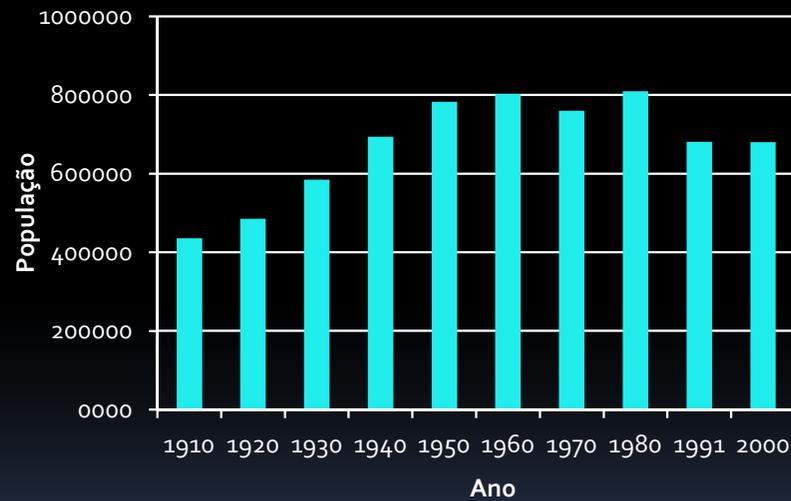
EPAL, R&C, 2010

Lopo Mendonça (2013)

Evolução das origens do abastecimento de água a Lisboa

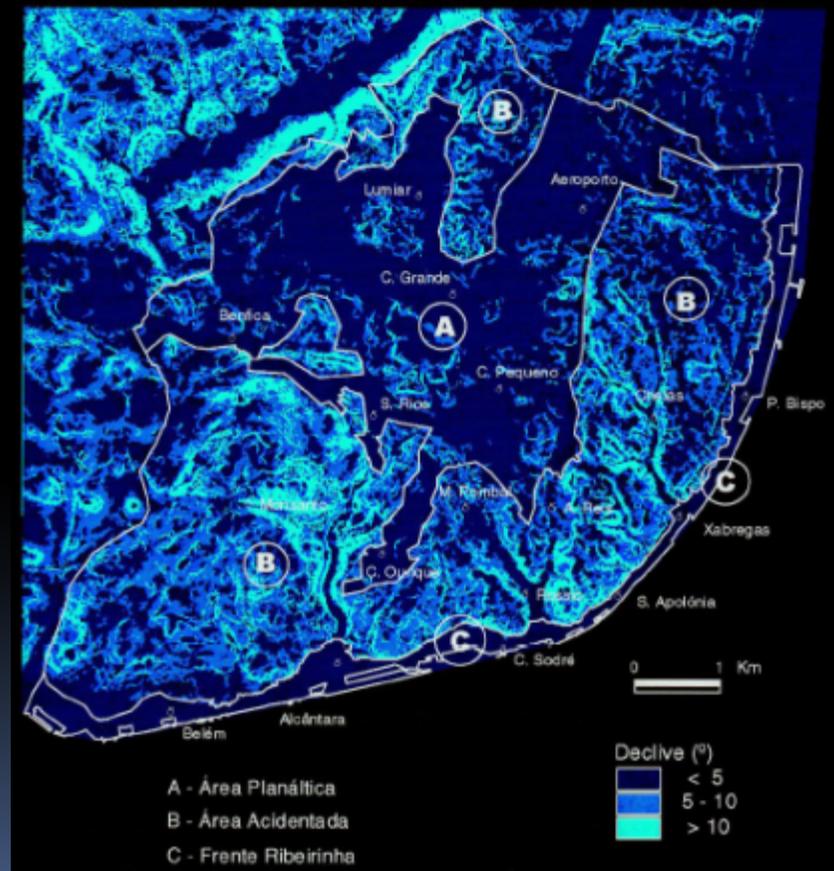
- Evolução da Procura
- Condições geográficas
- Condições geológicas
- Condições geomorfológicas
- Condições hidrogeológicas
- Evolução tecnológica

Evolução da população e do consumo



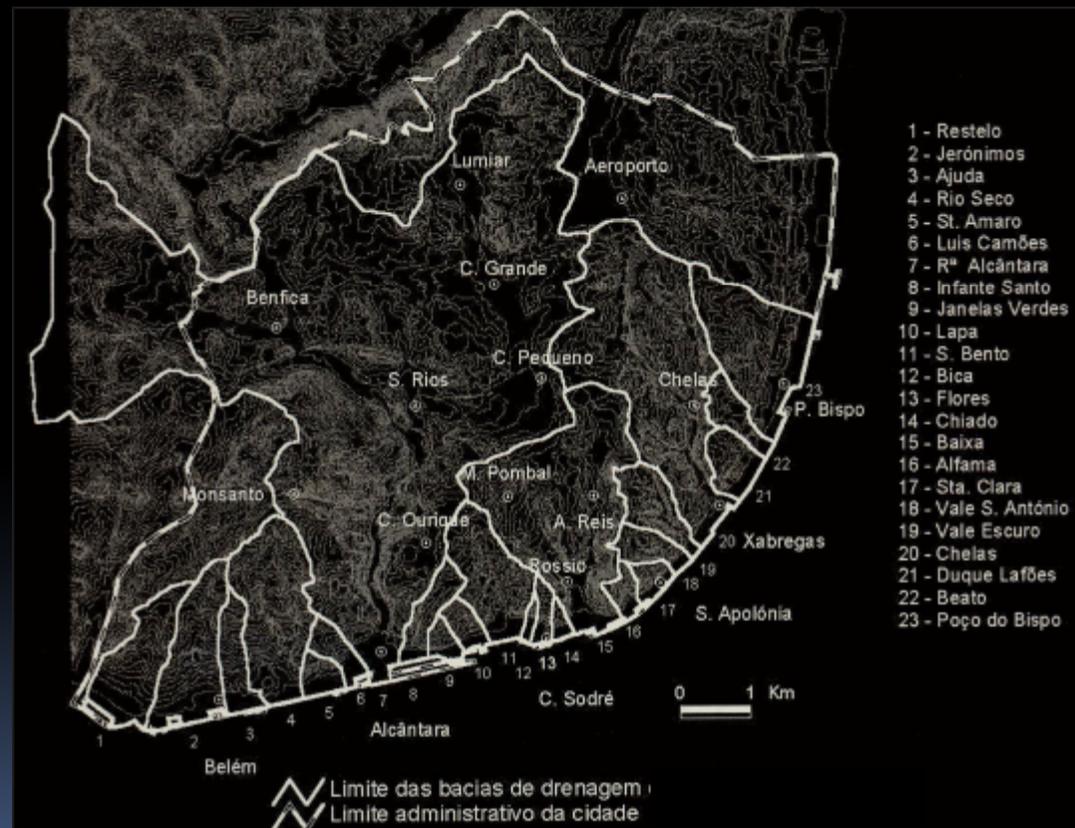
Fonte:EPAL

Unidades de relevo



(adaptado Oliveira, 2003)

