

ESTUDO DO EFEITO DA MARÉ NA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. UM CASO DE ESTUDO EM ALCÂNTARA

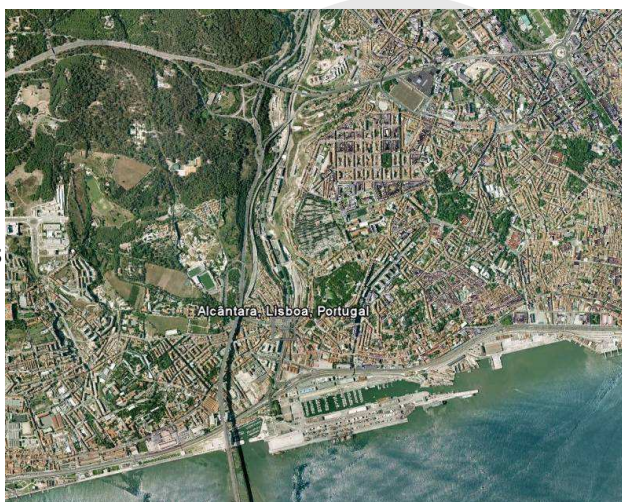
Teresa Leitão, JP Lobo Ferreira,
Maria José Henriques

© LNEC 2011

Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara

ÍNDICE:

Introdução
Objectivos
Meios utilizados
Resultados obtidos
Conclusões



© LNEC 2011

Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



Introdução

- A influência da oscilação da maré na piezometria e nas características de qualidade das águas subterrâneas em zonas costeiras é um fenómeno conhecido.
- A recente possibilidade de utilização de sondas automáticas de medição veio possibilitar uma análise mais detalhada destes processos bem como a monitorização a diferentes profundidades permitindo uma visualização mais detalhada, e a três dimensões, deste fenómeno.
- Apresentam-se os resultados obtidos de um estudo realizado no Vale de Alcântara (Leitão *et al.*, 2009).



© LNEC 2011

Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



Objectivos

- Caracterizar a qualidade das águas subterrâneas em toda a área de estudo, em termos de fácies hidroquímica.
- Avaliar a influência de eventuais contribuições hídricas subterrâneas, a partir do Caneiro e do aquífero cárstico, para o aquífero poroso, na parte noroeste da área.
- Analisar a influência da maré no aquífero poroso em relação à linha de costa (rio Tejo) e ao Caneiro (tempo de resposta do aquífero ao efeito da maré; evolução dos picos de piezometria e de condutividade eléctrica).
- Delimitar espacialmente as áreas sujeitas ao efeito de maré, ao longo da linha de costa e da linha do Caneiro/colectores pluviais.
- Confirmar/validar os principais processos de escoamento identificados no modelo matemático (aspecto tratado no 1.º Relatório Sectorial da Fase 2).

© LNEC 2011

Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



Meios utilizados

- 1) instrumentação dos piezómetros com sondas CTD (condutividade eléctrica, temperatura e pressão barométrica) em 16 pontos: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P9, P10, P11, P112, P119, S118, S301A, P120 e S1 – entre Janeiro e Maio de 2009.
- 2) realização de uma campanha de recolha e análise de amostras de águas subterrâneas, no final da época húmida, de 15 a 17 de Abril de 2009.

