

# Introdução ao Geoprocessamento – SER 300

## LABORATÓRIO 4

Aluno: Wesley Augusto Campanharo - 139203

Este laboratório tem como objetivo explorar através de procedimentos geoestatísticos a variabilidade espacial da textura do solo da fazenda Canchim, pertencente ao Centro Nacional de Pesquisas de Solos (CNPQ-RJ). Foram utilizados dados de 85 amostras coletadas no horizonte Bw além de dados litológicos do local.

Os passos empregados foram: (a) análise exploratória dos dados, (b) análise estrutural (cálculo e modelagem do semivariograma) e (c) realização de inferências (Krigagem ou Simulação).

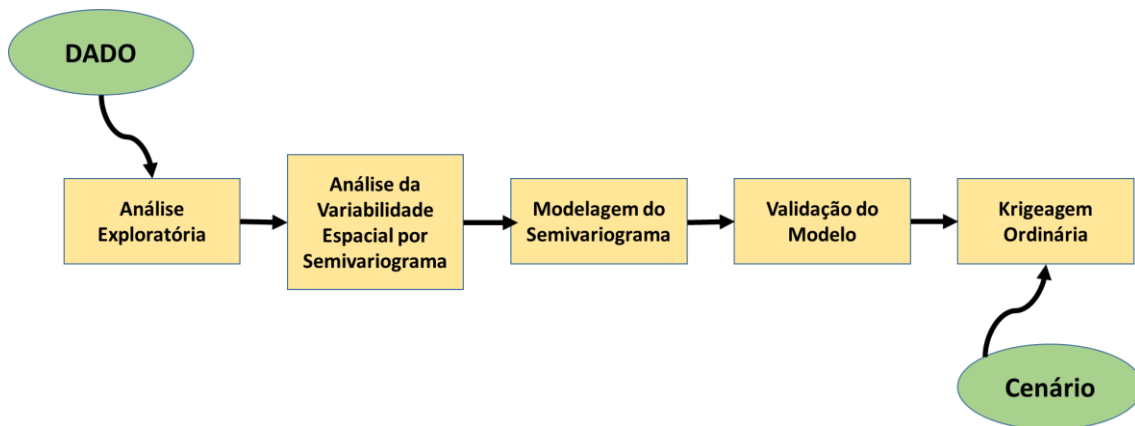


Figura 1. Etapas da análise geoestatística.

### Exercício 1 – Carregar os dados no SPRING

O banco de dados do projeto Canchim foi aberto no SPRING 4.3.3.

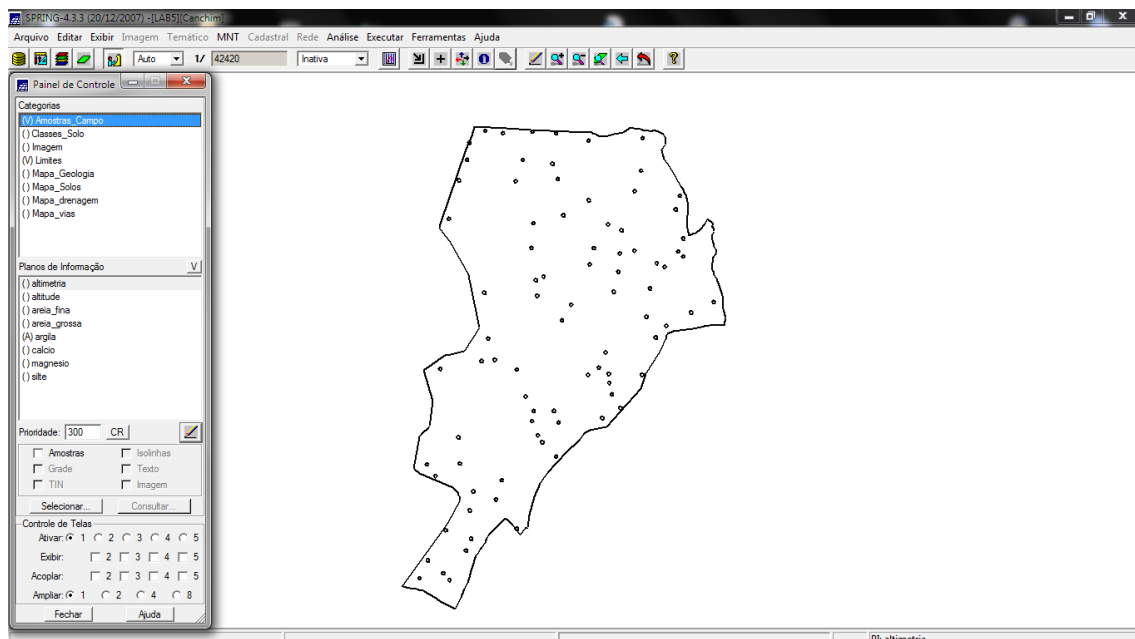


Figura 2. Banco de dados do Projeto Canchim aberto no SPRING.

### Exercício 2 – Análise exploratória

Nesta etapa será realizada a análise estatística univariada e bivariada do conjunto de dados das 85 amostras.

As análises univariadas constituem as estatísticas descritivas além do histograma e do gráfico de probabilidade normal.