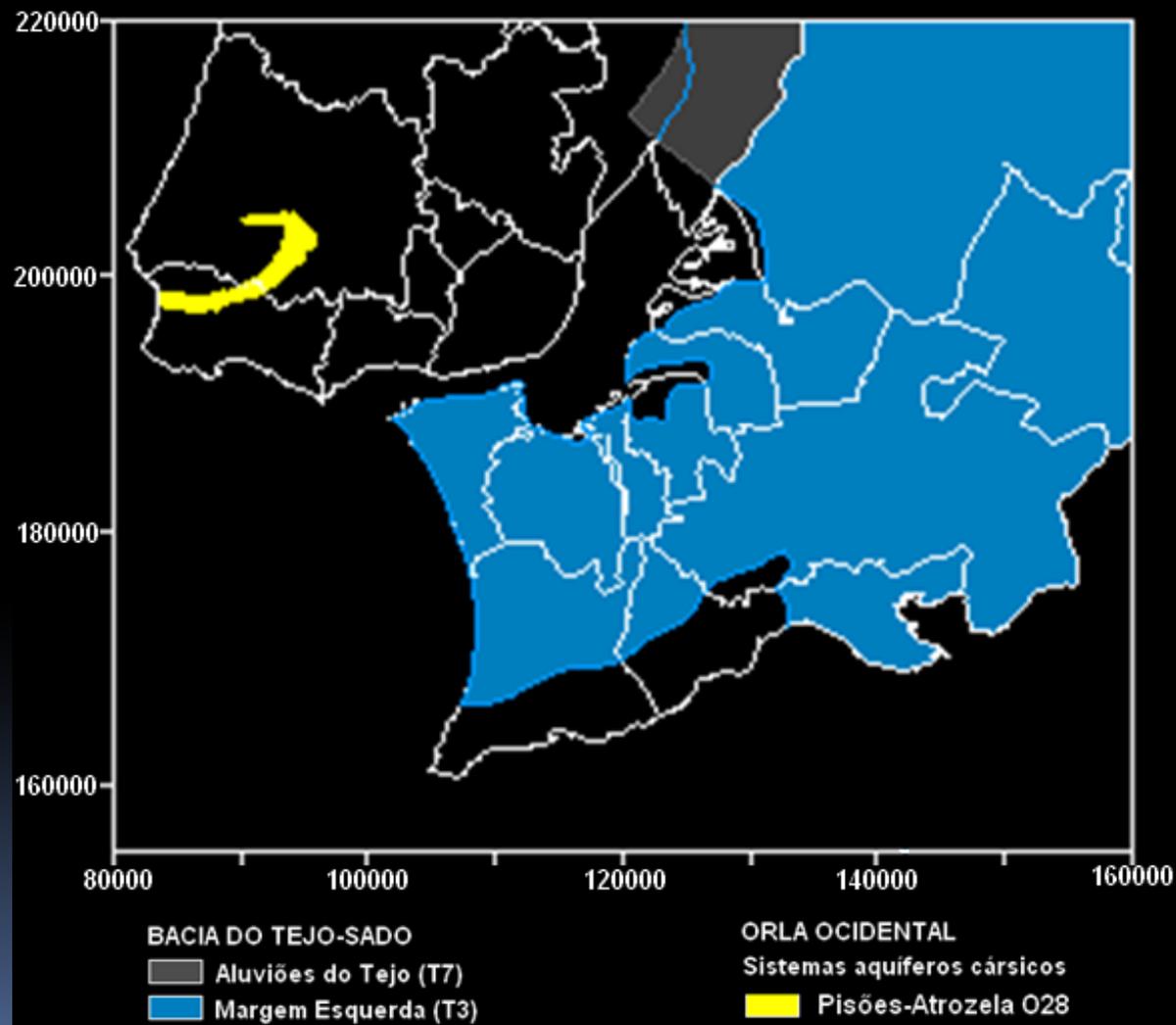
Bacias hidrográficas



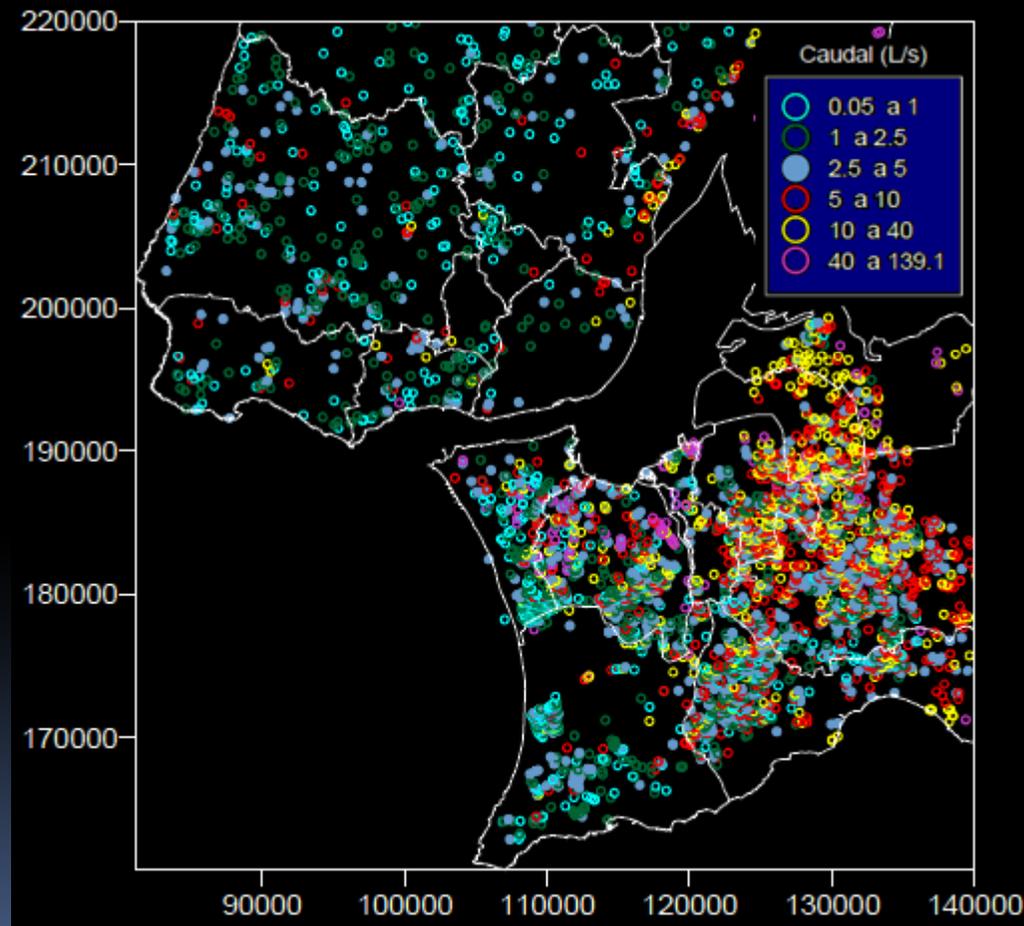
adaptado Oliveira, 2003

- “O planalto de Lisboa nivela indiferentemente várias camadas do Miocénico. Os vales que nele se abrem correm todos para o Tejo, aproximadamente com orientação N-S. Foram entalhados por intermitentes ribeiros – secos no Verão – sem grande força de desgaste e com pequenas bacias de alimentação. Por isso os vales são apenas bem definidos junto da margem do Tejo, perdendo rapidamente a altura para montante. Assim, a superfície retalhada por eles junto aos rio solda-se para o interior numa área regularmente plana.
- Estes contrastes de relevo dominam a fisionomia do centro da cidade. Nesgas do planalto aproximam-se muito da margem, por onde se despenham em escarpas que o casario não oculta por completo” (O. Ribeiro, 1994)

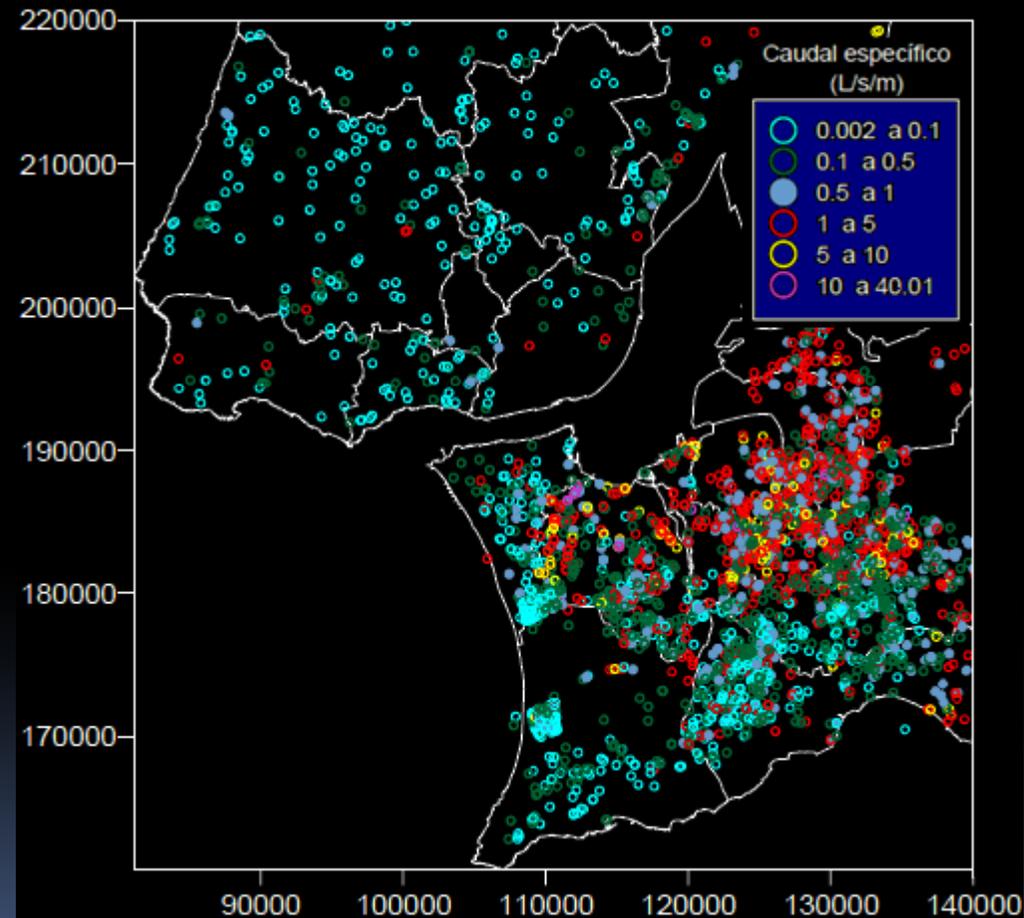
Sistemas aquíferos



Produtividade de Furos (L/s)



Caudal específico (L/s/m)



Sistema de abastecimento de água a Lisboa

Da fundação ao século XVIII
(poços, cisternas, nascentes, chafarizes)

Aproveitamento das condições
geomorfológica, geológicas e hidrogeológicas
locais

Poço do Borratém



Fonte: *Hotel Lisboa Tejo*
Lopo Mendonça (2013)

Chafariz D´el Rei



Fonte: Google Earth

Lopo Mendonça (2013)

Sistema de abastecimento de água a Lisboa

Aqueduto das águas livres
(D. João V, alvará de 1732, terminou 1748)

Aproveitamento das condições geomorfológicas,
geológicas e hidrogeológicas regionais periféricas

Características do aqueduto das Águas Livres

Início da exploração	1748
Desativado	1967
Rede de captação	29,5 km
Rede de transporte	18,5 km
Caudal	2.0000 a 20.000 m ³ /d
Número de arcos	137
Maior arco	65 m de altura 29 m de altura