© LNEC

Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara

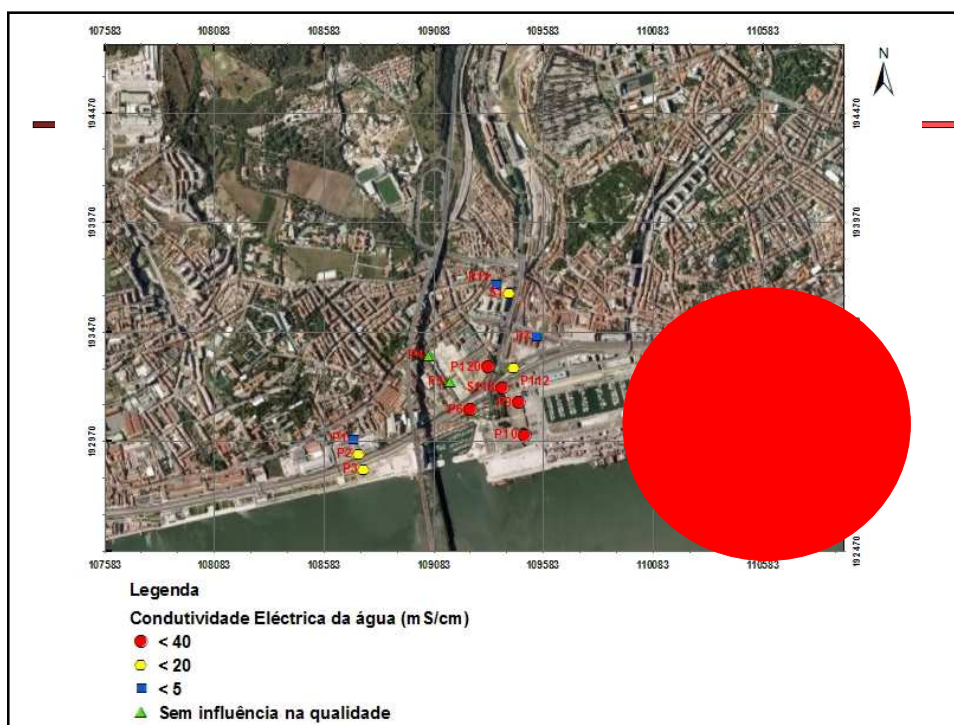
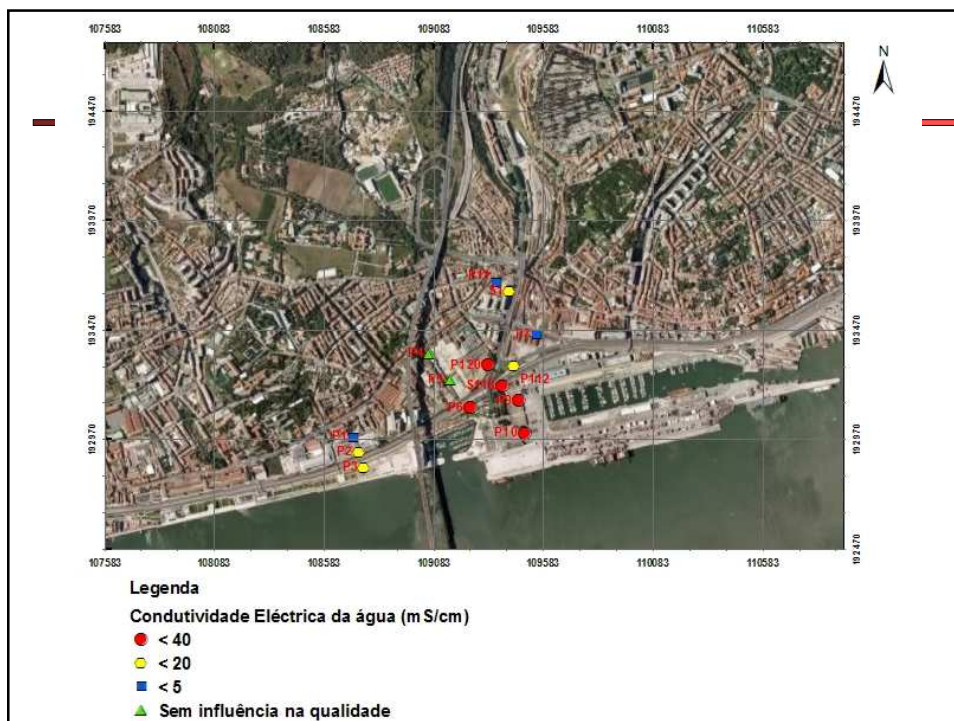


Resultados obtidos

A intensidade do efeito da influência da maré na qualidade das águas subterrâneas pode ser agrupada em quatro tipos:

- 1) elevada e/ou total salinização de toda a coluna do piezómetro, com valores de CE até 40 mS/cm;
- 2) acentuada salinização da parte inferior da coluna do piezómetro, com valores até 20 mS/cm;
- 3) aumento da salinização visível apenas em períodos de lua cheia e nova e não com o ciclo diário de marés;
- 4) ausência de efeito da maré na CE e inversão do fenómeno típico de intrusão marinha (i.e. valores de CE maiores na base dos piezómetros).

