



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



João Felipe Cardoso dos Santos

Laboratório 5: Geo-Estatística

SER-300: Introdução ao Geoprocessamento

09 de maio de 2014

Introdução

Os dados utilizados, de propriedade do Centro Nacional de Pesquisas de Solos (CNPS - RJ), foram obtidos no levantamento dos solos da Fazenda Canchim, em São Carlos - SP. Estes se referem a uma amostragem de 85 observações georreferenciadas coletadas no horizonte Bw (camada do solo com profundidade média de 1m). Dentre as variáveis disponíveis, selecionou-se para estudo o teor de argila.

Introdução

O exemplo aqui apresentado refere-se à análise da variação espacial do teor de argila sobre a área da Fazenda Canchim. Considera-se o teor de argila ao longo do perfil, classificado do seguinte modo (Calderano Filho et al., 1996):

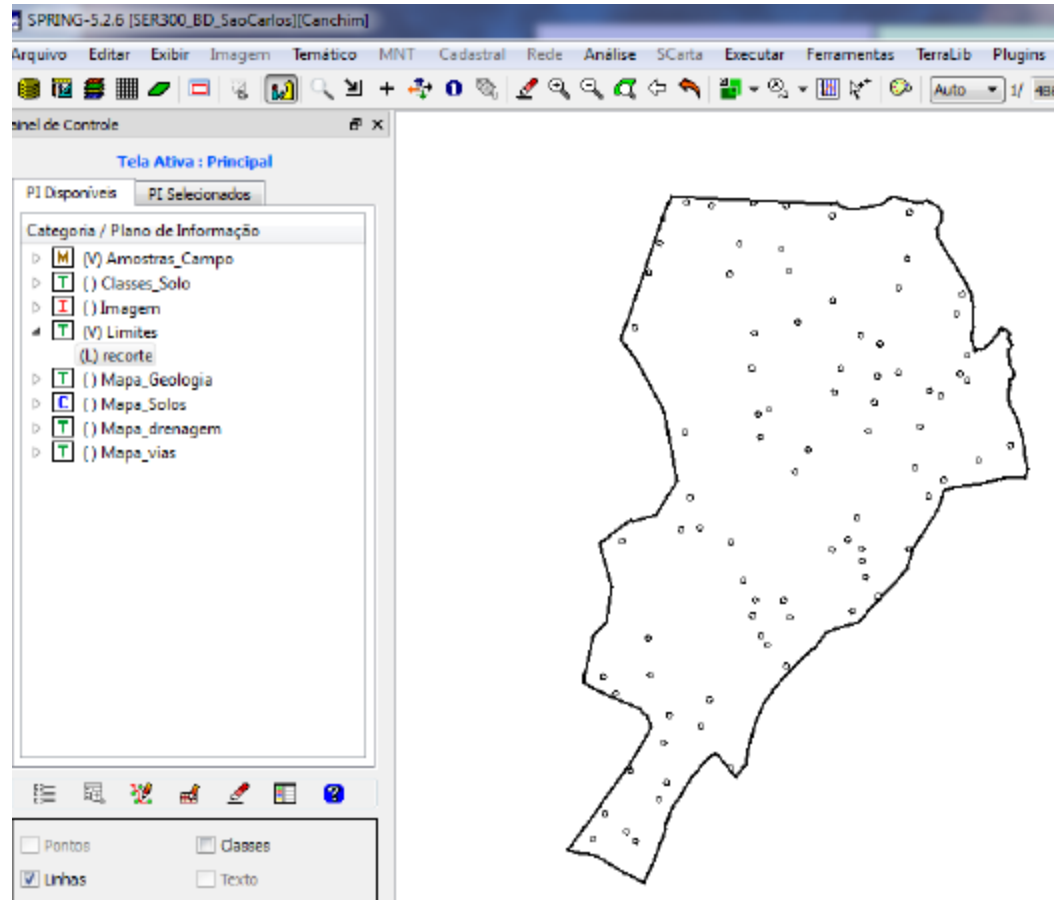
- MUITO ARGILOSO: solos que apresentam 59% ou mais de argila;
- ARGILOSO: solos que apresentam de 35% a 59% de argila;
- MÉDIO: solos que apresentam de 15% a 35% de argila;
- ARENOSO: solos que apresentam menos de 15% de argila.

Objetivos

Este laboratório tem como objetivo explorar através de procedimentos geoestatísticos a variabilidade espacial de propriedades naturais amostrados e distribuídos espacialmente.

