

RELATÓRIO - LABORATÓRIO 05

GEO-ESTATÍSTICA

Aluna: Ana Carolina de Faria Santos – 138592

Disciplina: Introdução ao Geoprocessamento – SER300

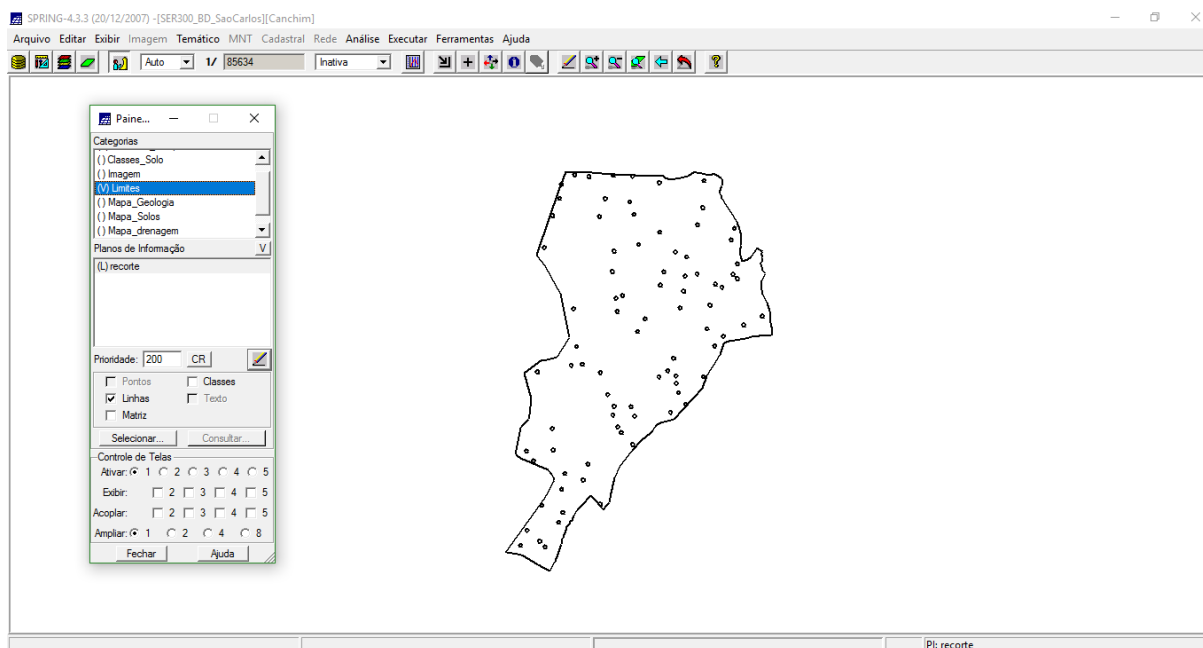
Professores Responsáveis: Dr. Antônio Miguel Vieira Monteiro e Dr. Claudio Barbosa

A **Geo-Estatística** é uma abordagem probabilística de modelagem, que engloba um conjunto de métodos estatísticos, para a análise e mapeamento de dados distribuídos no espaço e/ou no tempo. Esta modelagem envolve três etapas: 1) Análise, a qual descreve a variabilidade espacial do fenômeno em estudo, denominada de análise estrutural ou modelagem do semivariograma; 2) Inferência, a qual estima valores de uma variável distribuída no espaço em locais não amostrados, denominada de krigagem; 3) Simulação, a qual constrói um conjunto de realizações equiprováveis ou igualmente representativa do fenômeno em estudo.

Utilizando o **Software SPRING 4.3.3**, este exercício objetivou explorar, através de procedimentos geoestatísticos, a variabilidade espacial de propriedades naturais amostrados e distribuídos espacialmente, utilizando: (a) análise exploratória dos dados, (b) análise estrutural (cálculo e modelagem do semivariograma) e (c) realização de inferências (Krigagem ou Simulação).

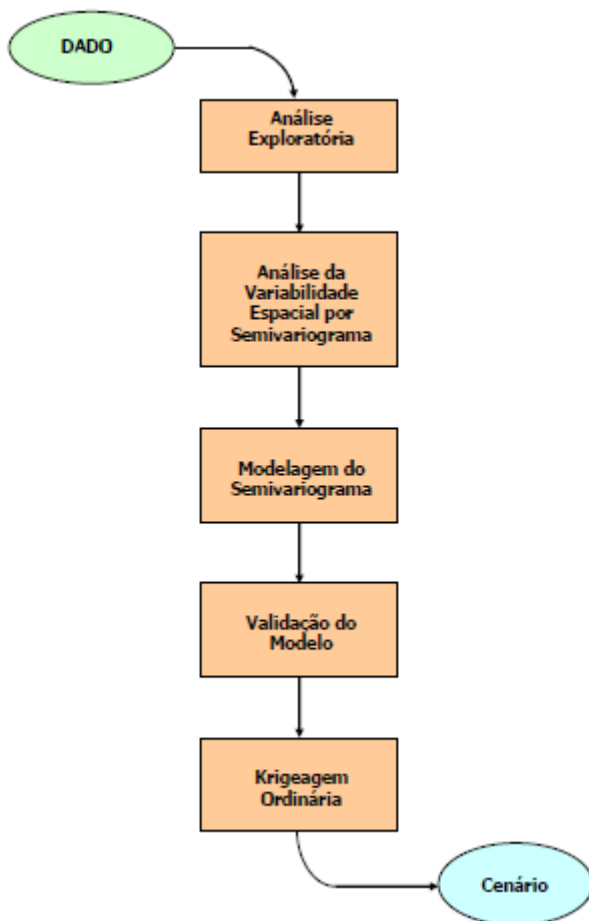
Abaixo se demonstra os resultados obtidos em cada exercício proposto.

1) Carregar os dados no Sistema Spring



2) Etapas da análise Geoestatística

Neste exercício serão realizadas as seguintes Etapas de Análise Geo-Estatística, conforme roteiro do Laboratório:



3) Análise Exploratória

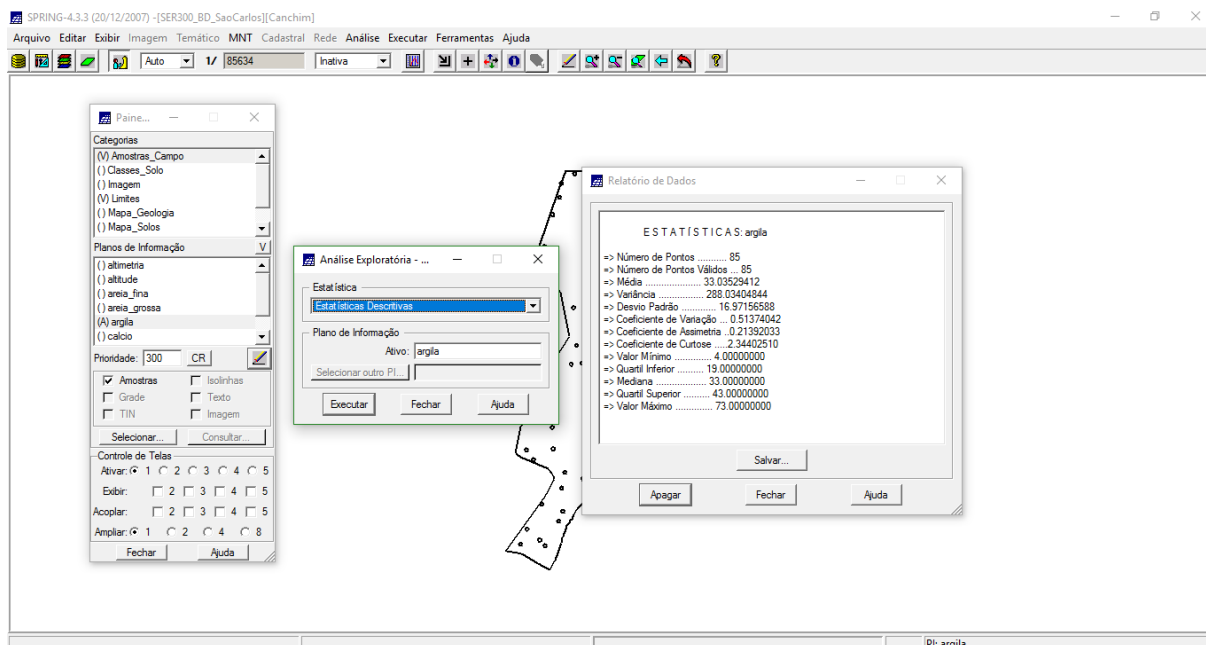
A Análise Exploratória dos dados é realizada através de dois tipos de estatísticas:

a. Univariadas: fornecem um meio de organizar e sintetizar um conjunto de valores, que se realiza principalmente através do histograma, o quais possuem três grupos distintos:

- Medidas de localização;
- Medidas de dispersão;
- Medidas de forma;

b. Bivariadas: fornecem meios de descrever o relacionamento entre duas variáveis, ou seja, entre dois conjuntos de dados ou de duas distribuições. Esta relação pode ser visualizada através do diagrama de dispersão e o grau da relação linear entre as variáveis pode ser medido através do coeficiente de correlação.

Estatísticas Descritivas



Histograma - distribuição Gaussiana (em vermelho)