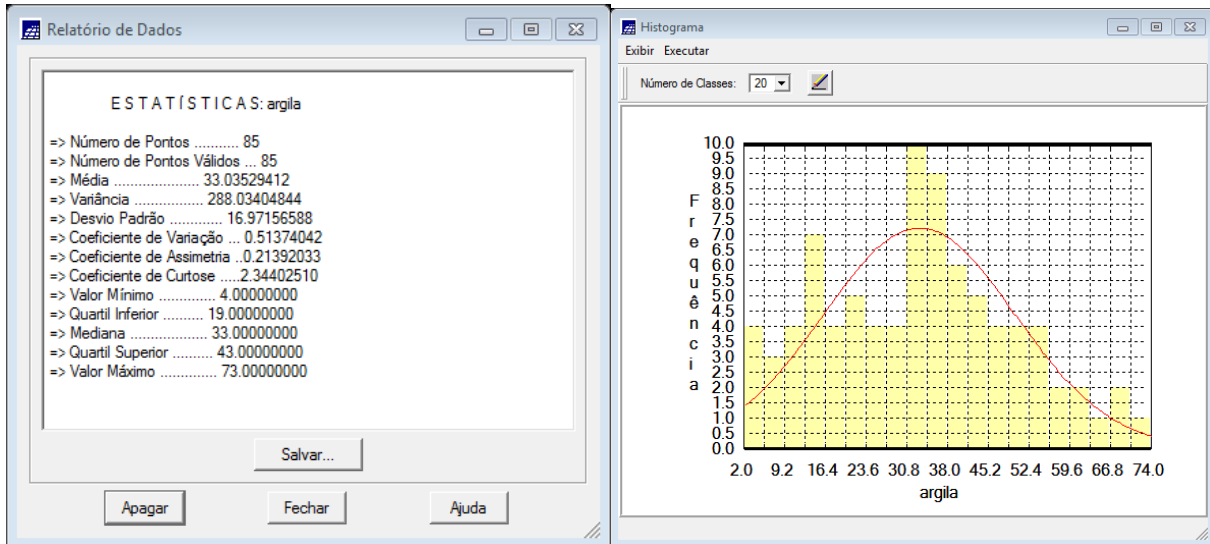


Figura 3. Valores das estatísticas descritivas e histograma dos dados de argila.

### Exercício 3 – Considerando Isotropia dos dados

A princípio irá se testar a hipótese dos dados serem isotrópicos, ou seja, a variação é constante para todos os eixos de dispersão da amostra, assim, um único modelo seria suficiente para descrever a variabilidade espacial do fenômeno.

#### Exercício 3.1 - Análise da variabilidade espacial por semivariograma considerando isotropia.

Primeiro gerou-se um semiovariograma com os valores padrões do sistema, posteriormente ajustou seus valores de “lag”, “incremento” e “tolerância” para se obter valores mais próximos a um modelo exponencial.

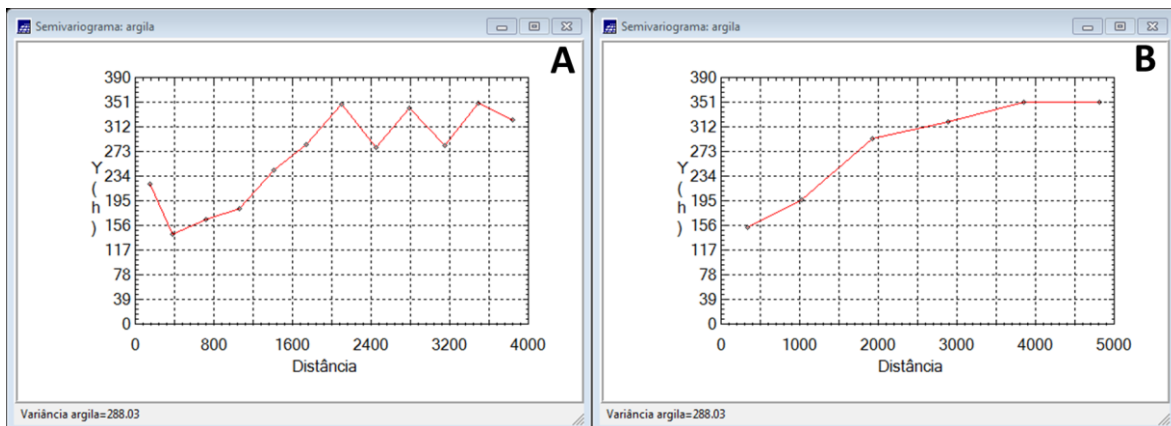


Figura 4. Semivariogramas com tolerância angular de 90 graus com valores padrões do SPRING (A) e com valores ajustados(B).

### Exercício 3.2 – Modelagem do semivariograma experimental

Os dados do semivariograma ajustado com o modelo gaussiano estão apresentados na Figura 5.

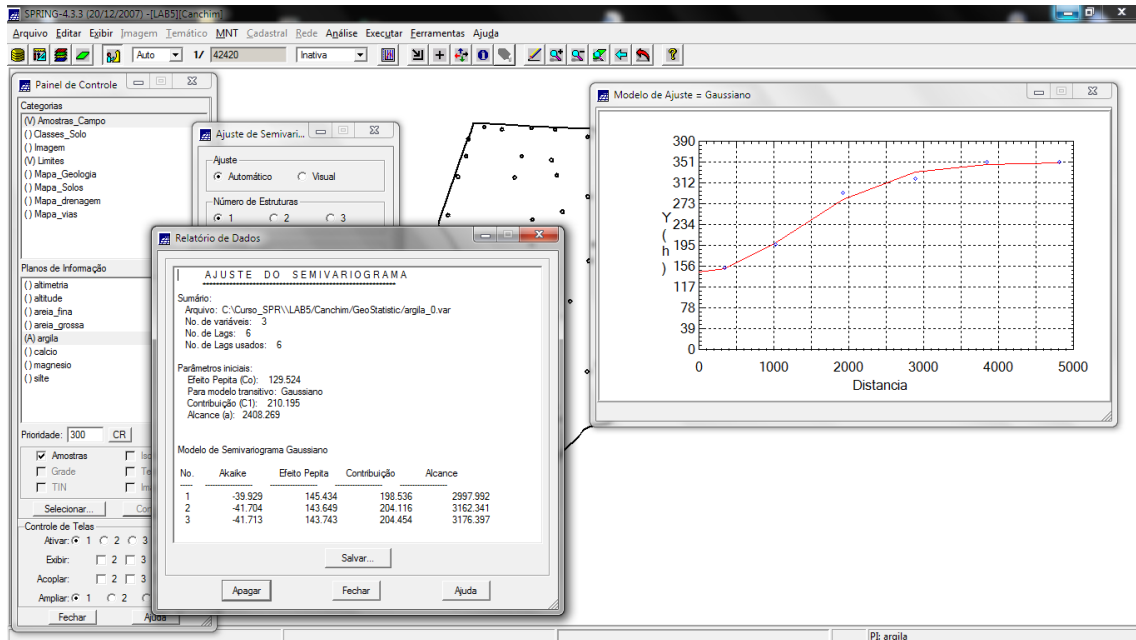


Figura 5. Valores encontrados para o modelo Gaussiano ajustado.