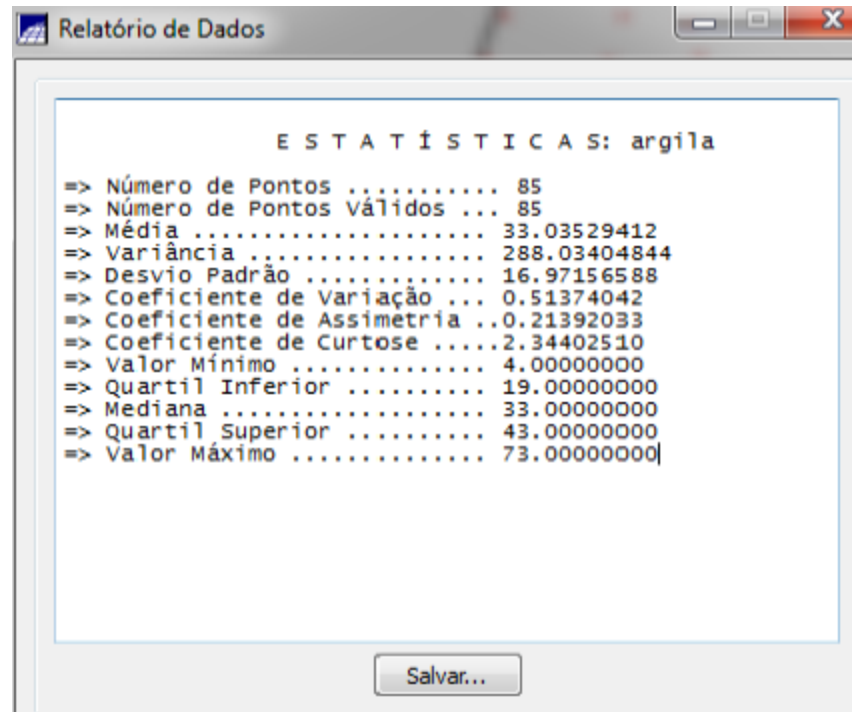
Resumidamente, os passos do objetivo específico inclui: (a) análise exploratória dos dados, (b) análise estrutural (cálculo e modelagem do semivariograma) e (c) realização de inferências (Krigagem ou Simulação).

Exercício 1 – Ativar Painel de Controle e selecionar Planos de Informação (PI's)



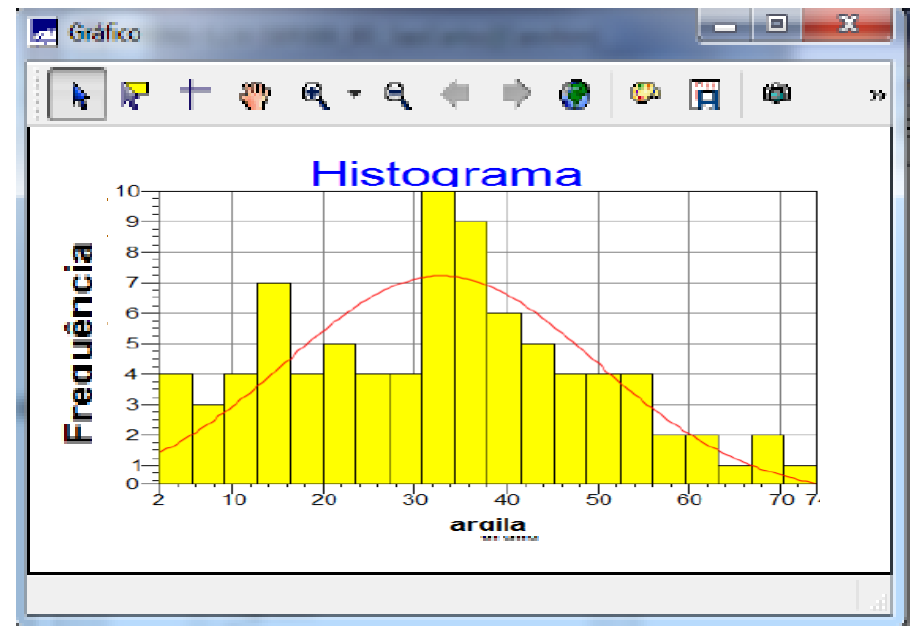
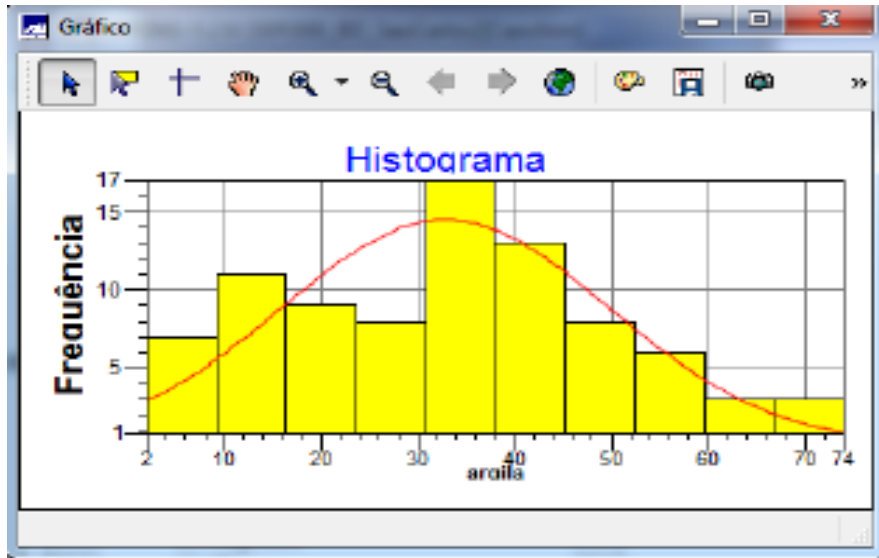
Exercício 2 – Análise Exploratória

