



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



Análise Espacial de Dados Geográficos

Relatório de atividades sobre o laboratório 5, referente à disciplina SER - 300 - Introdução ao Geoprocessamento, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Miguel Vieira Monteiro.

Aluno: Cesare Di Girolamo Neto

Matrícula: 130338

São José dos Campos.

Junho, 2014.

Conteúdo

1	Introdução:	3
2	Desenvolvimento:	3
2.1	Carregar bando de dados no SPRING:	4
2.2	Análise exploratória dos dados:	6
2.3	Análise da variabilidade espacial por semivariograma:	8
2.4	Modelagem do semivariograma experimental:	9
2.5	Validação do modelo de erro:	11
2.6	Interpolação por Krigagem ordinária:	12
2.7	Visualização da superfície de argila:	13
2.8	Detecção de anisotropia:	14
2.9	Criação e Modelagem dos semivariogramas direcionais:	15
2.10	Validação do modelo de ajuste:	16
2.11	Interpolação por Krigagem ordinária #2:	17
2.12	Visualização da superfície de argila oriunda do modelo anisotrópico.....	17
3	Análise dos resultados.....	18
4	Bibliografia:	18

1 Introdução:

O Software SPRING é um SIG (Sistema de Informações Geográficas) desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas espaciais) na divisão de processamento de Imagens (DPI). Diversas outras instituições colaboraram com o desenvolvimento dele, como a Embrapa Informática Agropecuária (EMBRAPA/CNPTIA), a IMB Brasil, o Grupo de Tecnologia em Computação Gráfica (TECGRAF - PUCRIO) e o Centro de Pesquisas "Leopoldo Miguez", da PETROBRÁS.

As principais funcionalidades do SPRING estão relacionadas a processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais, possibilitando aplicações diretas nas áreas de agricultura, reflorestamento, gestão ambiental, geografia, geologia e planejamento urbano. Diversas outras aplicações e funcionalidades do software SPRING podem ser encontradas em Camara et al. (1996).

Como parte do curso de Introdução ao Geoprocessamento, foi proposto um exercício de laboratório para se familiarizar com o software SPRING, sendo que o objetivo deste exercício foi realizar uma análise espacial de dados geográficos.

2 Desenvolvimento:

A atividade proposta apresenta um tutorial de desenvolvimento, contendo diversos dados preparados para serem carregados no SPRING (versão 5.2.6). A seqüência de atividades desenvolvidas foram:

- Carregar bando de dados no SPRING;
- Análise exploratória dos dados;
- Análise da variabilidade espacial por semivariograma;
- Modelagem do semivariograma experimental;
- Validação do modelo de erro;

- Interpolação por Krigagem ordinária;
- Visualização da superfície de argila;
- Detecção de anisotropia;
- Geração de semivariogramas direcionais;
- Modelagem dos semivariogramas direcionais;
- Modelagem da anisotropia;
- Validação do modelo de ajuste;
- Interpolação por Krigagem ordinária #2;
- Visualização da superfície de argila oriunda do modelo anisotrópico;
- Análise dos resultados;

2.1 Carregar bando de dados no SPRING:

Esta etapa foi o carregamento do banco de dados e do projeto (Figura 1). O banco de dados consiste em um diretório onde são armazenados dados geográficos associados às definições de categorias de dados e os Planos de Informação. O Projeto consiste na definição da área geográfica da área de trabalho, onde serão inseridos diversos arquivos e/ou mapas (PI) desta determinada área geográfica (Figura 2). O Projeto possui, ainda, propriedades cartográficas associadas a ele, como a projeção e o datum, que são definidas pelo próprio usuário no momento de sua criação.

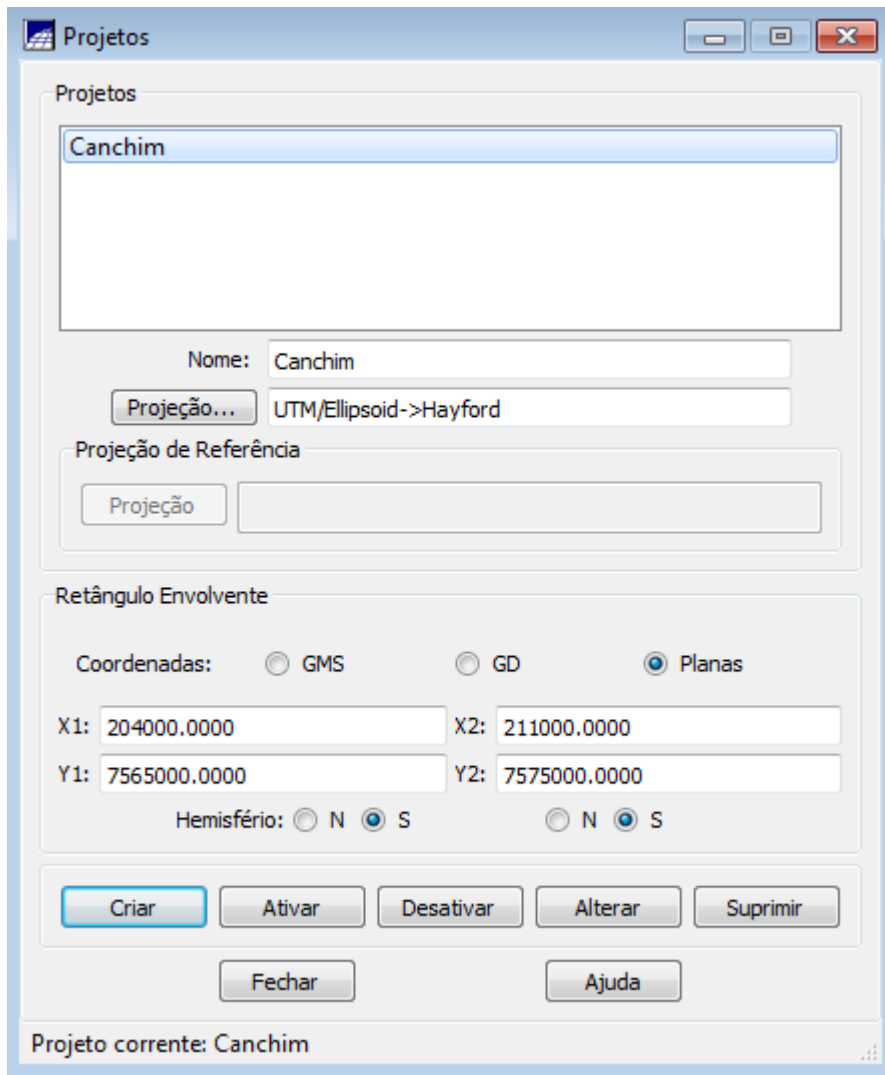


Figura 1: Projeto carregado no SPRING.