### Exercício 3.3 – Definindo os parâmetros do modelo isotrópico

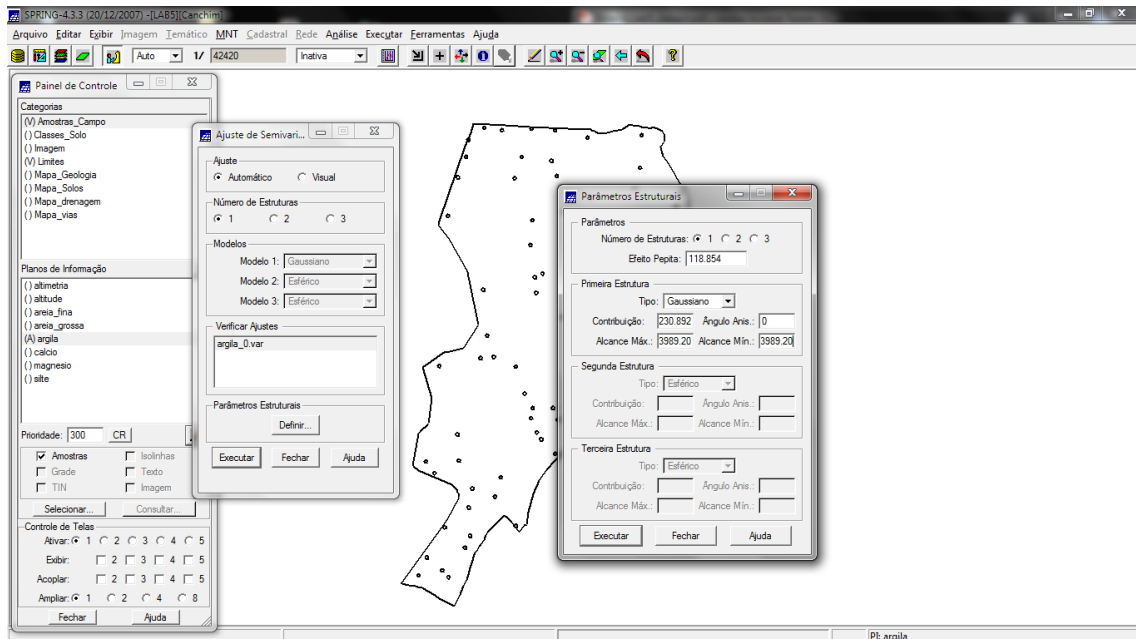


Figura 6. Valores ajustados e definidos para o semivariograma.

### Exercício 3.4 – Validação do modelo de ajuste

Para se validar o ajuste são gerados estatísticas descritivas, como, histograma do erro; estatística descritiva; distribuição dos valores observados e estimados; além do diagrama espacial de erros.