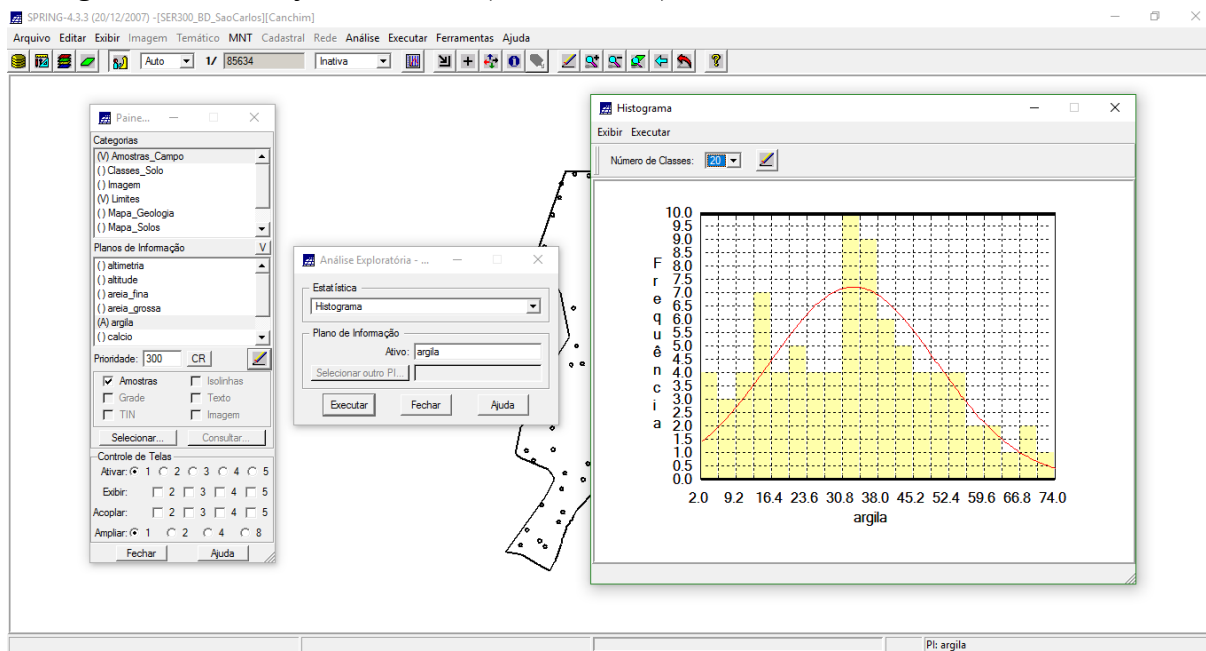
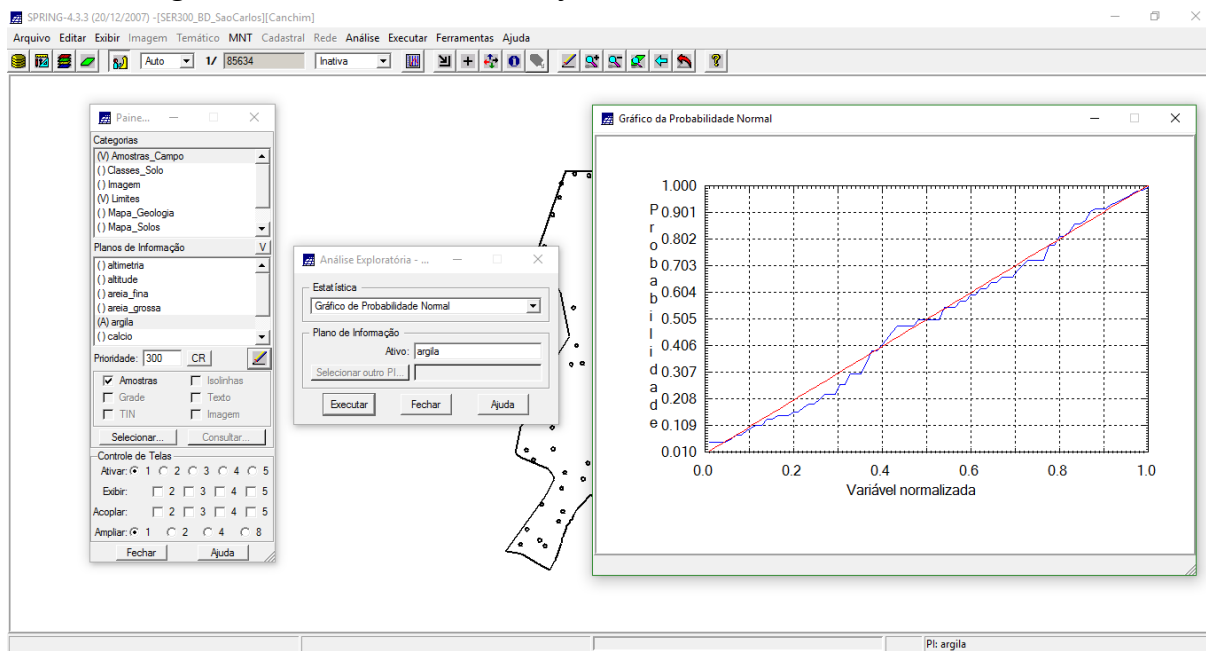


Gráfico da probabilidade normal

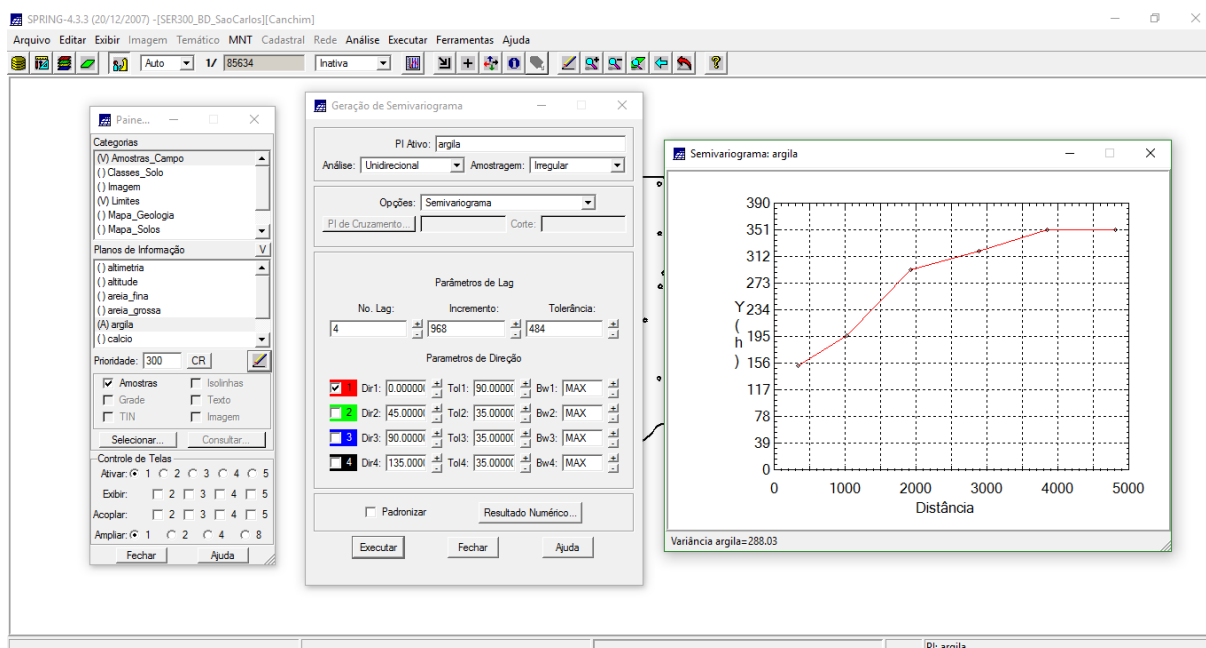
Em azul – argila; Em vermelho – Distribuição Gaussiana.



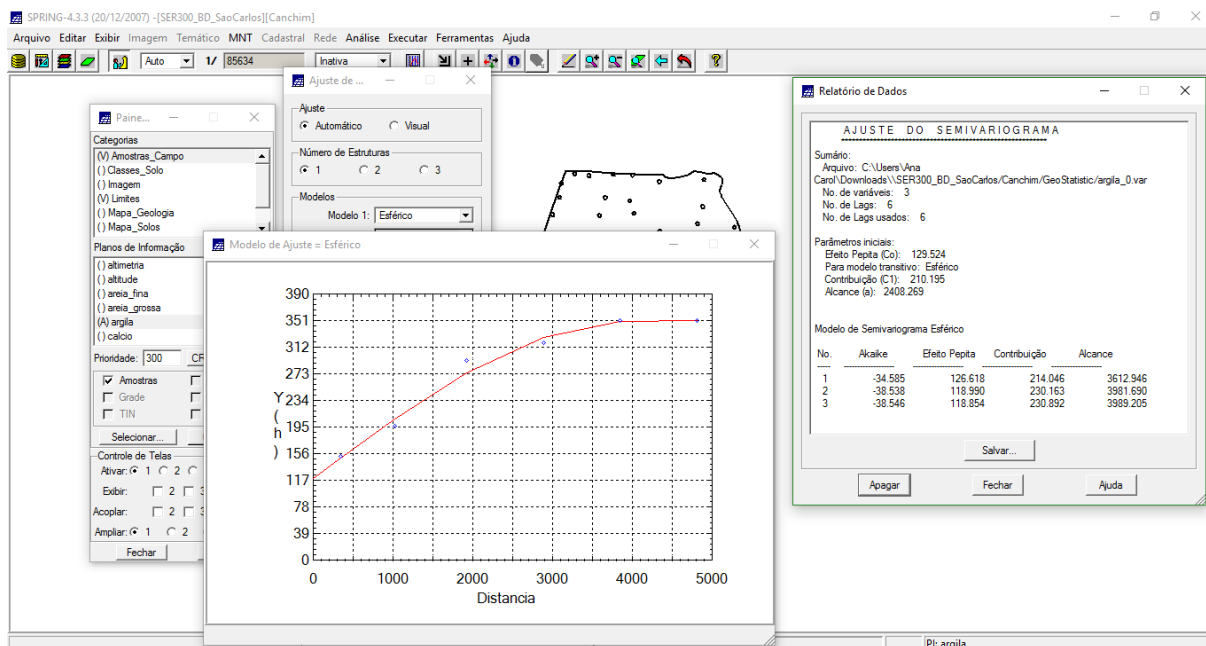
4) Caso Isotrópico

A isotropia em fenômenos naturais é um caso pouco frequente de ser observada e um único modelo é suficiente para descrever a variabilidade espacial do fenômeno. Quando se lida com semivariogramas, a primeira suposição é isotropia na tentativa de detectar uma estrutura de correlação espacial, utilizando uma tolerância angular máxima (90 graus), de modo a tornar a direção insignificante.