Traçado do aqueduto das Águas Livres

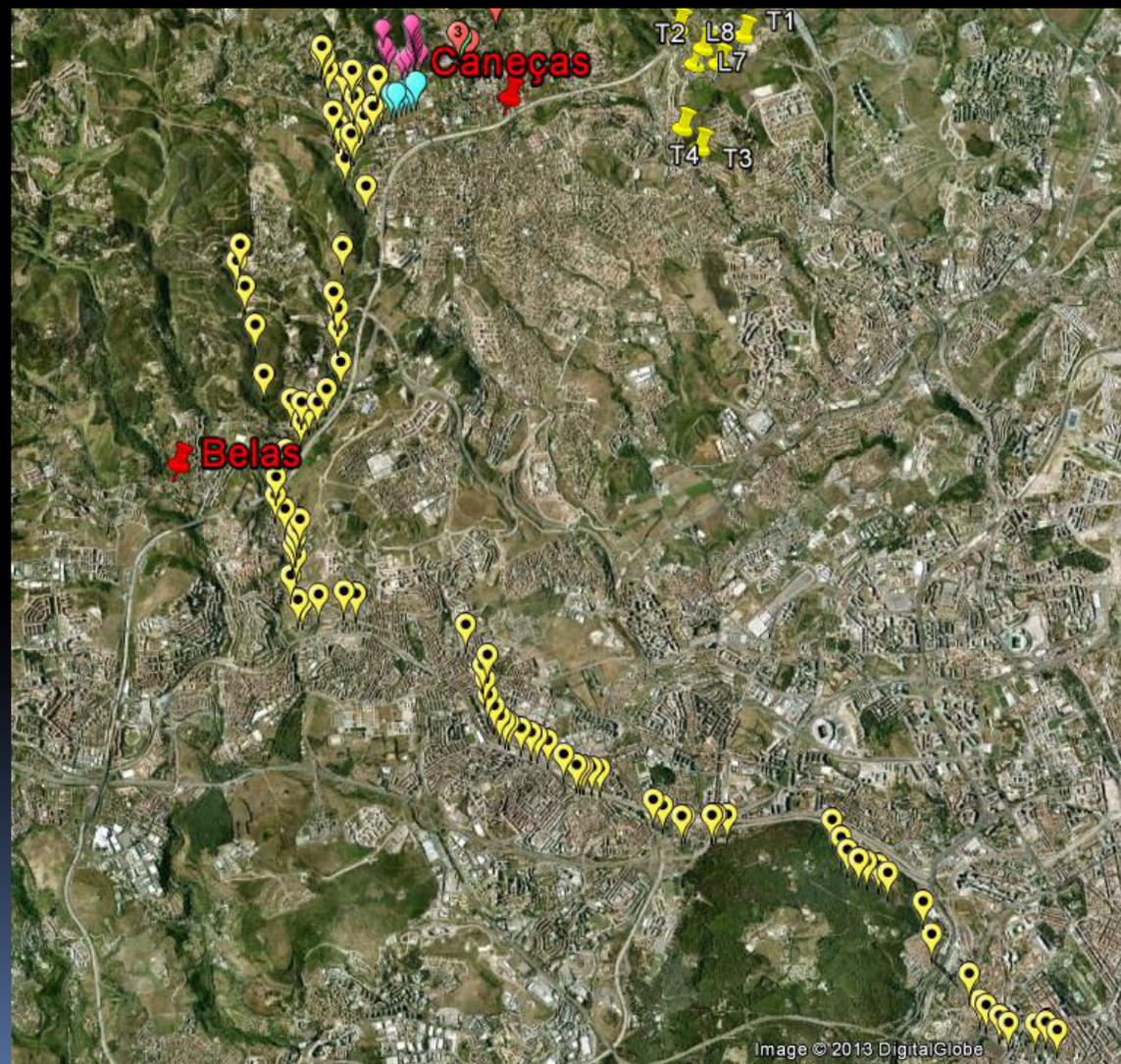
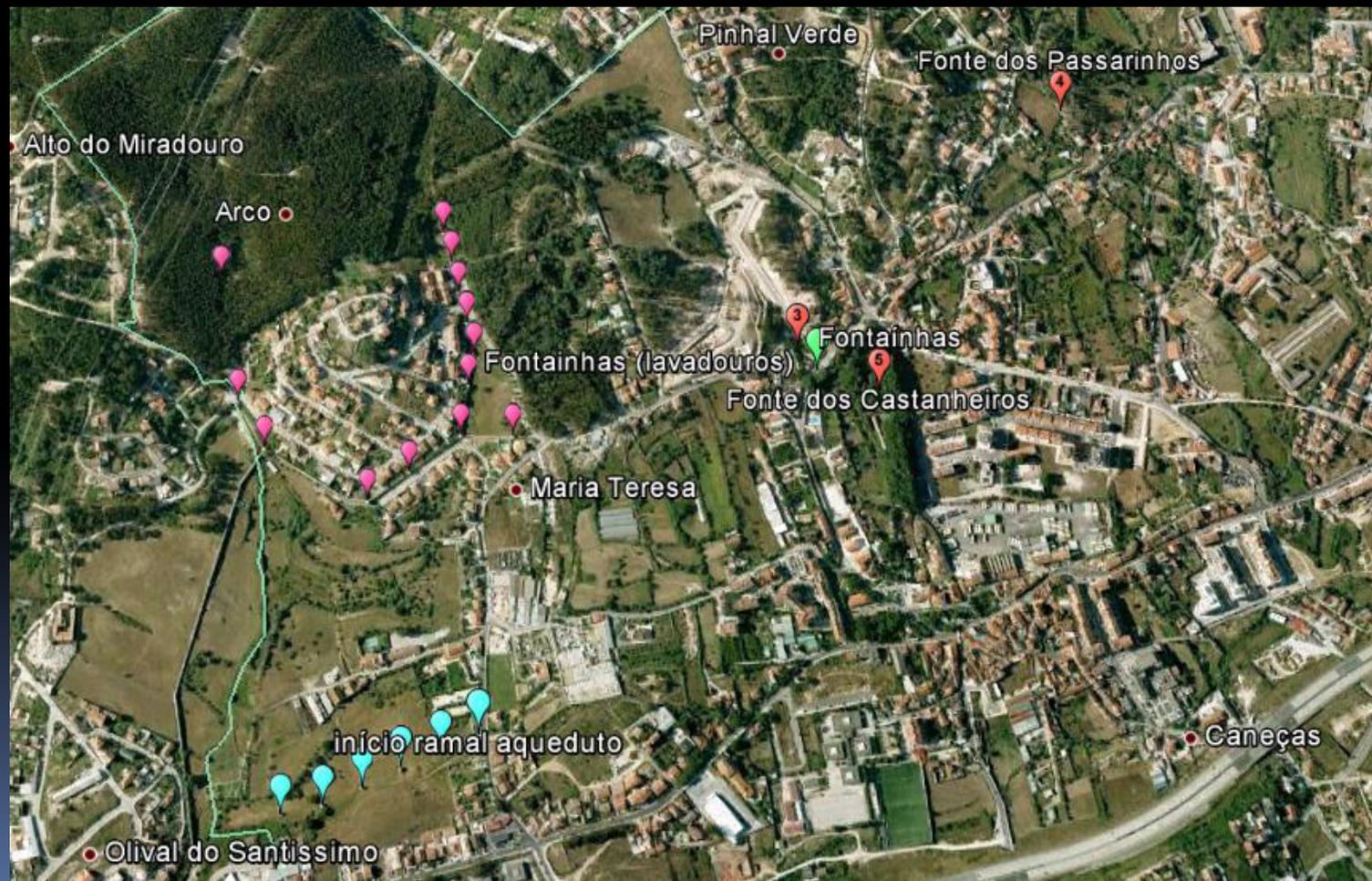


Image © 2013 DigitalGlobe
Lopo Mendonça (2013)

Locais de captação do aqueduto e nascentes da zona de Caneças



Lopo Mendonça (2013)

Captações arenitos (Caneças)



Lopo Mendonça (2013)

Aqueduto das Águas Livres (Caneças)



Lopo Mendonça (2013)

