



*APLICAÇÃO DE SIG NA  
AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS  
FONTES DE POLUIÇÃO DAS  
ÁGUAS SUPERFICIAIS E  
SUBTERRÂNEAS, NO  
CONCELHO DE ALCOBAÇA*

*Trabalho Final de Aplicações de SIG*



**EUE 2011**

9º Encontro de Utilizadores Esri Portugal

**Visão Unívoca**



**esri** Portugal

# APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA

## ÍNDICE

- 📊 Objectivos
- 📊 Área de Estudo
- 📊 A Identificação de Eventuais Fontes de Poluição Pontual
- 📊 Vulnerabilidade à Poluição Difusa das Águas Subterrâneas
- 📊 Método DRASTIC e sua aplicação
- 📊 Conclusão

*Carla Romeiro*

# **APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA**

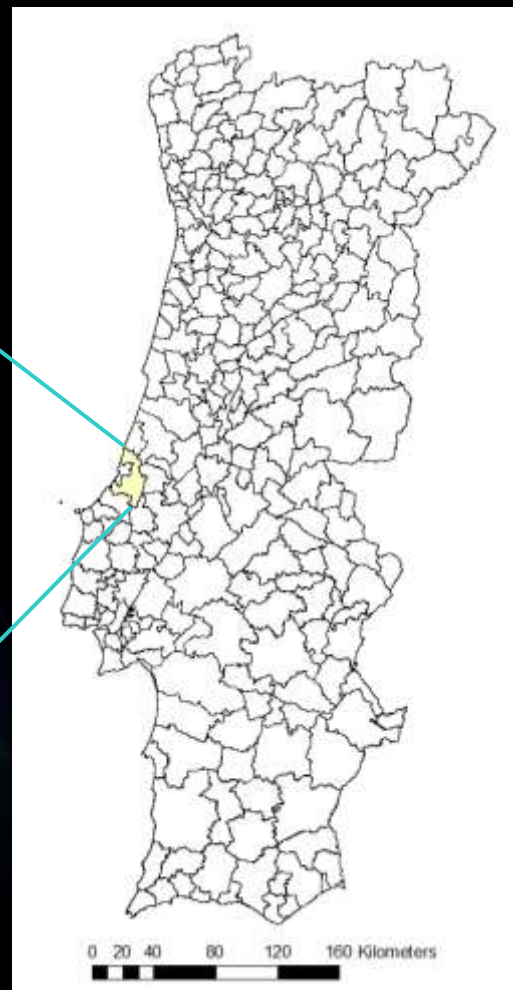
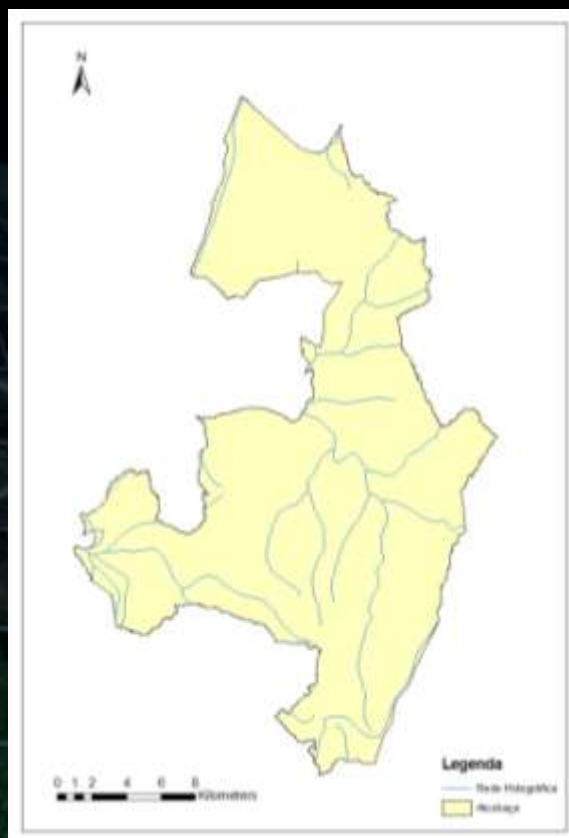
## **Objectivos**

- **Identificar eventuais fontes de poluição pontual, pertencentes à bacia hidrográfica das Ribeiras do Oeste, no concelho de Alcobaça.**
- **Identificar e avaliar a vulnerabilidade das fontes de poluição difusa na mesma área, através do Método Drastic.**