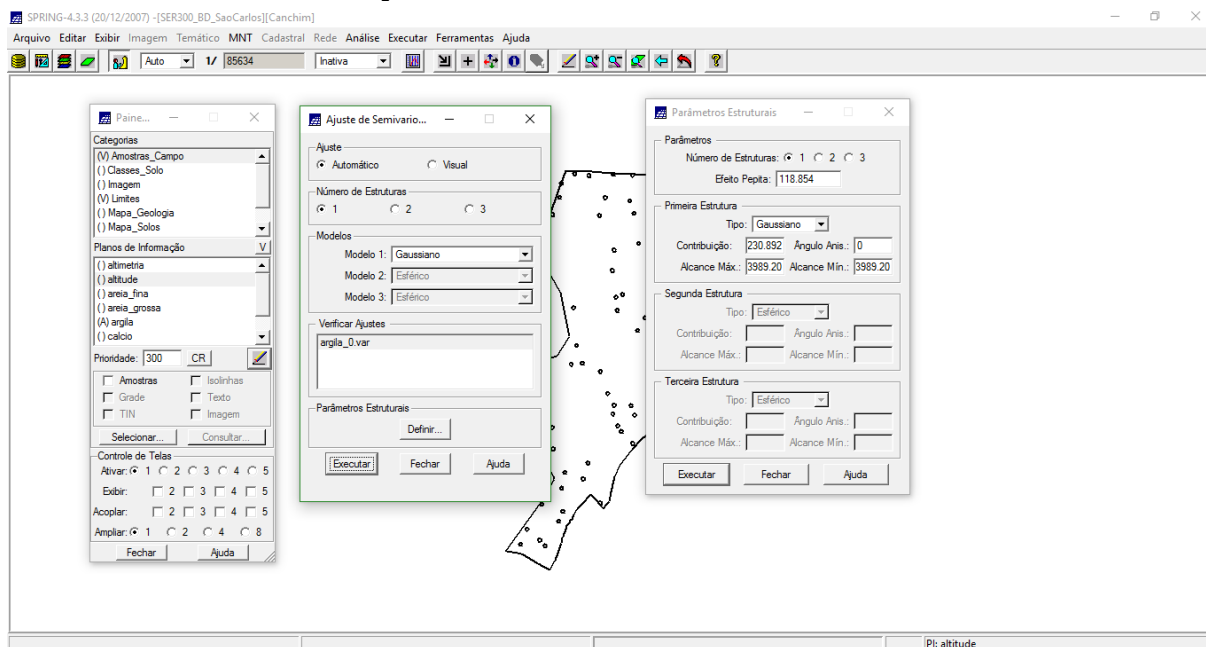
a. Análise da variabilidade espacial por Semivariograma



b. Modelagem do Semivariograma experimental

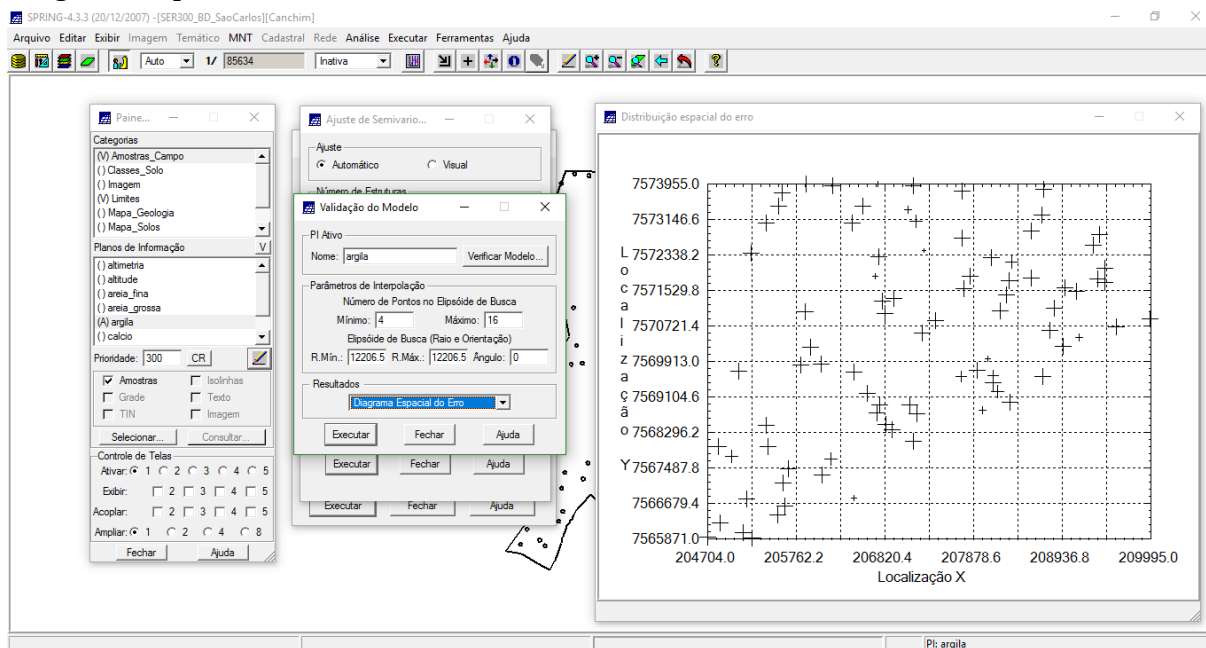


Parâmetros do Modelo Isotrópico

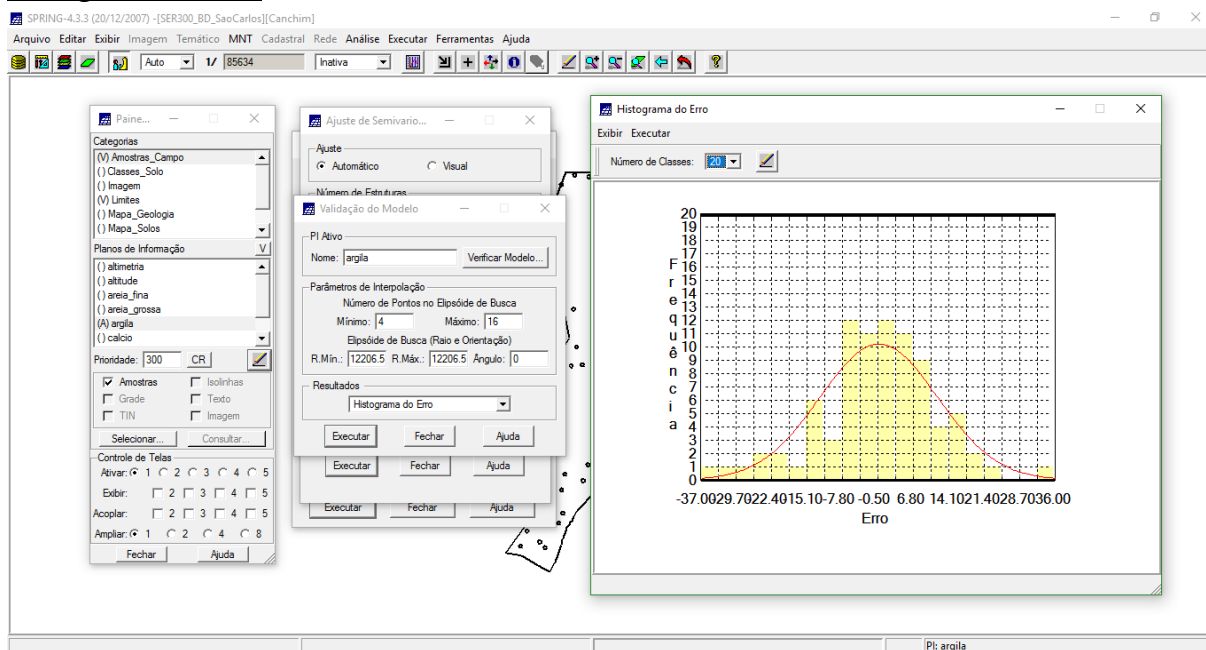


c. Validação do modelo de ajuste

Diagrama Espacial do Erro



Histograma do Erro



Estatísticas do Erro

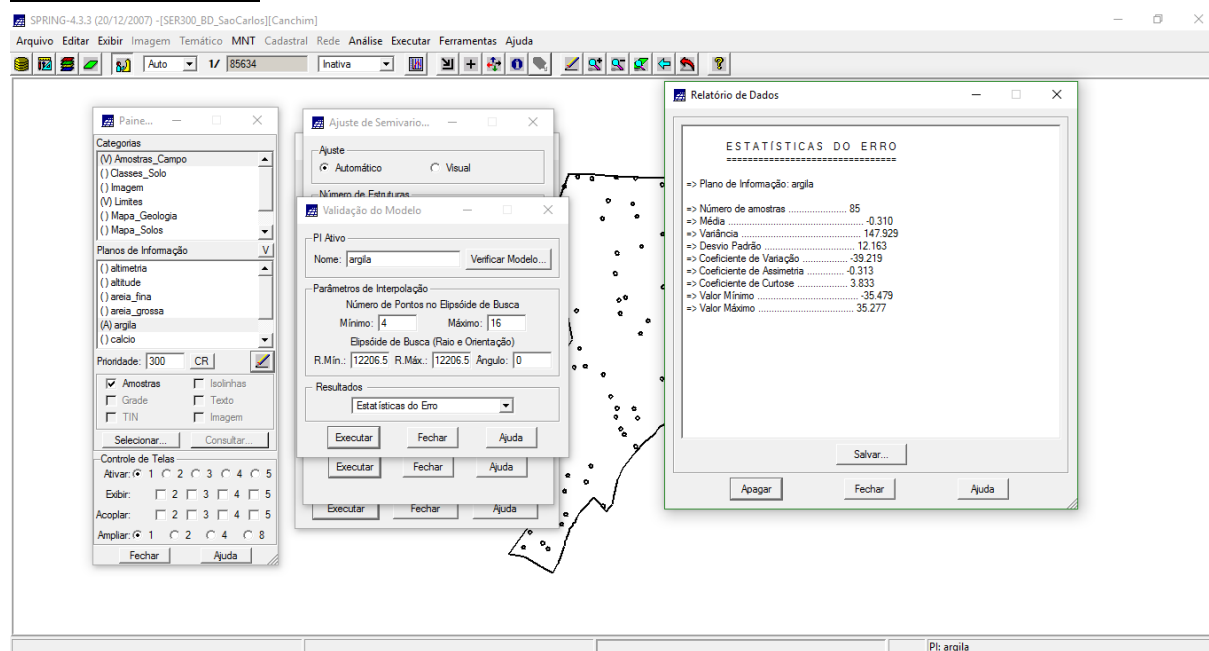
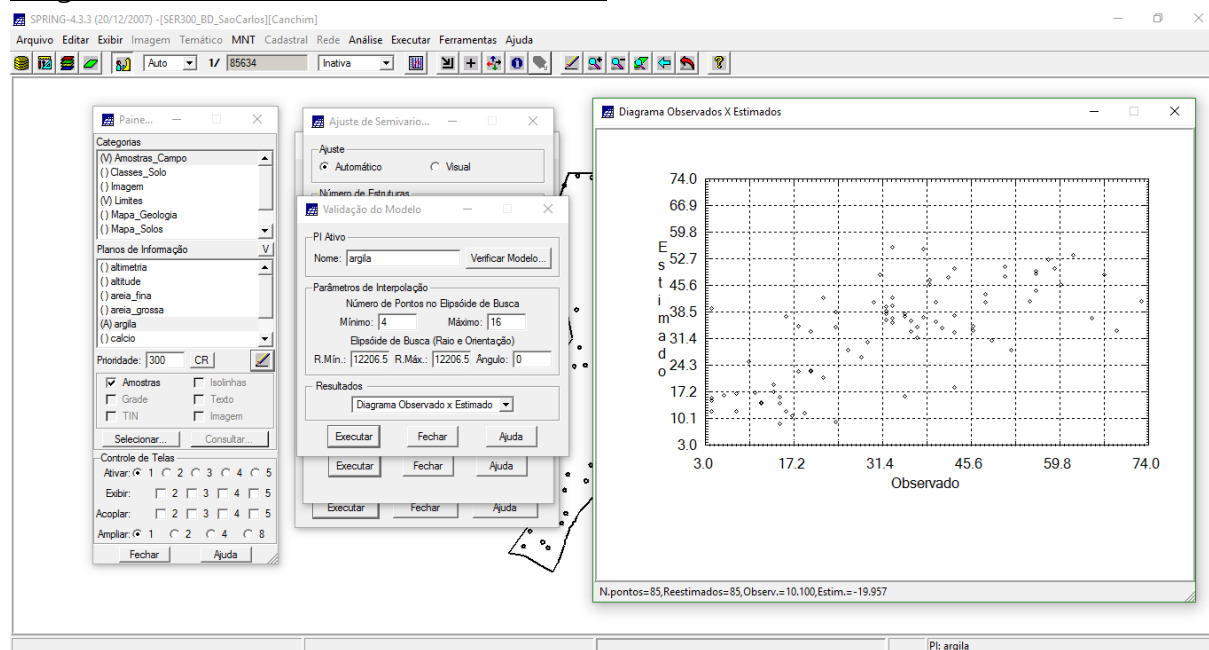
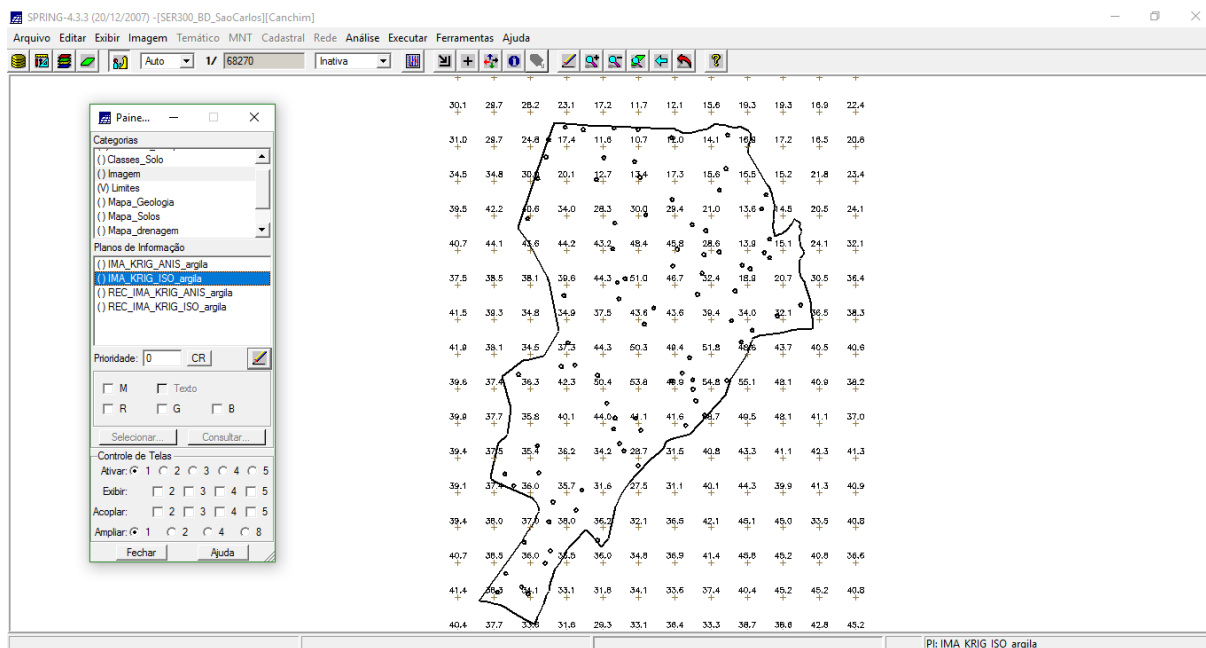