Aqueduto das Águas Livres Vale de Alcântara



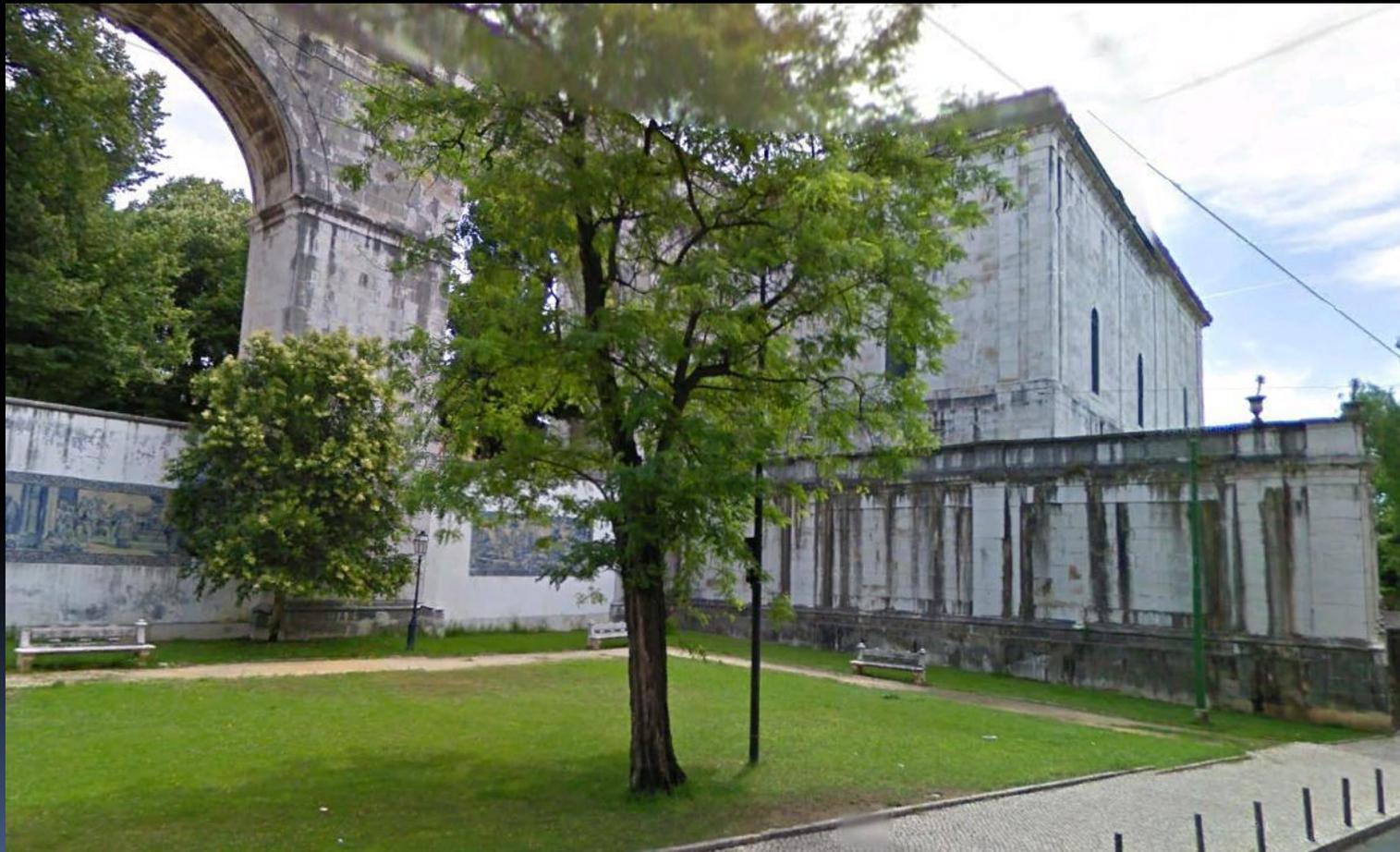
Aqueduto das Águas Livres - interior



http://www.google.pt/imgres?q=aqueduto+das+%C3%A1guas+livres&hl=pt-PT&sa=X&rlz=1T4GGLR_enPT280PT280&biw=1440&bih=672&tbnid=0WcZ_9fkArocXm:&imgrefurl=http://100mim.wordpress.com/2011/02/15/misterios-de-lisboa-3-o-aqueduto-das-aguas-livres/&docid=vS_O0vPVR4jGoM&imgurl=http://100mim.files.wordpress.com/2011/02/aqueduto-das-aguas-livres.jpg&w=394&h=525&ei=DnEmUe2bMdCxAfQqoH4AQ&zoom=1&iact=hc&vpx=1023&vpy=295&dur=172&hovh=259&hovw=194&tx=108&ty=241&sig=100093550316197125677&page=2&tbnh=145&tbnw=107&start=20&ndsp=28&ved=1t:429,i:218

Lopo Mendonça (2013)

Aqueduto e Mãe d'Água das Amoreiras



Fonte: Google Earth

Lopo Mendonça (2013)



Sistema de abastecimento de água a Lisboa

Olhos d' Água do Alviela

Canal do Alviela (1871-1880)

Localização da Nascente do Alviela

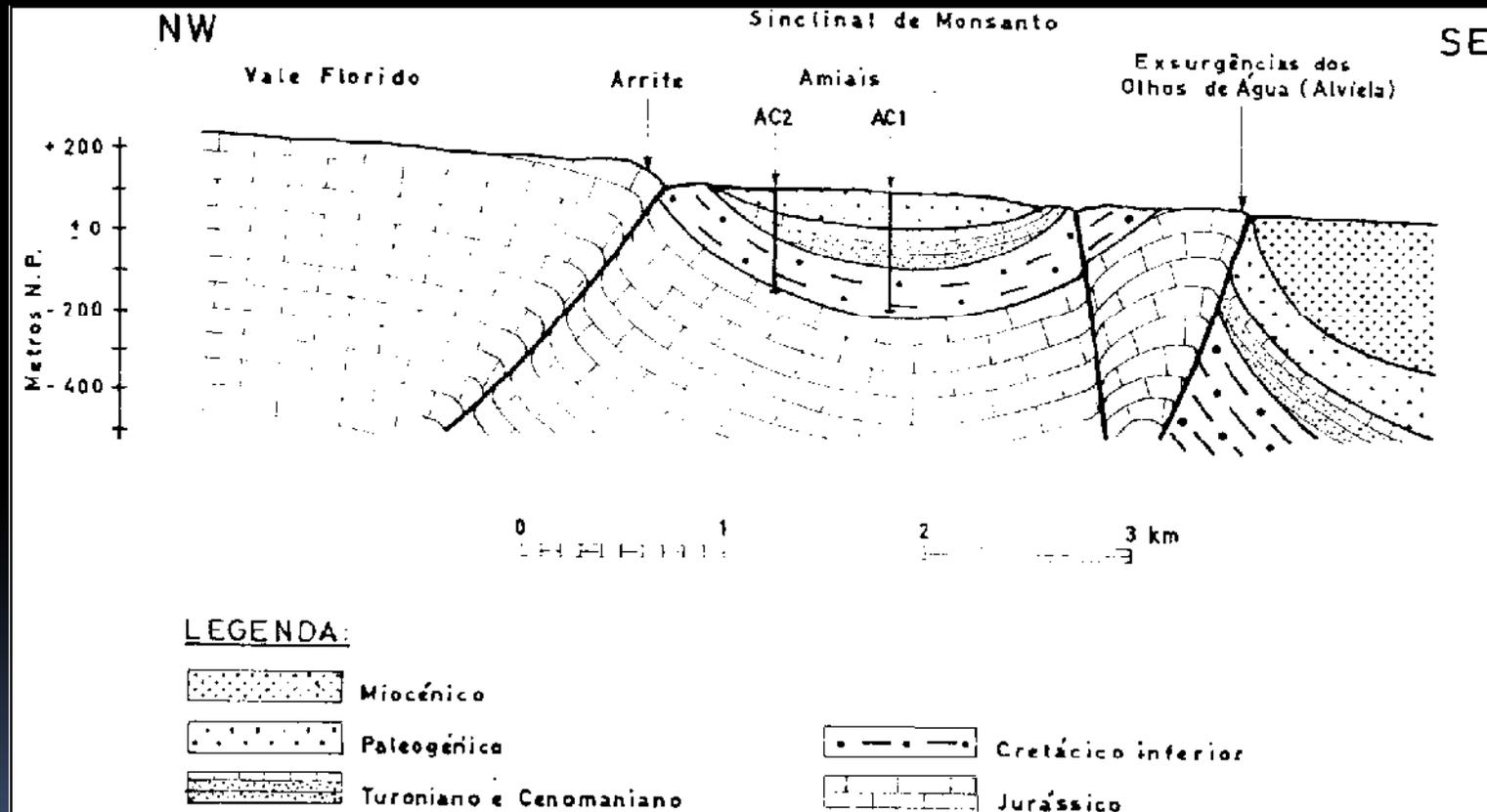


Caraterísticas gerais do Aqueduto do Alviela

Extensão	114 km
Início	Olhos d'Água do Alviela
Final	Estação elevatória de Barbadinhos (Xabregas)
Troços em trincheira	249
Túneis	94
Arcadas	110
Caudal	30.000 a 70.000 m ³ /d

Nascente do Alviela

Perfil geológico



Paradela, P.L., Zbyszewski, G. (1971)

Nascente do Alviela



Lopo Mendonça (2013)

Entrada da água para o Canal do Alviela



Lopo Mendonça (2013)

Arcada do Aqueduto do Alviela entre Louriceira/Vaqueiros



Pinto (1989)

Lopo Mendonça (2013)

