

Introdução ao Geoprocessamento – SER 300

Laboratório 5

Aluno: Celso Henrique Leite Silva Junior (Registro: 135208)

O presente laboratório apresentou como objetivo através de procedimentos geoestatísticos a variabilidade espacial da textura do solo da fazenda Canchim, pertencente ao Centro Nacional de Pesquisas de Solos (CNPS-RJ). Foram utilizados dados de 85 amostras coletadas no horizonte Bw além de dados litólicos do local.

Os procedimentos constaram de (Figura 1): (a) análise exploratória dos dados, (b) análise estrutural (cálculo e modelagem do semivariograma) e (c) realização de inferências (Krigagem ou Simulação).

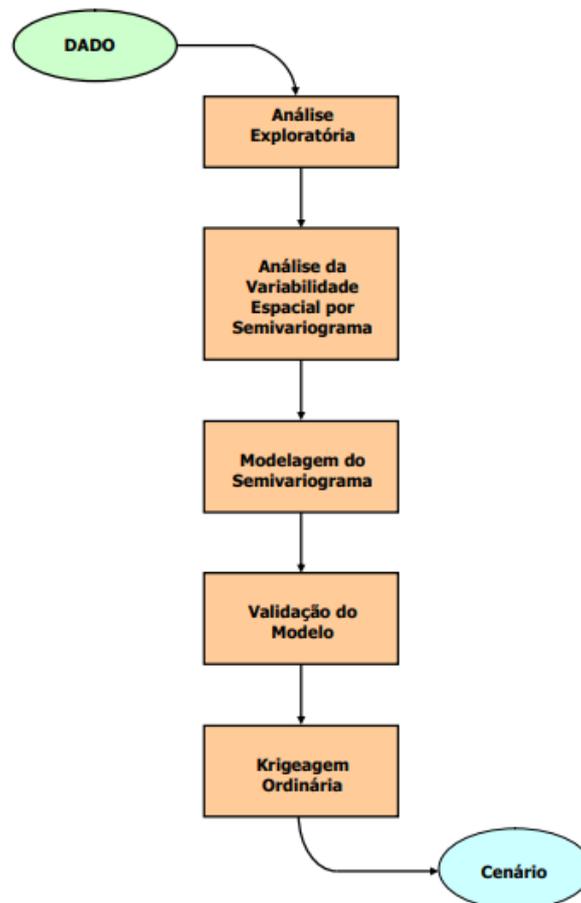


Figura 1 – Etapas da análise geoestatística.

Exercício 1: Carregar os dados no SPRING

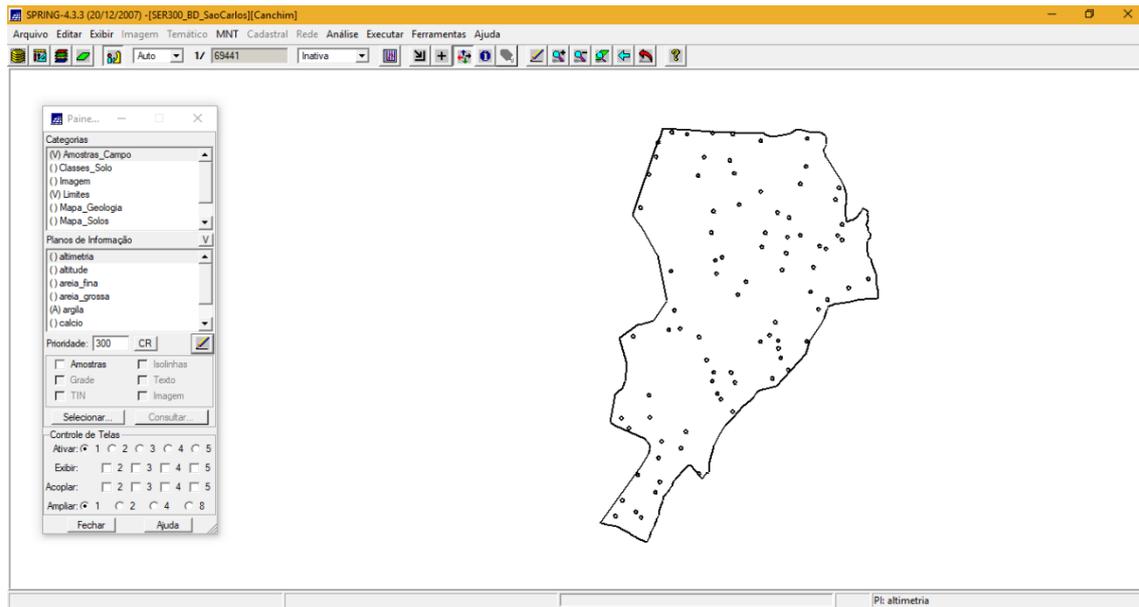


Figura 2 – Banco de dados do Projeto Canchim aberto no SPRING.