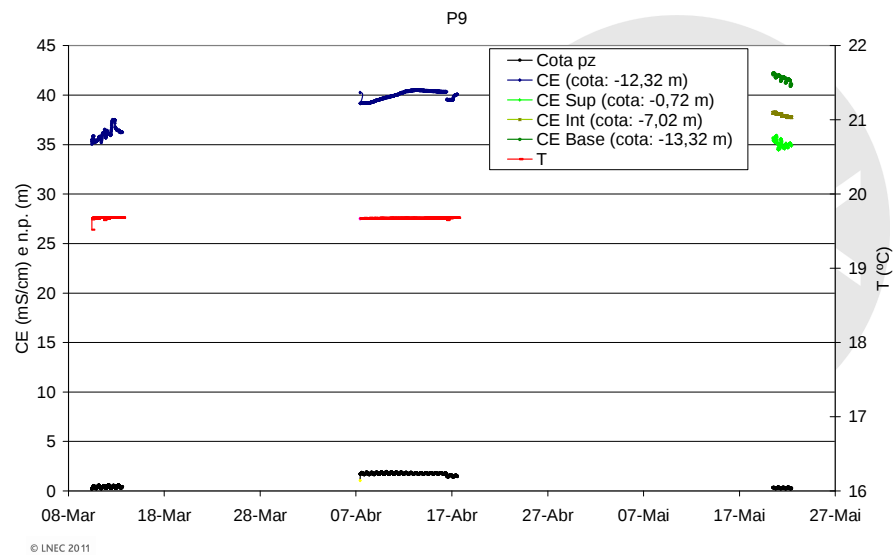
© LNEC 2011



Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



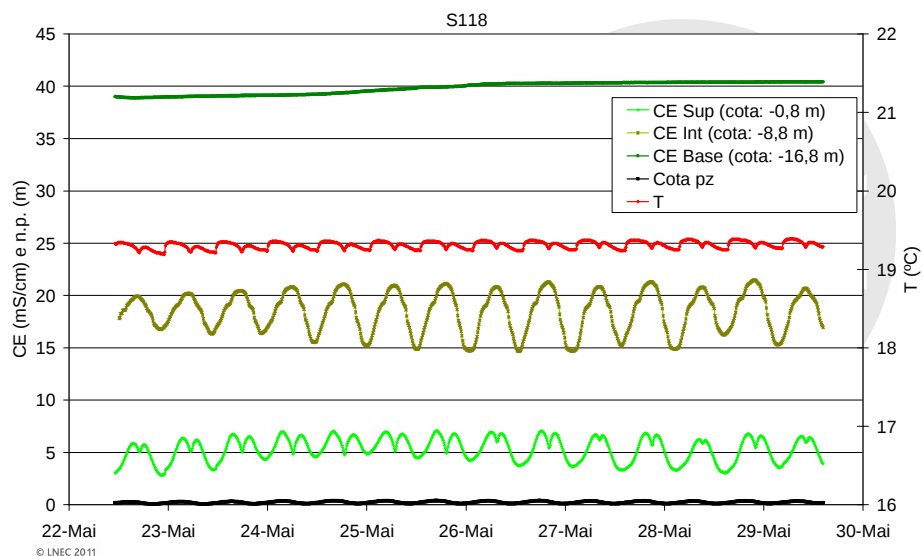
LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