Sifão do Alviela em Sacavém



Google Earth

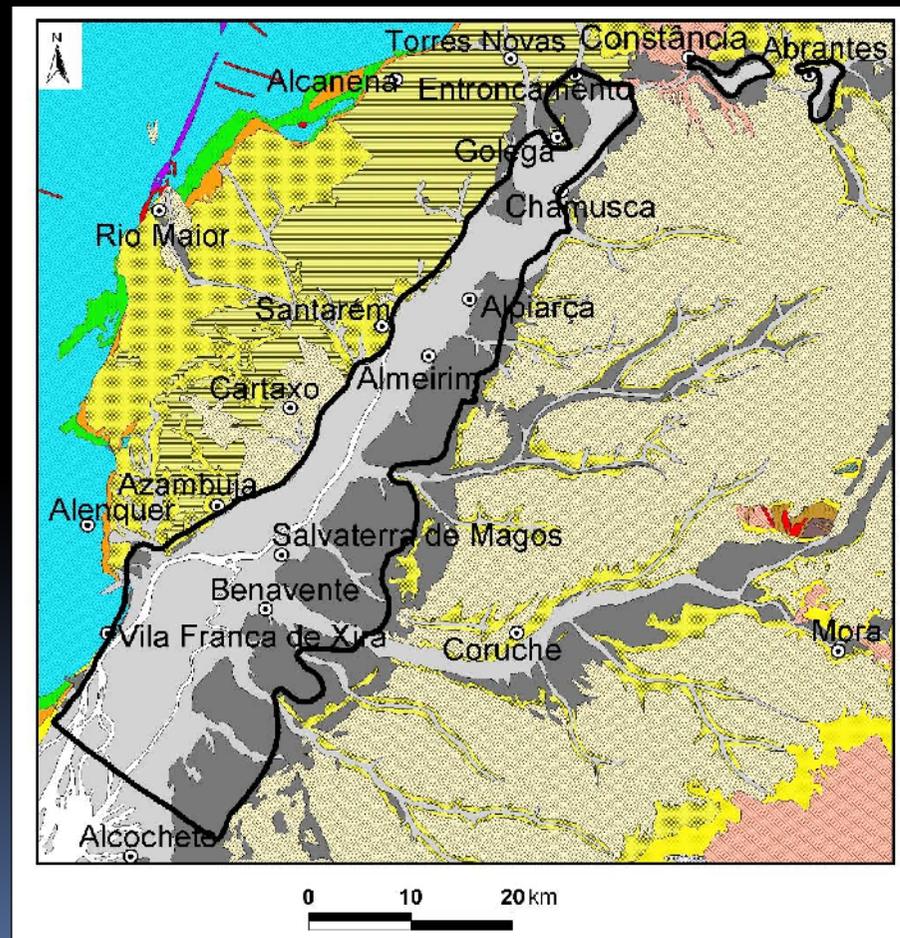
Lopo Mendonça (2013)



Sistema de abastecimento de água a Lisboa

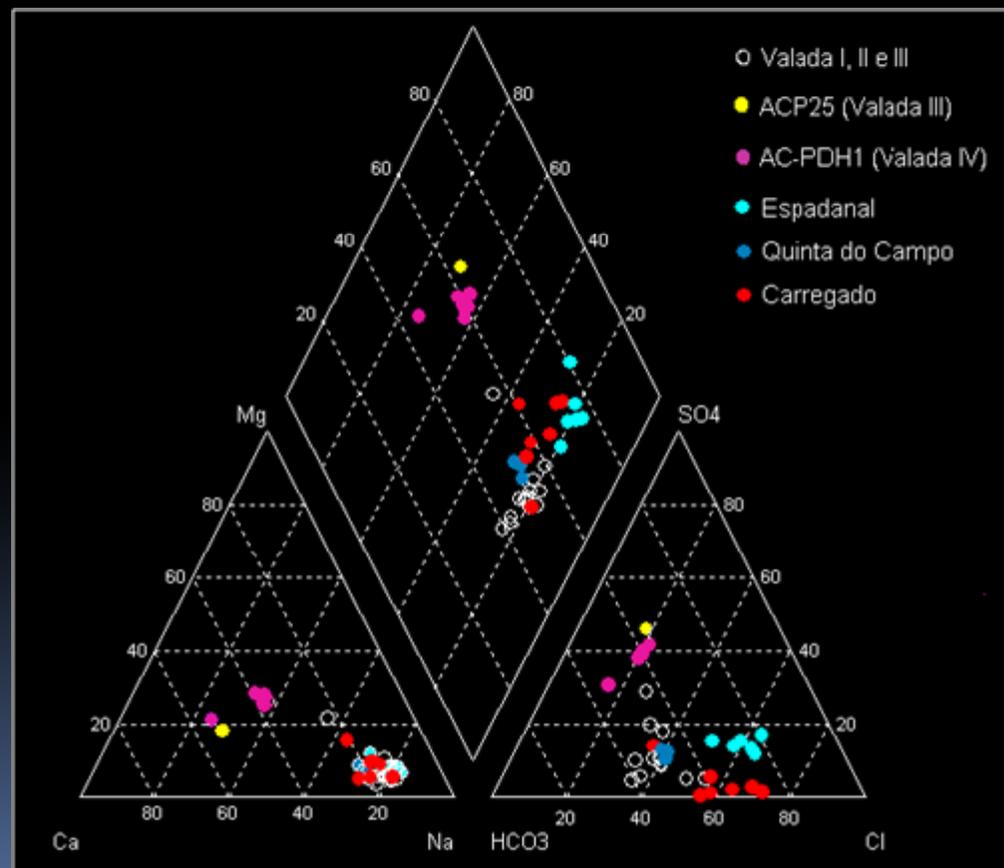
Sistema Aquífero Aluviões do Tejo Valada I

Sistema aquífero aluviões do Tejo

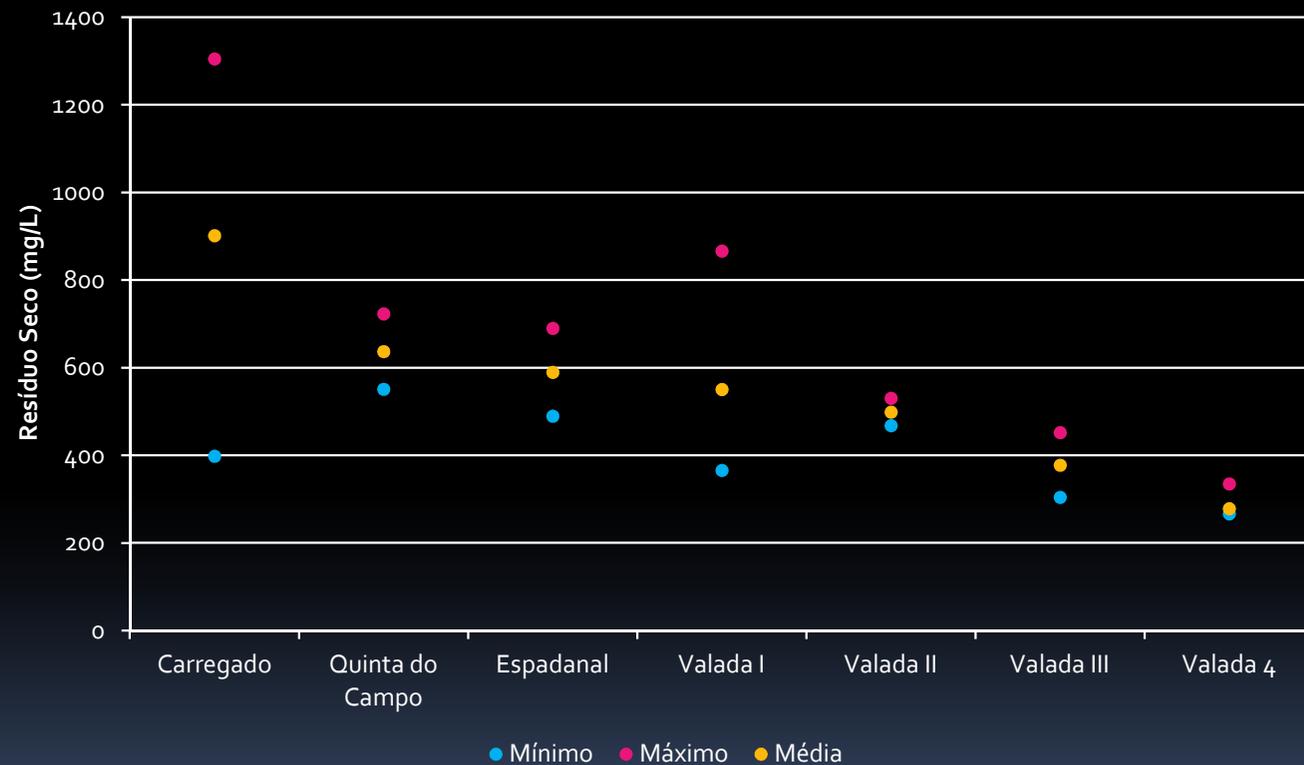


Lopo Mendonça (2013)