*Carla Romeiro*

# APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA

## Área de Estudo



Carla Romeiro

# APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA

## A Identificação De Eventuais Fontes De Poluição Pontual

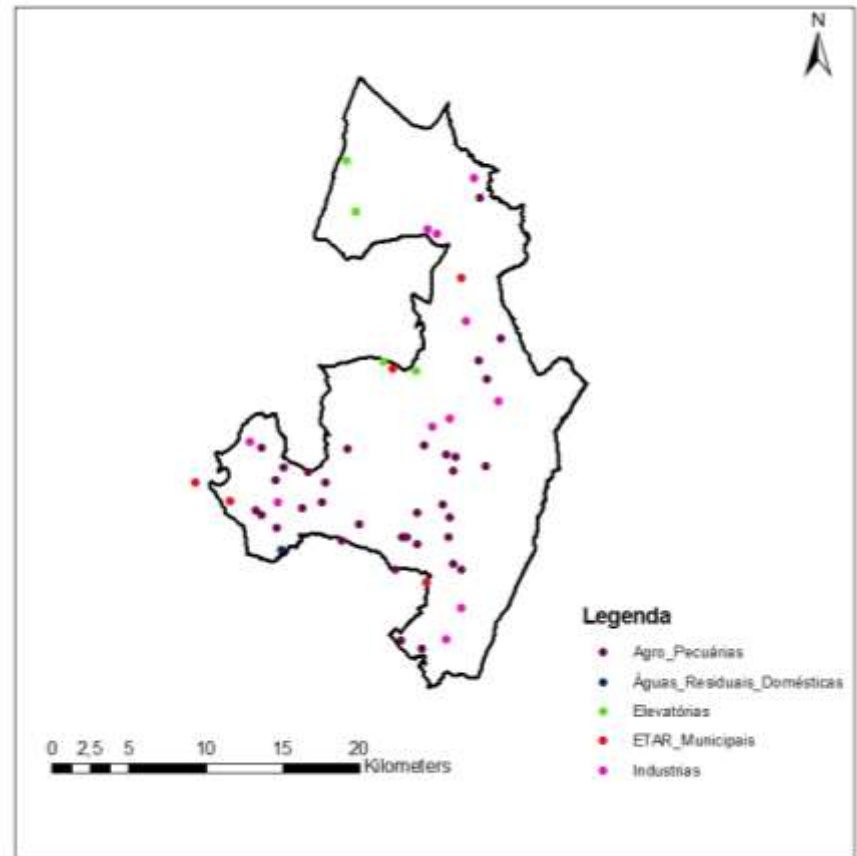
- Pontos de descarga:
- Agropecuárias
- Industriais
- Urbanas
- Domésticas



Global  
Positioning  
System  
(GPS)