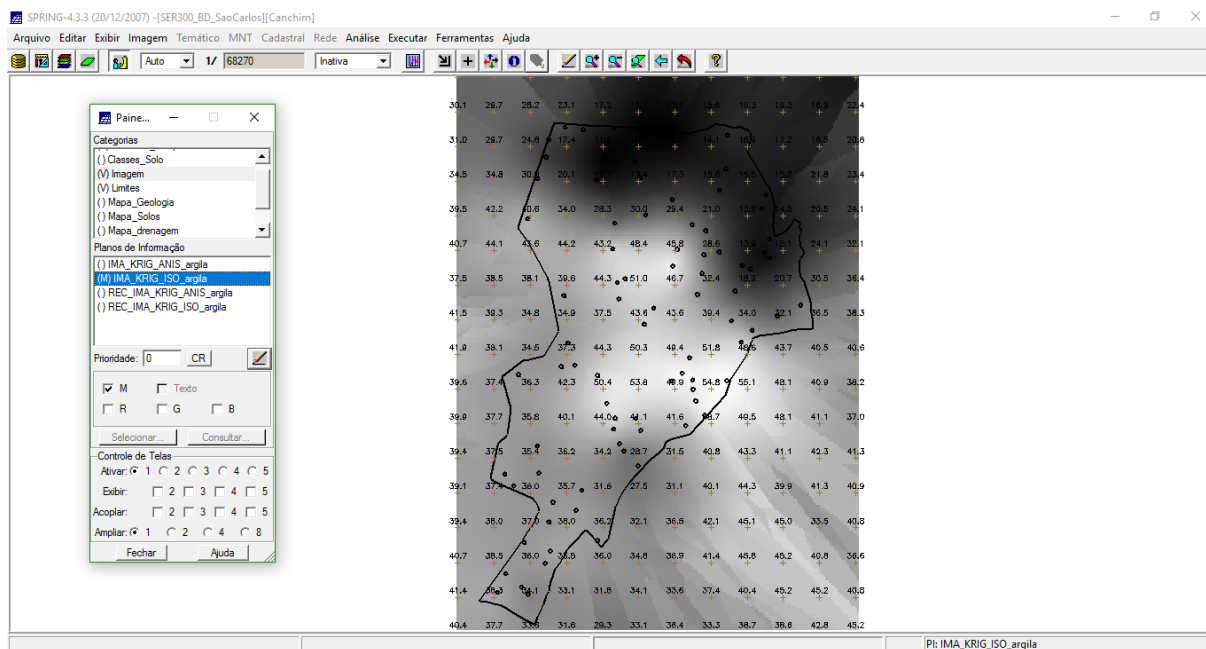
Diagrama de Valores Observados x Estimados