Fácies hidrogeoquímica da água dos campos de captação em aluvião



Resíduo seco água dos campos de captações em aluviões



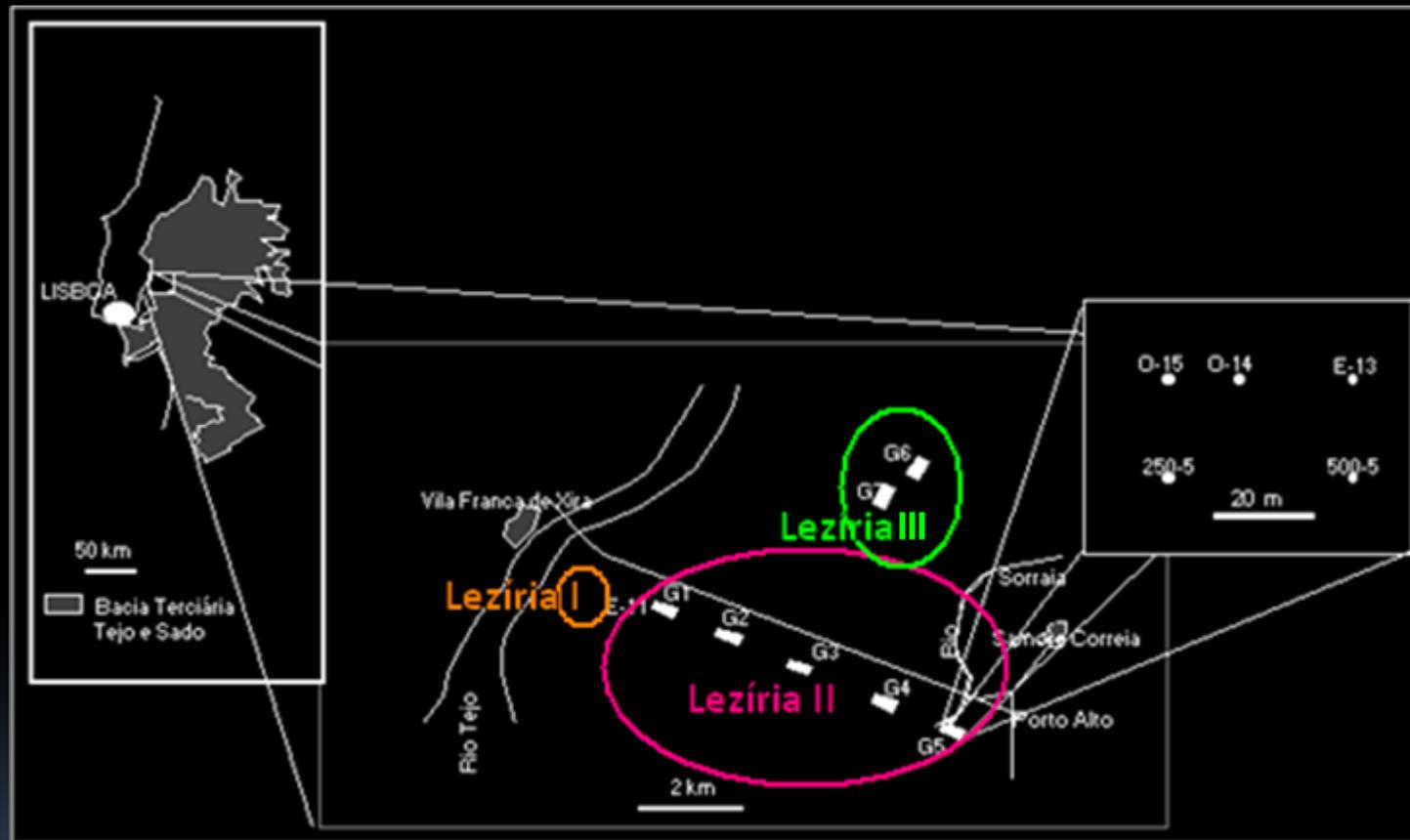


Sistema de abastecimento de água a Lisboa

Sistema Aquífero Terciário do Tejo

Campo de Captações de Lezíria II

Campos de captações da Lezíria



Lezíria II – Grupo V



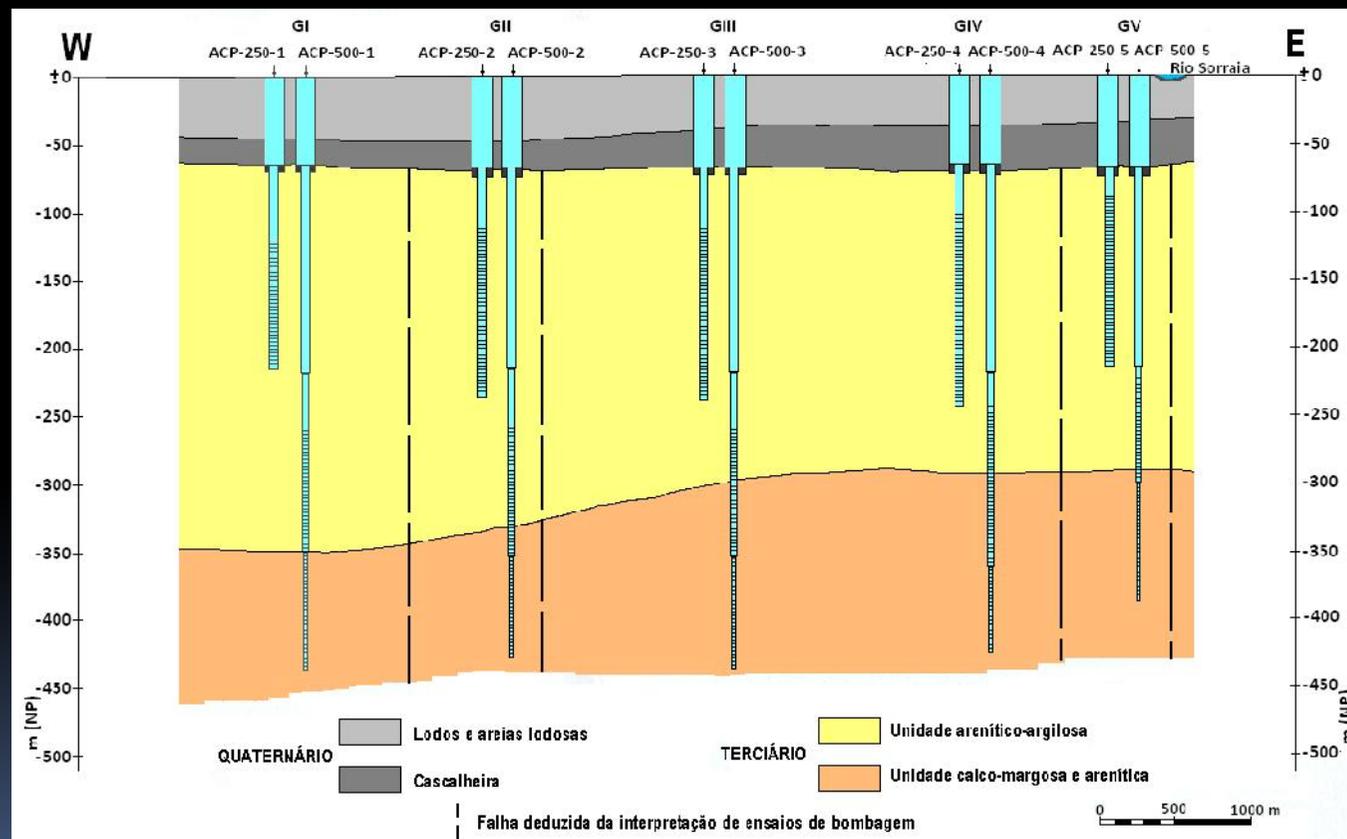
Lopo Mendonça (2013)

Lezíria II – furo ACP250-1

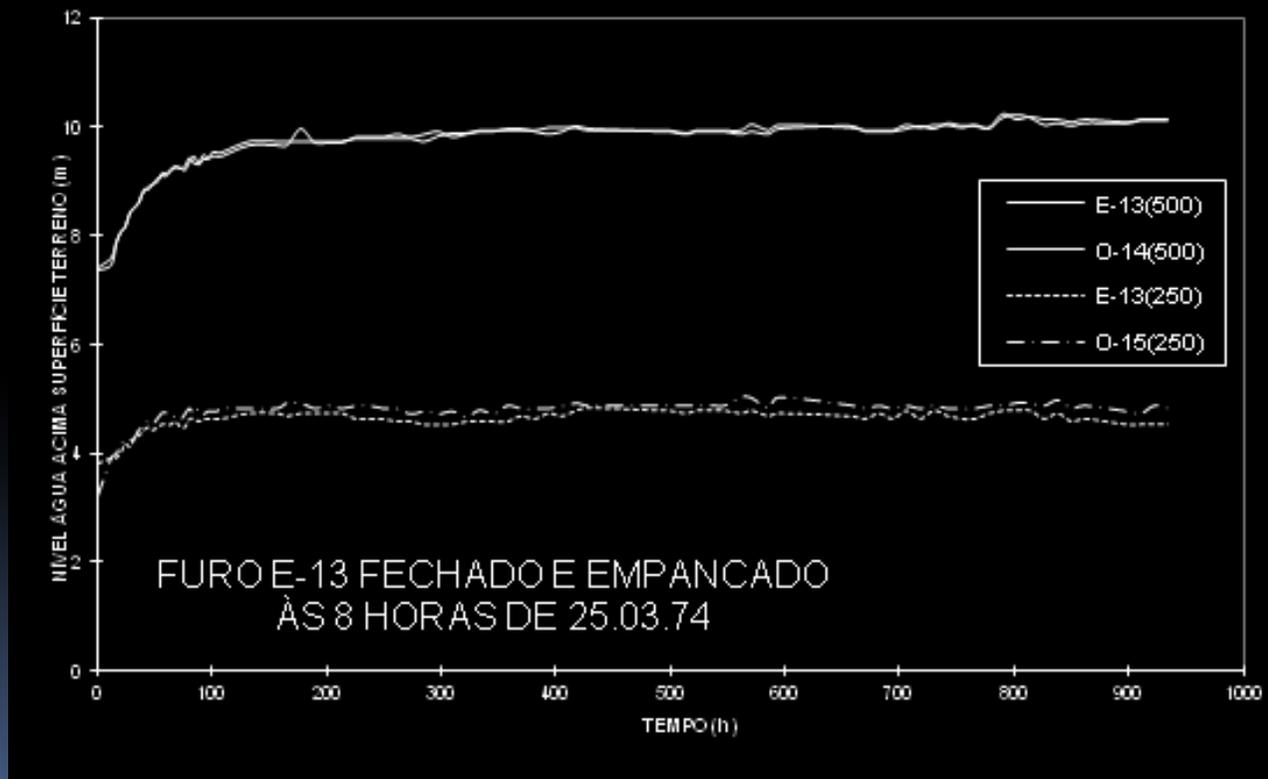


Lopo Mendonça (2013)