- Executando estatísticas descritivas



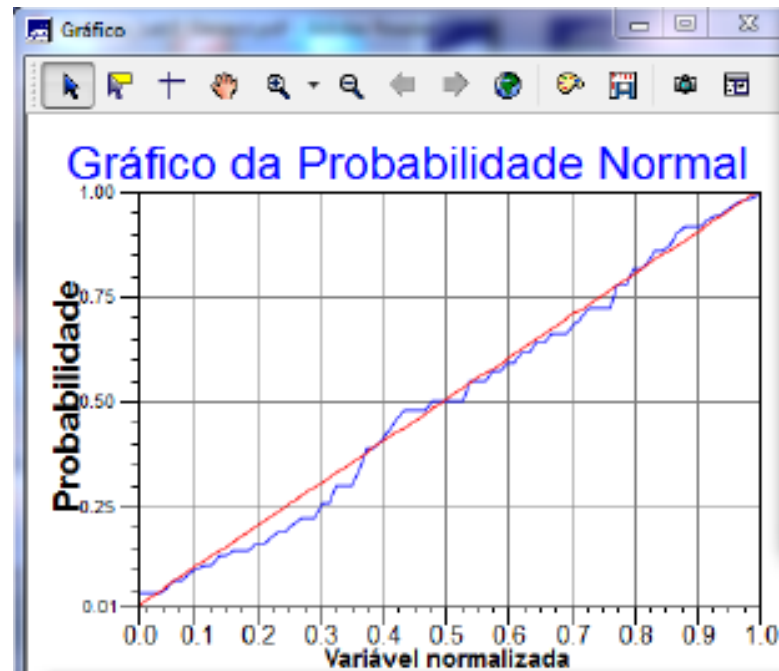
Exercício 2 – Análise Exploratória

- Executando histograma



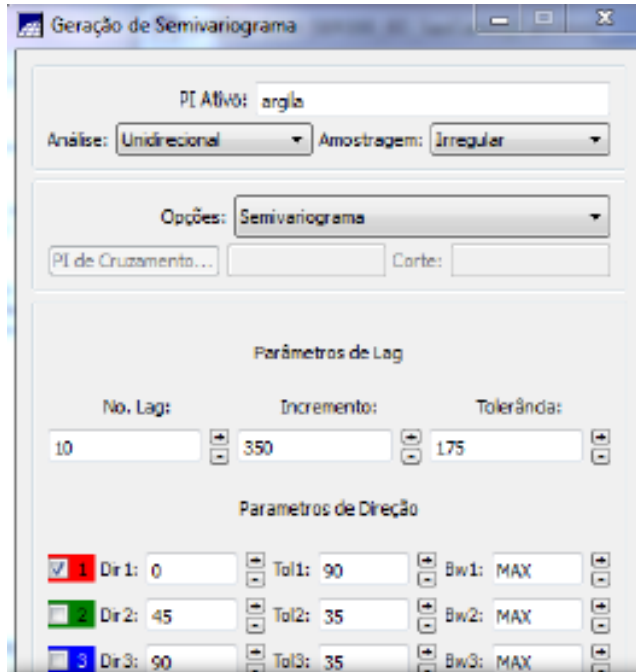
Exercício 2 – Análise Exploratória

- Executando o gráfico da probabilidade normal



Exercício 3 – Caso Isotrópico

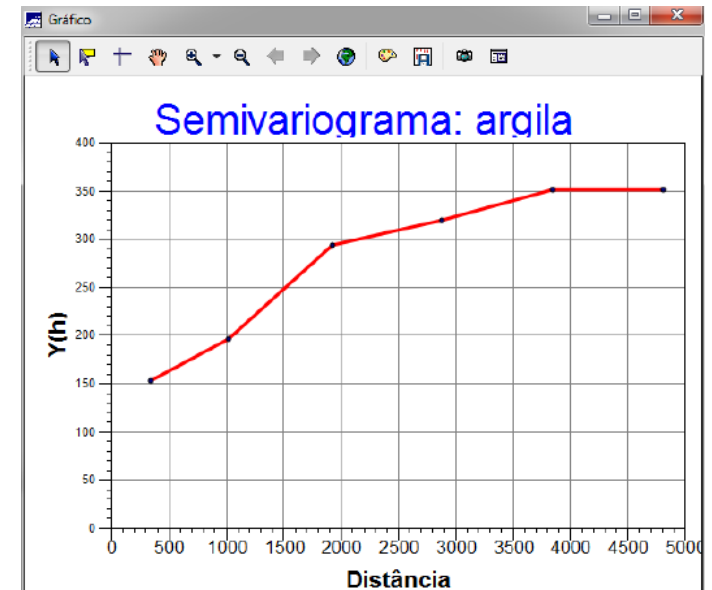
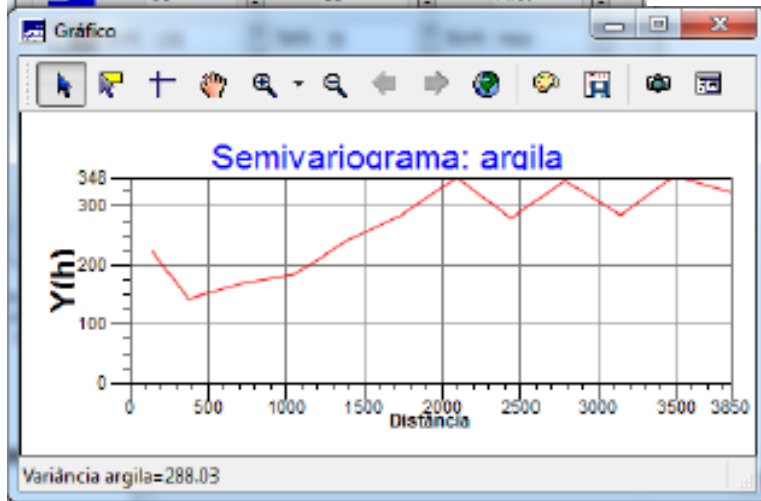
ANÁLISE DA VARIABILIDADE ESPACIAL POR SEMIVARIOGRAMA



Observe que o semivariograma apresentado na figura acima possui uma variação ou forma não muito adequada quando comparado a um semivariograma ideal. Para melhorar sua forma é necessário alterar os parâmetros de Lag.