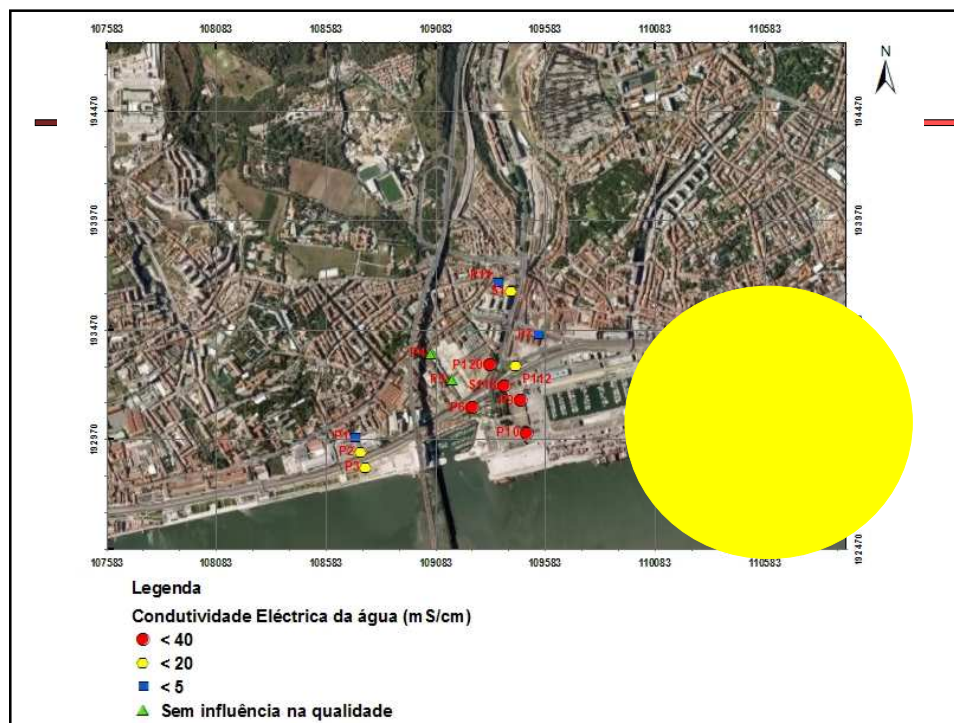
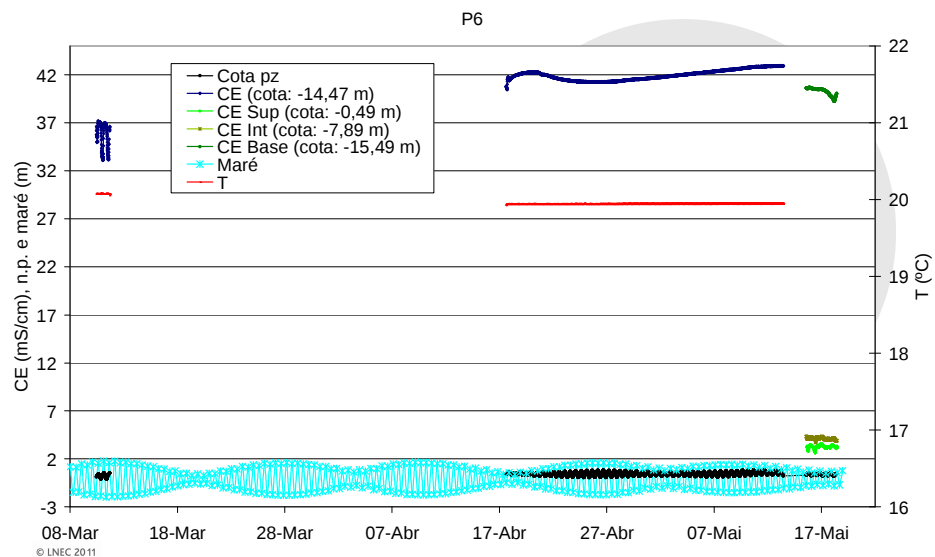
Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