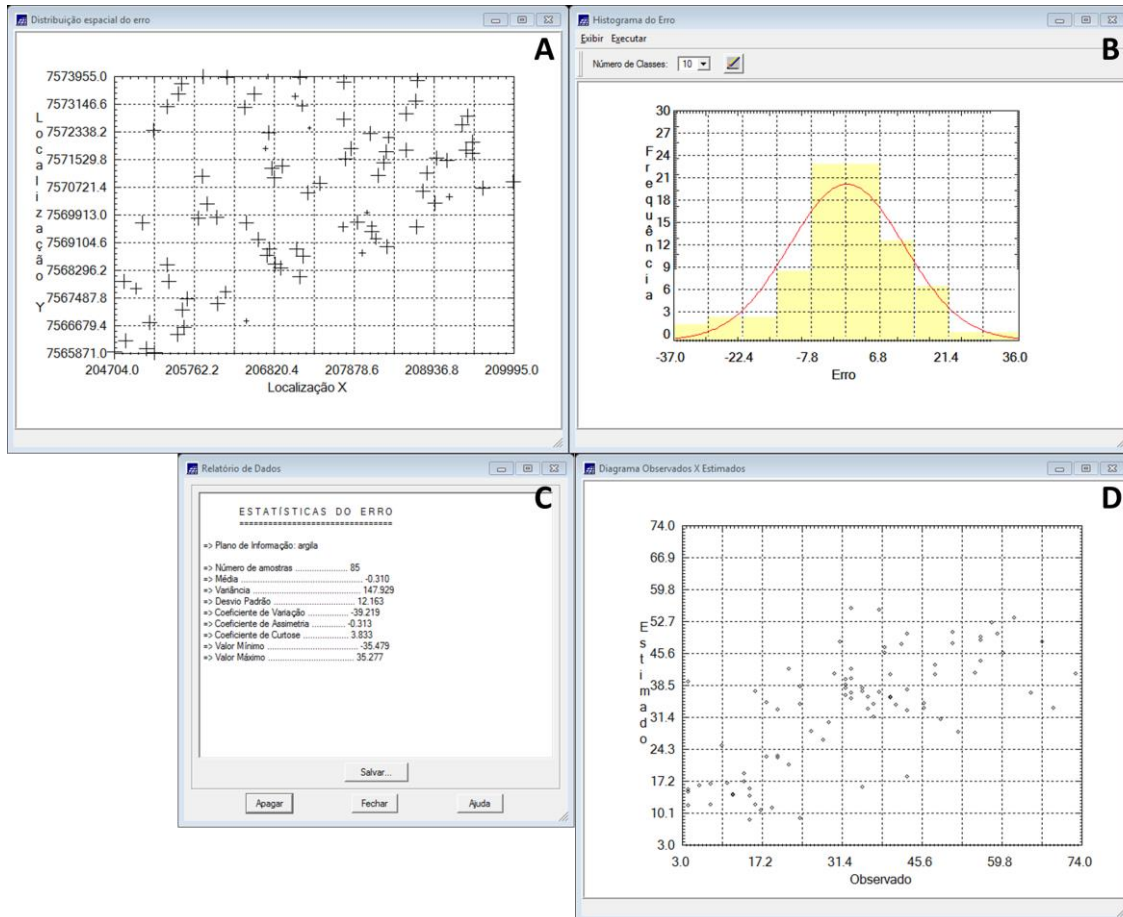


Figura 7. (A) Diagrama espacial de erros do semivariograma ajustado; (B) Histograma de erros; (C) Estatística dos erros; (D) Distribuição observado x estimado.

### Exercício 3.5 – Interpolação por krigeagem ordinária

Após validação do modelo o próximo passo será realizar a interpolação por krigeagem, obtendo-se assim o mapa de distribuição do teor de argila. Porém será necessário realizar o corte da imagem para a área de estudo, para tanto, utilizou um script em LEGAL.

Posteriormente fez-se a classificação do teor de argila de acordo com as classes proposta por Calderano Filho et al. (1996).

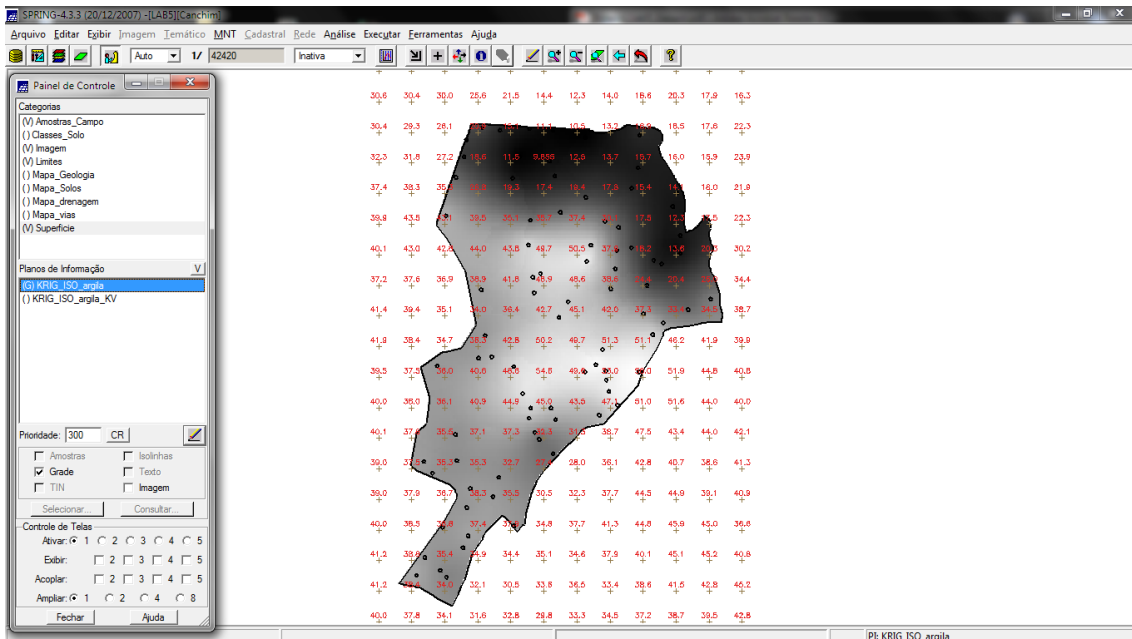


Figura 8. Mapa de distribuição de argila utilizando a krigeagem ordinária.

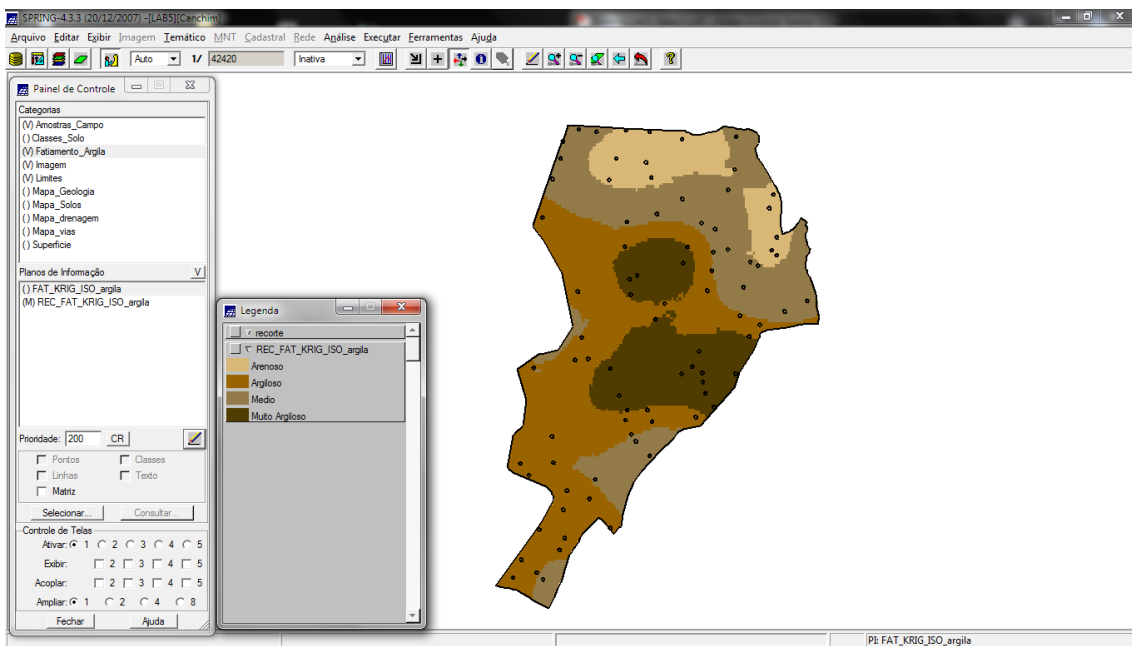


Figura 9. Teores de argila classificados.