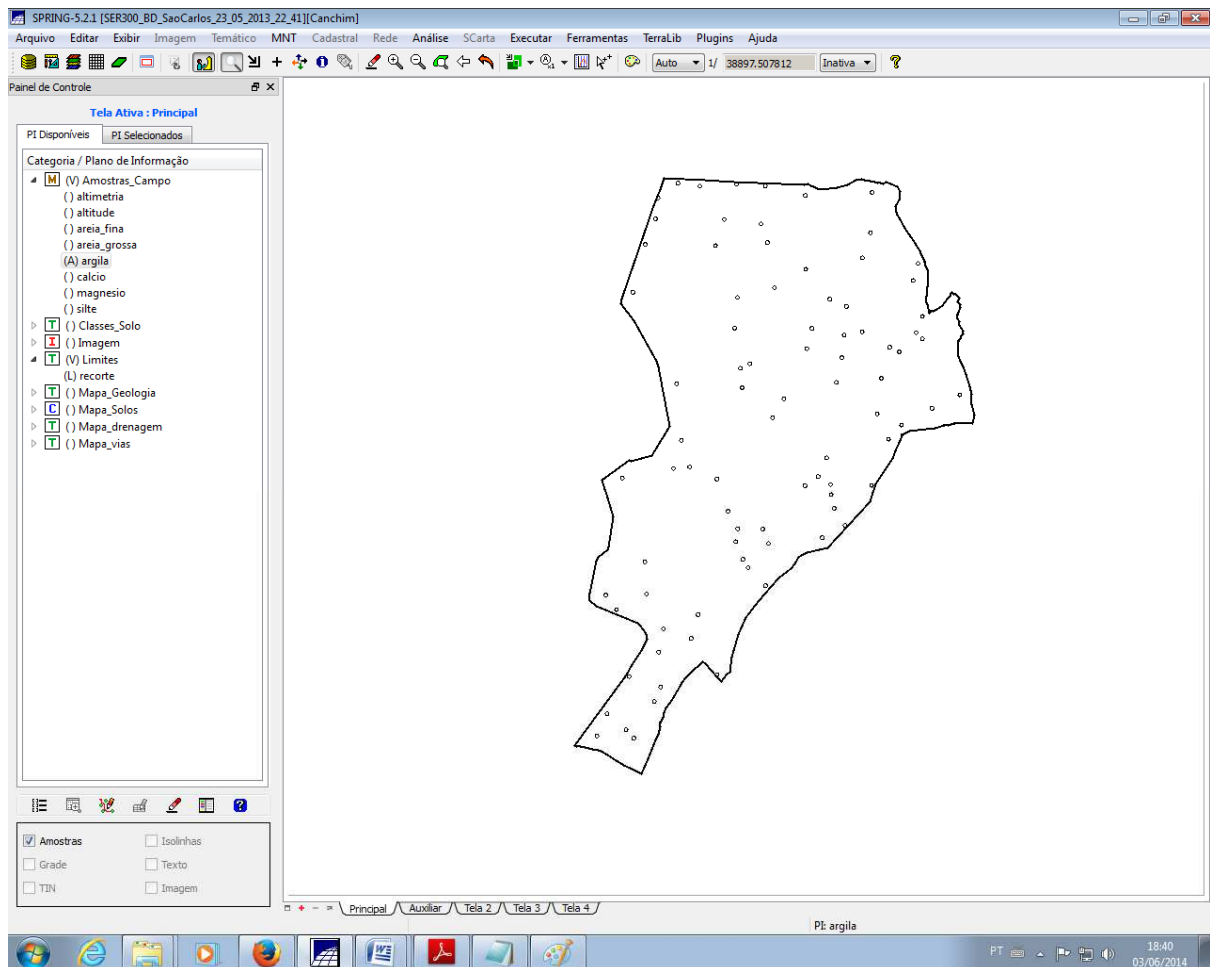


Figura 2: Visualização do projeto.

2.2 Análise exploratória dos dados:

A análise exploratória dos dados foi realizada avaliando estatísticas descritivas (Figura 3), histogramas (Figura 4) e Gráfico da probabilidade normal (Figura 5).

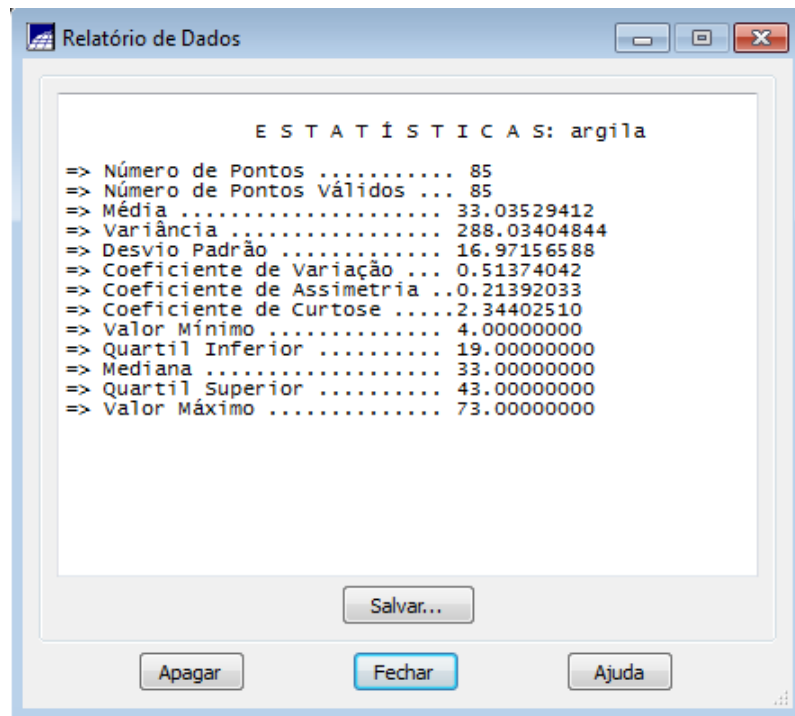


Figura 3: Estatísticas descritivas.

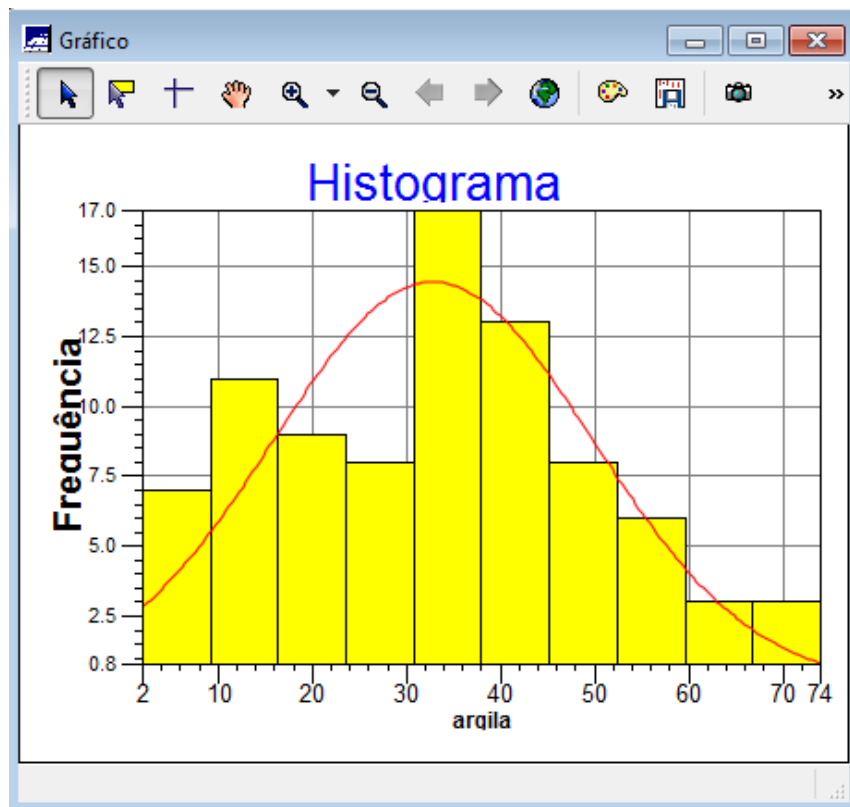


Figura 4: Histograma.