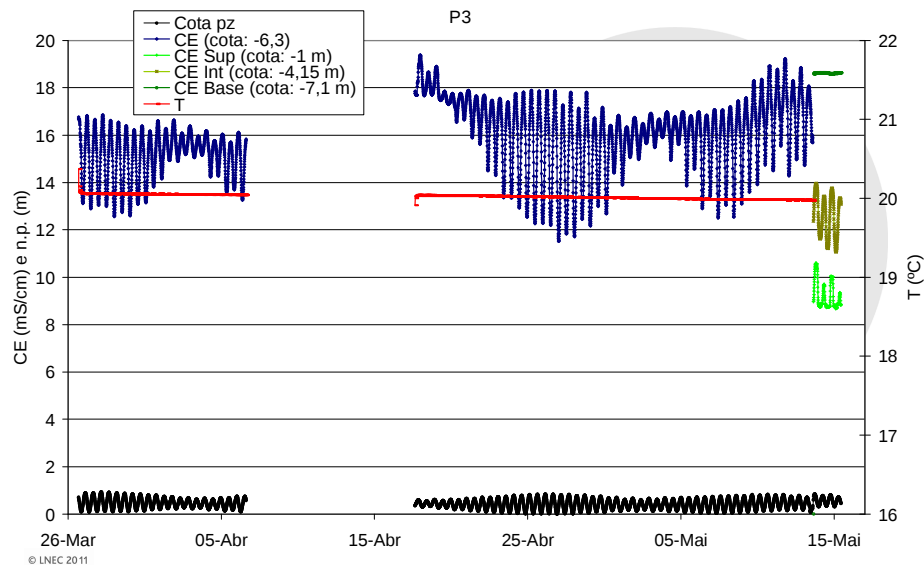
Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



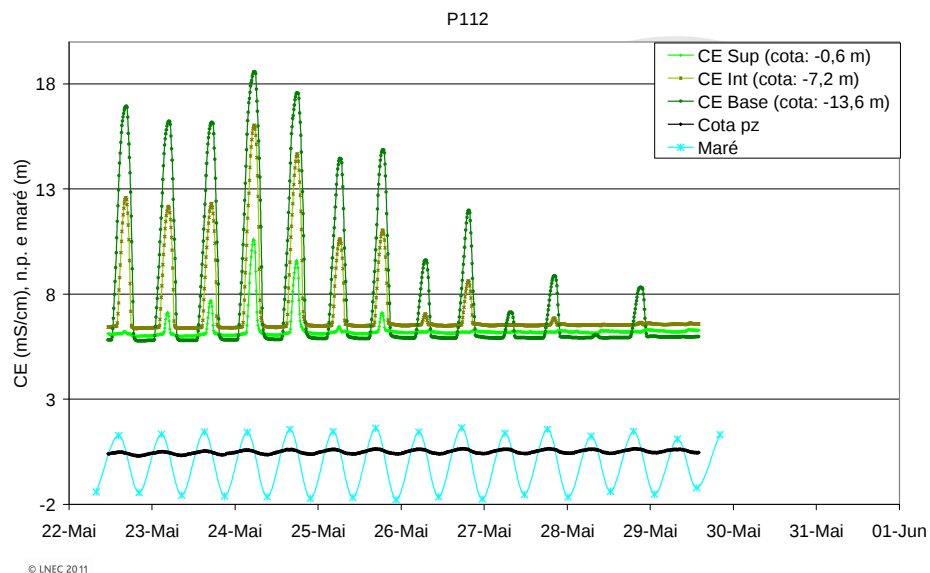
LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