No exemplo abaixo os parâmetros de Lag foram modificados para:

- No. Lag = 4
- Incremento = 968
- Tolerância = 484



Exercício 3 – Caso Isotrópico

MODELAGEM DO SEMIVARIOGRAMA EXPERIMENTAL

Relatório de Dados

AJUSTE DO SEMIVARIOGRAMA

Sumário:
Arquivo: C:/Users/User/Documents/Mestrado/Geoprocessamento/Laboratorios/Lab5_SER300\SER300_BD_SaoC
No. de variáveis: 3
No. de Lags: 6
No. de Lags usados: 6

Parâmetros iniciais:
Efeito Pepita (Co): 129.524
Para modelo transitivo: Gaussiano
Contribuição (C1): 210.195
Alcance (ã): 2408.269

Modelo de Semivariograma Gaussiano

No.	Akaike	Efeito Pepita	Contribuição	Alcance
1	-39.929	145.434	198.536	
2	-41.704	143.649	204.116	
3	-41.713	143.743	204.454	

Parâmetros Estruturais

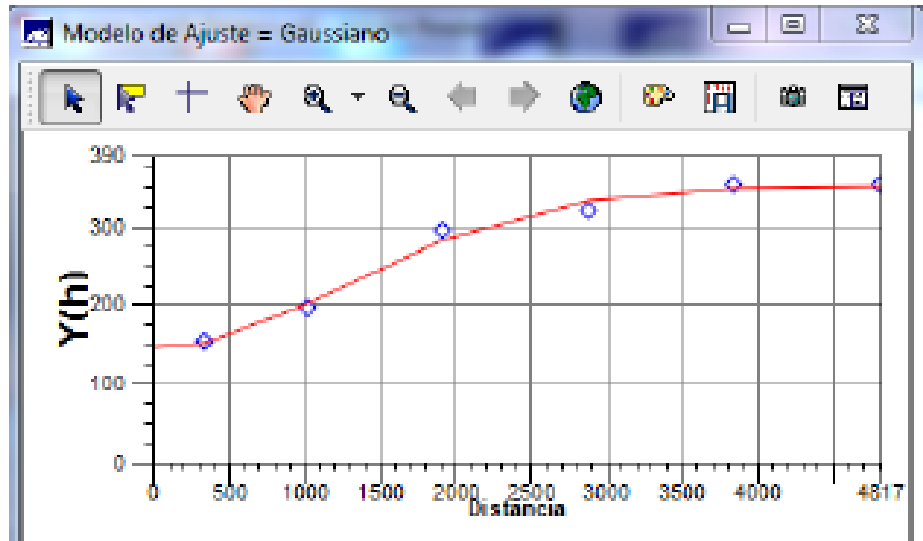
Parâmetros
Número de Estruturas: 1 2 3
Efeito Pepita: 143.743

Primeira Estrutura
Tipo: Gaussiano
Contribuição: 204.454 Ângulo Anis.: 0
Alcance Máx.: 3176.39 Alcance Mín.: 3176.39

Segunda Estrutura
Tipo: Esférico
Contribuição: Alcance Máx.: Alcance Mín.:

Terceira Estrutura
Tipo: Esférico
Contribuição: Alcance Máx.: Alcance Mín.:

Salvar Fechar Ajuda



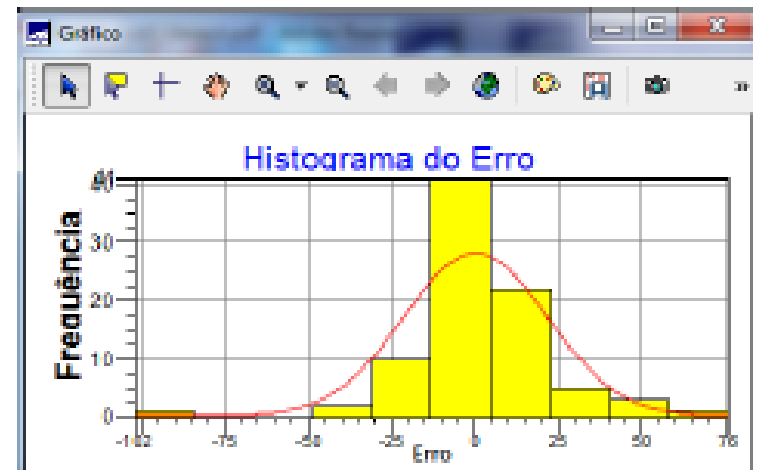
Exercício 3 – Caso Isotrópico

VALIDAÇÃO DO MODELO DE AJUSTE

- Diagrama Espacial do Erro



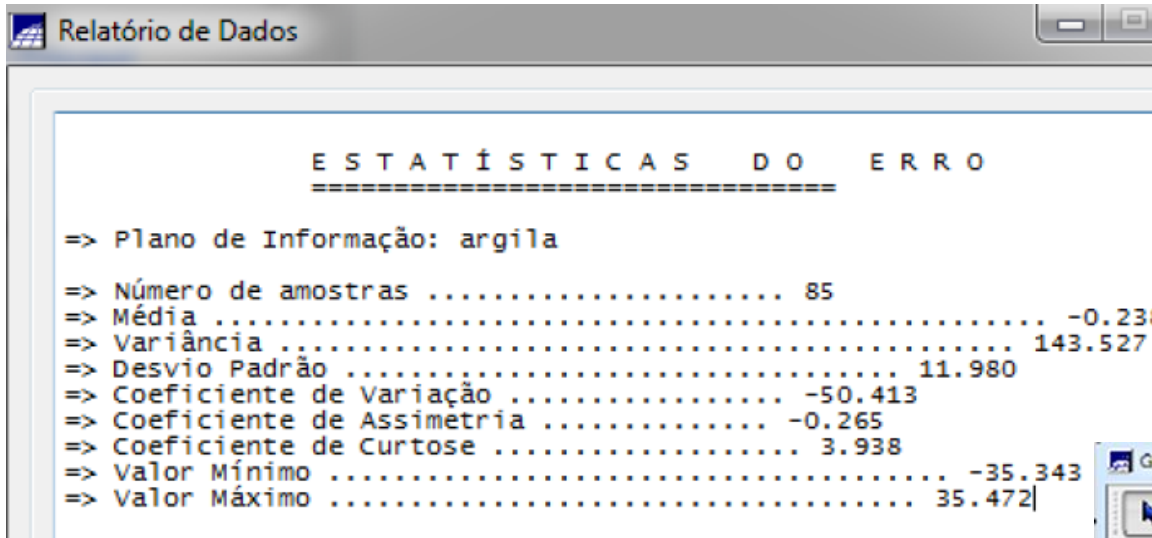
- Histograma do Erro



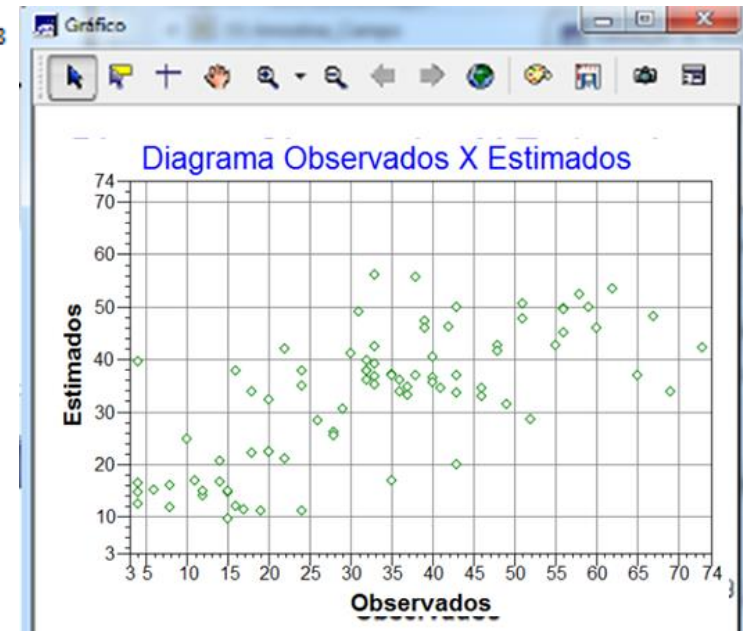
Exercício 3 – Caso Isotrópico

VALIDAÇÃO DO MODELO DE AJUSTE

- Estatísticas do Erro