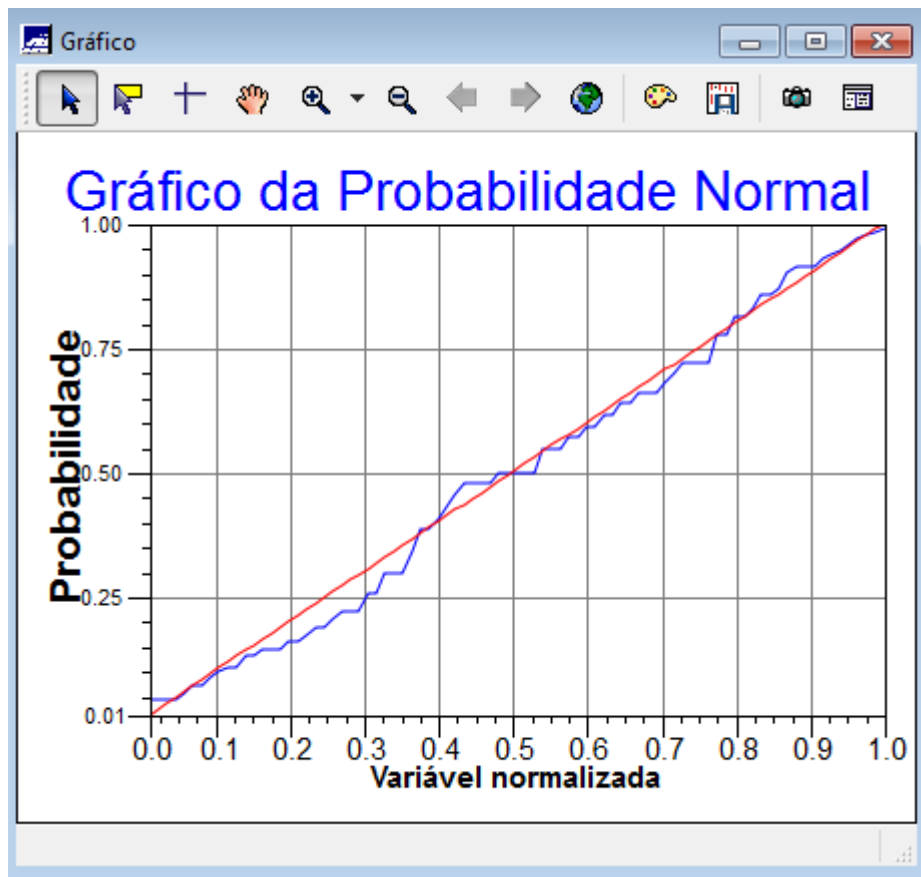


Figura 5: Probabilidade normal.

2.3 Análise da variabilidade espacial por semivariograma:

O semivariograma (Figura 6) é um gráfico que mostra a medida do grau de dependência espacial entre amostras ao longo de um suporte específico. As diferenças dos quadrados dos registros são utilizadas na sua construção. O semivariograma é, basicamente, uma medida da variabilidade condicionada pela distância.

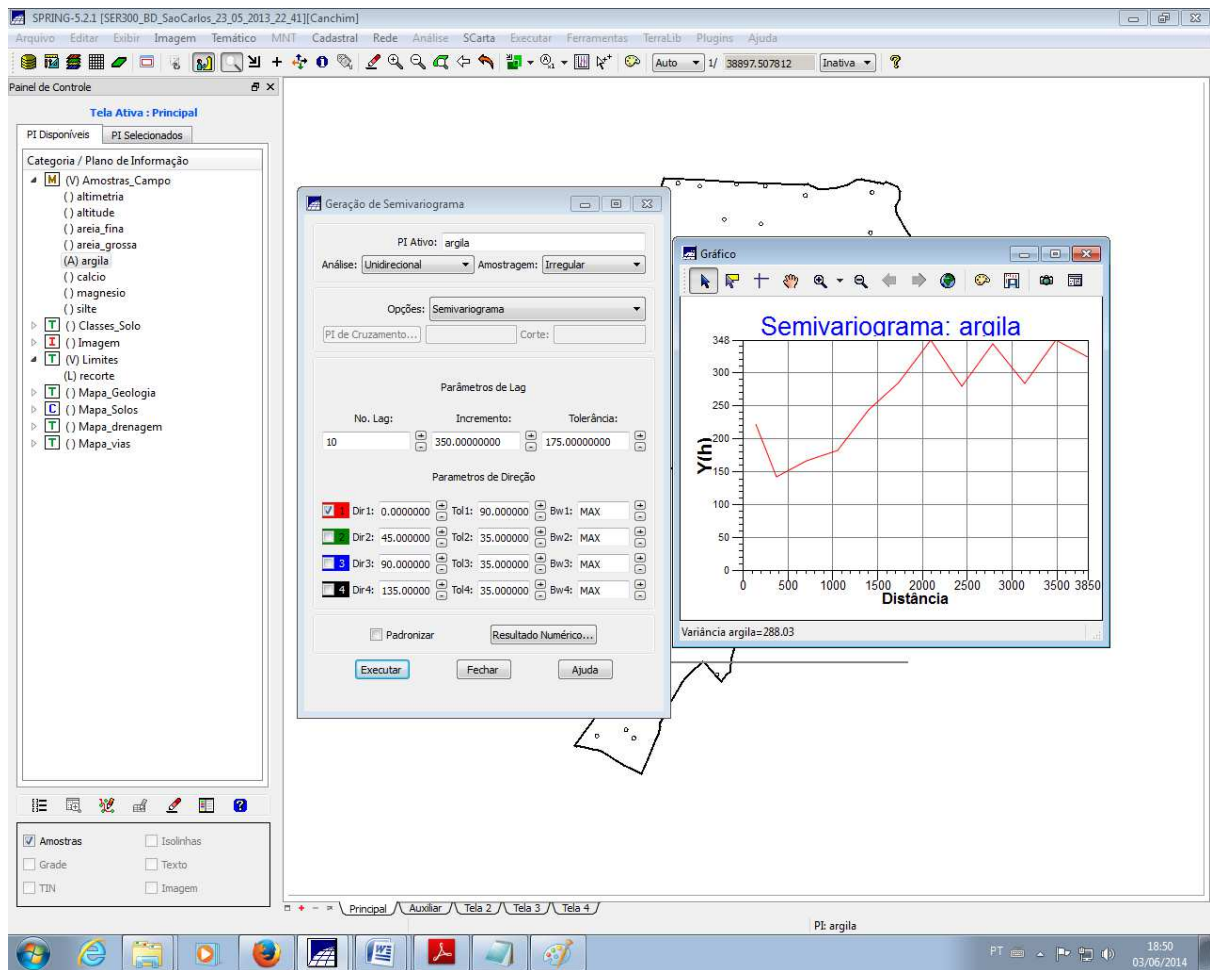


Figura 6: Geração do semivariograma e seus parâmetros.

