10.º Seminário sobre Águas Subterrâneas

Évora, 9 e 10 de abril de 2015 | Universidade de Évora

MODELAÇÃO DE CENÁRIOS DE EXPLORAÇÃO NO SISTEMA AQUÍFERO LUZ-TAVIRA

António GÓIS1, Luís COSTA1, Rui HUGMAN1, José Paulo MONTEIRO1

1. Universidade do Algarve-Campus de Gambelas L-36, ammgois@gmail.com, luisrdcosta@gmail.com, rthugman@gmail.com, jpmontei@ualg.pt.

OBJETIVO

- Simular o comportamento hidráulico do sistema face a cenários de futuros de exploração e alterações climáticas, e desta forma auxiliar a Autoridade Nacional da Água, a *APA IP-ARH Algarve*, a tomar decisões quanto a novos licenciamentos.

Contribuir para:

- **Redefinição dos limites da Área Crítica no sistema;**
- **Resolução do problema dos licenciamentos no sistema.**

E com isto para a elaboração de um:

- **Plano Especifico de Gestão da Água (PEGA)**

ENQUADRAMENTO

Sobre-exploração

↓

Agravamento da Intrusão Salina
Início dos anos 90: Definição da Área Crítica

→

Entrada em funcionamento do Perímetro de Rega do Sotavento Algarvio e do Sistema Municipal de Abastecimento e de Saneamento

↓

Subexploração

↓

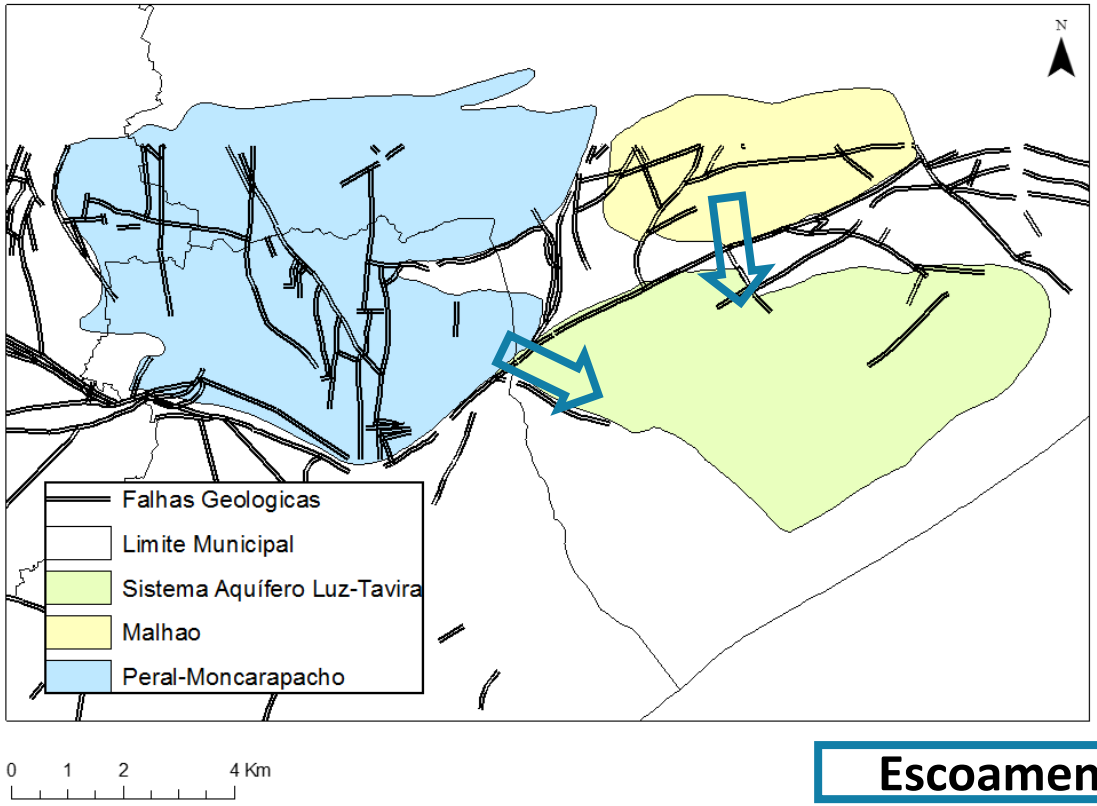
Soluções: Diminuição da Área Crítica;
Aumento da Extração (Licenciamento de novos furos)

CARACTERIZAÇÃO DO CASO DE ESTUDO

- **Área Total de 28 km².**
- **Sistema constituído por dois aquíferos:**
  - Cársico (Jurássico) – Espessura de cerca de 500 m;
  - Poroso (Miocénico) – Espessura de cerca de 70 m;
  - Ambos livre a confinado.
- **Recarga direta de 4 hm³/ano.**

Caracterização do Caso de Estudo

- O sistema apresenta recarga pelos sistemas a Norte, através de falhas geológicas.