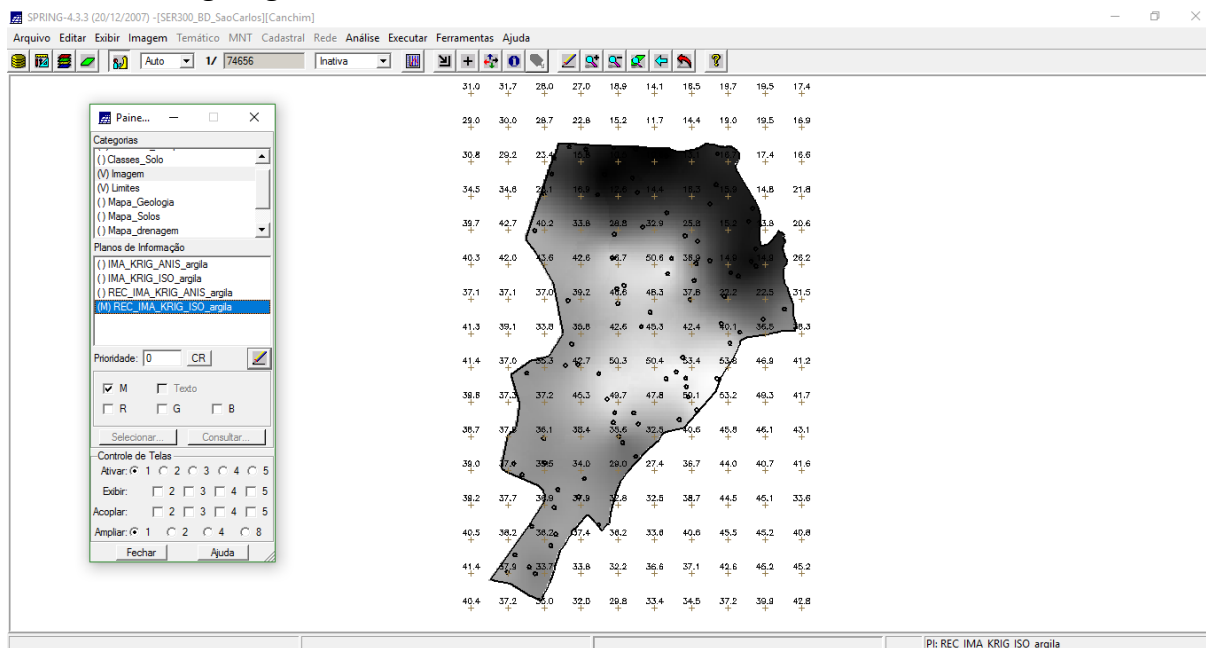
d. Interpolação por Krigeagem ordinária



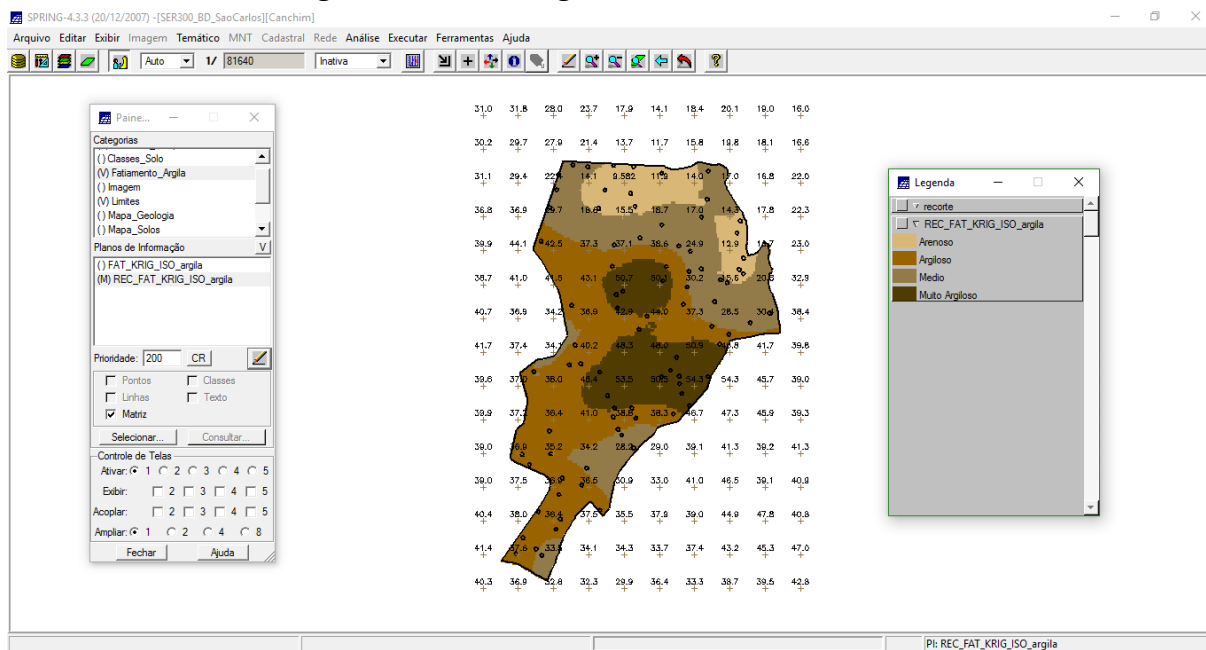
e. Visualização da superfície gerada



Recorte da imagem gerada utilizando LEGAL



Fatiamento e recorte da grade do teor de argila

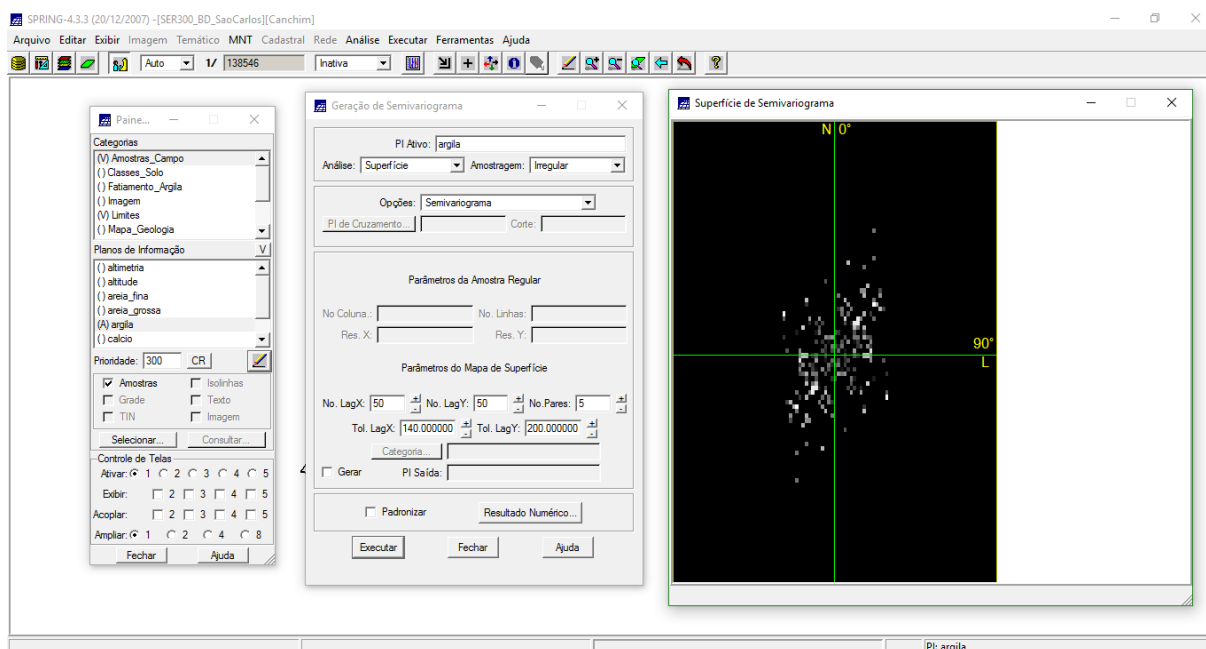


5) Caso Anisotrópico

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

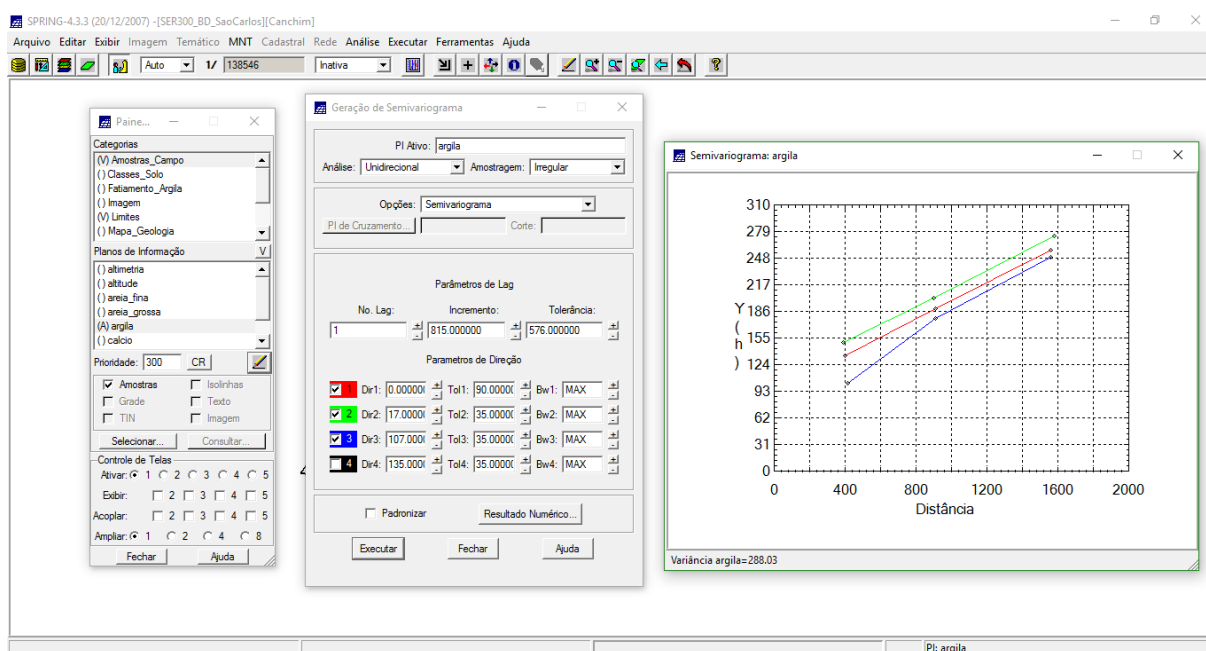
a. Detecção da anisotropia

As direções de maior e menor continuidade espacial são forçadas a serem ortogonais (uma elipse imaginária), deste modo é necessário à modelagem da anisotropia.



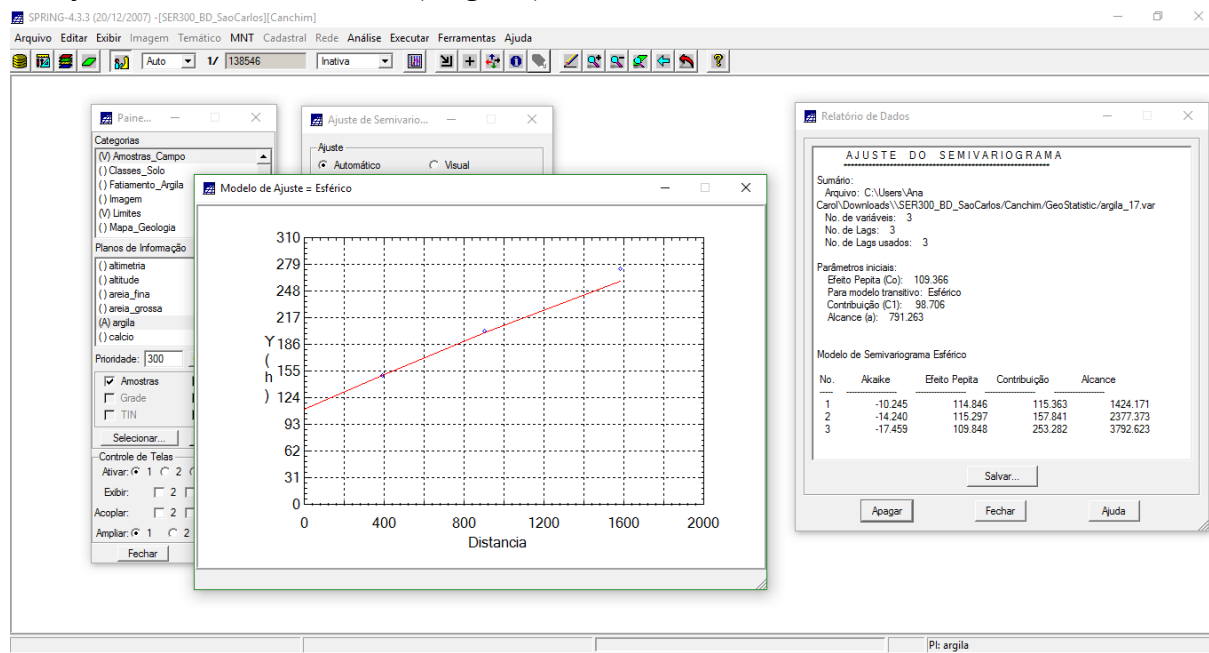
b. Geração dos Semivariogramas direcionais

O gráfico ilustra três semivariogramas: um relativo à direção de maior continuidade, outro à direção de menor continuidade e o semivariograma omnidirecional, que foi gerado para mostrar que o mesmo representa uma média entre os semivariogramas de maior e menor alcances.