### Exercício 4 – Considerando Anisotropia dos dados

Neste caso serão realizadas análises levando em conta que existe variação da amostra ao longo de todas as suas direções. Para isso será realizado novos semivariogramas e mapas de semivariograma.

### Exercício 4.1 – Detecção da anisotropia

A superfície de semivariograma mostra a presença de anisotropia nos dados, com destaque para a direção de maior continuidade em aproximadamente 17 graus.

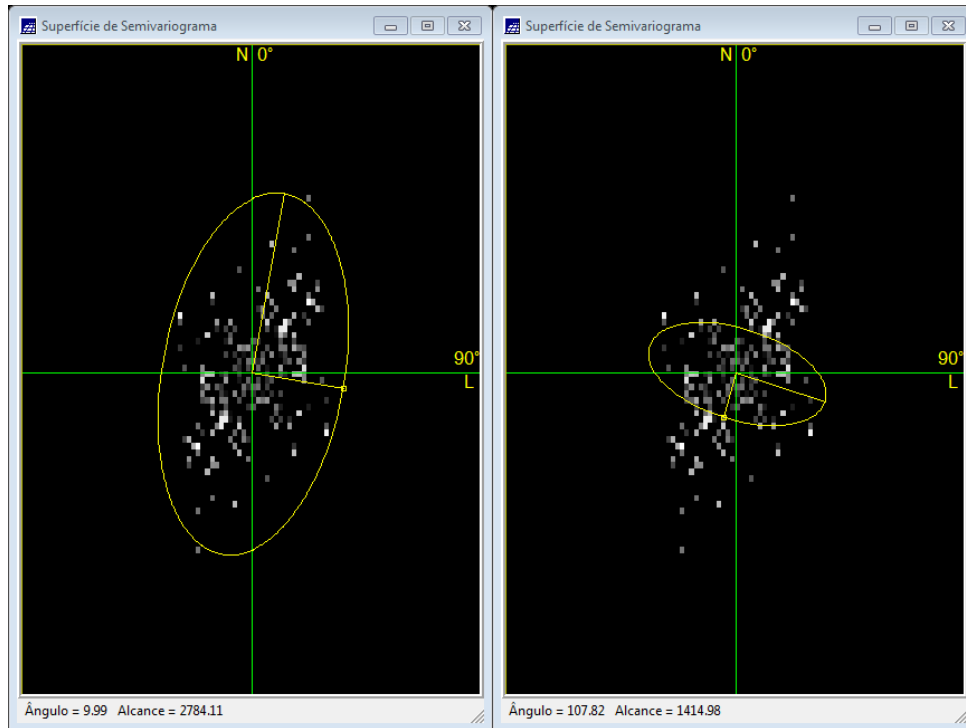


Figura 10. Mapa de anisotropia.

### Exercício 4.2 – geração dos semivariogramas direcionais

Gerou-se o semivariograma para as 3 direções, omnidirecional, 17 graus e 107 graus.

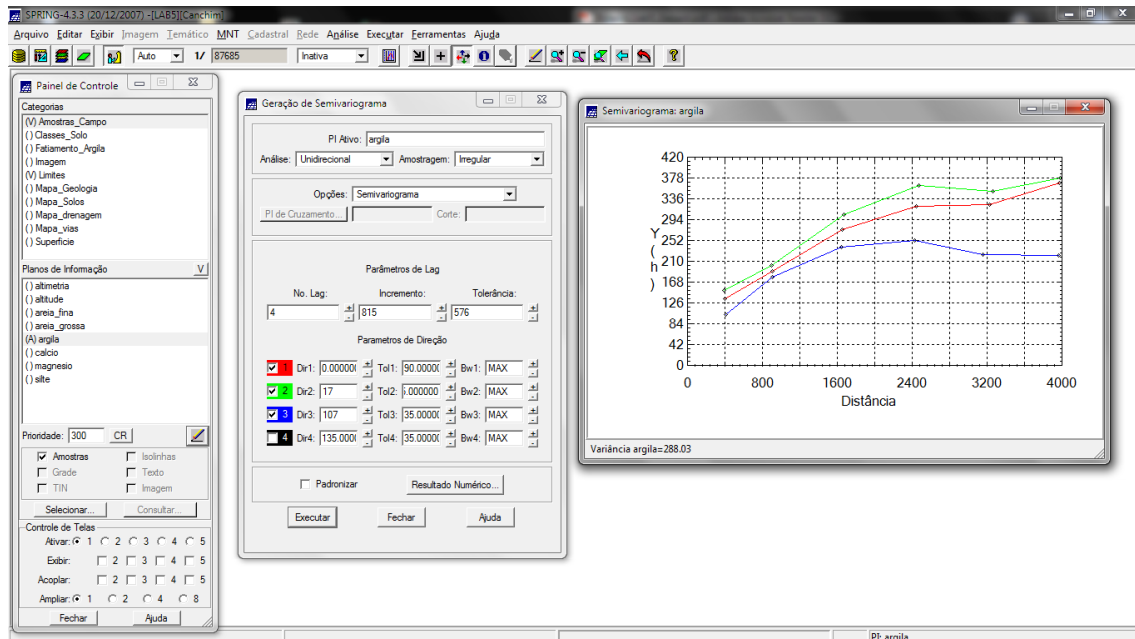


Figura 11. Semivariograma gerado para as três direções.