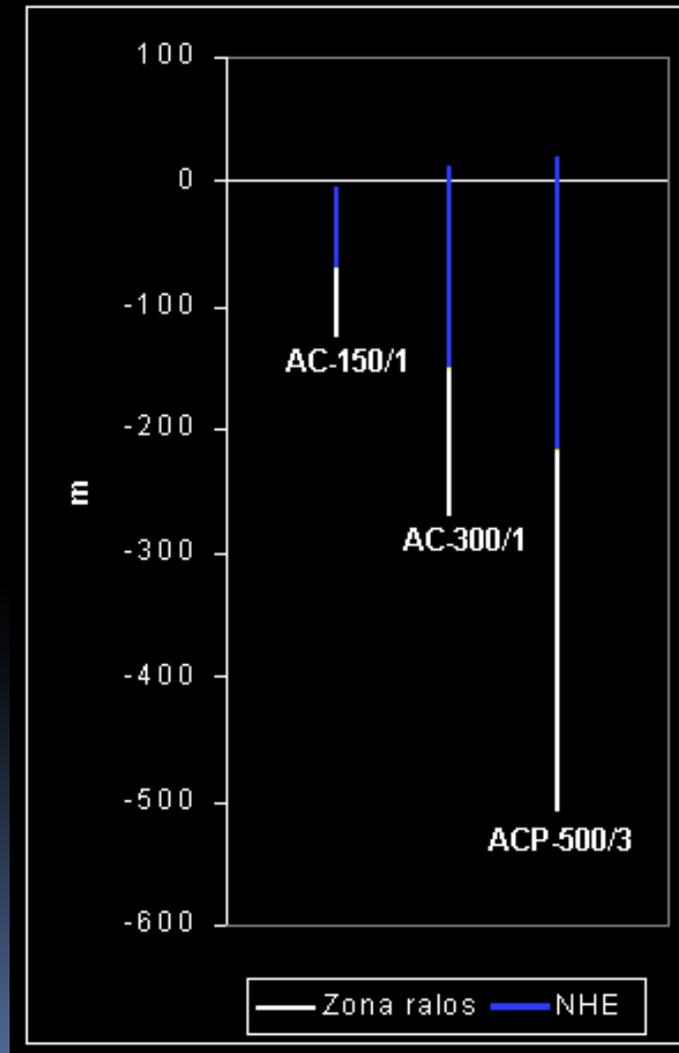
Perfil geológico da área de Lezíria II



Níveis piezométricos séries 250 e 500



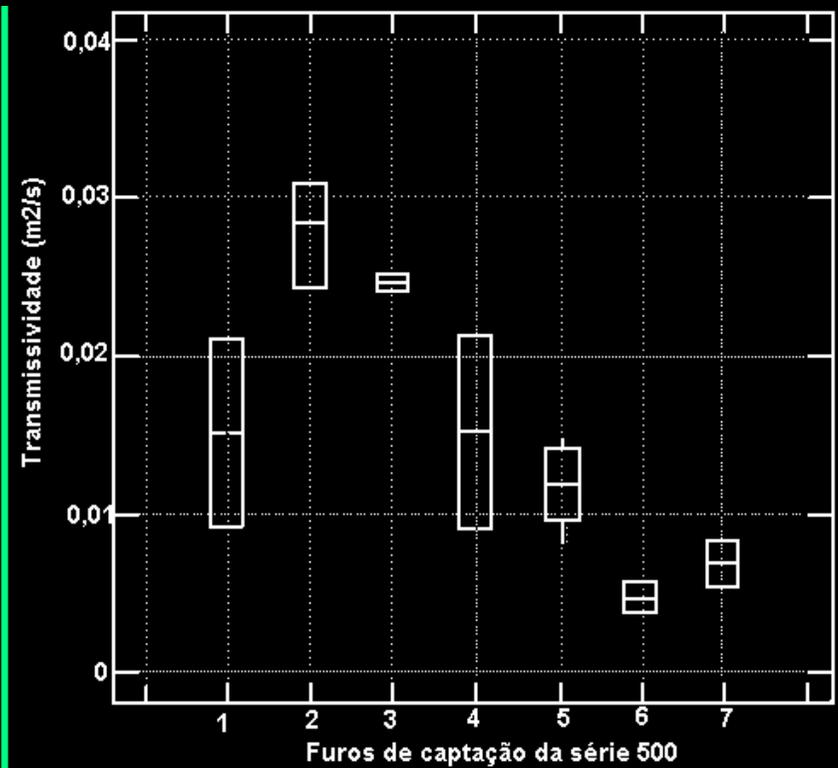
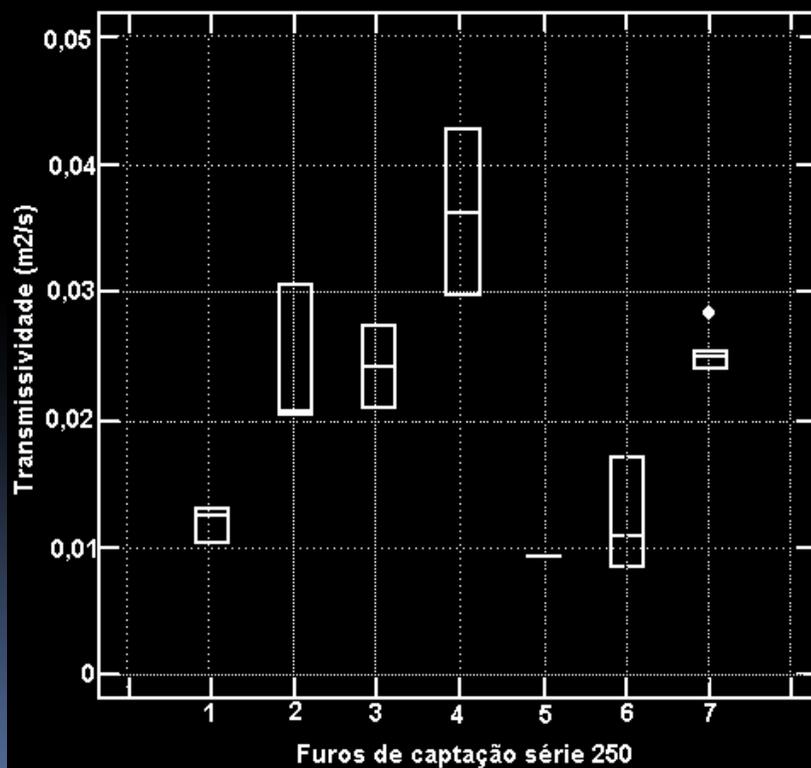
Níveis piezométricos Valada I (MD)



Ensaio de produtividade das captações da Lezíria II

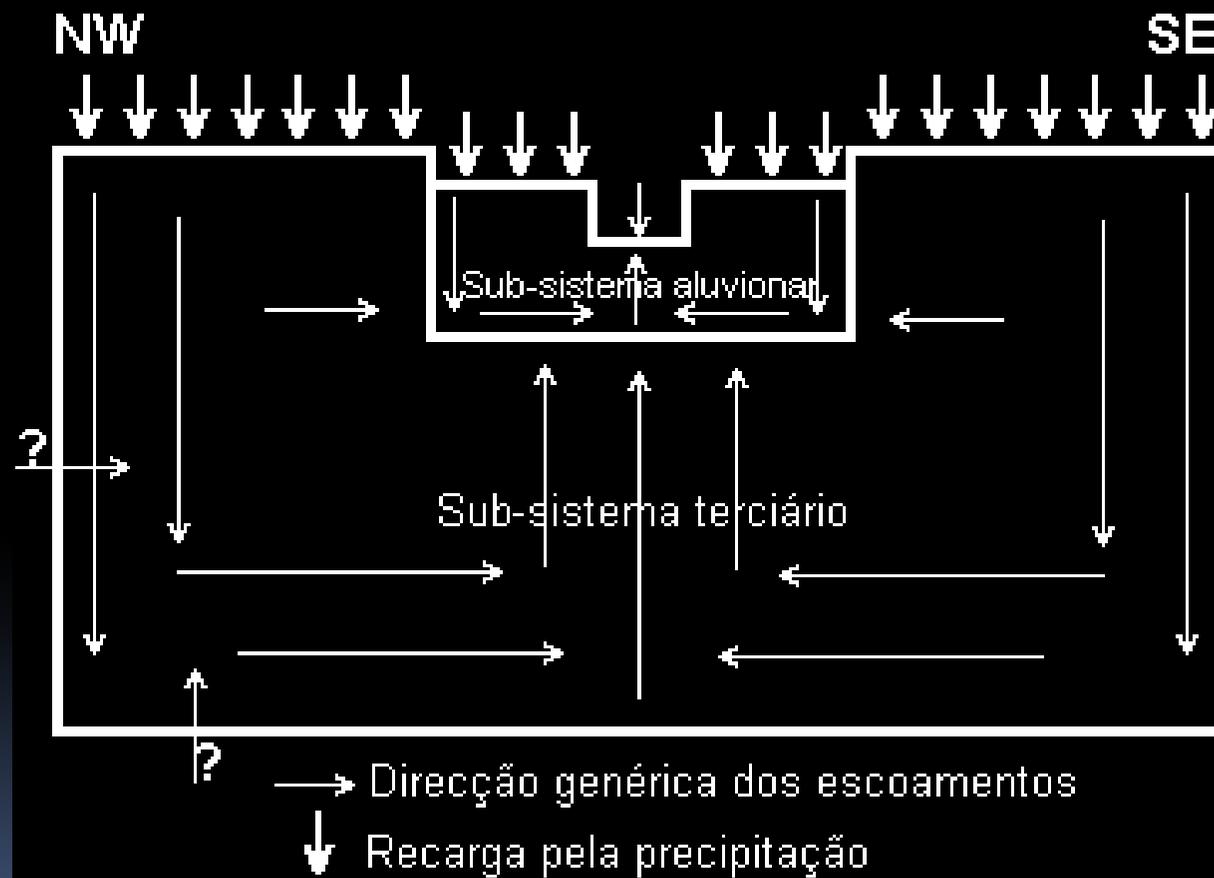
Localização	Grupo	Furo	Caudal (L/s)
Série 250	GI	ACP-250-1	80
	GII	ACP-250-2	70
	GIII	ACP-250-3	70
	GIV	ACP-250-4	70
	GV	ACP-250-5	67
Série 500	GI	ACP-500-1	100
	GII	ACP-500-2	70
	GIII	ACP-500-3	70
	GIV	ACP-500-4	70
	GV	ACP-500-5	70
Total			737

