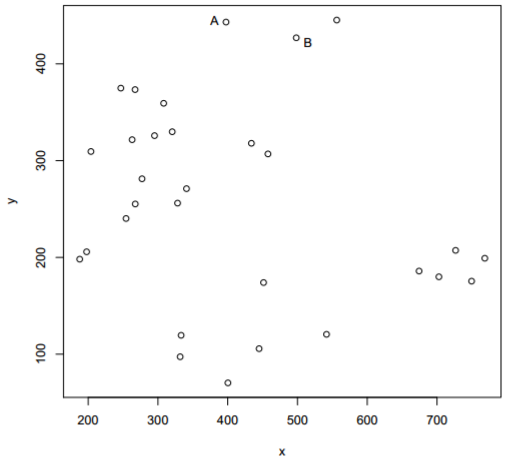
Teste II

Rachid Muleia

1. Suponha que calculou vários semivariogramas e descobriu que o processo mostra uma anisotropia geométrica. Observa-se que o maior alcance verifica-se na direcção de um ângulo $\theta = 20^{\circ}$ em relação ao eixo OY. O cumprimento do eixo com maior alcance é de $400m$ enquanto que o cumprimento do exio de menor alcance é de $200m$. A soleira do processo é $c_1 = 1$.
Responda as seguintes questões.

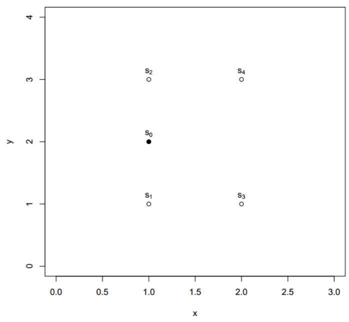
   (a) Descreva todos os passos necessários para obter um processo isotrópico. Não são necessários cálculos, mas precisa descrever claramente todos os passos para obter um processo isotróprico. (**2 valores**)

(b) Considere os dados mostrados na figura abaixo. Calcule a distância entre os pontos `A`(397.6, 443.2) e `B` (498.3, 426.9) após a transformação dos dados. (**1.5 valores**)



(c) Considere o modelo gaussiano do semivariograma $\gamma(h) = c_1(1 - \exp(-\frac{-h^2}{a^2}))$. Calcule o valor de $\gamma(20)$ para o semivariograma isotrópico. (**0.5 valores**)

2. Considere 4 pontos apresentados na abaixo. $z(s_1)$, $z(s_2)$, $z(s_3)$, $z(s_4)$ são valores observados do processo Z o qual é descrito por um semivariograma exponencial $\gamma(h) = c_0 + c_1(1 - \exp(-\frac{h}{a}))$, com $c_0 = 0$, $c_1 = 3.5$, $a = 4.5$. O objectivo é fazer previsão para o ponto $z(s_0)$. As coordenadas estão apresentadas na tabela abaixo.



s_i	x_i	y_i	$z(s_i)$
s_0	1	2	???
s_1	1	1	513
s_2	1	3	531
s_3	2	1	516
s_4	2	3	537

Krigagem Universal: Considere que a tendência presente nos dados é quadrática em função das coordenadas x e y. Usando o modelo de semivariograma apresentado acima mostre os passos necessários para a obtenção dos pesos na krigagem universal. (**4 valores**)

3. Considere que deseja fazer uma análise de dados geoestatística sobre a concentração de cádmio do rio Mass. Para tal calculou-se o semivariograma experimental clássico para os dados logaritimizados, onde obteve-se os seguintes resultados:

```
   np       dist     gamma dir.hor dir.ver   id
1   57   79.29244 0.6650872       0       0 var1
2  299  163.97367 0.8584648       0       0 var1
3  419  267.36483 1.0064382       0       0 var1
4  457  372.73542 1.1567136       0       0 var1
5  547  478.47670 1.3064732       0       0 var1
6  533  585.34058 1.5135658       0       0 var1
7  574  693.14526 1.6040086       0       0 var1
8  564  796.18365 1.7096998       0       0 var1
9  589  903.14650 1.7706890       0       0 var1
10 543 1011.29177 1.9875659       0       0 var1
11 500 1117.86235 1.8259154       0       0 var1
12 477 1221.32810 1.8852099       0       0 var1
13 452 1329.16407 1.9145967       0       0 var1
14 457 1437.25620 1.8505336       0       0 var1
15 415 1543.20248 1.8523791       0       0 var1
```

Após o cálculo do semivariograma experimental, ajustou-se o semivariograma esférico usando o método dos mínimos quadrados ponderados. A seguir apresentam-se os ponderadores usados e a soma dos quadrados dos resíduos:

```
 > vgm5.fit <- fit.variogram(vgm5, model=vgm(psill=1,
 model="Sph", range=900, nugget=1),fit.method =1 )

 > attr(vgm5.fit,"SSErr")
[1] 14.03325
```

ponderador=$N(h)$

```
>vgm5.fit<-fit.variogram(vgm5, model=vgm(psill=1,
 model="Sph", range=900, nugget=1),fit.method =2 )

>attr(vgm5.fit,"SSErr")
[1] 3.712327
```

ponderador=$N(h)/\{\gamma(h)\}^2$

```
> vgm5.fit <- fit.variogram(vgm5, model=vgm(psill=1,
model="Sph", range=900, nugget=1),fit.method =7)

> attr(vgm5.fit,"SSErr")
[1] 2.807363e-05
>
```

ponderador=$N(h)/h^2$

Para cada um dos métodos calcule a soma dos quadrados totais e coeficiente de determinação. Comente os resultados obtidos. (**4 valores**)

4. Considere que após a selecção do semivariograma, o processo de krigagem ordinária foi feito com base nos valores logaritimizados. Veja abaixo alguns dos valores estimados.

	x	y	var1.pred	var1.var
1	181180	333740	1.8154994771	1.1473999
2	181140	333700	1.9020429382	1.0302435
3	181180	333700	1.8259287140	1.0609287
4	181220	333700	1.7461696945	1.0977683
5	181100	333660	1.9930635945	0.9101175
6	181140	333660	1.9110967508	0.9400211
7	181180	333660	1.8212914938	0.9774233
8	181220	333660	1.7315630496	1.0184582
9	181060	333620	2.0730921482	0.8040063
10	181100	333620	2.0011526759	0.8211233

para as três primeiras observações calcule a variância dos dados na escala original. Comente os resultados obtidos e sobre o procedimento por si usado. (**2 valores**)

5. Considere os valores observados do cádmio na escala logaritimizada. Calcule o erro médio da estimativa, o erro quadrático médio e o coeficiente de correlação entre o observado e o estimado. Comente os resultados. (**4 valores**)

	x	y	log(cadmium)
1	181072	333611	2.4595888
2	181025	333558	2.1517622
3	181165	333537	1.8718022
4	181298	333484	0.9555114
5	181307	333330	1.0296194
6	181390	333260	1.0986123
7	181165	333370	1.1631508
8	181027	333363	1.0296194
9	181060	333231	0.8754687
10	181232	333168	0.4700036
11	181191	333115	0.3364722
12	181032	333031	0.5877867
13	180874	333339	2.4159138

5. Explique o conceito de krigagem indicatriz. Aponte algumas limitações destes método e mostre como seria feita interpolação no ambiente R. (**2 valores**)