

MODELAÇÃO ESTOCÁSTICA DA CONTAMINAÇÃO POR NITRATOS DO AQUÍFERO GABRO-DIORÍTICO DA REGIÃO DE BEJA.

Eduardo A. PARALTA

Geólogo, Mestre em Georrecursos pelo IST. Departamento de Hidrogeologia, IGM, Estrada da Portela, Apartado 7586, 2720-866 Alfragide, tel. 351.21.4718922, email: eduardo.paralta@igm.pt

Luís F. RIBEIRO

Engenheiro de Minas, Professor Auxiliar, CVRM/IST, Av. Rovisco Pais, 1096 Lisboa, 351.21.8417247, email: nlrib@alfa.ist.utl.pt

Resumo Alargado:

A presente comunicação pretende fazer uma abordagem multidisciplinar do problema da contaminação agrícola por nitratos no sector central do aquífero dos Gabros de Beja (Alentejo) numa extensão aproximada de 50 km².

Foram realizados trabalhos de Hidrogeologia para caracterização do aquífero gabro-diorítico, incluindo, prospecção geofísica, caracterização hidráulica e hidroquímica, avaliação da recarga do aquífero e monitorização periódica da evolução do teor em nitratos entre julho de 1997 e julho de 2000.

Aborda-se a problemática da evolução espaço-temporal da contaminação difusa por nitratos de origem agrícola com base num conjunto de metodologias geoestatísticas. Foram ensaiadas várias metodologias de estimação: *Krigagem Ordinária* (KO), *Krigagem da Indicatriz* (KI) e *Krigagem com Deriva Externa* (KDE), baseadas na modelização do variograma esférico, no sentido de obter a melhor representação cartográfica do fenómeno de poluição.

Como resultado da aplicação destas metodologias estocásticas são apresentados os respectivos mapas de risco.

Apresenta-se igualmente um exemplo de modelação estocástica utilizando 2 campanhas, Maio de 1999 (54 amostras) e Março de 2000 (67 amostras) com coeficiente de correlação 0.65. Seleccionaram-se metade dos dados experimentais da 2^a (Março 2000 parcial, com 33 registos) e aplicou-se a *Krigagem com Deriva Externa* para obter um mapa aproximado do original, utilizando como variável auxiliar os registos krigados de Maio de 1999.

A análise estrutural e o modelo de regressão entre as 2 variáveis está representado na tabela 1.

Os resultados obtidos com *Krigagem Ordinária* e com a *Krigagem com Deriva Externa* estão representados nos mapas de isovalores de concentração em nitratos na água subterrânea (figura 1) e os resultados estatísticos para as 1410 malhas que constituem o modelo encontram-se descritos na tabela 2. Conclui-se que, relativamente à *Krigagem com Deriva Externa* de uma amostra da campanha de Março de 2000 (com 33 registos), usando como variável auxiliar o ficheiro krigado de Maio de 1999, o mapa final é fortemente determinado pela interpolação a partir da variável auxiliar assemelhando-se ao obtido por *Krigagem Ordinária* desta, com um coeficiente de correlação de 0.95.

Constata-se que o mapa krigado de Março de 2000 usando apenas metade dos registos da campanha tem algumas semelhanças com o mapa krigado original elaborado com base em 67 registos como também se indica na tabela 2 referente à análise estatística. A correlação entre os dois é de 0.67.

Tabela 1

Parâmetros estruturais e modelo de regressão para Março de 2000 e Maio de 1999

Meses (X / Y)	N	Coeficiente de correlação	Modelo de Regressão	Modelo estrutural		
				Variogramas simples		Variograma cruzado
				X	Y	
Março 00/Maio 99	46	0.65	$Y=0.60 X + 23.8$	$C_0=720$ $C=813$ $A=1248$	$C_0=136$ $C=1530$ $A=1696$	$C_0=110$ $C=979$ $A=1380$
Março 00/Maio 99 (parcial)	33	0.81	$Y=0.56 X + 26.6$	$C_0=521$ $C=1040$ $A=1288$	$C_0=136$ $C=1530$ $A=1696$	$C_0=600$ $C=270$ $A=900$

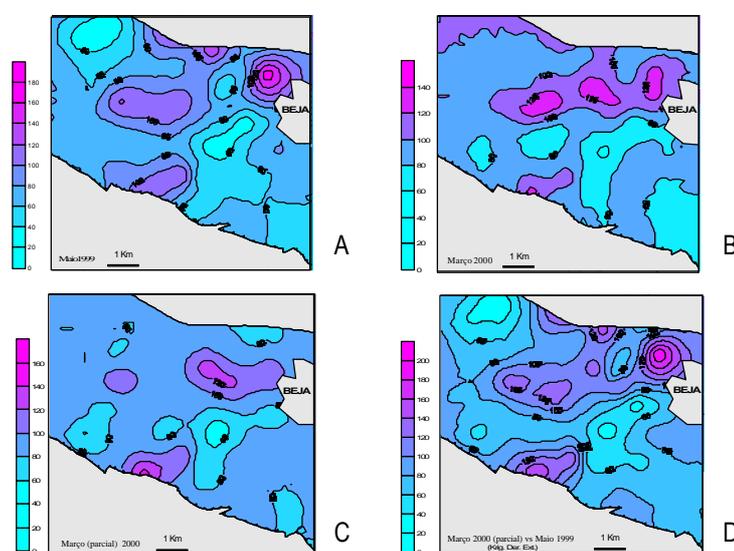


Figura 1 – Mapas de isovalores de nitrato (mg/L) obtidos por KO (A, B e C) e KDE (D) referentes às medições de Maio de 1999 e Março de 2000.

Tabela 2

Estatísticas dos resultados da KO e da KDE para Maio de 1999 e Março de 2000

Estatística	Mai-99 (Krig. Normal)	Mar-00 (Krig. Normal)	Mar-00 * (Krig. Normal)	Mar00 * vs Mai-99 (Krig. Der. Ext.)
Mínimo	21.8	55.4	46.3	20.6
1º Quartil	60.1	81.5	81.6	69.2
Mediana	72.9	89.3	87.0	81.8
Média	74.5	91.1	88.1	85.5
3º Quartil	85.4	99.4	91.6	99.4
Máximo	165.7	134.1	146.1	190.4
Desv. Padrão	21.4	13.9	11.9	24.6
Variância	459.4	193.5	142.6	605.9
N	1410	1410	1410	1410

* 33 amostras

Palavras chave: Hidrogeologia, Geoestatística, Krigagem, aquífero, nitratos.