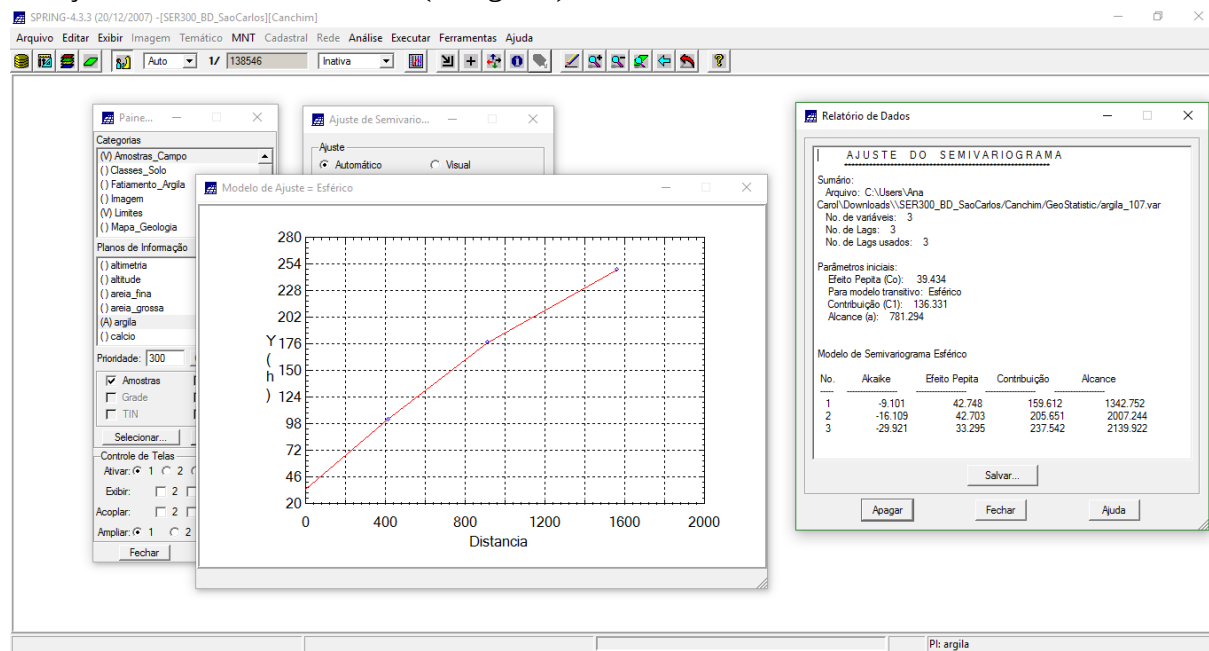


c. Modelagem dos Semivariogramas direcionais

Direção de maior continuidade (17 graus)

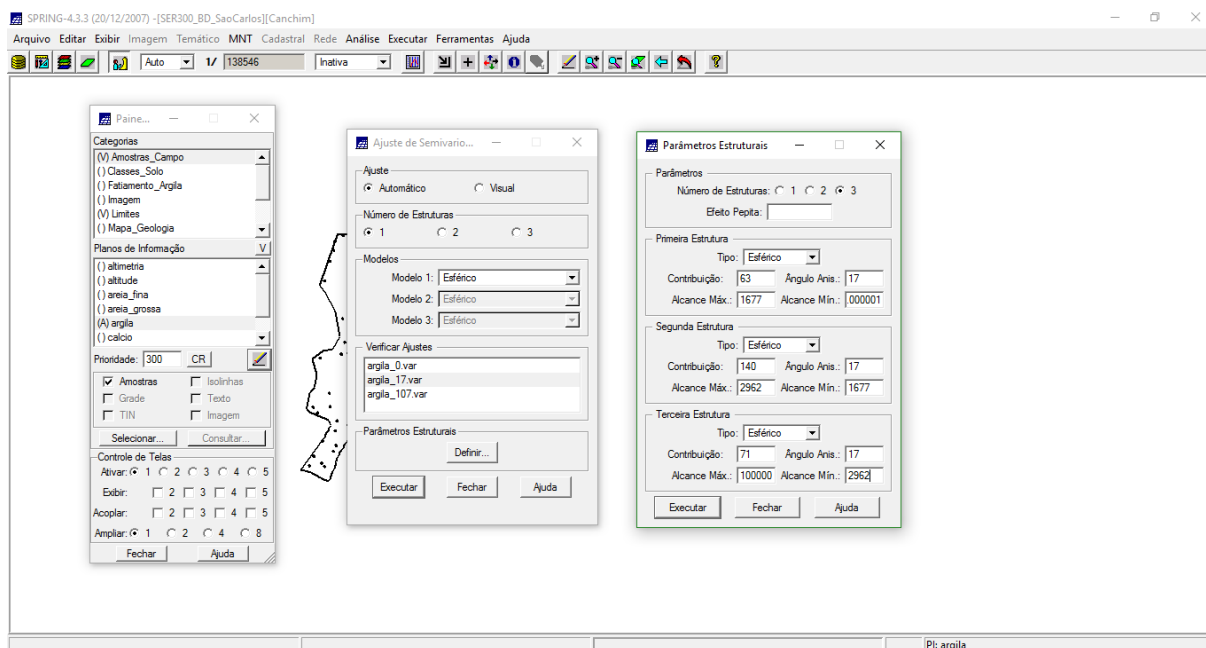


Direção de menor continuidade (107 graus)



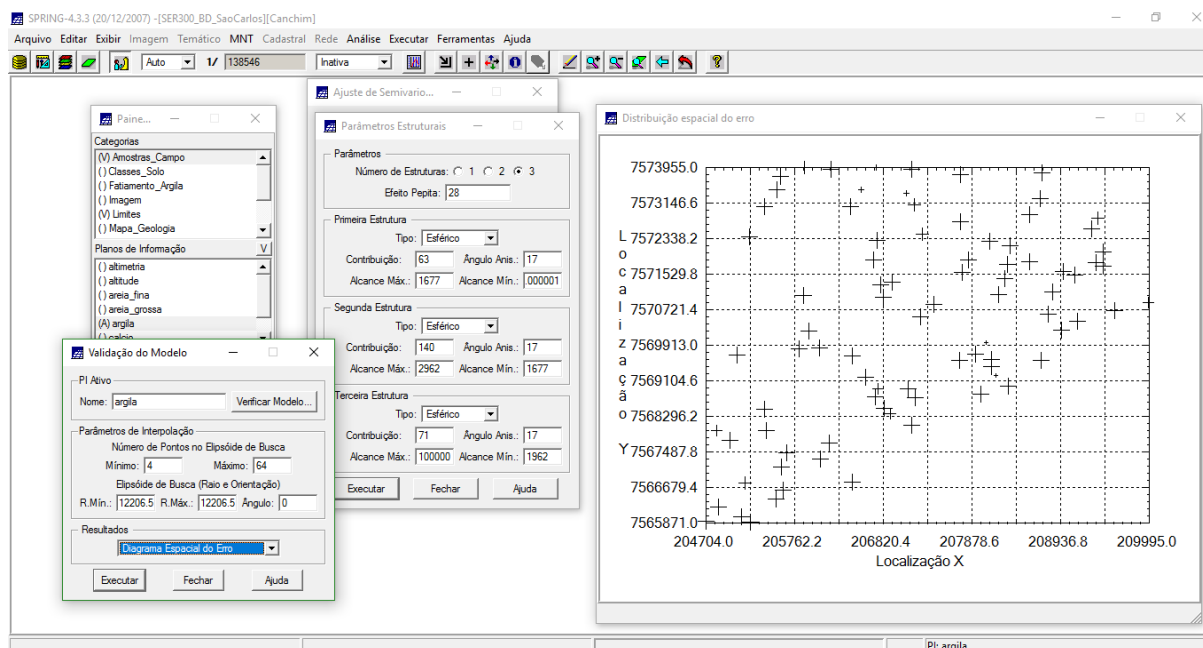
d. Modelagem da anisotropia

Consiste em unir dois modelos num único modelo consistente, o qual descreva a variabilidade espacial do fenômeno em qualquer direção. Neste caso tem-se uma anisotropia combinada, na qual para modelar precisa-se dividir em faixas convenientes o gráfico de semivariogramas de maneira que, em cada faixa reste somente a anisotropia geométrica