Escoamento

METODOLOGIA

MODELAÇÃO EM REGIME PERMANENTE

$$\boldsymbol{div}\left(-[\boldsymbol{T}]\,\overrightarrow{\boldsymbol{grad}\,\boldsymbol{h}}\right)+\boldsymbol{Q}=\boldsymbol{0}$$

- *T* é transmissividade *[L^2T^{-1}];* h é o potencial hidráulico [*L*];
- *Q* fluxo volumétrico por unidade de volume [$L^3T^{-1}L^{-3}$];

MODELAÇÃO EM REGIME TRANSITÓRIO

$$\boldsymbol{S\partial h/\partial t+div(-[T]\bullet grad\bullet h)=Q}$$

T -> transmissividade [L^2T^{-1}]; | *h*->potencial hidráulico [L]; | *Q* ->fluxo volumétrico por unidade de volume [$L^3T^{-1}L^{-3}$]; | *S*->é o coeficiente de armazenamento [-]

- **Calibração e validação do modelo numérico**

METODOLOGIA

- **Aplicação do Principio de Ghyben-Herzberg**

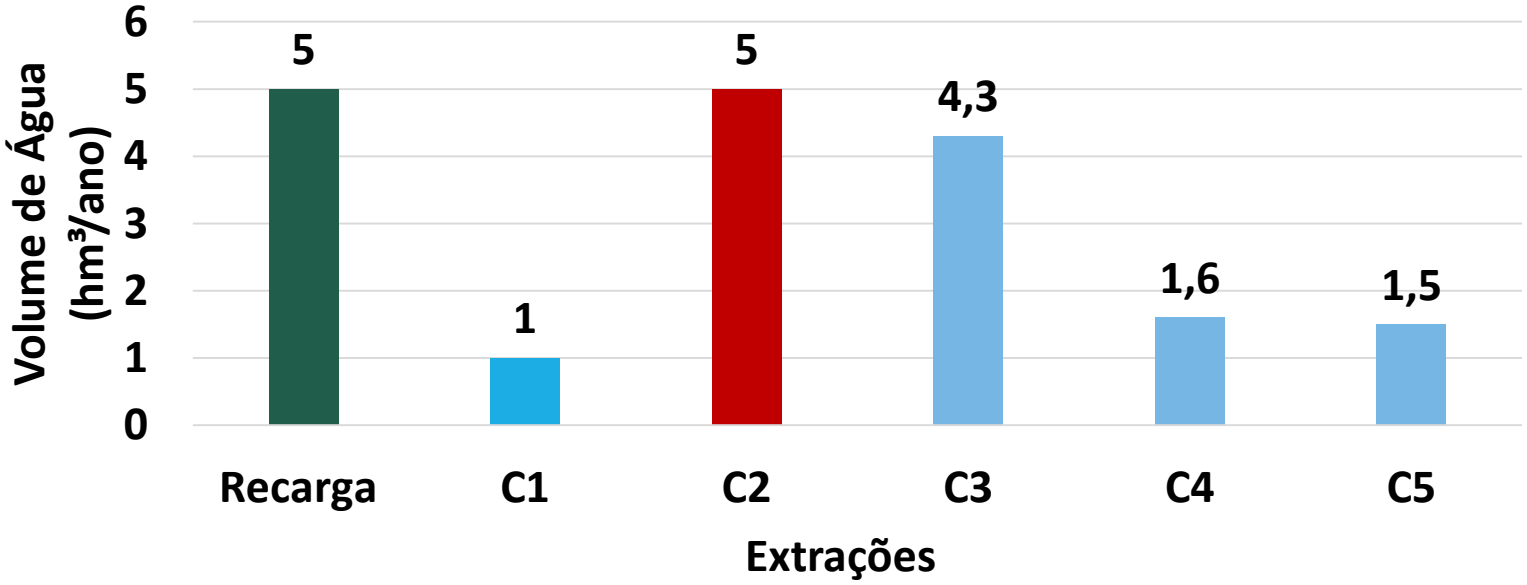
$$Z=40h$$

Z-cota da interface água doce-salgada (m) | ***h***-topo do nível freático (m)

$$\rho_{\text{água doce}} < \rho_{\text{água salgada}}$$
$$1.000\text{g/ml} < 1.025\text{g/ml}$$