2.4 Modelagem do semivariograma experimental:

O semivariograma foi modelado de forma a apresentar uma forma mais próxima a um semivariograma ideal, para melhorar sua forma é importante alterar os parâmetros de Lag, incremento e tolerância (Figura 7). Também foi ajustado um modelo ideal (Figura 8)

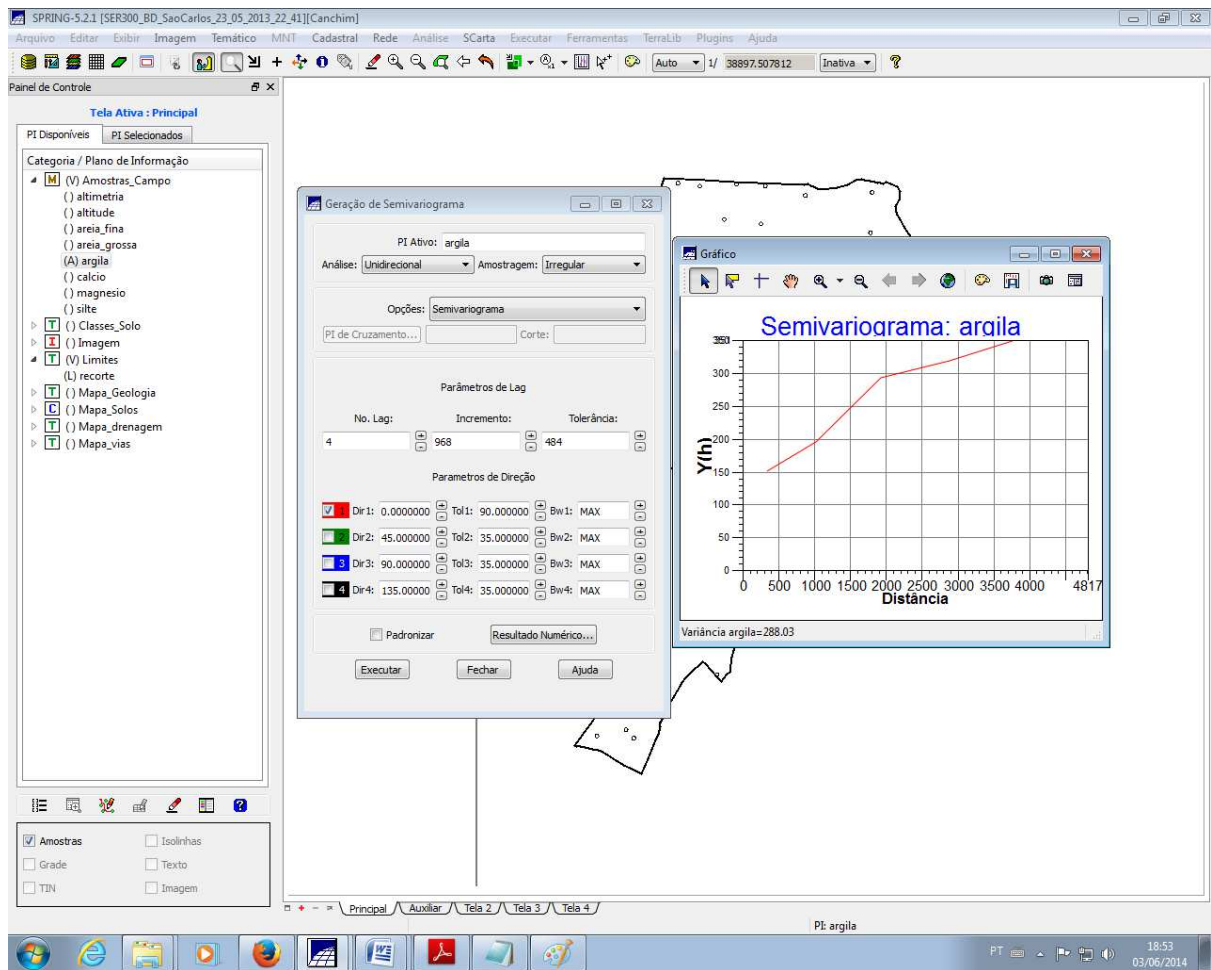


Figura 7: Semivariograma ajustado.