### Exercício 4.3 – Modelagem dos semivariogramas direcionais

Inicialmente gerou o semivariograma para a direção de 17 graus, depois foi gerado para a direção de 107 graus.

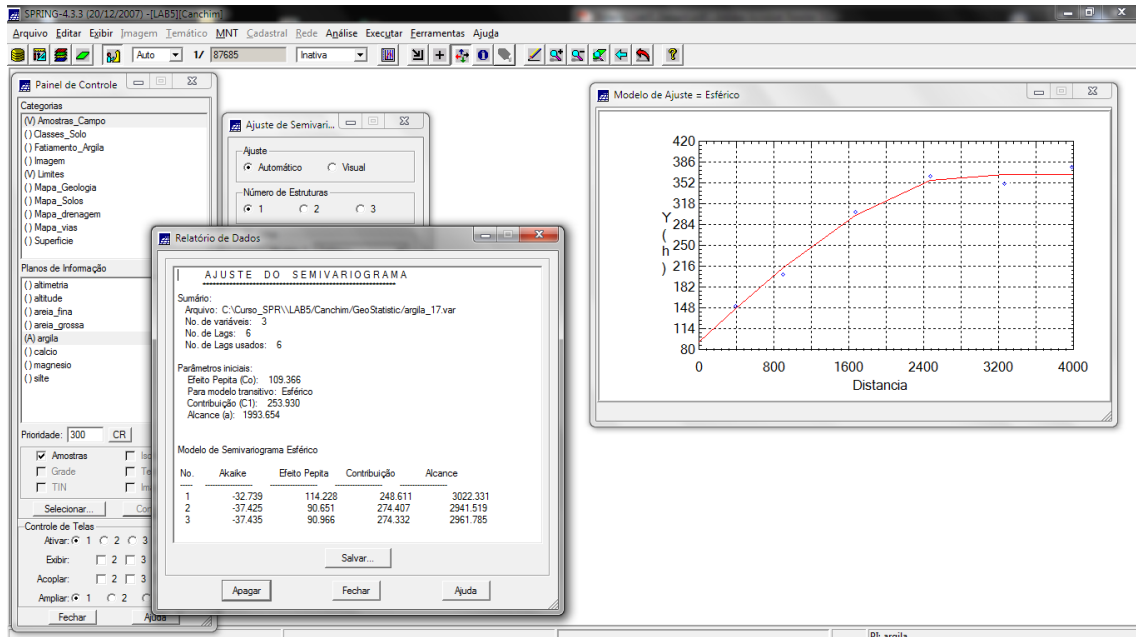


Figura 12. Modelo esférico ajustado para a direção de 17 graus.

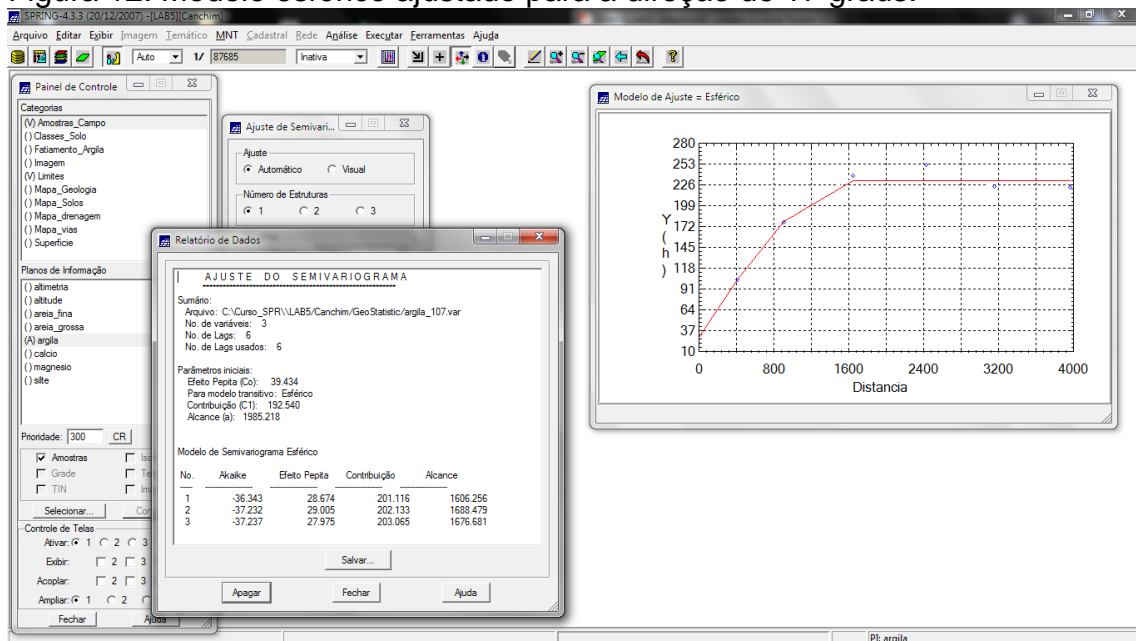


Figura 13. Semivariograma esférico ajustado para a direção de 107 graus.

### Exercício 4.4 – Modelagem da anisotropia

Nesta etapa será realizado a fusão dos modelos encontrados para 17 e 107 graus em um único modelo. Os dados do modelo único foi inserido nos parâmetros estruturais do semivariograma.