Cenários

- C1- Estado atual (1443 ha);
- C2- Aumento da área regada para toda a área não regada no aquífero (2547 ha);
- C3- Aumento da área regada para toda a área da RAN (Reserva Agrícola Nacional) no aquífero (2389 ha);
- C4 - Aumento da área regada para toda a Área Crítica do aquífero (1800 ha);
- C5- Aumento da área regada para toda a área da RAN e da Área Crítica do aquífero (1785 ha).



ANÁLISE DO BALANÇO HÍDRICO (BH)

BH=Entradas de Água-Saídas+Tranf. de Norte(? hm^3/ano)

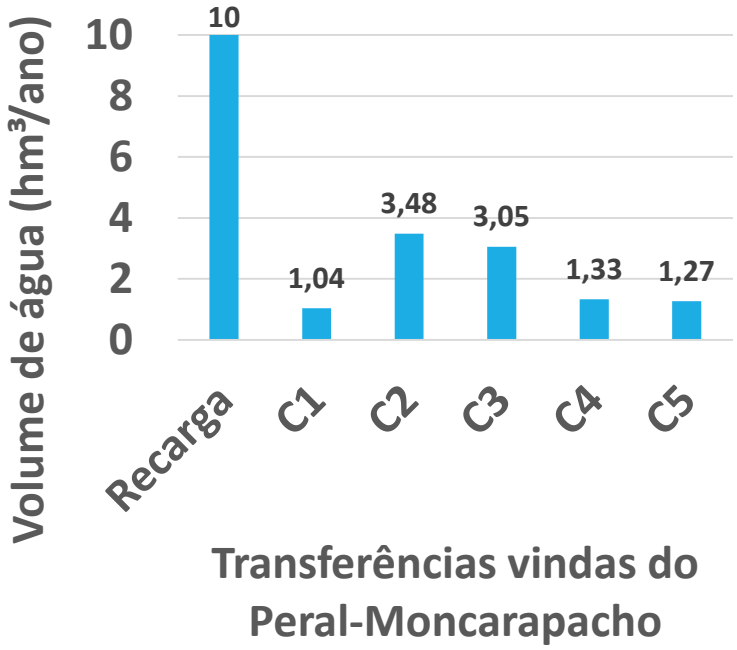
- **Recarga (Entrada)= 5hm^3/ano (incluí retorno da água de rega)**
- **Recarga dos sistemas a Norte: Malhão=3 hm^3/ano | Peral-Moncarapacho=10 hm^3/ano**
- **Assim obtém-se o seguinte quadro:**

	Extração (Saída) (hm^3/ano)	BH (hm^3/ano)	BH c/Máximo de Contribuição dos sistemas a Norte
C1	1	4	4+3+10=17
C2	5	-1	-1+3+10=12
C3	4.3	-0.3	-0.3+3+10=12.7
C4	1.6	2.4	2.4+3+10=15.4
C5	1.5	2.5	2.5+3+10=15.5