Transmissividade calculada através interpretação de ensaios de bombagem

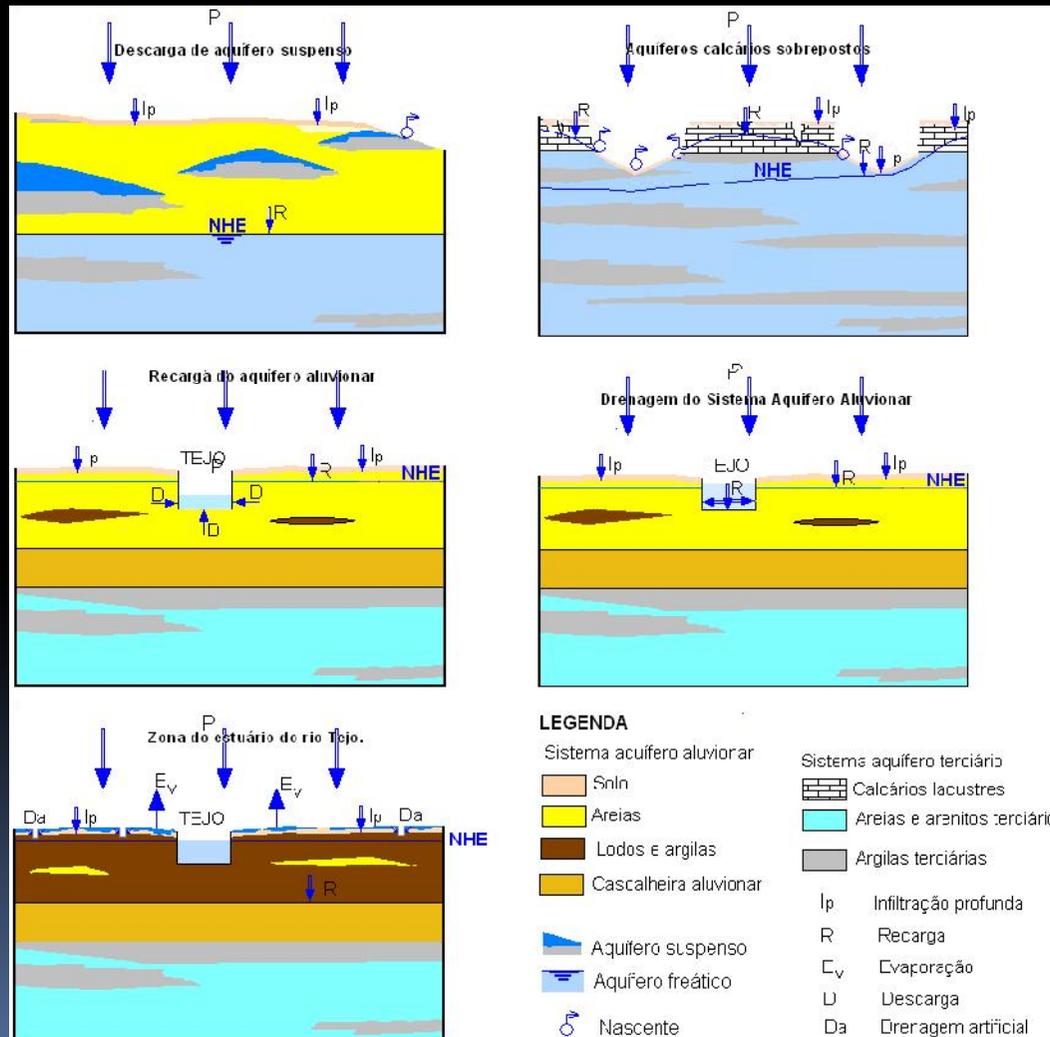


Lopo Mendonça (2013)

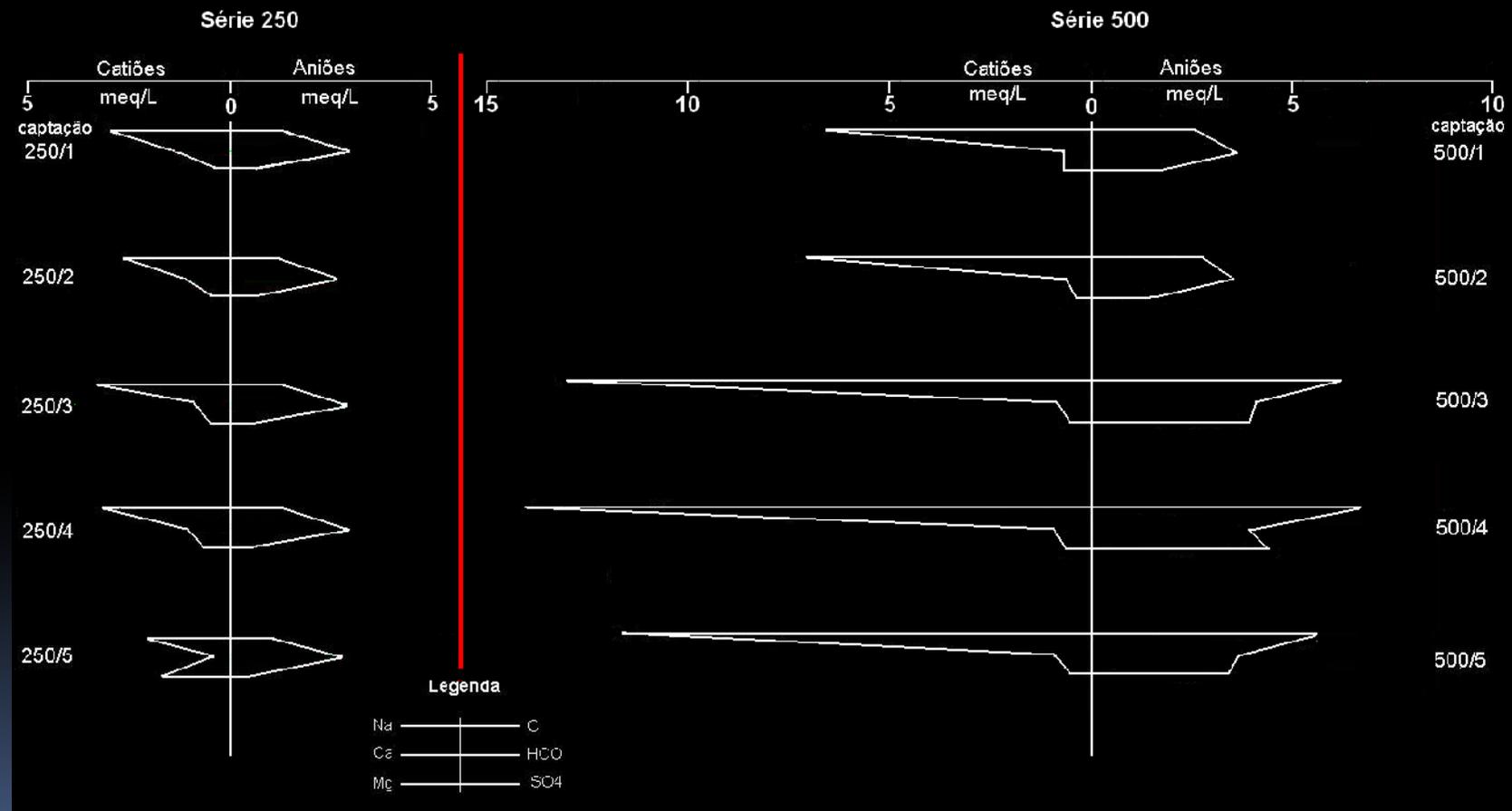
Esquema conceptual de fluxo



Situações comuns de recarga e descarga do sistema aquífero



Composição da água das captações das séries 250 e 500





Sistema de abastecimento de água a Lisboa

Captação na albufeira de Castelo do Bode

Barragem de Castelo do Bode



Tomada de água na Albufeira de Castelo do Bode