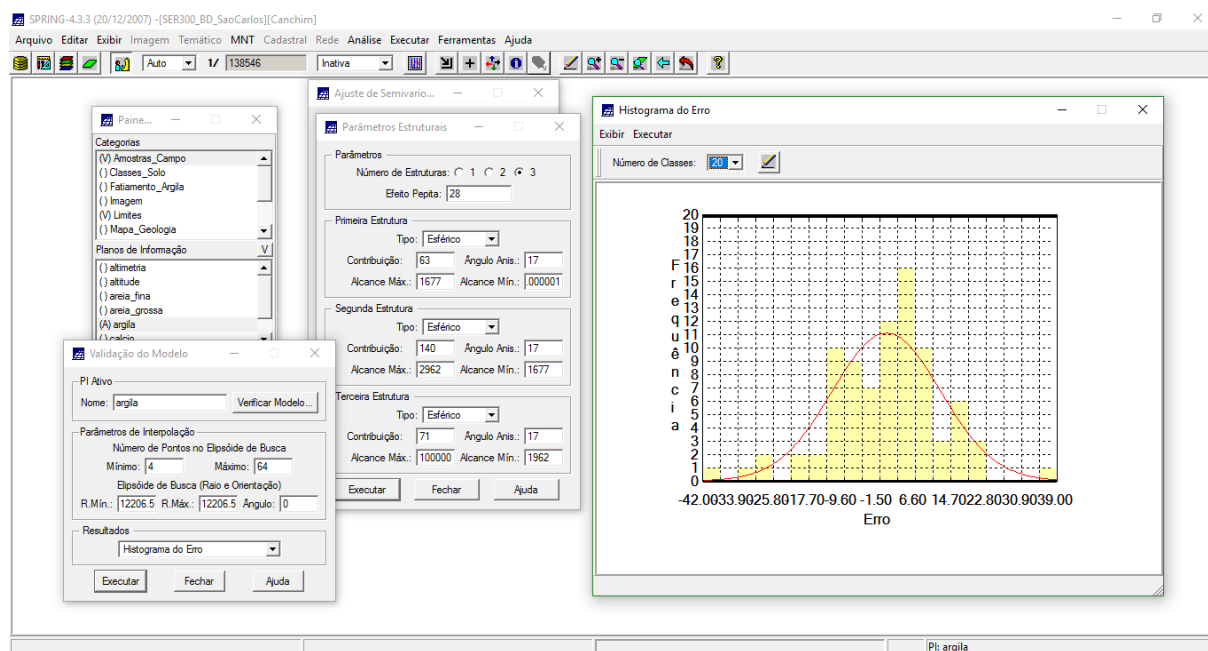


e. Validação do modelo de ajuste

Diagrama Espacial do Erro



Histograma do Erro



Estatísticas do Erro

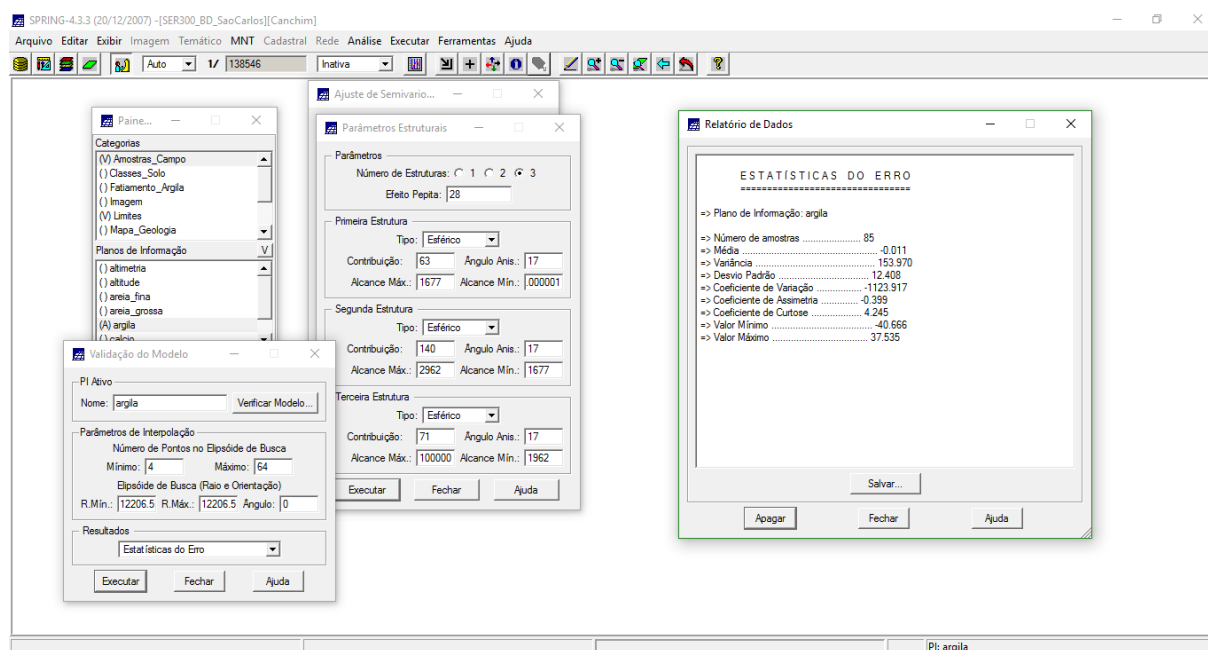
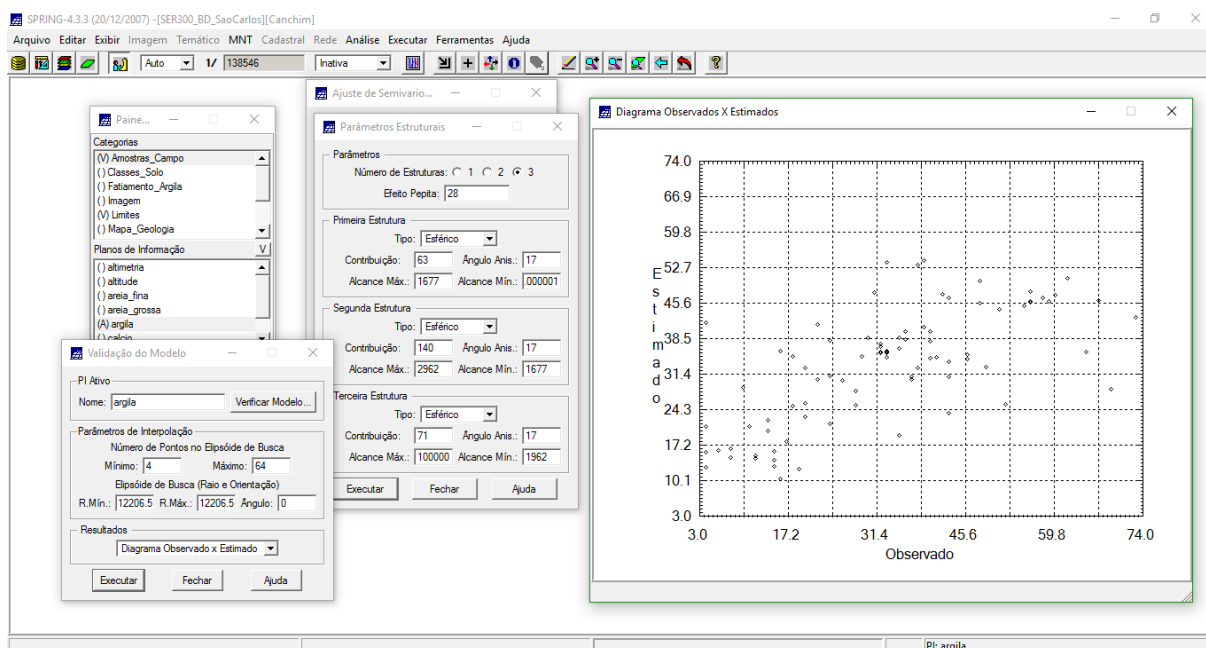
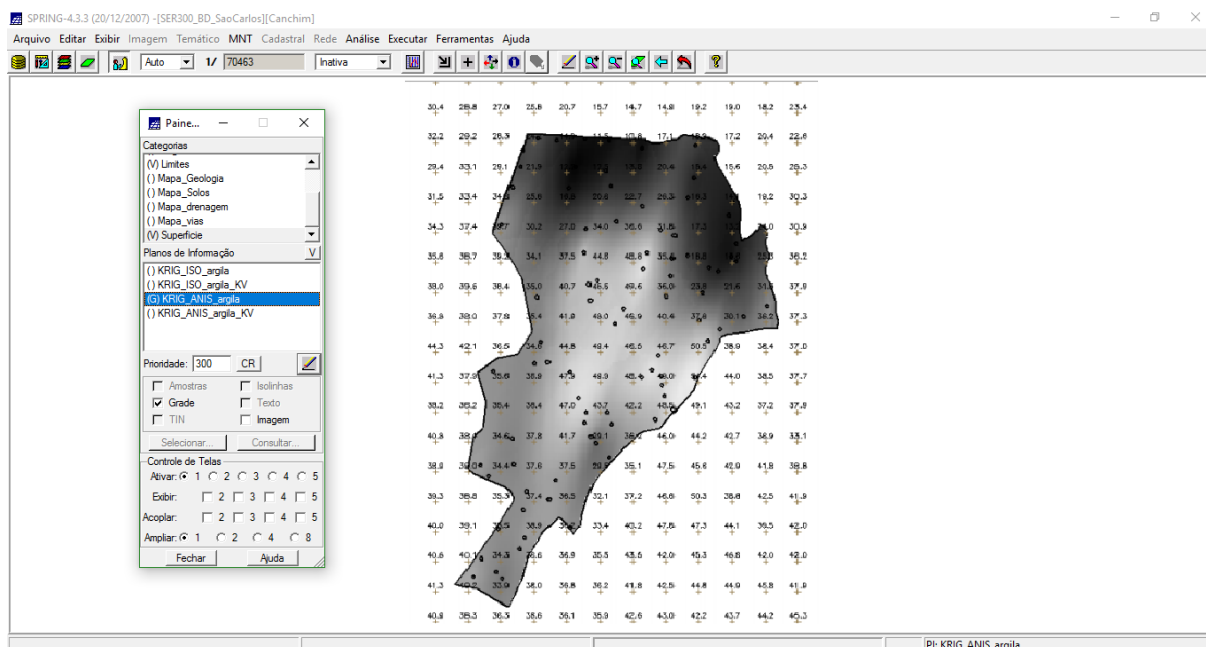


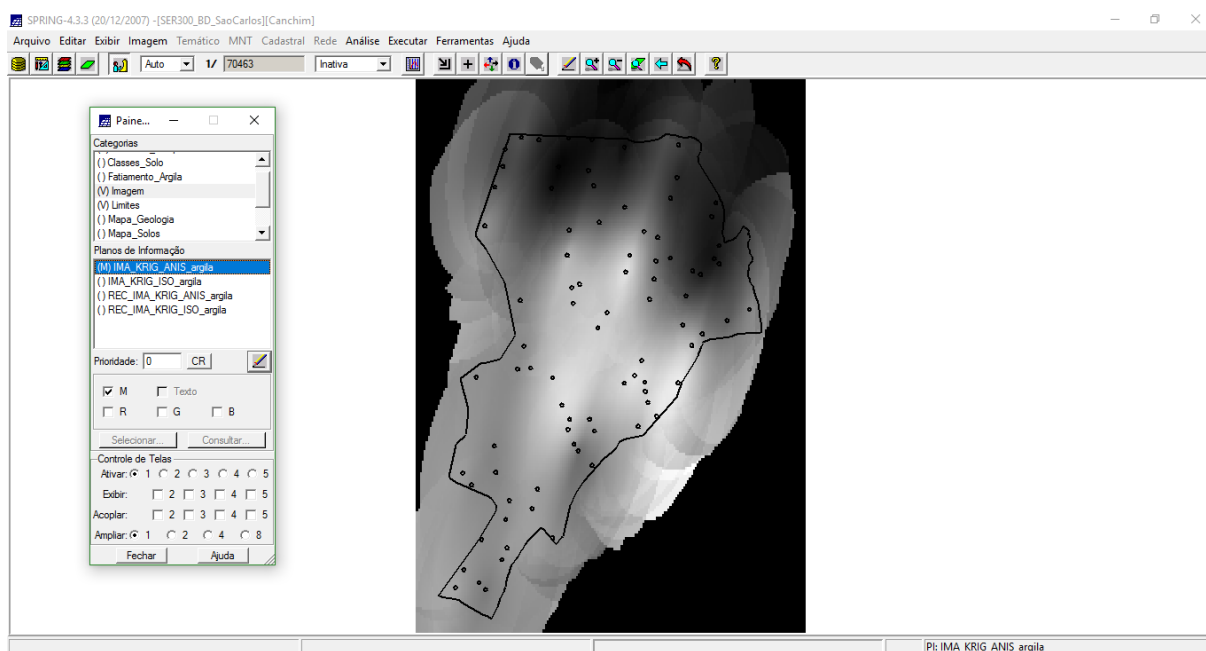
Diagrama de Valores Observados x Estimados