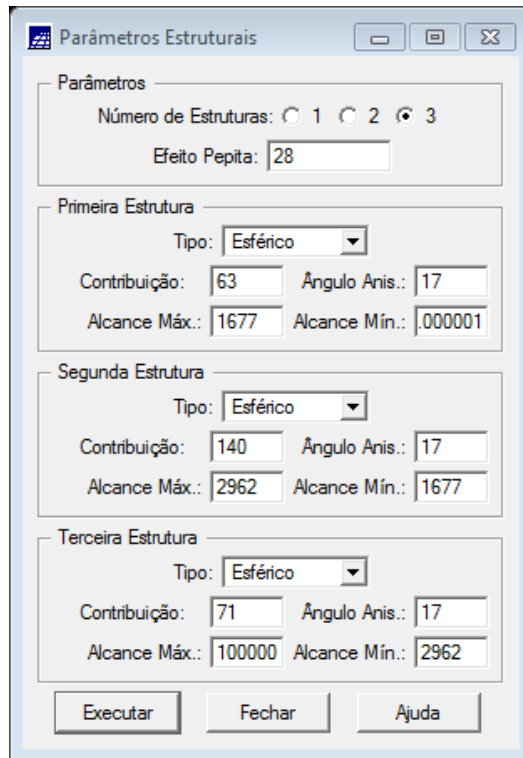


Figura 14. Parâmetros de ajuste do semivariograma único.

### Exercício 4.5 – Validação do modelo de ajuste

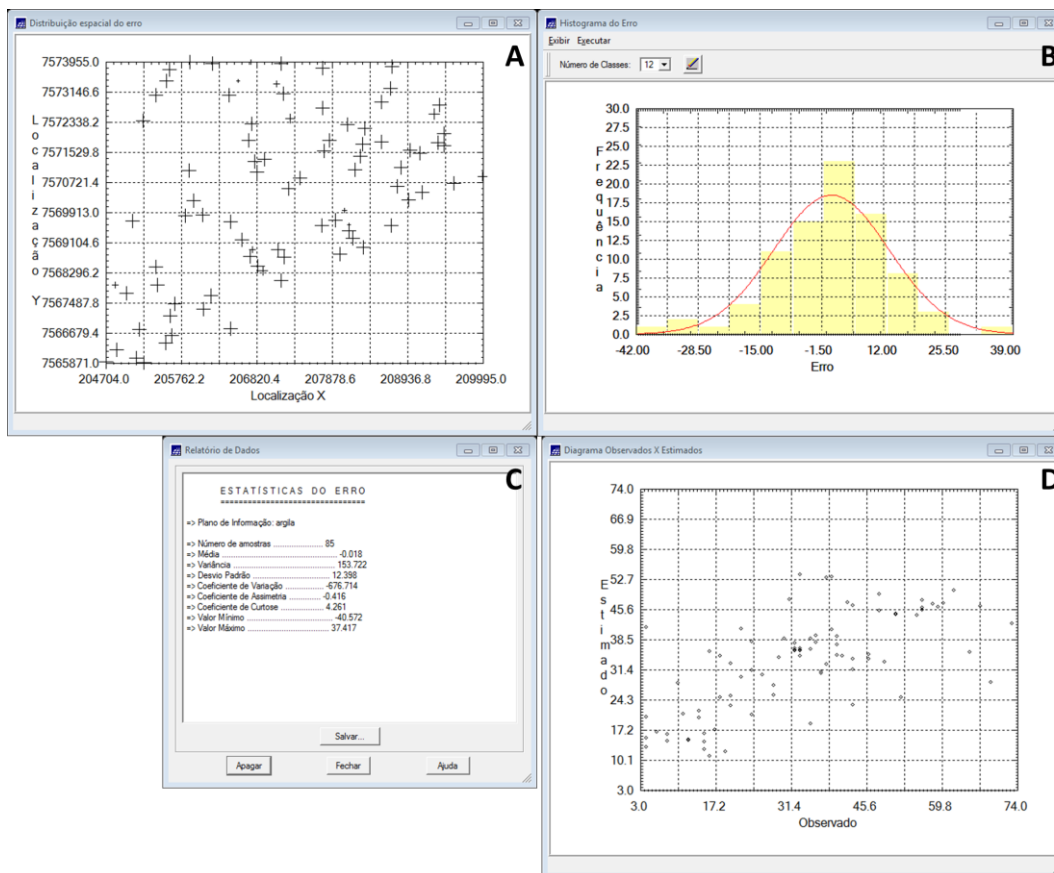


Figura 15. Estatísticas de validação do modelo único anisotrópico.



### Exercício 4.6 – Interpolação por krigeagem ordinária

Uma vez realizada a validação do modelo, agora inicia-se o processo de interpolação dos valores.

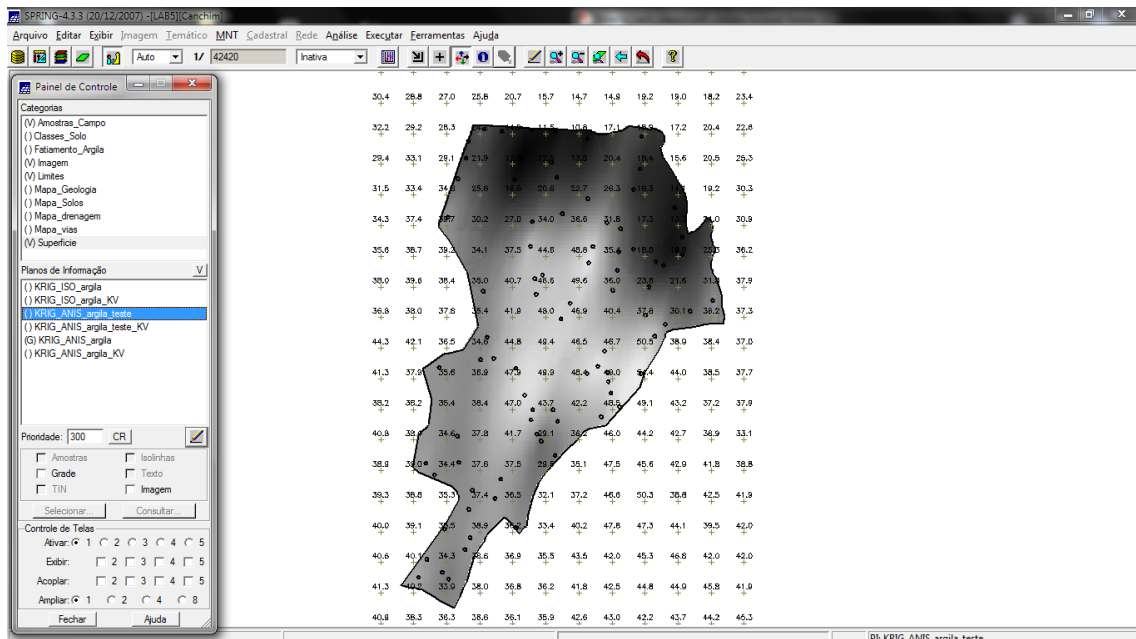


Figura 16. Mapa de distribuição de argila utilizando modelo anisotrópico.