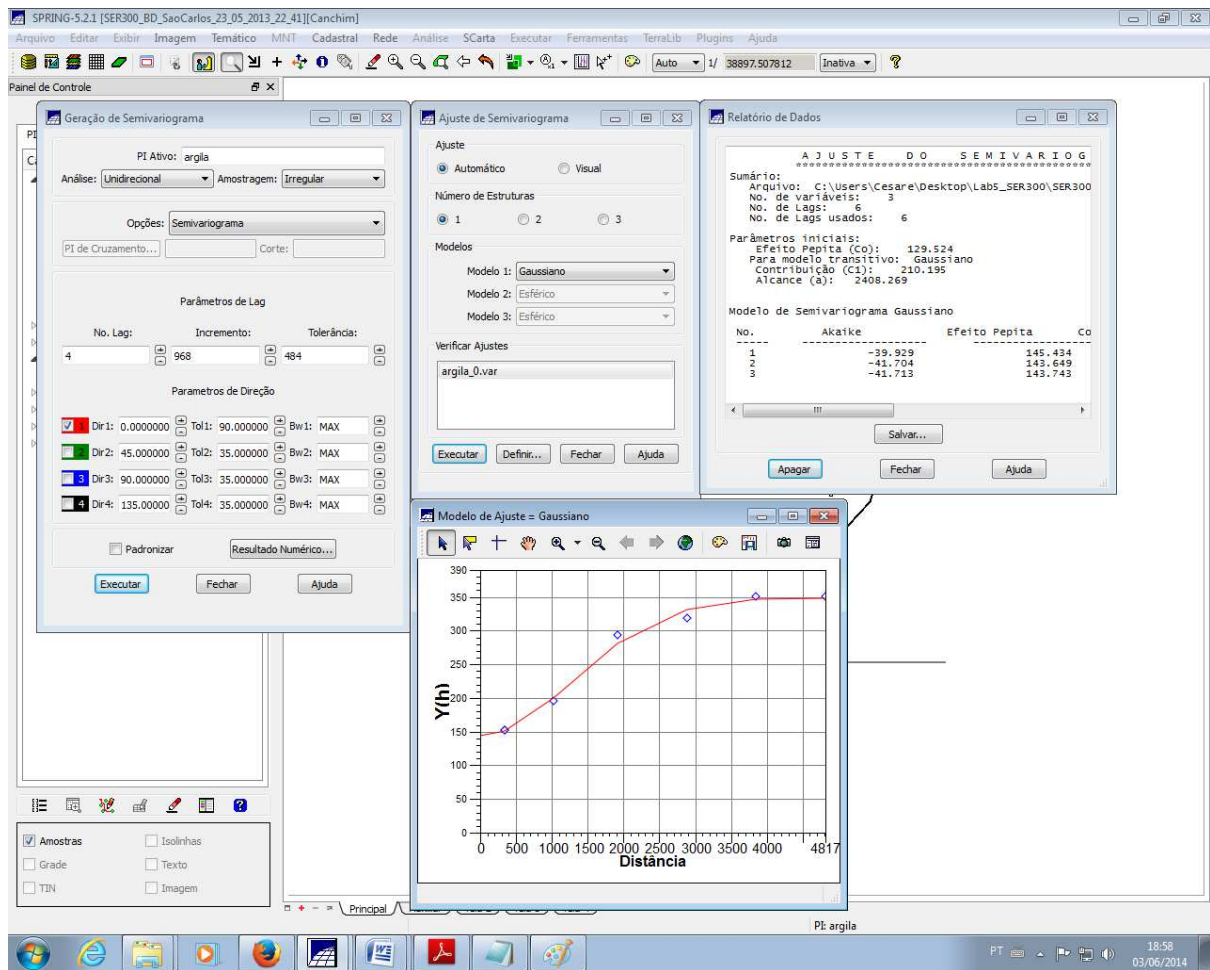


Figura 8: Modelo gaussiano ajustado.

2.5 Validação do modelo de erro:

Foi feito o processo de validação do modelo de ajuste (Figura 9), etapa que antecede a Krigagem. Seu principal objetivo é avaliar a adequação do modelo proposto aos dados utilizados, verificando se é necessário estimar novamente este modelo.

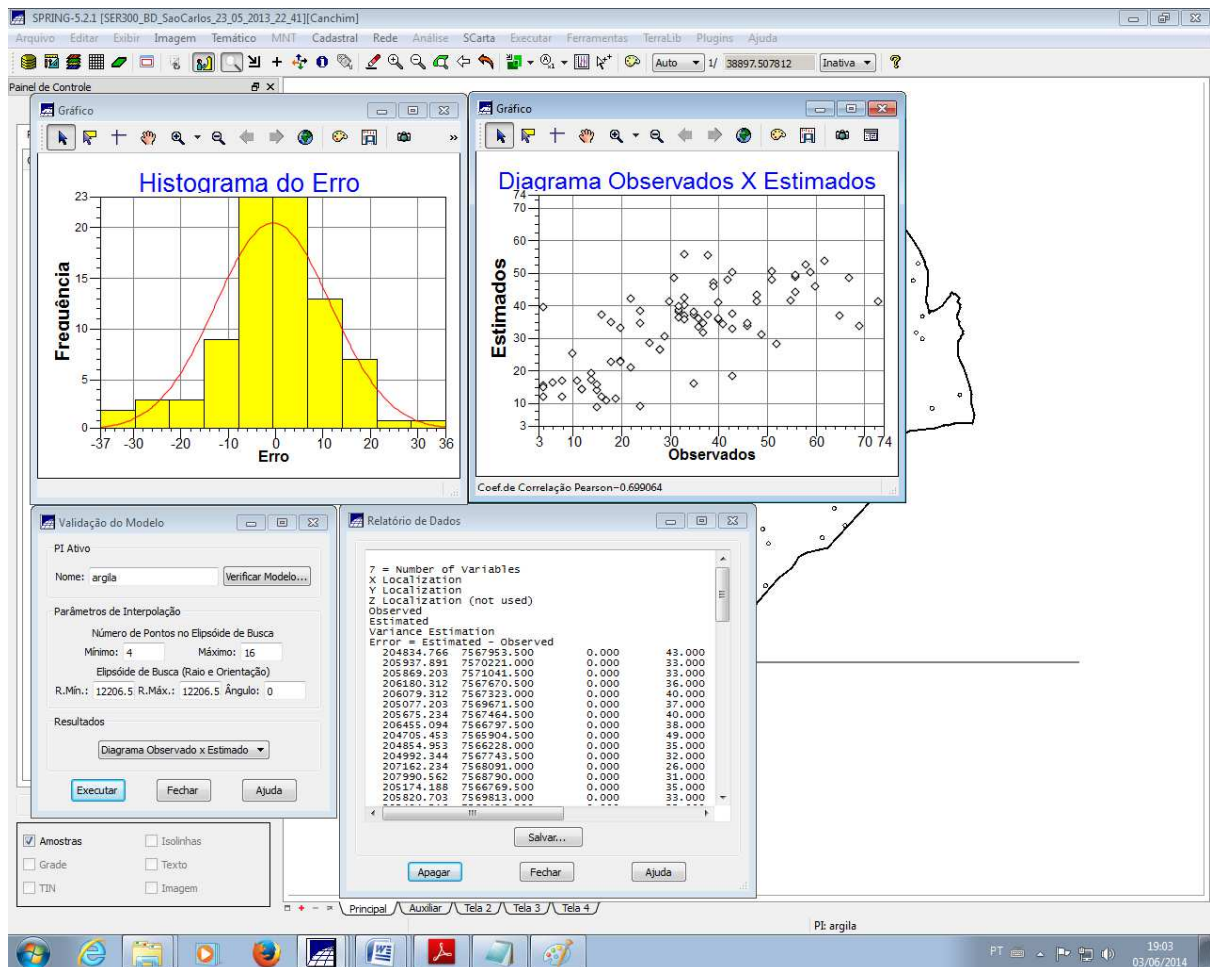


Figura 9: Exemplo de consulta das informações de uma determinada rodovia.

2.6 Interpolação por Krigeagem ordinária:

Após realizado o ajuste foi feita a krigeagem (A grade pode ser encontrada na Figura 10).