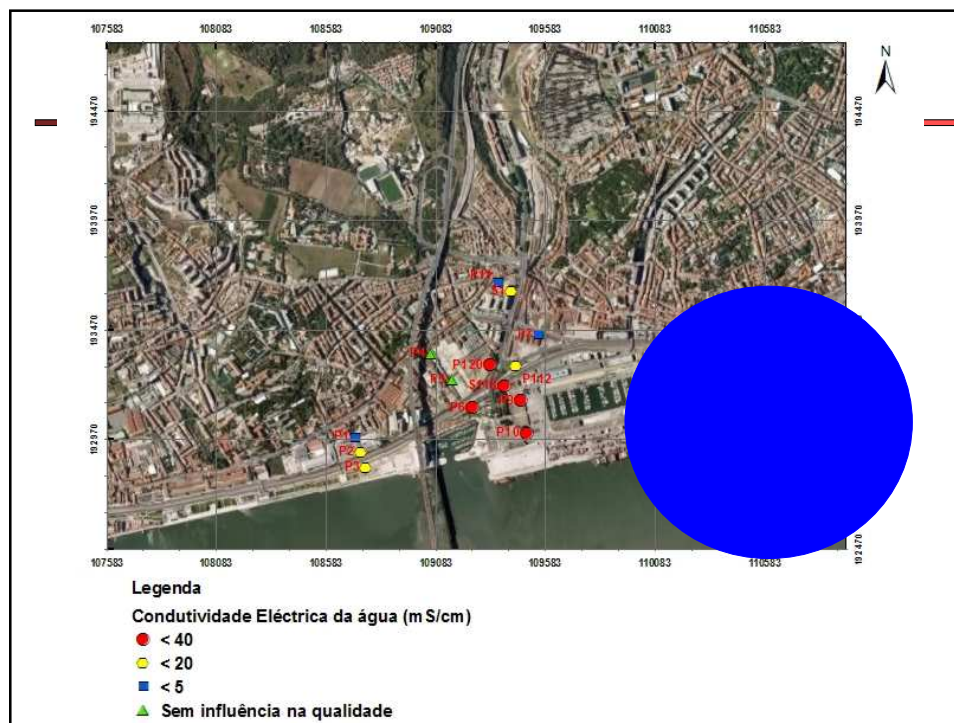
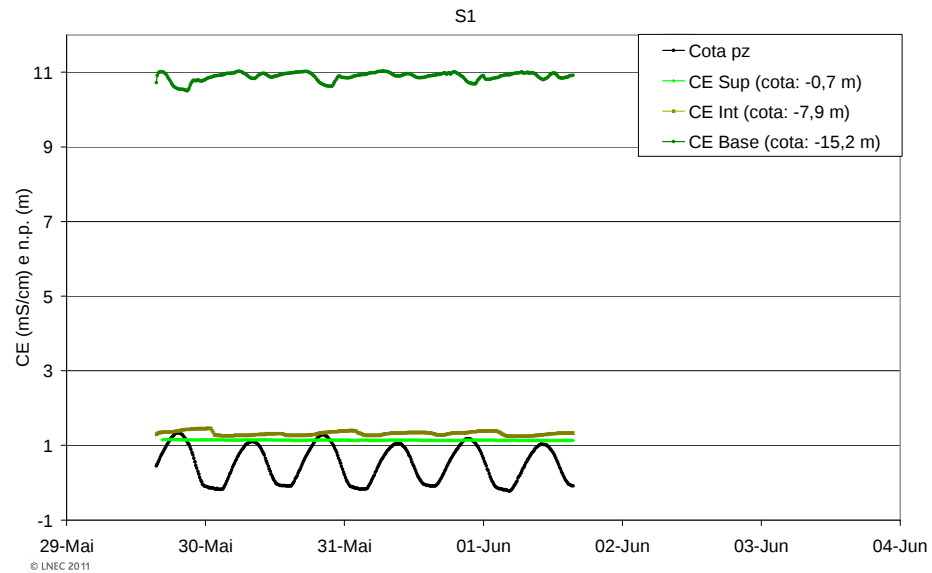
Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