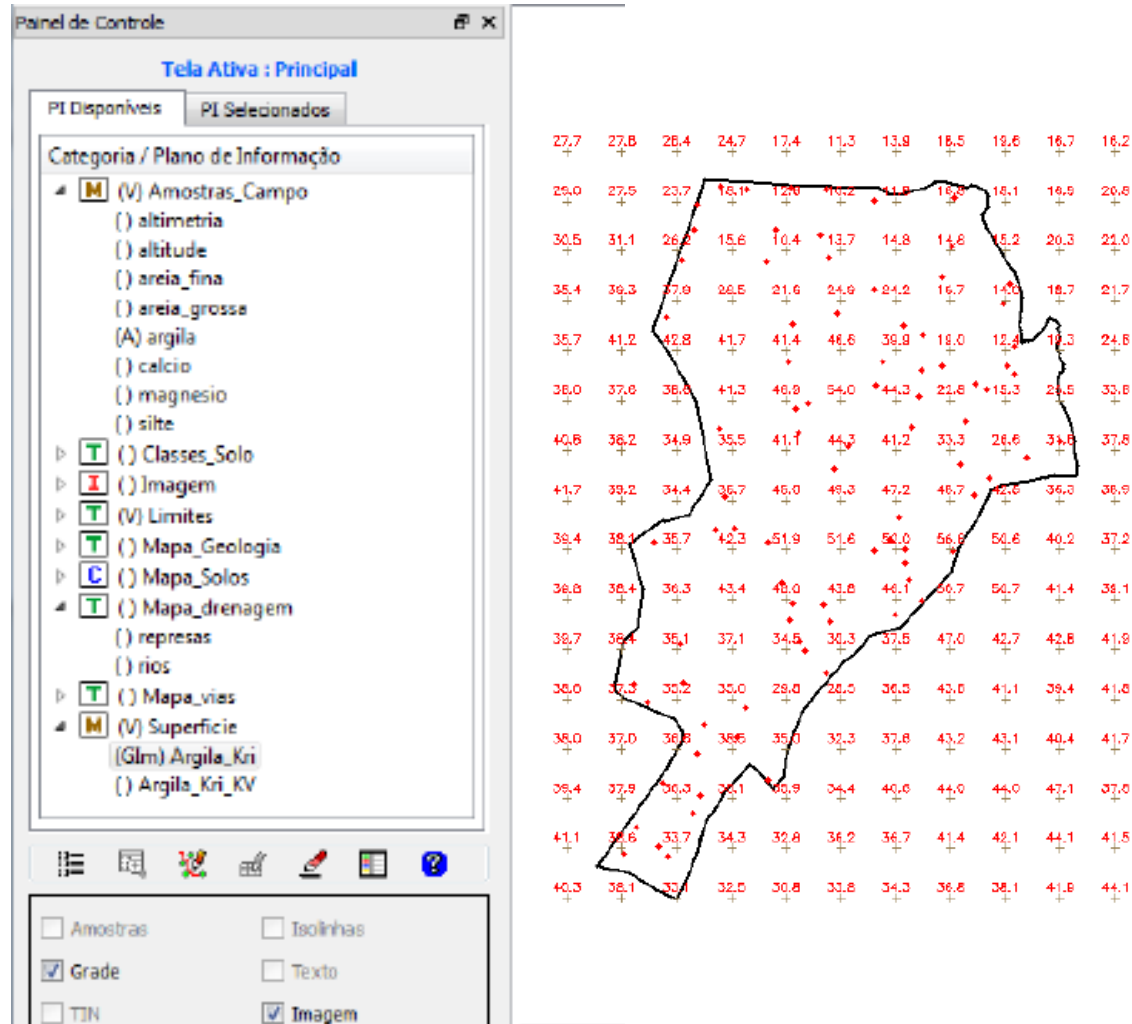


- Diagrama de valores observados versus estimados

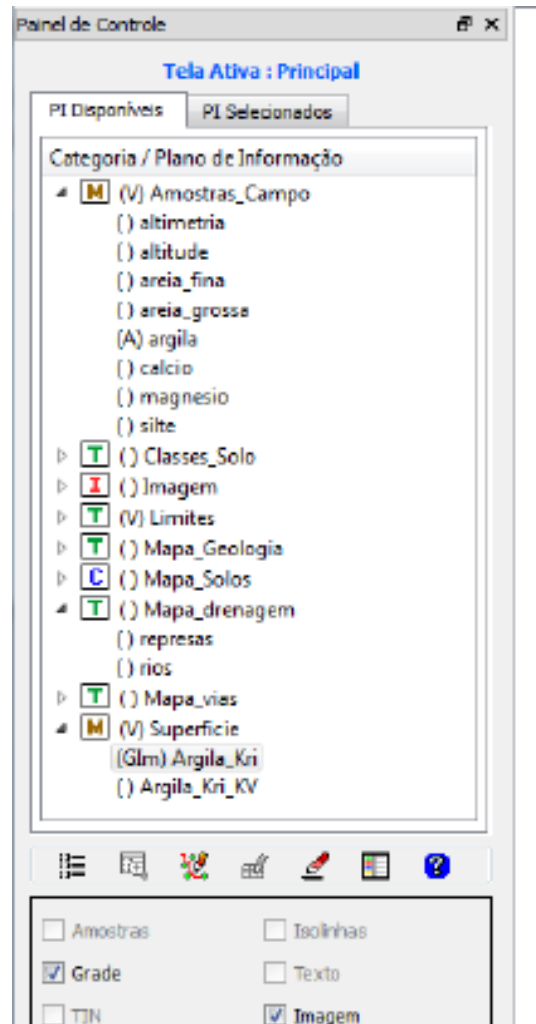


Exercício 4 – Interpolação por Krigagem Ordinária

- Visualizando a grade de krigagem gerada para a argila



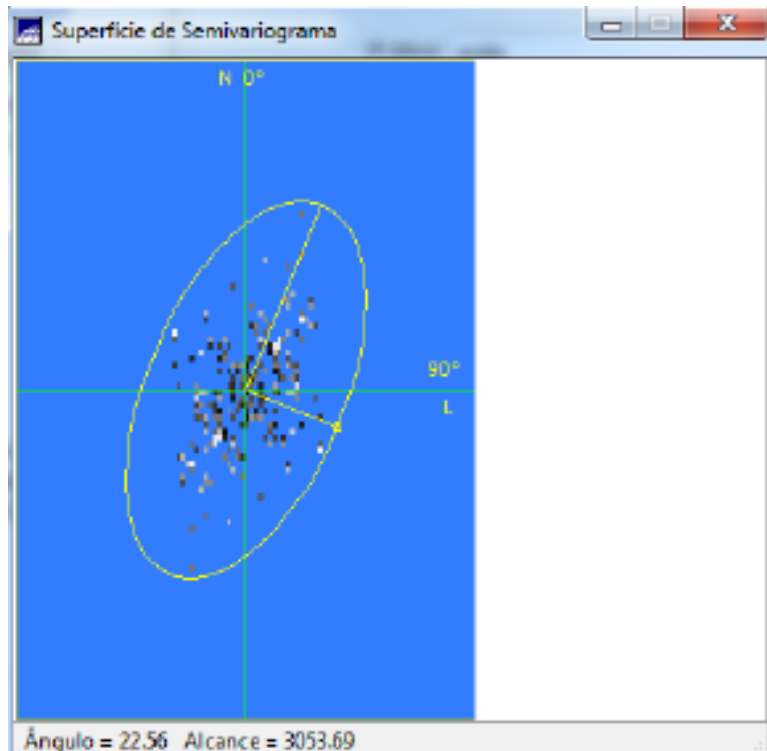
Exercício 5 – Visualização da Superfície de Argila