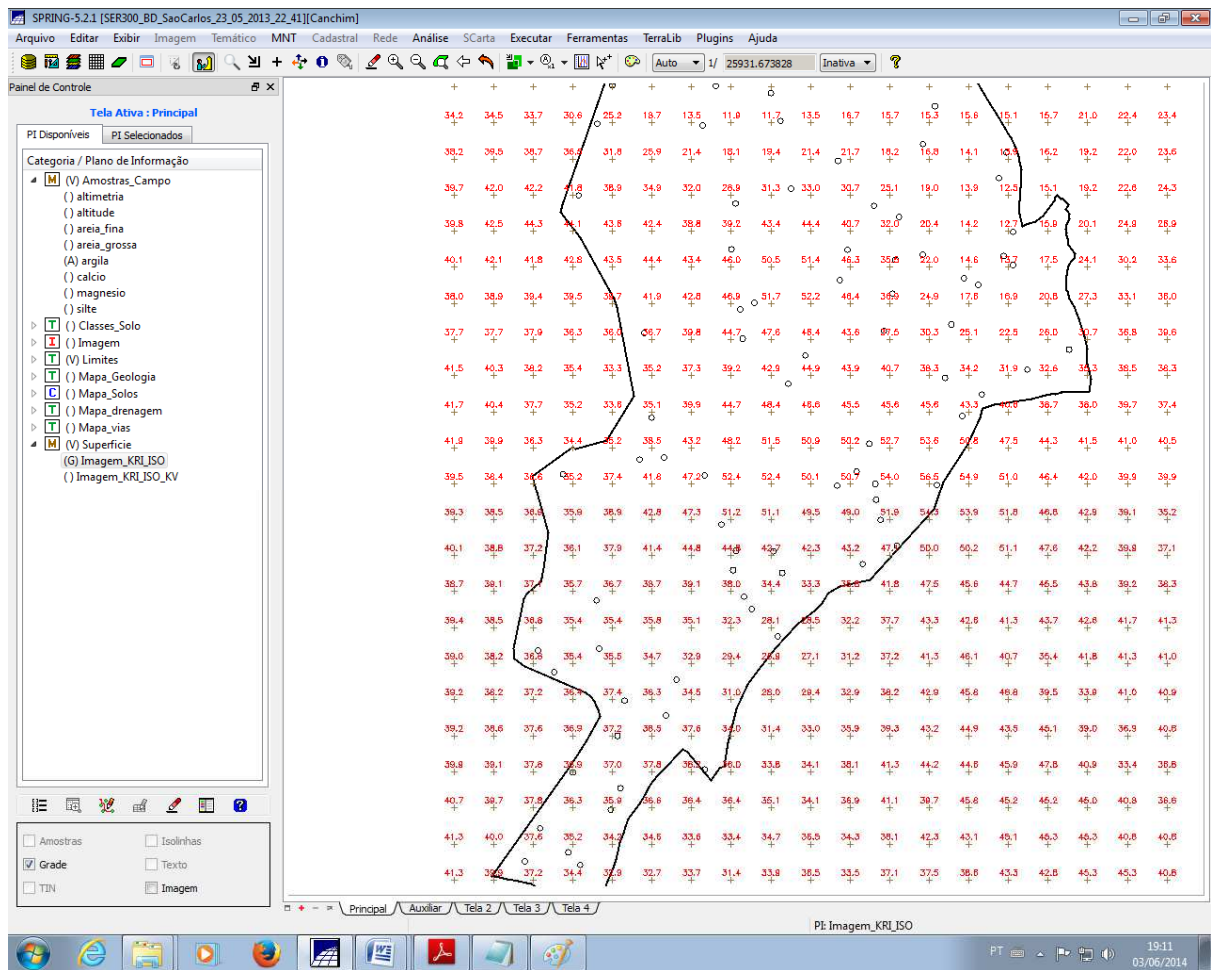


Figura 10: Grade de Krigagem.

2.7 Visualização da superfície de argila:

Em seguida foi visualizada a superfície de argila (Figura 11).

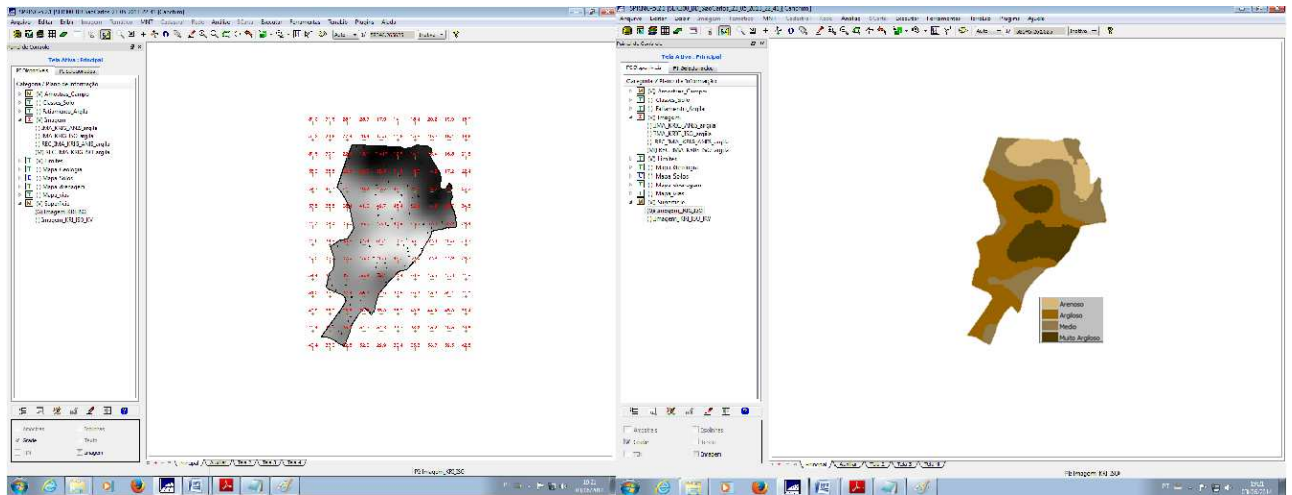


Figura 11: Grade com valores e representação da Krigagem.

2.8 Detecção de anisotropia:

A anisotropia em propriedades naturais é um caso muito freqüente de ser observado. Neste caso, a anisotropia, pode ser facilmente constatada através da observação da superfície de semivariograma (Figura 12).

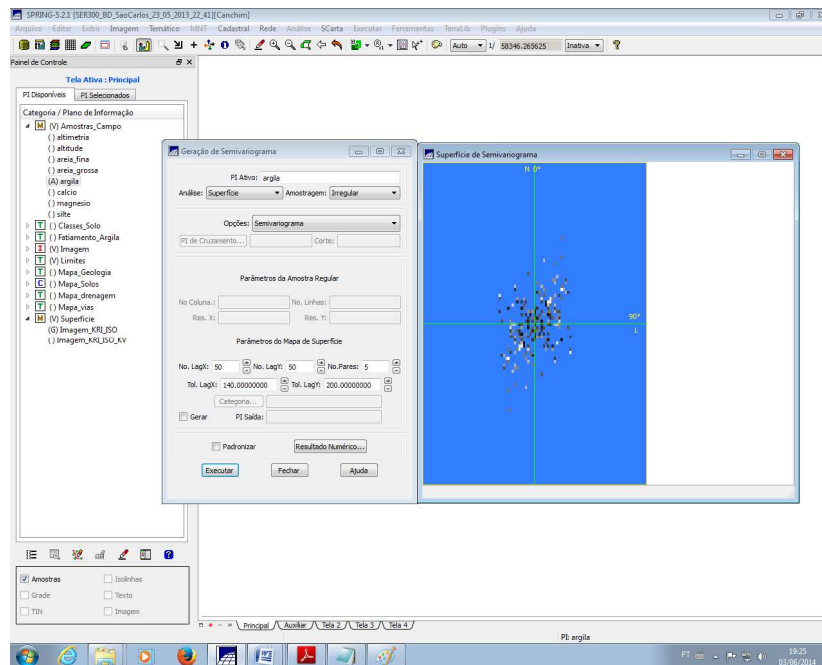


Figura 12: Semivariograma de superfície.