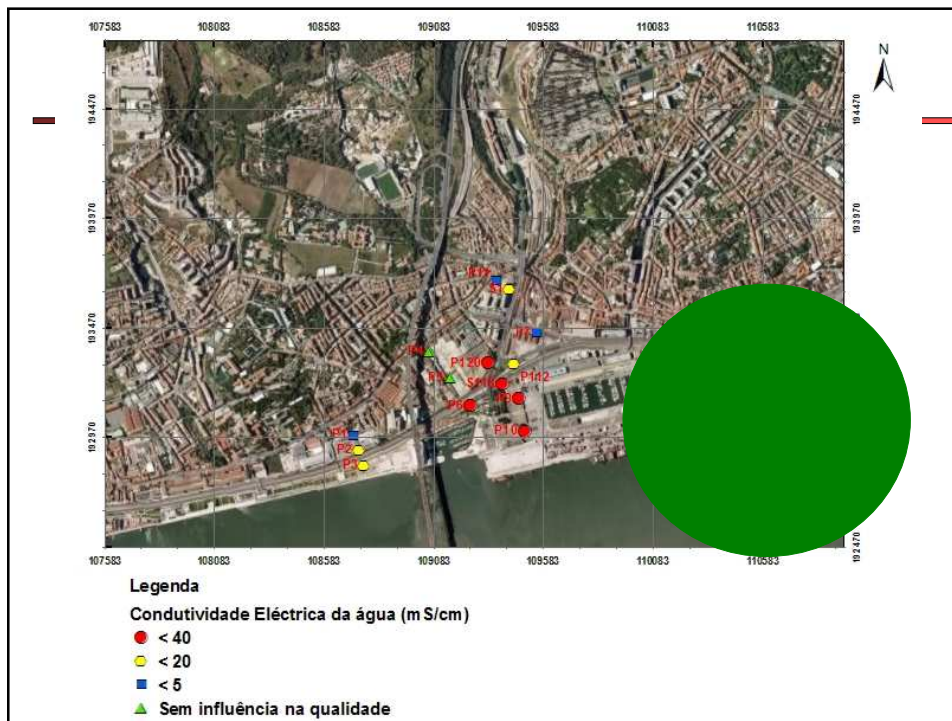
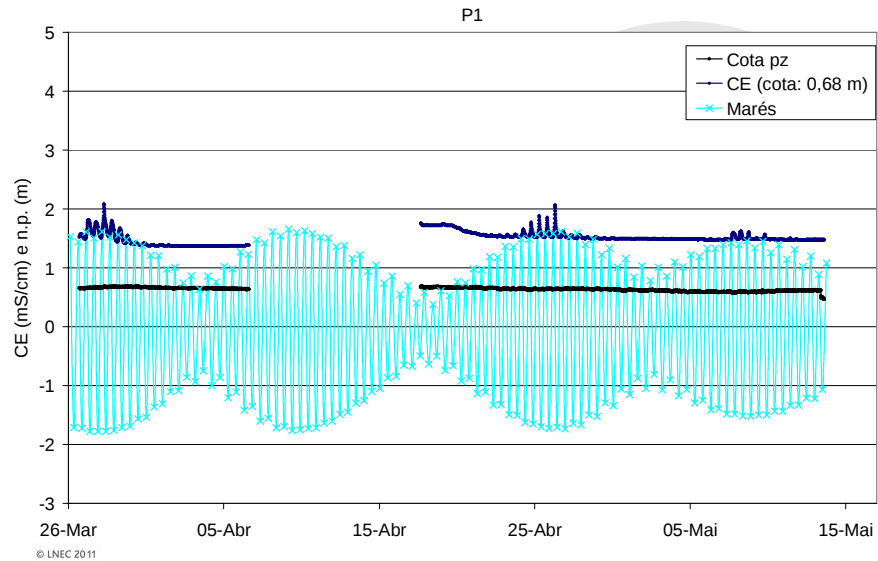
LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



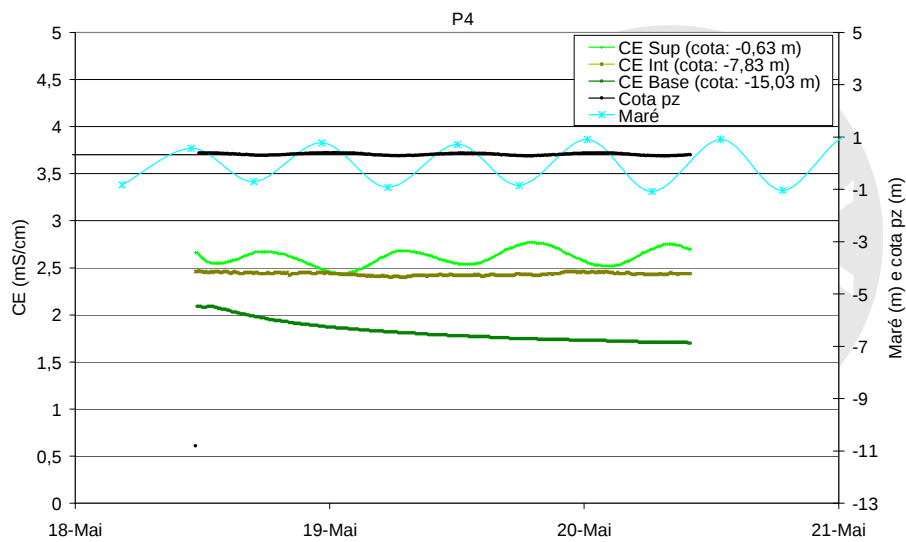
Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