Eventuais fontes de poluição pontual de descarga de águas residuais

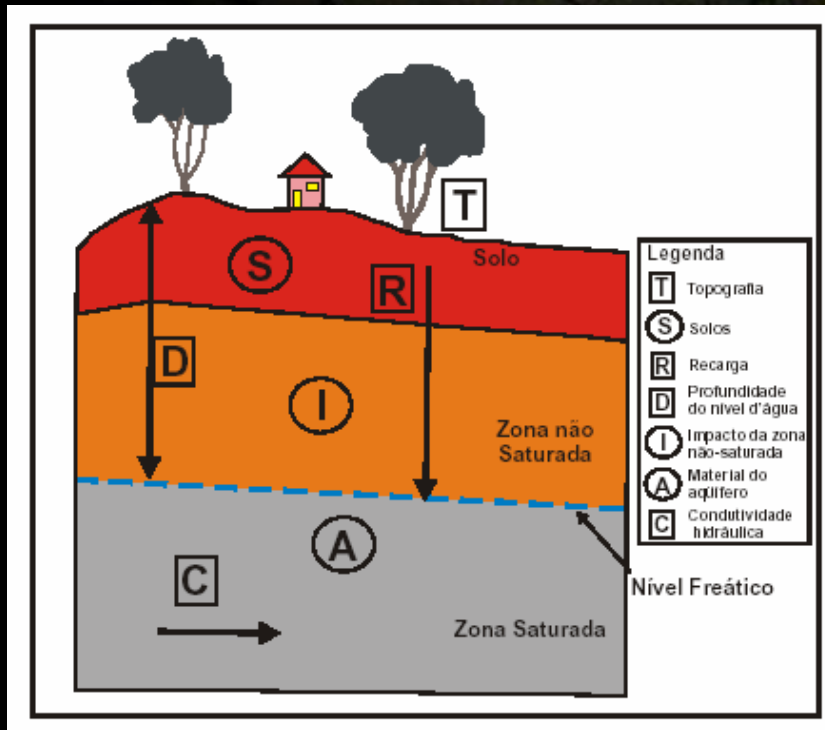


Carla Romeiro

# APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA

## Vulnerabilidade à Poluição Difusa das Águas Subterrâneas - Método DRASTIC

O índice DRASTIC, corresponde à média ponderada de sete valores, relativamente aos seguintes sete parâmetros:



$$\text{DRASTIC} = D_p \times D_i + R_p \times R_i + A_p \times A_i + S_p \times S_i + T_p \times T_i + I_p \times I_i + C_p \times C_i$$

Parâmetro	D	R	A	S	T	I	C
Peso	5	4	3	2	1	5	3

i – índice que pode variar entre 1 e 10  
p – peso do parâmetro

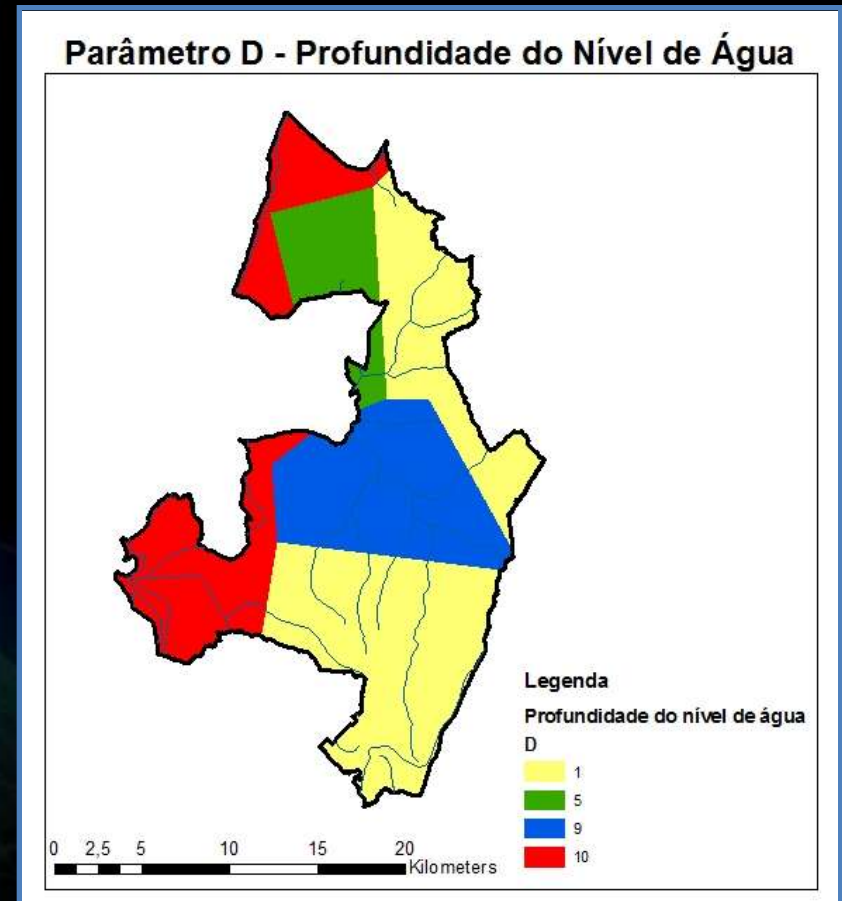
Carla Romeiro

# APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA

## D - Profundidade do topo do aquífero ou nível de água

- **Dados:** Piezometria
- **Fonte:** ARH do Tejo, I.P.
- **Método utilizado no ArcMap:** Mapa Voronoi ou Polígonos de Thiessen (*Geostatistical Analyst>Explore Map>Voronoi Map*)