2.9 Criação e Modelagem dos semivariogramas direcionais:

Os semivariogramas direcionais foram criados e modelados de forma similar ao item 2.4 (Figura 13 e 14)

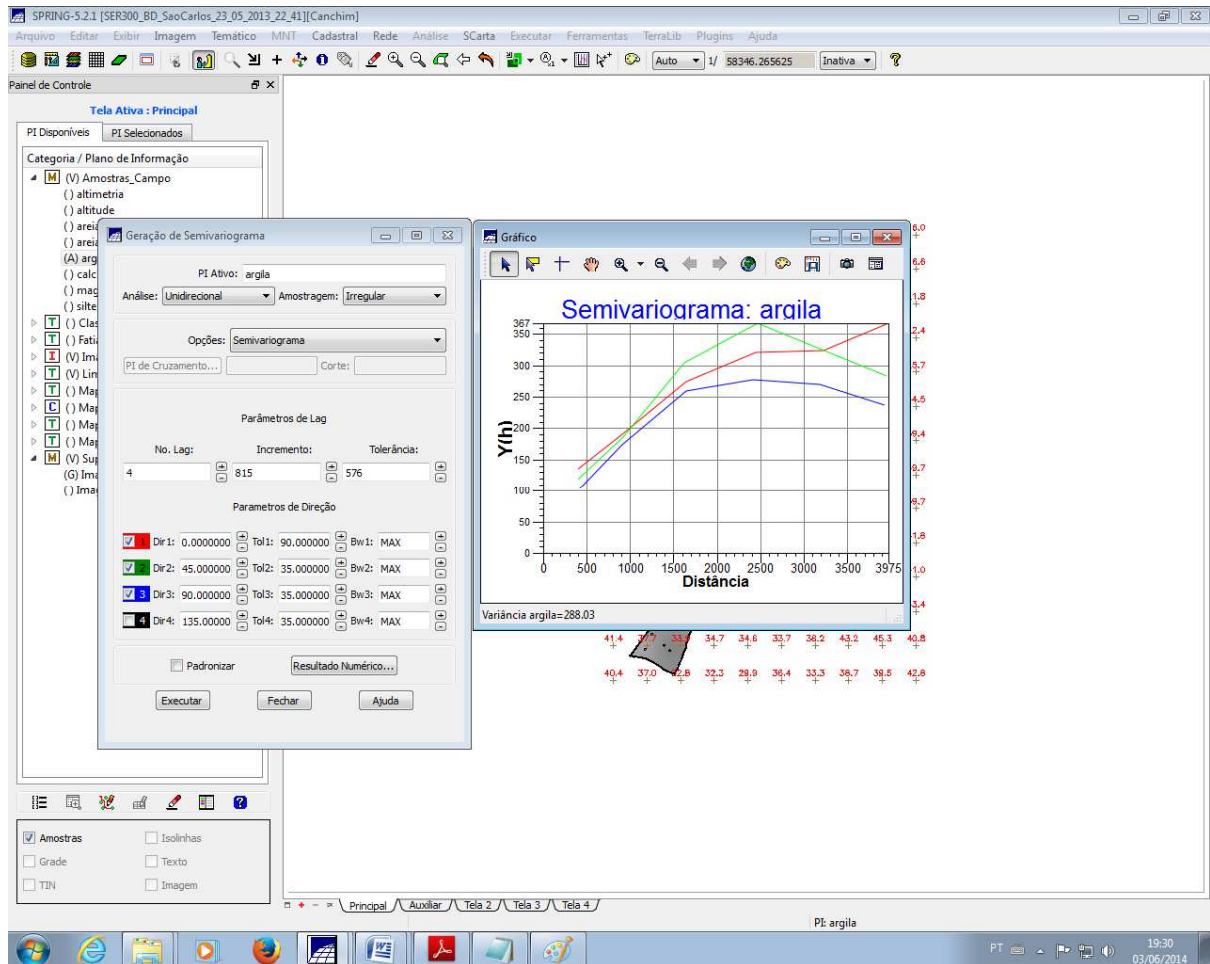


Figura 13: Criação dos semivariogramas direcionais.

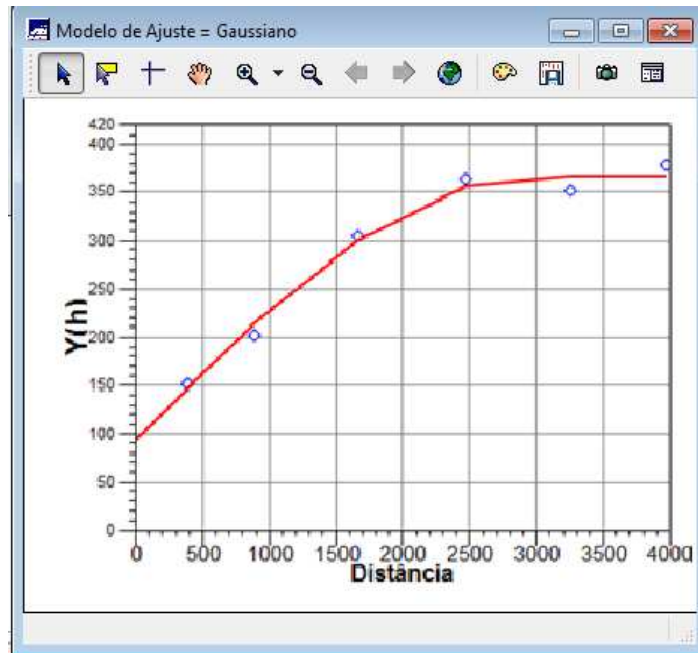


Figura 14: Modelagem dos semivariogramas direcionais.

2.10 Validação do modelo de ajuste:

O modelo foi validado de forma análoga ao item 2.5 (Figura 15).

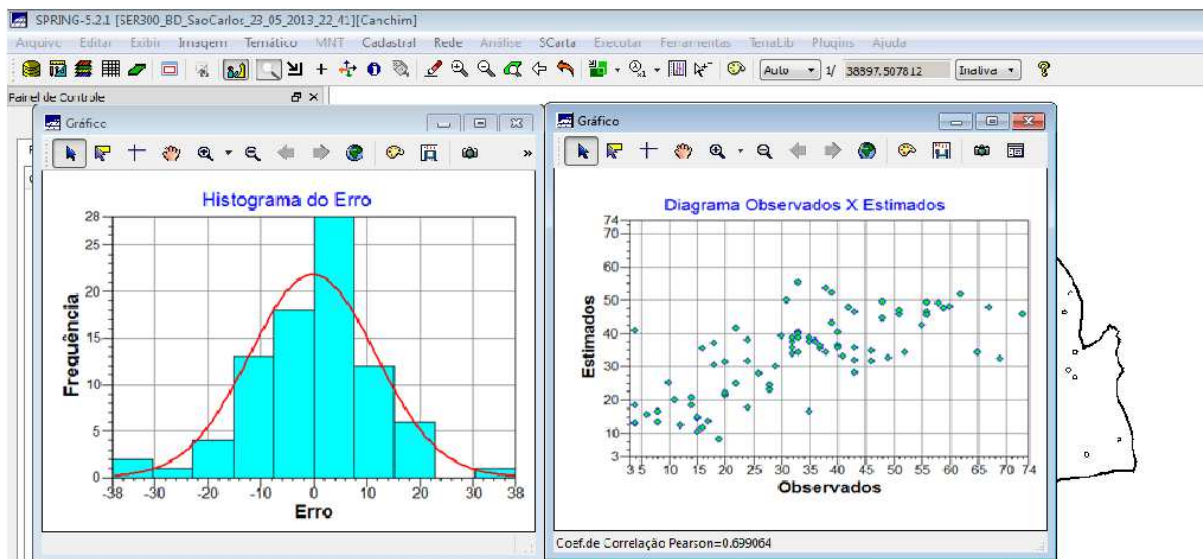


Figura 15: Validação do modelo

2.11 Interpolação por Krigeagem ordinária #2:

Após realizado o ajuste foi feita a krigeagem (A grade e a superfície estão na Figura 16).