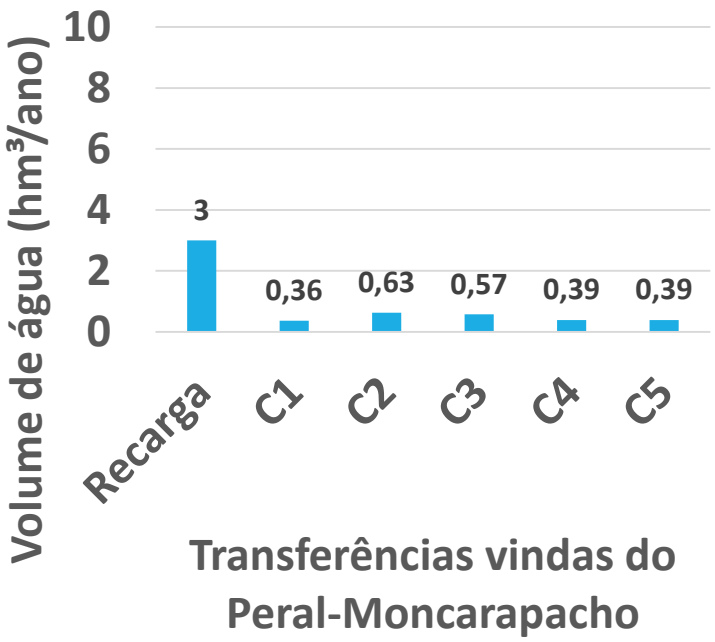
RESULTADOS

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES FRONTEIRA IMPOSTAS

PERAL-MONCARAPACHO

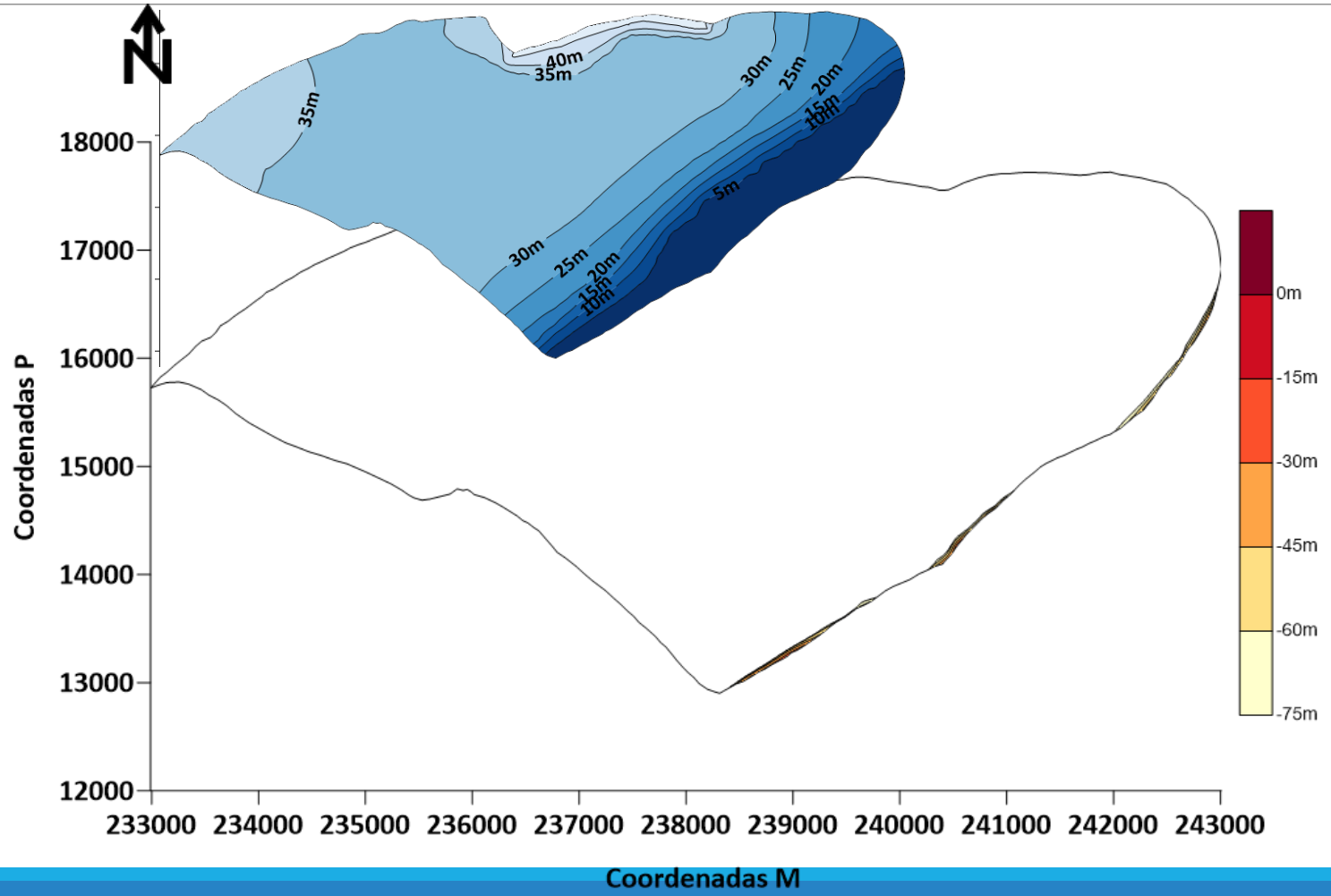