Exercício 6 – Caso Anisotrópico

DETECÇÃO DA ANISOTROPIA

- Detecção dos eixos de anisotropia



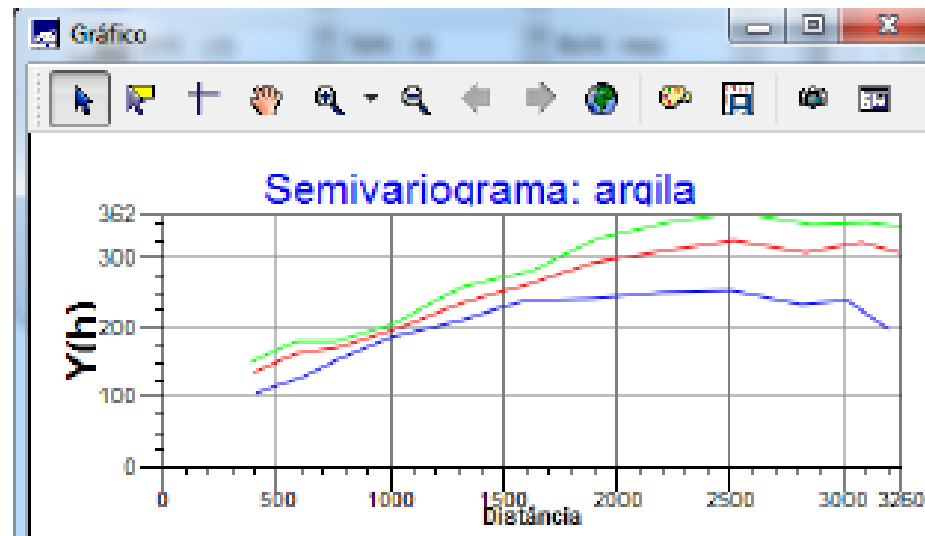
The figure shows the 'Geração de Semivariograma' (Semivariogram Generation) dialog box. The 'PI Ativo' (Active PI) is set to 'argila'. The 'Análise' (Analysis) is set to 'Unidirecional' and 'Amostragem' (Sampling) is set to 'Irregular'. The 'Opções' (Options) are set to 'Semivariograma'. The 'PI de Cruzamento...' (Crossing PI) and 'Corte' (Cut) fields are empty. The 'Parâmetros de Lag' (Lag Parameters) section shows: 'No. Lag' (No. Lag) set to 4, 'Incremento' (Increment) set to 815.0000000, and 'Tolerância' (Tolerance) set to 576.0000000. The 'Parâmetros de Direção' (Direction Parameters) section shows four directions, each with a checked checkbox, a direction value, a tolerance value, and a bandwidth value (Bw):

Dir	Dir Value	Tol Value	Bw Value
1	0.0000000	90.000000	MAX
2	17.000000	35.000000	MAX
3	107.00000	35.000000	MAX
4	135.00000	35.000000	MAX

At the bottom, there is a 'Padronizar' (Standardize) checkbox, a 'Resultado Numérico...' (Numerical Result) button, and three main buttons: 'Executar' (Execute), 'Fechar' (Close), and 'Ajuda' (Help).

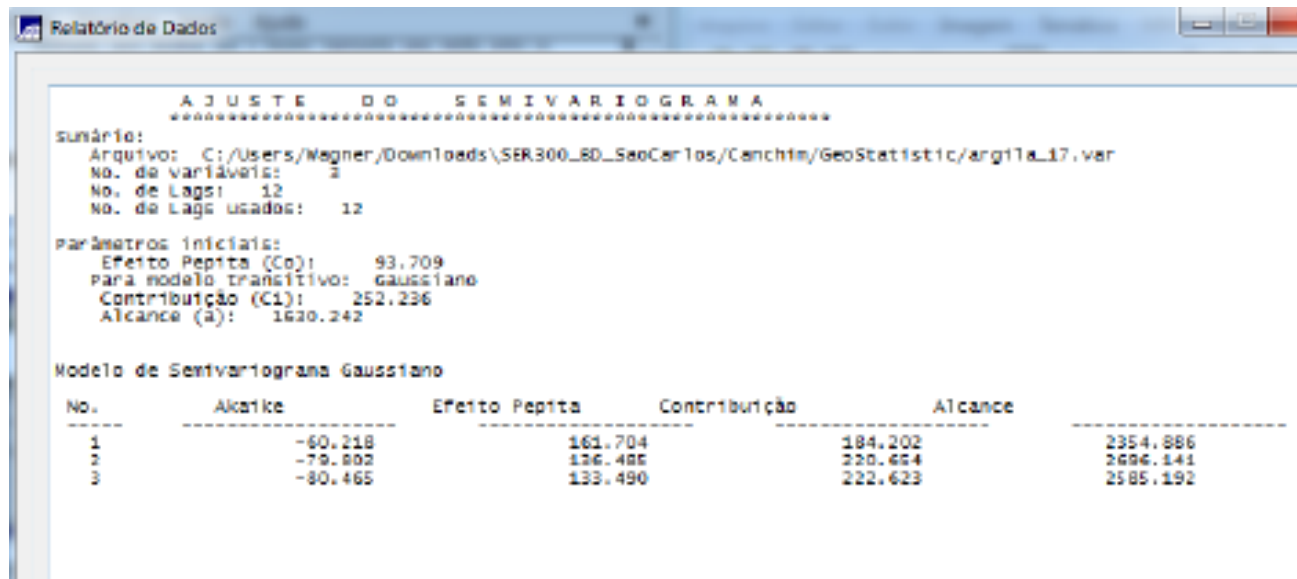
Exercício 6 – Caso Anisotrópico

GERAÇÃO DOS SEMIVARIOGRAMAS DIRECIONAIS



Exercício 6 – Caso Anisotrópico

MODELAGEM DOS SEMIVARIOGRAMAS DIRECIONAIS



Relatório de Dados

AJUSTE DO SEMIVARIOGRAMA

Sumário:

Arquivo: C:/Users/Wagner/Downloads/SER300_LD_SaoCarlos/Canchim/GeoStatistic/arg11a_17.var
No. de Variáveis: 2
No. de Lags: 12
No. de Lags usados: 12

Parâmetros Iniciais:

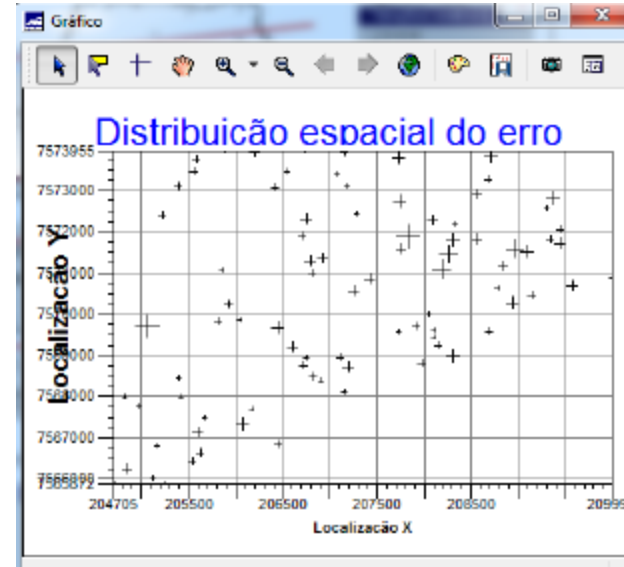
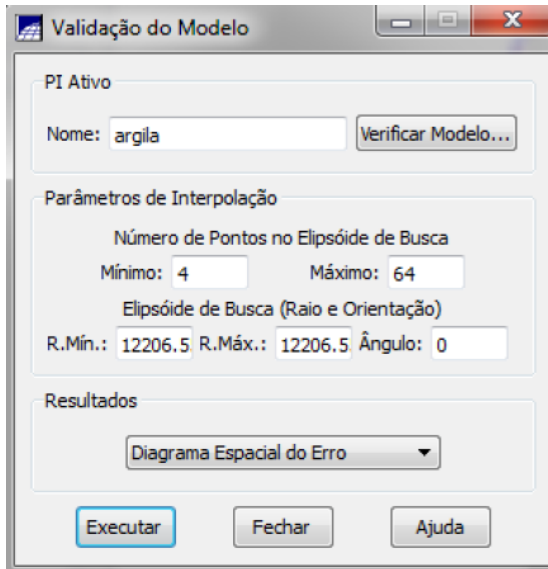
Efeito Pepita (C0): 93.709
Para modelo transitivo: Gaussiano
Contribuição (C1): 252.236
Alcance (a): 1620.242

Modelo de Semivariograma Gaussiano

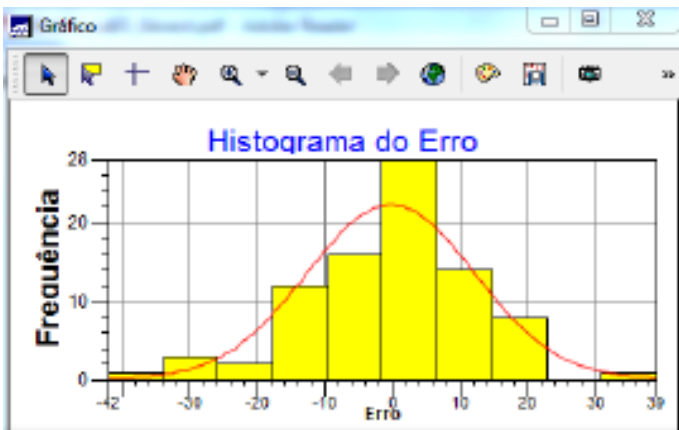
No.	Akaike	Efeito Pepita	Contribuição	Alcance
1	-60.218	161.704	184.202	2354.886
2	-79.802	156.485	220.654	2696.141
3	-80.465	133.490	222.623	2585.192

Exercício 7 – Validação do Modelo de Ajuste

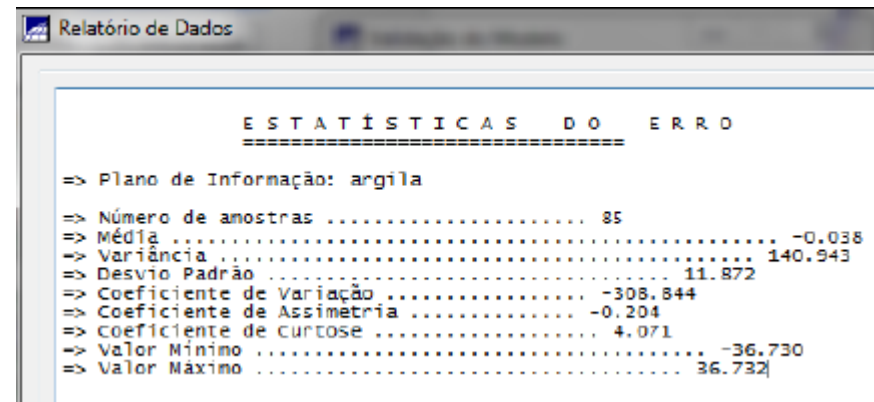
- Diagrama Espacial do Erro



- Histograma do Erro



- Estatísticas do Erro



Exercício 8 – Interpolação por Krigeagem Ordinária