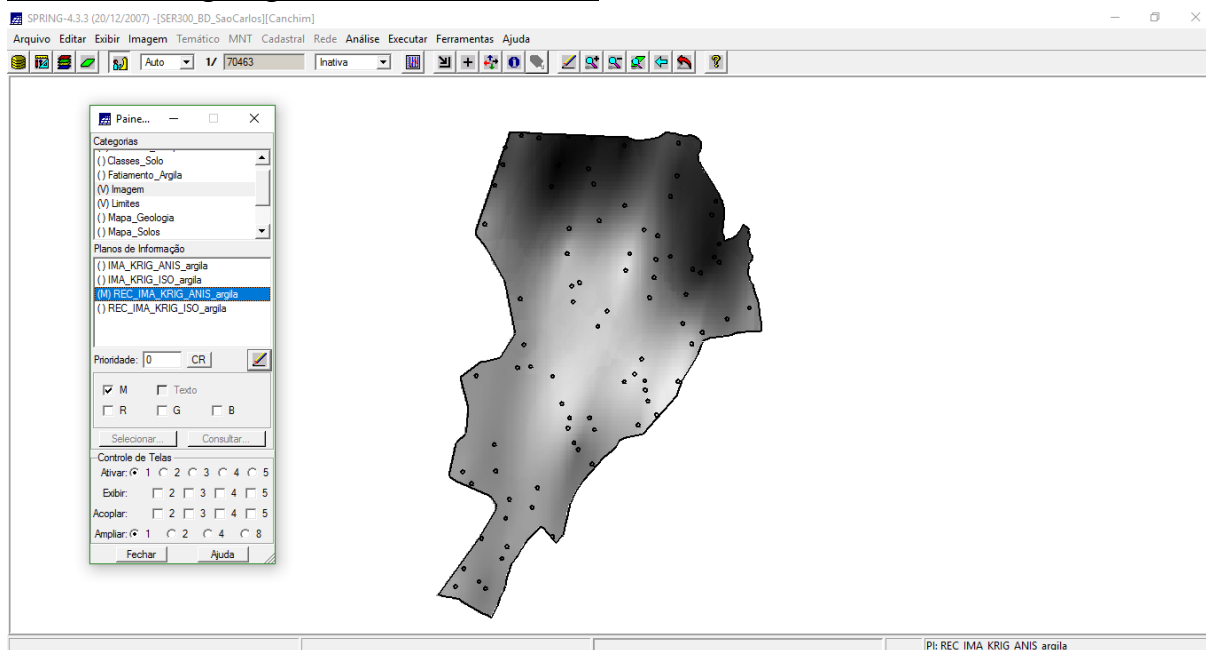
f. Interpolação por Krigeagem ordinária



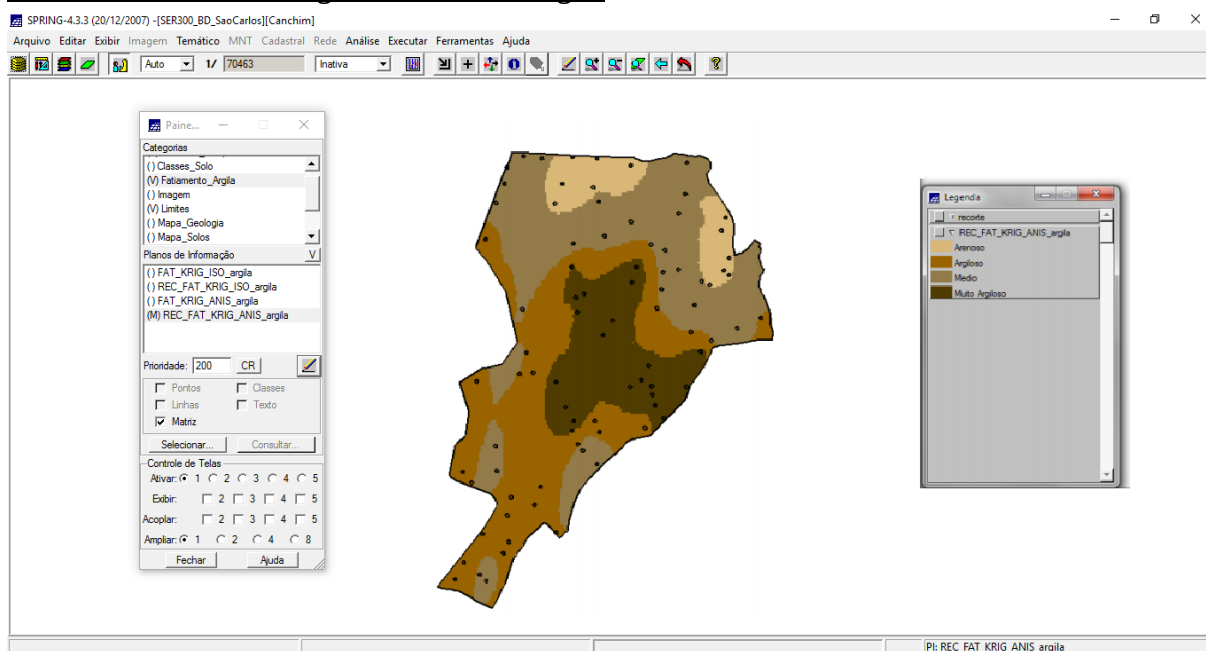
g. Visualização da superfície de argila oriunda do modelo anisotrópico.



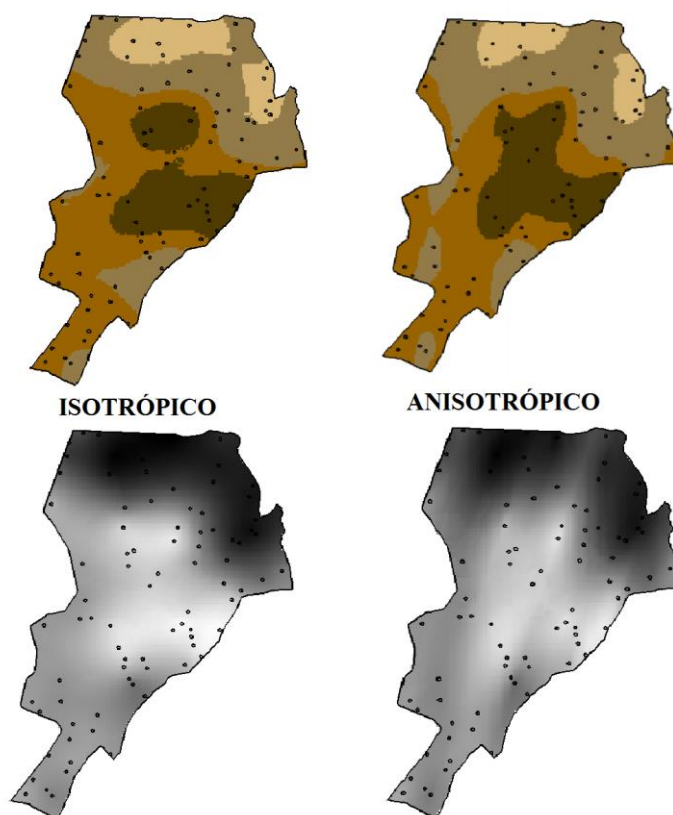
Recorte da imagem gerada utilizando LEGAL

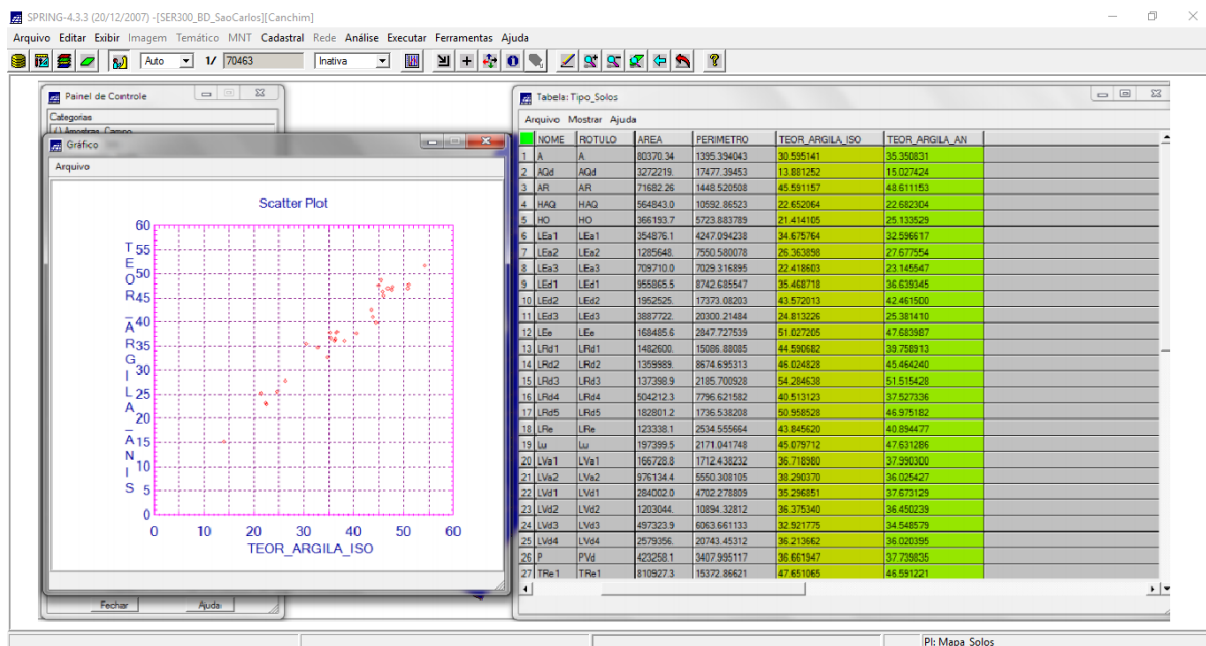
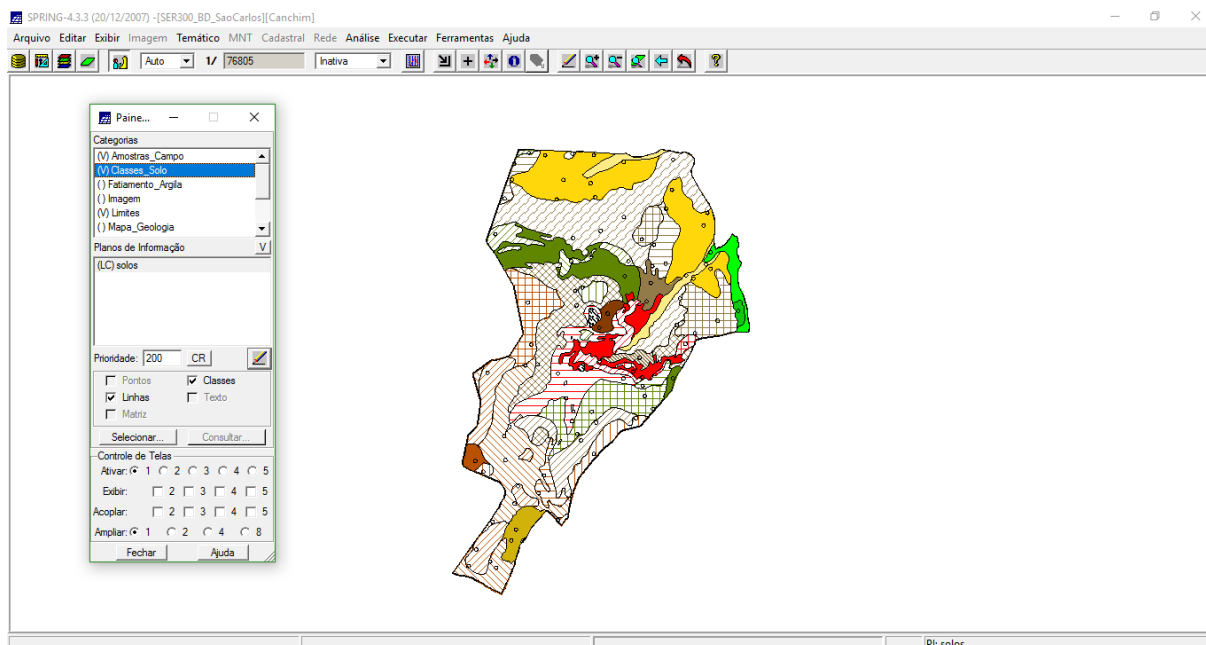


Fatiamento e recorte da grade do teor de argila



6) Análise dos resultados





MAPA GEOLÓGICO