MALHÃO



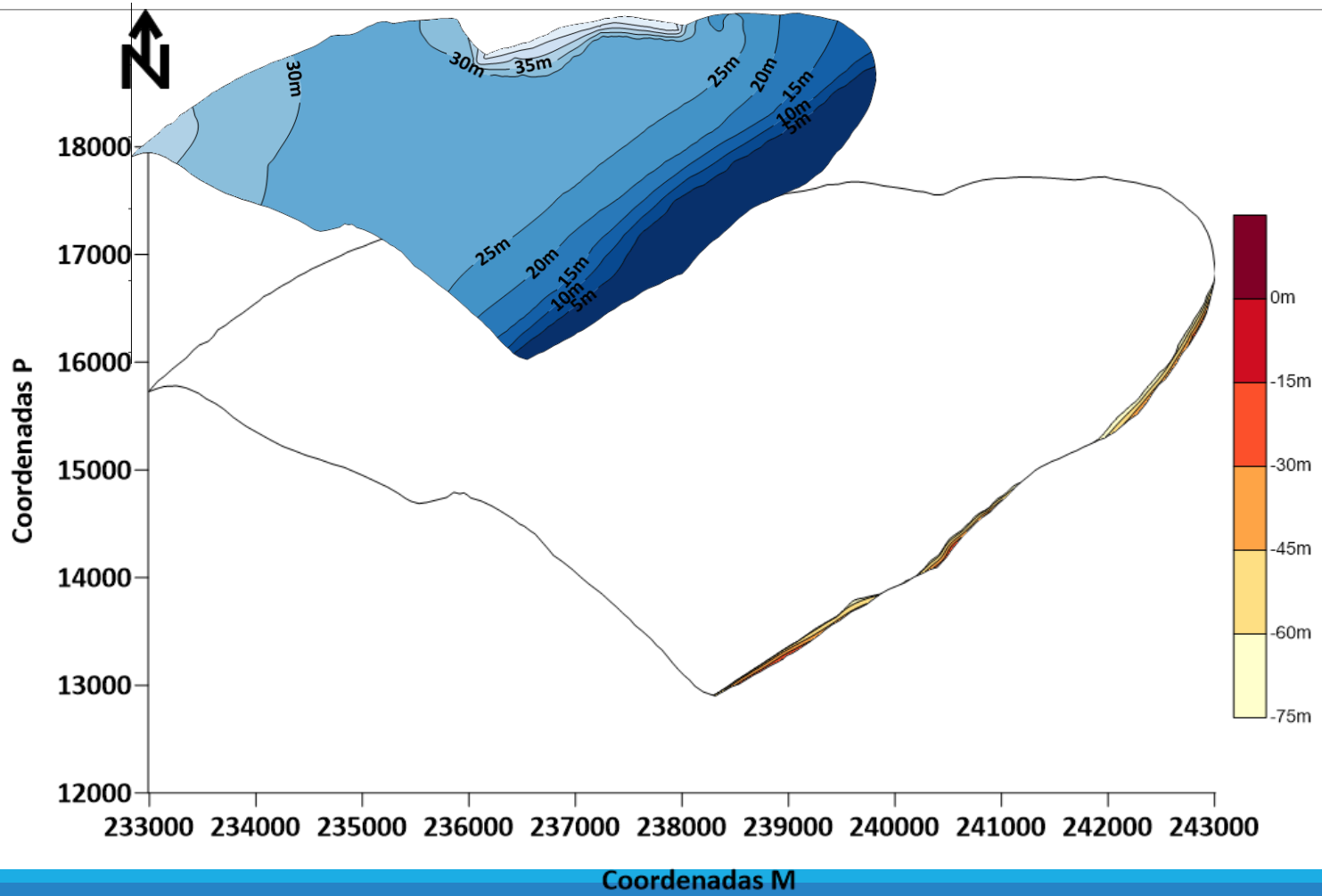
RESULTADOS – CENÁRIO 1

ESTADO ATUAL - INTERFACE



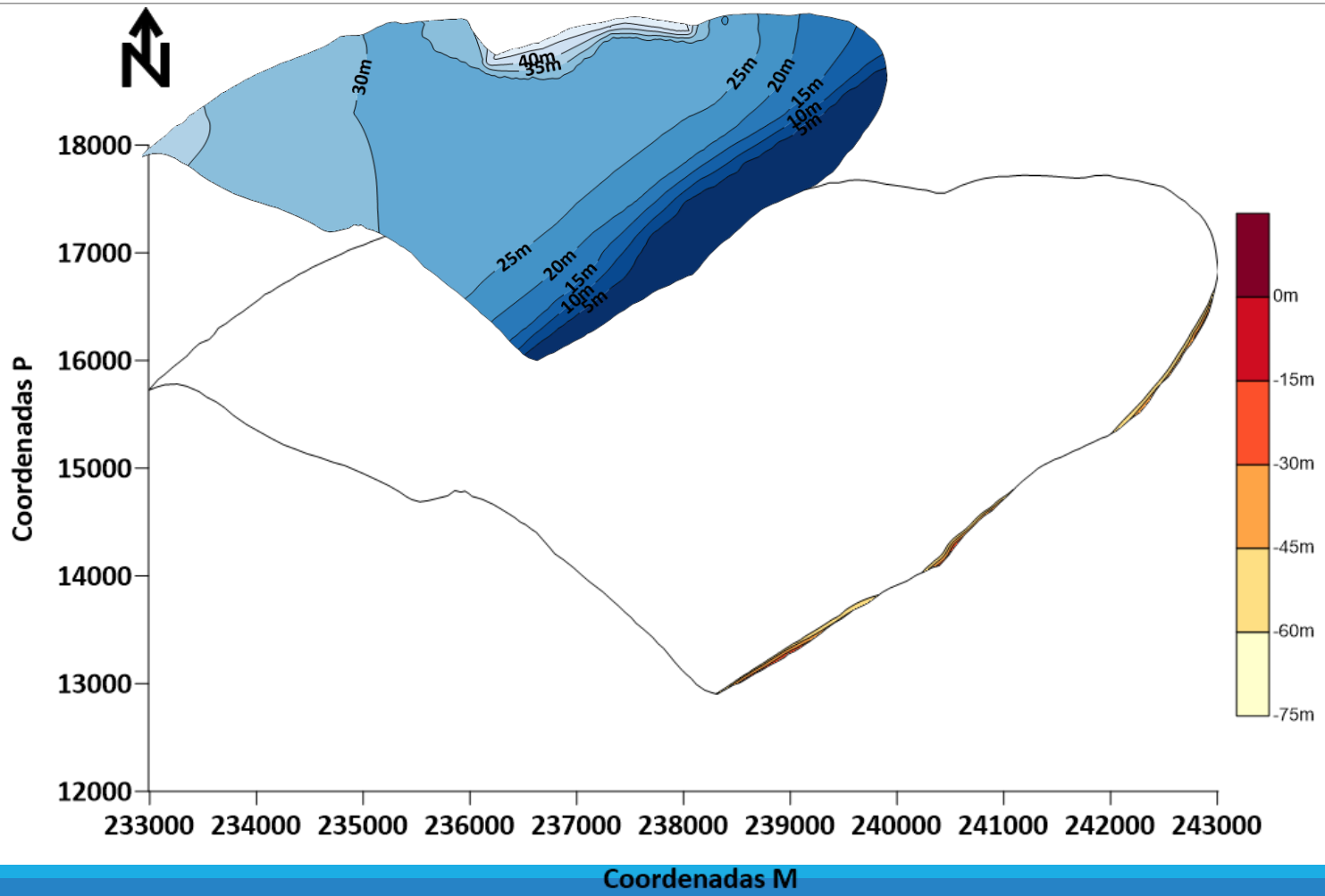
Resultados - Cenário 2