D - Profundidade do Nível de Água	Índice
<1,5	10
1,5 - 4,6	9
4,6 - 9,1	7
9,1 - 15,2	5
15,2 - 22,9	3
22,9 - 30,5	2
>30,5	1



Carla Romeiro

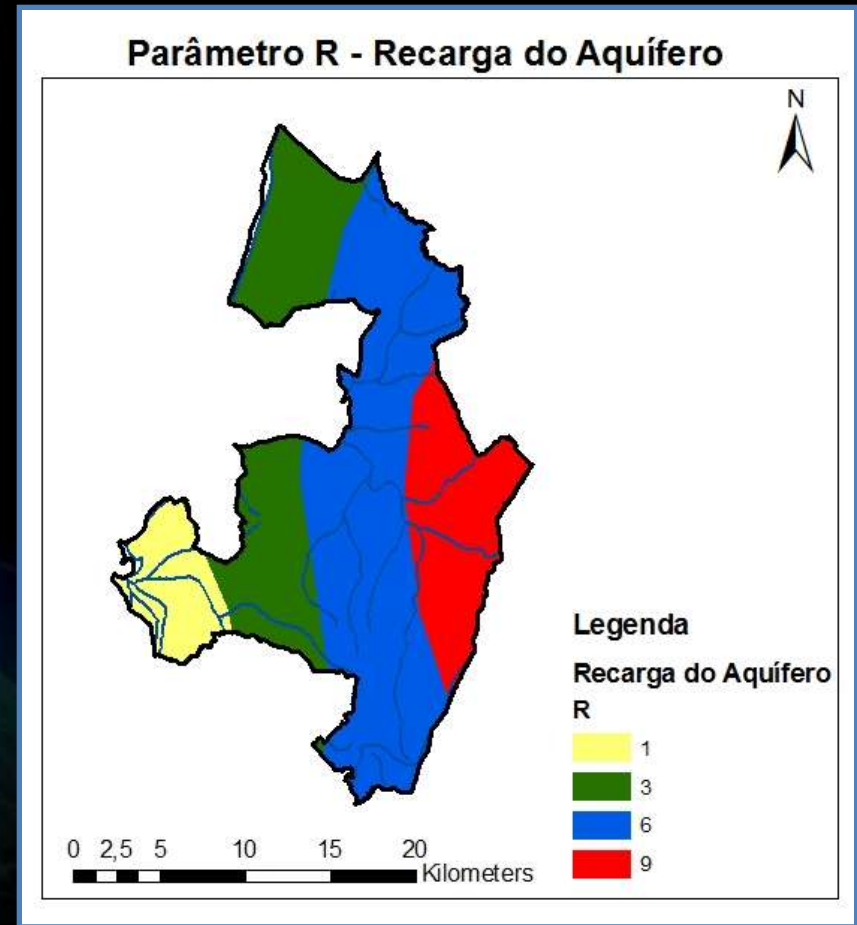
# APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA

## R - Recarga do aquífero

- **Dados:** Carta de Precipitação Total (registo de precipitação).
- **Fonte:** Instituto da Água IP, I.P.
- **Método utilizado no ArcMap:** *Field Calculator*  
( $R = 0,551 \times P - 323$ )

*Simbology > Quantities > Graduated colors*

R - Recarga do Aquífero (mm/ano)	Índice
<51	1
51 - 102	3
102 - 178	6
178 - 254	8
>254	9