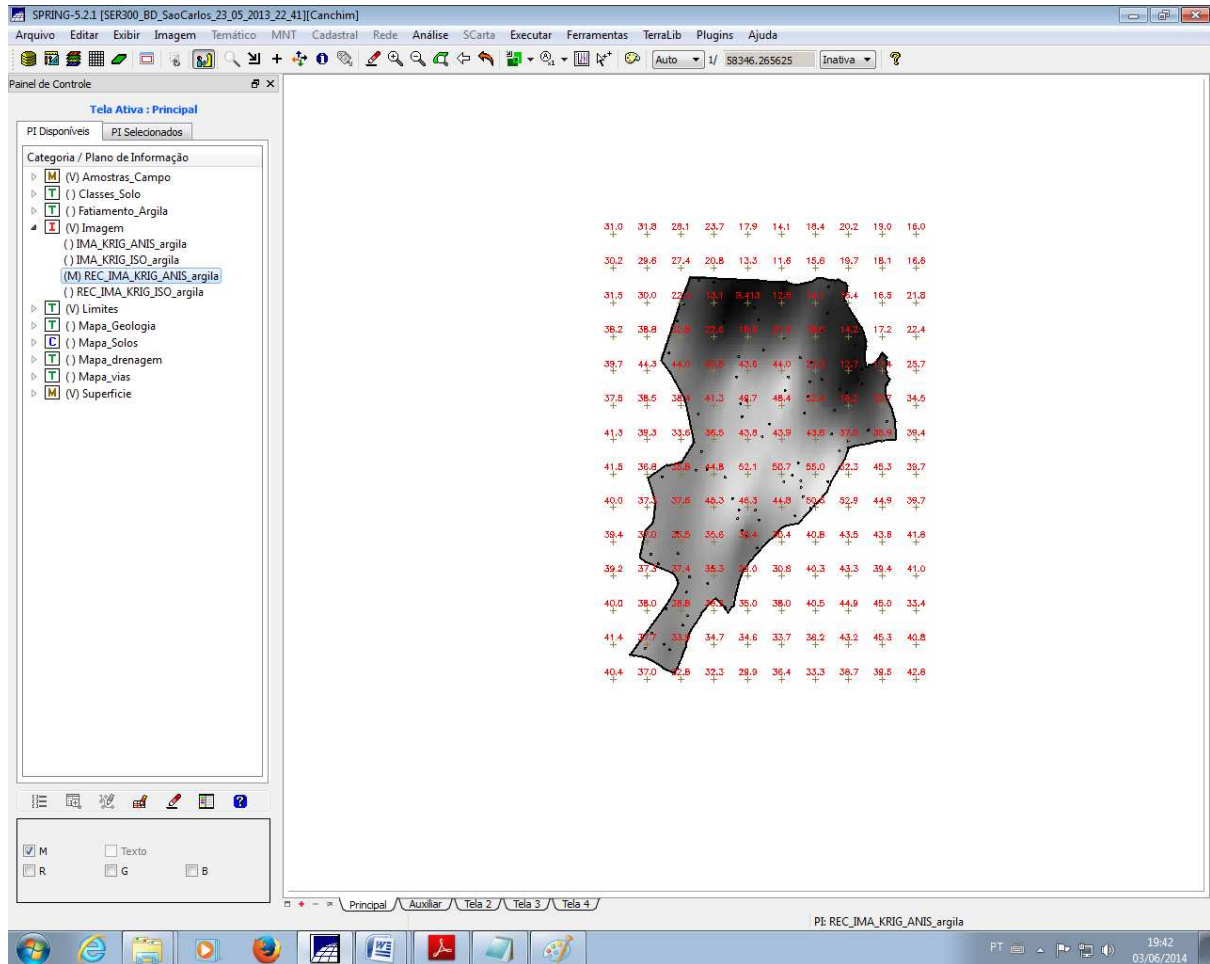


Figura 16: Grade e superfície da Krigeagem.

2.12 Visualização da superfície de argila oriunda do modelo anisotrópico

A superfície com escala pode ser visualizada na Figura 17.

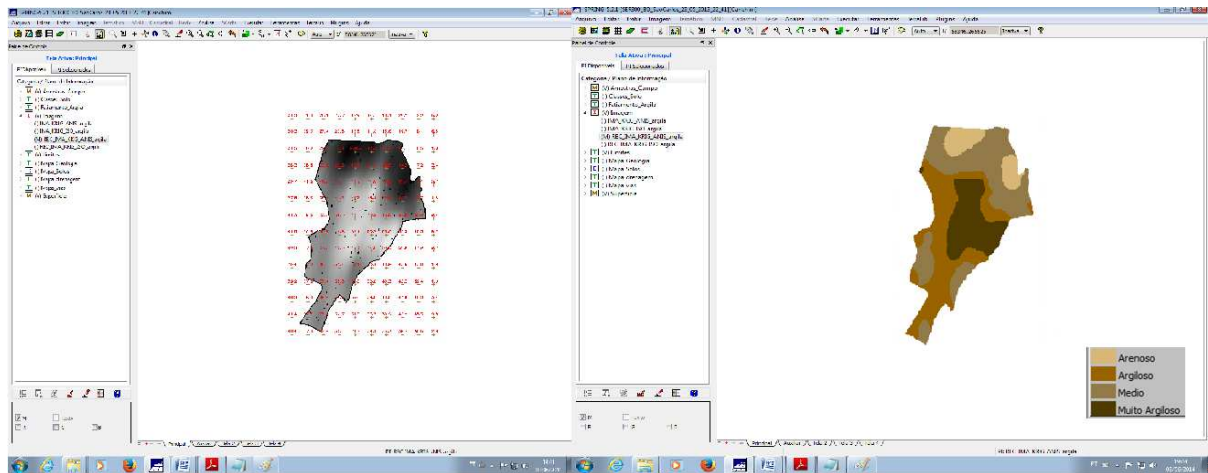


Figura 17: Classificação dos teores de argila.

3 Análise dos resultados

A prática deste laboratório nos permitiu uma aproximação ao software SPRING, a qual foi particularmente muito útil para quem nunca teve contato com o software. As principais aplicações puderem ser entendidas, e o roteiro disponibilizado, além de esclarecer dúvidas conceituais pode ser utilizado para realizar novos projetos.

4 Bibliografia:

CAMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**. v. 20, n.3, p. 395-403, Mai/Jun, 1996.