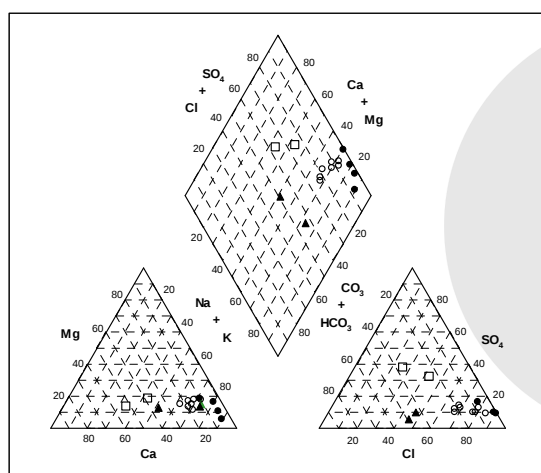


© LNEC 2011

Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



Legenda		
●	P9, P10 e S301a	
▲	P2 e P4	
□	P5 e P11	
○	outros	

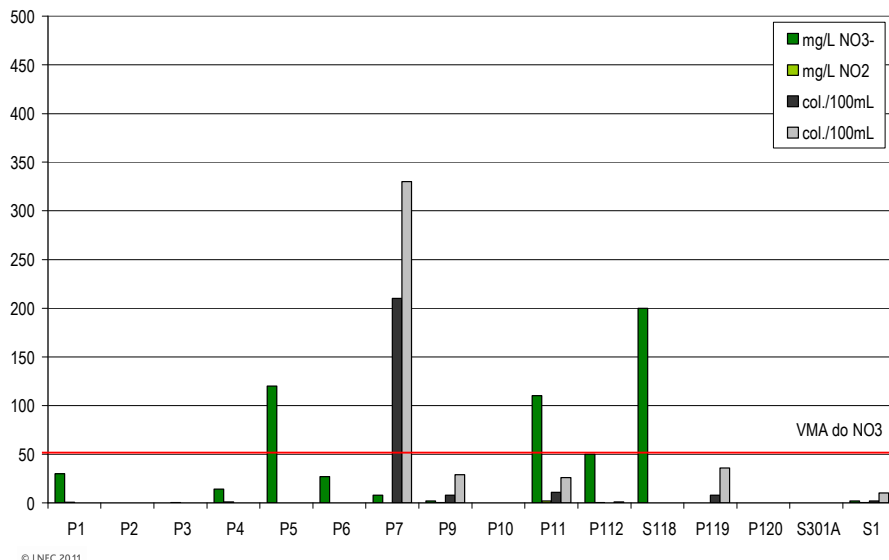
P2 e P4 - sódico-cálcica
bicarbonatadas e cloretadas
P5 e P11 - sódico-cálcica mista

© LNEC 2011

Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

Conclusões:

- A influência da oscilação da maré nas águas subterrâneas da área estudada faz-se sentir em praticamente todos os piezómetros monitorizados.
- Os seus efeitos são visíveis quer nas oscilações dos níveis piezométricos, que acompanham o ciclo de marés, embora ligeiramente desfasadas, quer nas variações de condutividade eléctrica (CE) ao longo do tempo e em profundidade.

Efeito da maré na qualidade das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Alcântara



Conclusões:

A intensidade do efeito da influência da maré na qualidade das águas subterrâneas pode ser agrupada em quatro tipos:

- 1) elevada e/ou total salinização de toda a coluna do piezómetro, com valores de CE até 40 mS/cm [pontos mais próximos do rio Tejo (P6, P9 e P10) e ao longo da avenida de Ceuta, num eixo sensivelmente perpendicular ao rio Tejo, formado por aterro/aluvião (S118, P120)];
- 2) acentuada salinização da parte inferior da coluna do piezómetro, com valores até 20 mS/cm (P2, P3, P112 e S1);
- 3) aumento da salinização visível apenas em períodos de lua cheia e nova e não com o ciclo diário de marés (P1, P7 e P11);
- 4) ausência de efeito da maré na CE (P4 e P5) e inversão do fenómeno típico de intrusão marinha (i.e. valores de CE maiores na base dos piezómetros).