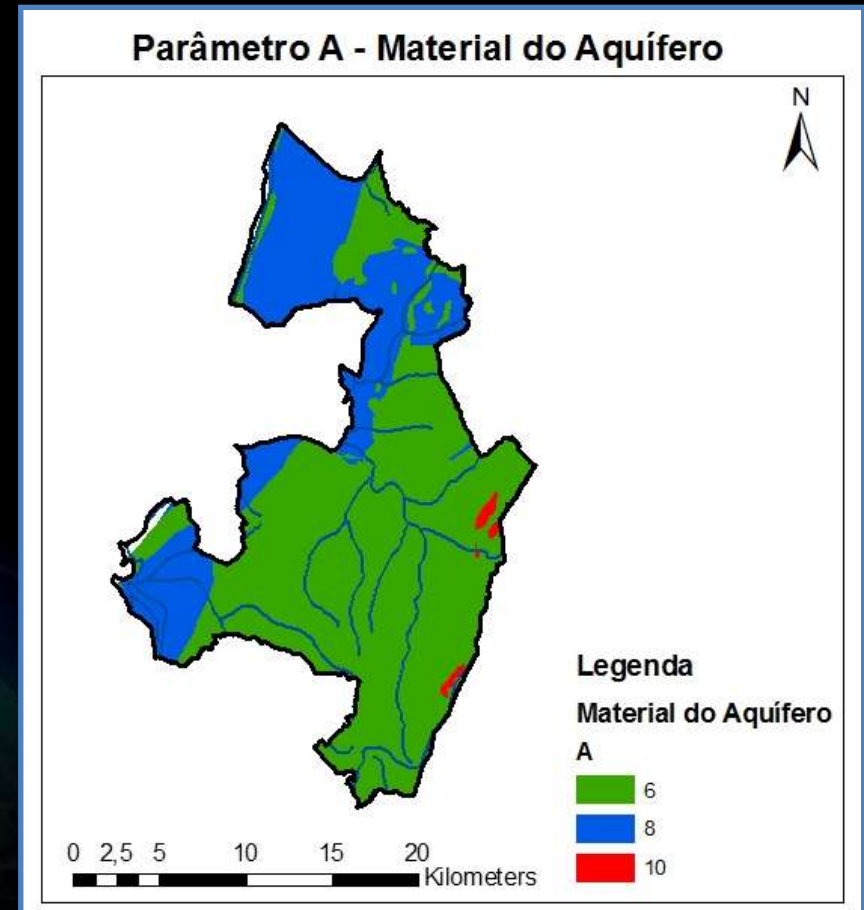
Carla Romeiro

# APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA

## A - Material do aquífero

- **Dados:** Carta Geológica de Portugal 1:500 000
- **Fonte:** Instituto Geográfico Português (ARHTejo, I.P.)
- **Método utilizado no ArcMap:** *Simbology>Quantities>Graduated colors*

A - Material do Aquífero	Índice
Xisto argiloso, argilito	1-3 (2)
Rocha metamórfica/ígneas	2-5 (3)
Rocha metamórfica/ígneas alterada	3-5 (4)
Arenito, calcária e argilito estratificados	5-9 (6)
Arenito maciço	4-9 (6)
Calcário maciço	4-9 (6)
Areia e balastro	4-9 (8)
Basalto	2-10 (9)
Calcário carsificado	9-10 (10)