Aumento da área regada para toda a área não regada no aquífero - Interface



Resultados – Cenário 3

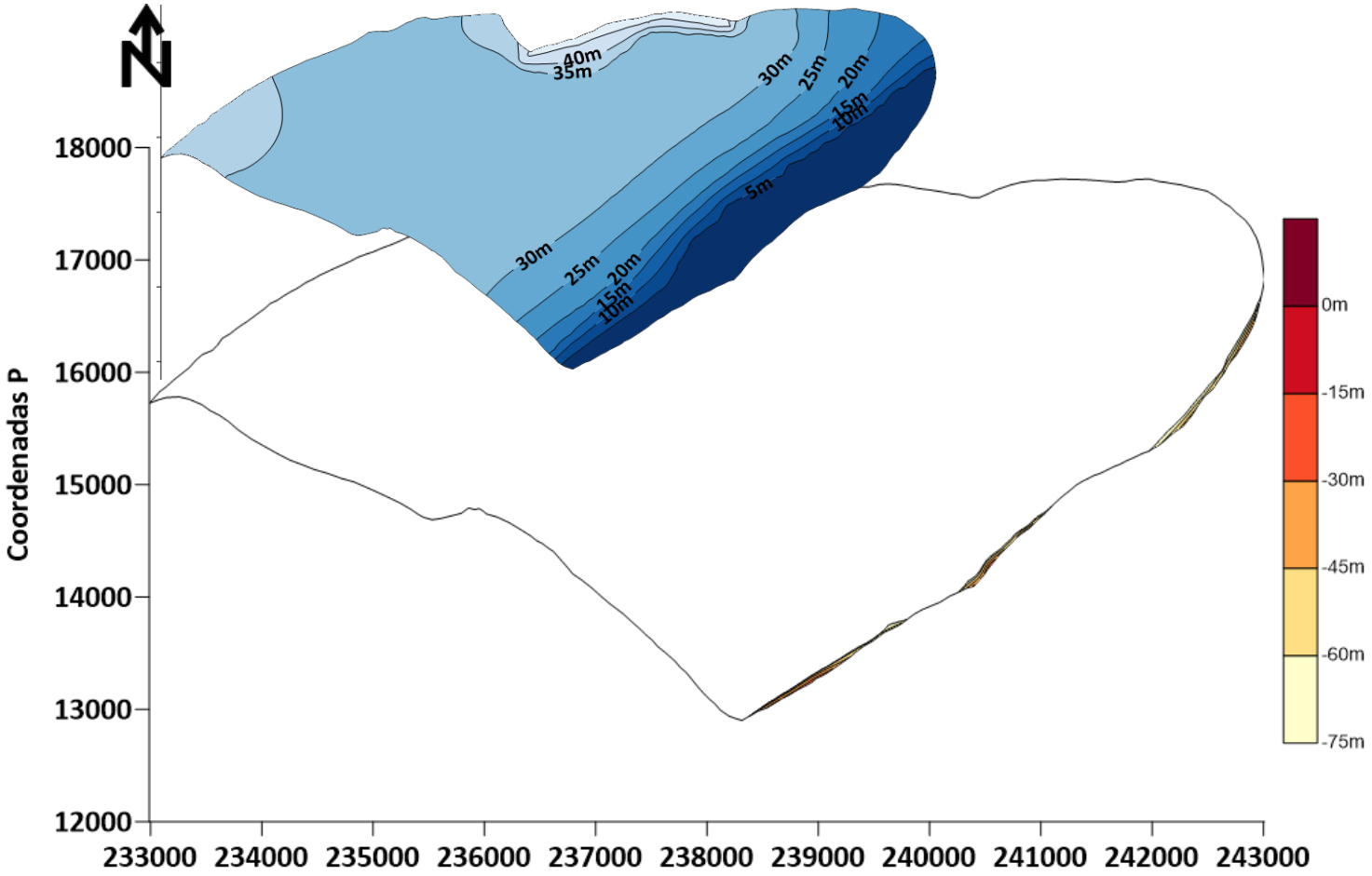
Aumento da área regada para toda a área da RAN (Reserva Agrícola Nacional) no aquífero - Interface



Sistema de Coordenadas Cartográficas: *Universal Transverso de Mercator (UTM) -Lisbon/Portuguese National Grid*