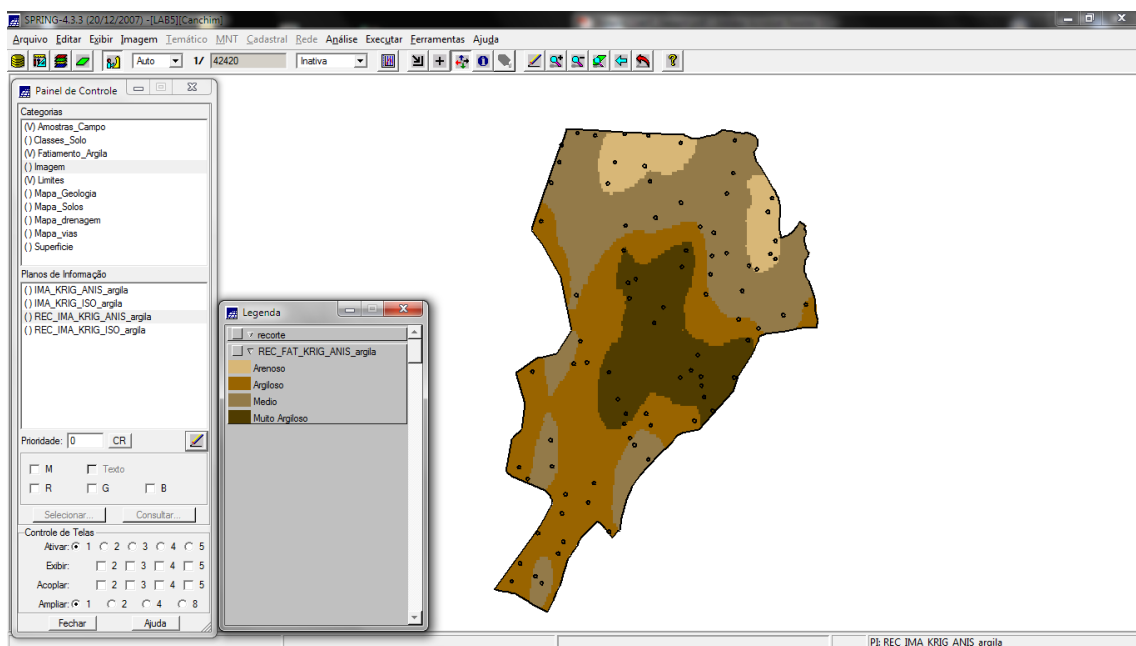


Figura 17. Teores de argila classificados.

### Exercício 5 – Computar o teor médio de argila para cada classe do solo

Nesta etapa computou-se o teor médio de argila para cada classe de solo, a partir das superfícies isotrópicas e anisotrópicas, e atualizou-se a tabela de atributos, para isso utilizou-se um script em LEGAL.

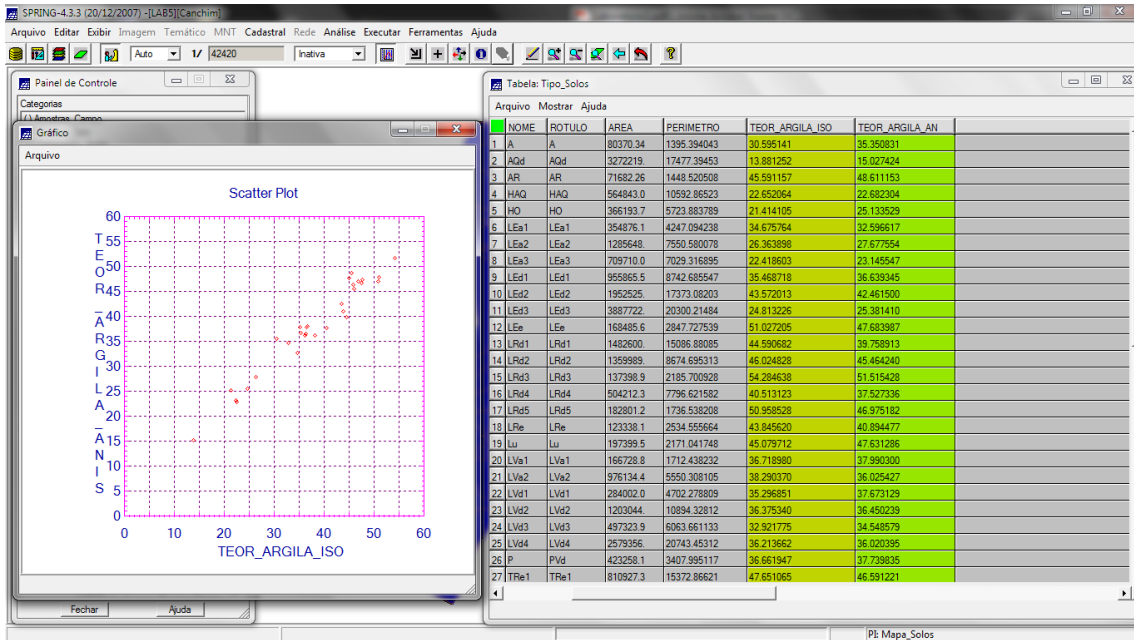


Figura 18. Tabela de atributos atualizado.