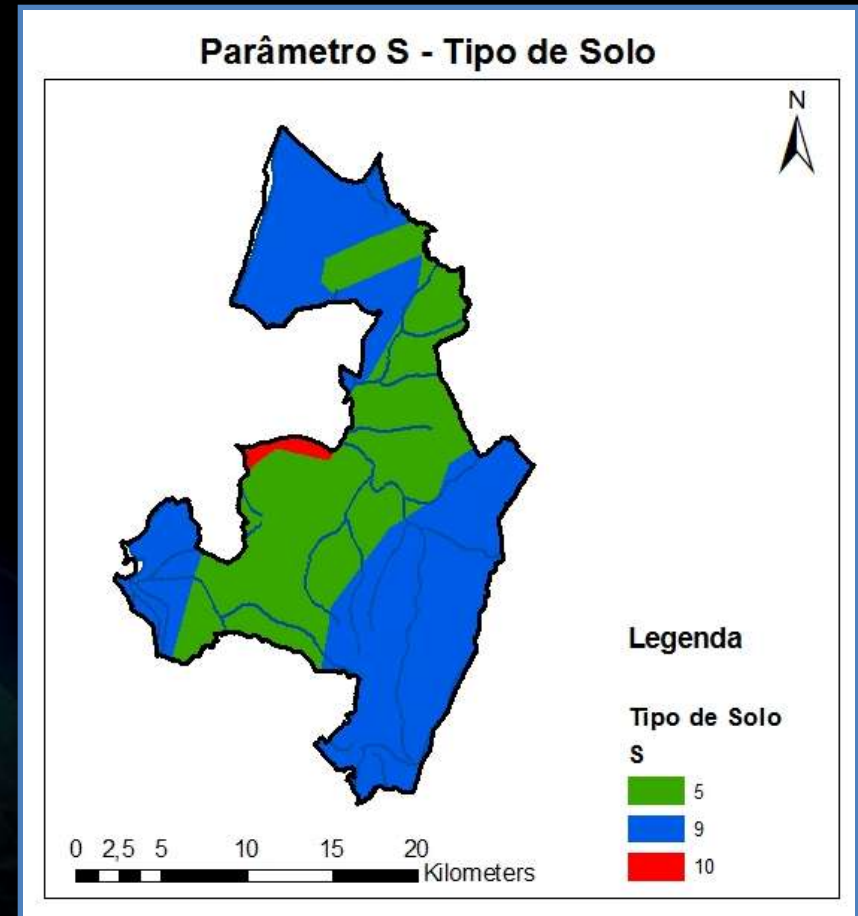
Carla Romeiro

# APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA

## S - Tipo de solo

- **Dados:** Carta de solos
- **Fonte:** Agência Portuguesa do Ambiente
- **Método utilizado no ArcMap:** *Symbology>Quantities>Graduated colors.*

S – Tipo de Solo	Índice
Fino ou ausente	10
Balastro	10
Areia	9
Turfa	8
Argila agregada e/ou expansível	7
Franco arenoso	6
Franco	5
Franco siltoso	4
Franco argiloso	3
“Muck”	2
Argila não agregada e não expansível	1



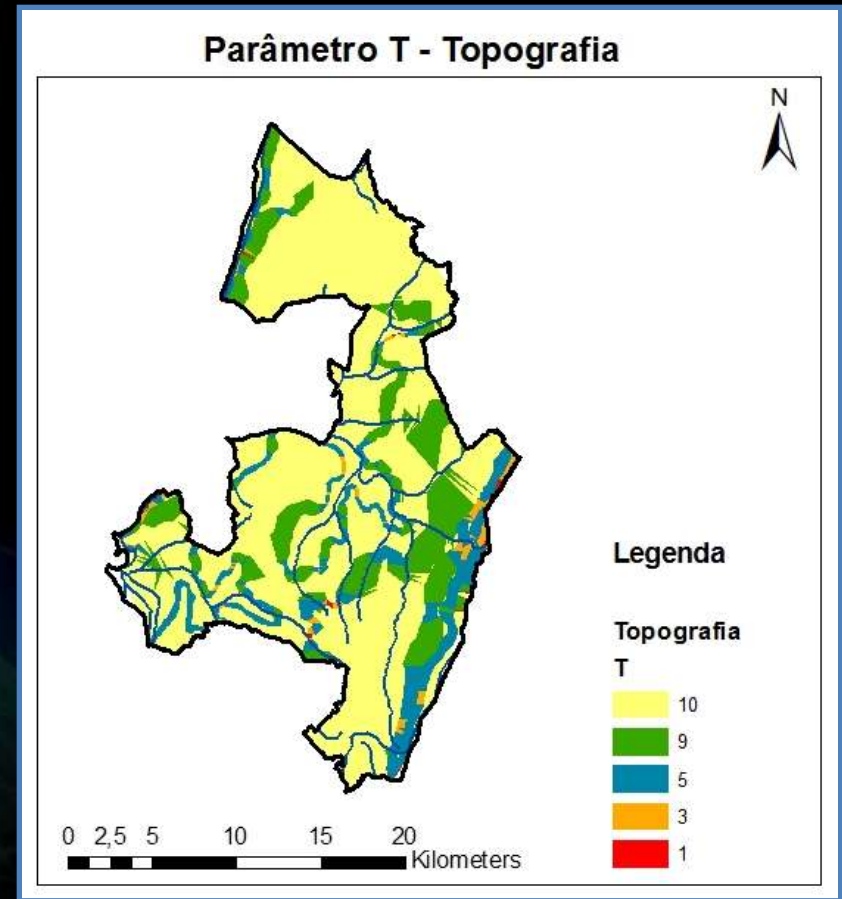
Carla Romeiro

# APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA

## T - Topografia

- **Dados:** Altimetria
- **Fonte:** Agência Portuguesa do Ambiente
- **Método utilizado no ArcMap:** Criação da TIN e calculou-se os declives (Spatial Analyst>Surface Analysis>Slope) *Simbology>Quantities>Graduated colors.*