RESULTADOS – CENÁRIO 4

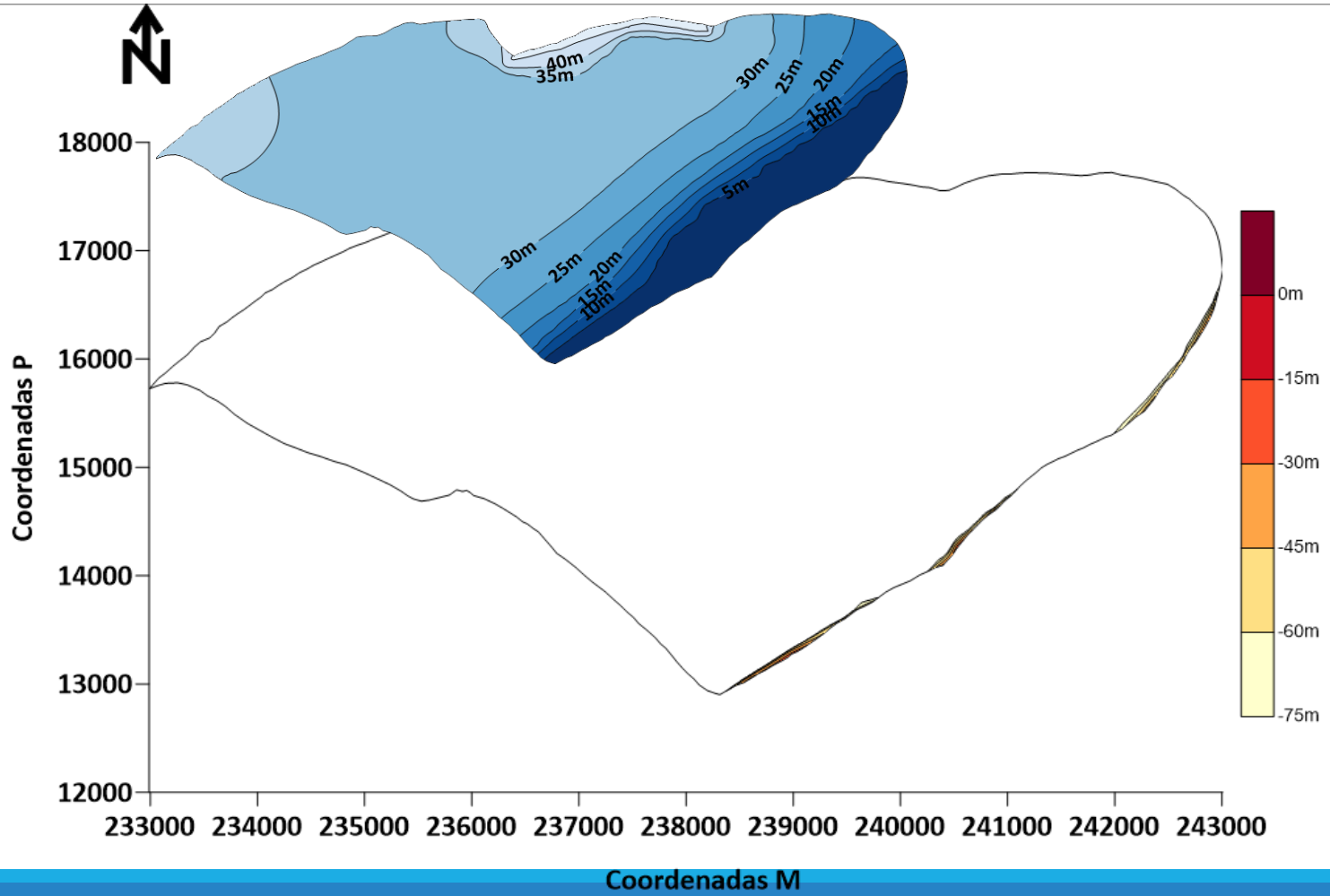
AUMENTO DA ÁREA REGADA PARA TODA A ÁREA CRÍTICA DO AQUÍFERO - INTERFACE



Sistema de Coordenadas Cartográficas: *Universal Transverso de Mercator (UTM) -Lisbon/Portuguese National Grid*

Resultados – Cenário 5

Aumento da área regada para toda a área da RAN e da Área Crítica do aquífero - Interface



Sistema de Coordenadas Cartográficas: *Universal Transverso de Mercator (UTM) -Lisbon/Portuguese National Grid*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

✓ **Sem resultados problemáticos em relação ao avanço da interface**

- **Nem no pior dos cenários (Cenário 2): A_{regada}=2547ha | Extração = 5hm^3/ano.**
- **No entanto, verifica-se uma grande incerteza quanto aos valores das transferências vindas do Malhão e Peral-Moncarapacho.**

✓ **Segundo esta simulação em regime permanente seria possível:**

- **Licenciar captações na Área Critica (atual) (regulamentadas e condicionadas);**
- **Alterar os limites da área crítica, recuando-a para o litoral, mantendo uma faixa junto à costa em que não pode ocorrer o aumento da extração.**

✓ **Ressalva-se a necessidade de modelar os mesmo cenários em regime transitório, para retirar conclusões mais esclarecedoras e melhoradas. Modelação esta que está em desenvolvimento.**