T - Topografia	Índice
<2	10
2 - 6	9
6 - 12	5
12 - 18	3
>18	1



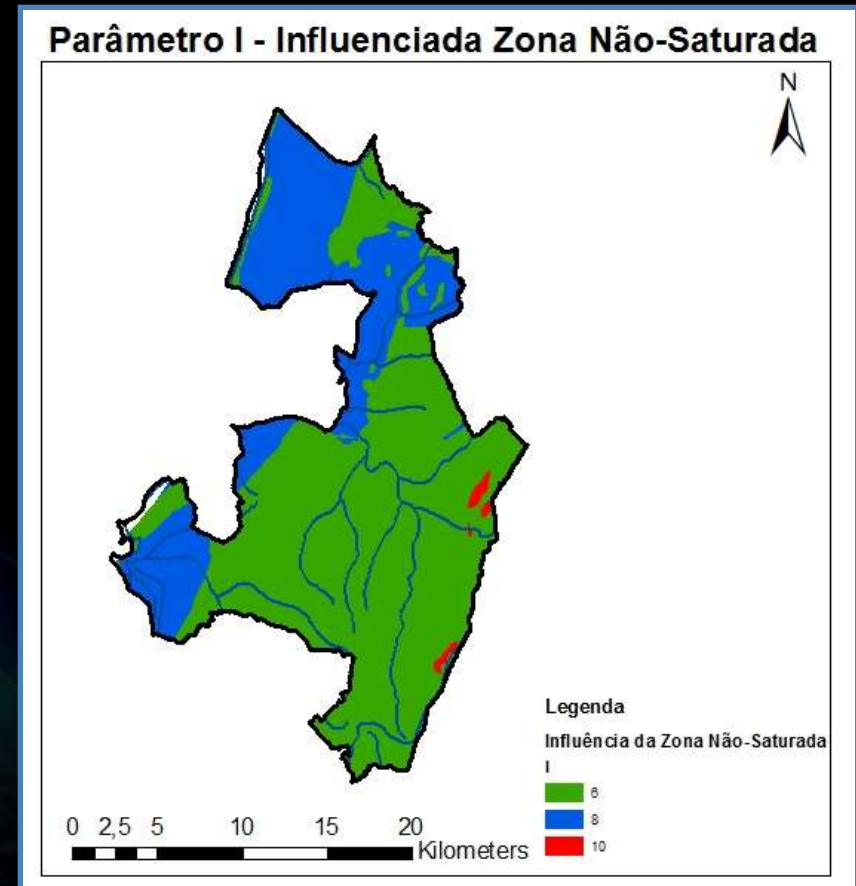
Carla Romeiro

# APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA

## I - Impacto da zona não Saturada

- **Dados:** Carta Geológica de Portugal 1:500 000
- **Fonte:** Instituto Geográfico Português (ARHTEjo, I.P.)
- **Método utilizado no ArcMap:** *Symbology>Quantities>Graduated colors.*

I - Impacto da zona não saturada	Índice
Camada confinante	1
Argila/Silte	2-6 (3)
Xisto argiloso, argilito	2-5 (3)
Calcário	2-7 (6)
Arenito	4-8 (6)
Arenito, calcária e argilito estratificados	4-8 (6)
Areia e balastro com percentagem significativa de silte e argila	4-8 (6)
Rocha metamórfica/Ignea	2-8 (4)
Areia e balastro	6-9 (8)
Basalto	2-10 (9)
Calcário carsificado	8-10 (10)



Carla Romeiro



# APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA

## MÉTODO DRASTIC

Cálculo índice Drastic:

$$\text{DRASTIC} = D_p \times D_i + R_p \times R_i + A_p \times A_i + S_p \times S_i + T_p \times T_i + I_p \times I_i + C_p \times C_i$$

Mapas temáticos → Operações de geoprocessamento



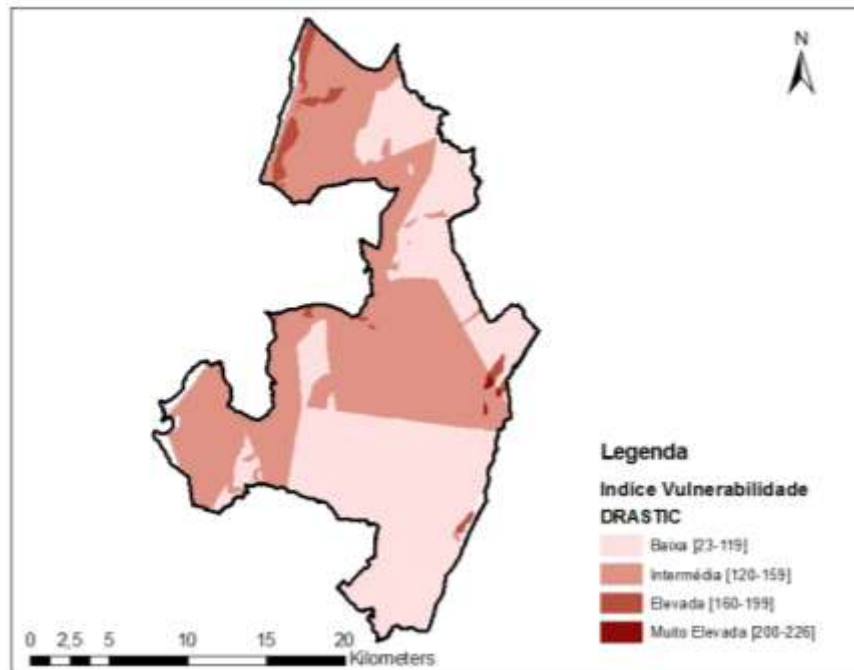
Combinar os dados geográficos dos vários temas:

- ❖ Agregar objectos: dissolve
- ❖ Sobrepor temas: *clip* e *intersect*.

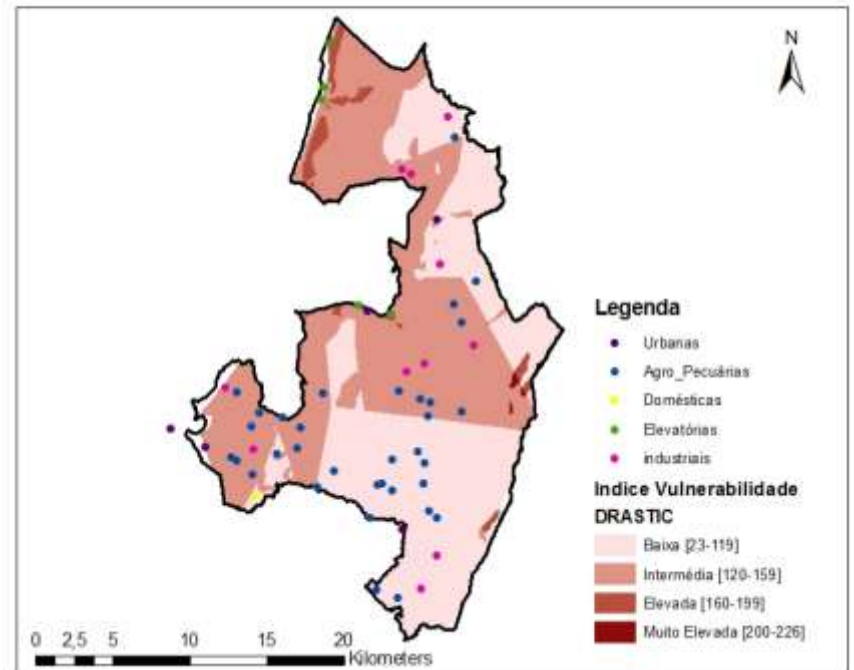
Carla Romeiro

# APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA

Índice DRASTIC de Vulnerabilidade à Poluição de Águas Subterrâneas



Comparação da Poluição Pontual com a Poluição Difusa



Carla Romeiro

# APLICAÇÃO DE SIG NA AVALIAÇÃO DE EVENTUAIS FONTES DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS, NO CONCELHO DE ALCOBAÇA

## CONCLUSÃO

- O índice DRASTIC, no concelho de Alcobaça, varia entre os 79 e os 213.
- Índices de vulnerabilidade baixa a muito elevada.
- A maioria das descargas ocorre em locais com um índice de vulnerabilidade baixo e intermédio.
- No futuro deve efectuar-se uma maior recolha de dados para obter resultados mais precisos.
- É indispensável tomar medidas de protecção dos recursos hídricos e considerar a sua vulnerabilidade em função das suas características hidrogeológicas e dos riscos de contaminação efectivos ou potenciais associados a actividades humanas.
- Os SIG são elevadas potencialidades ao nível de processamento e análise de dados georreferenciados e da criação de sistemas de apoio à decisão.

*Carla Romeiro*

# Questões

Fim!