Exercício 2: Análise exploratória

Aqui foi realizada a análise estatística univariada e bivariada do conjunto de dados das 85 amostras (Figura 3). As análises univariadas constituem as estatísticas descritivas além do histograma e do gráfico de probabilidade normal.

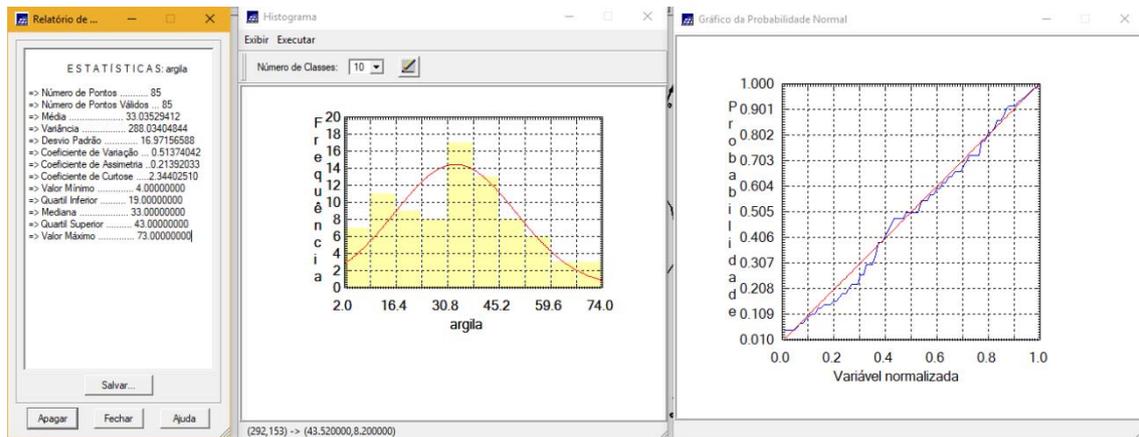


Figura 3 – Área basal por talhões espacializada.

Exercício 3: Considerando Isotropia dos dados

Aqui será testada a hipótese que os dados são 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

Foi gerado um semivariograma 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).

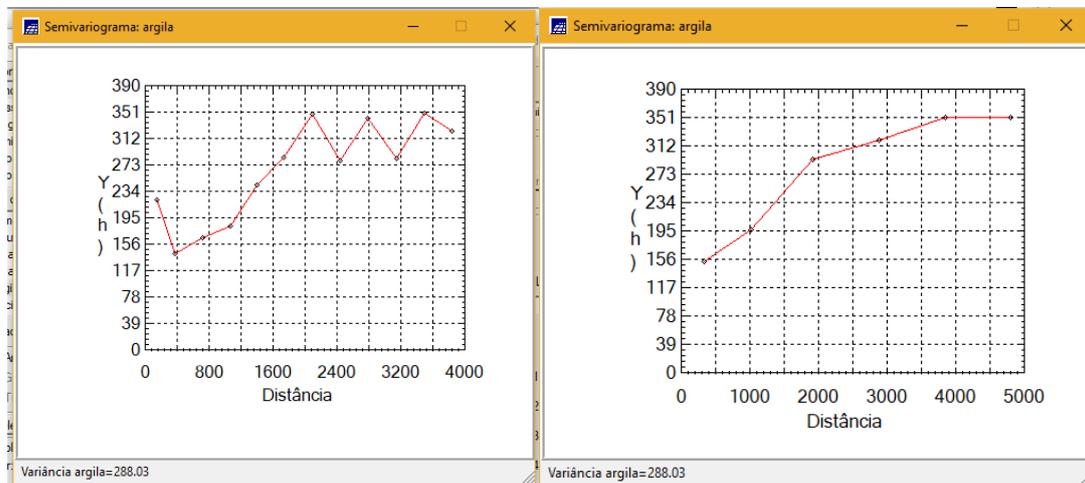


Figura 4 – Semivariogramas com tolerância angular de 90 graus com valores padrões do SPRING (direita) e com valores ajustados(esquerda).

Exercício 3.2: Modelagem do semivariograma experimental

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

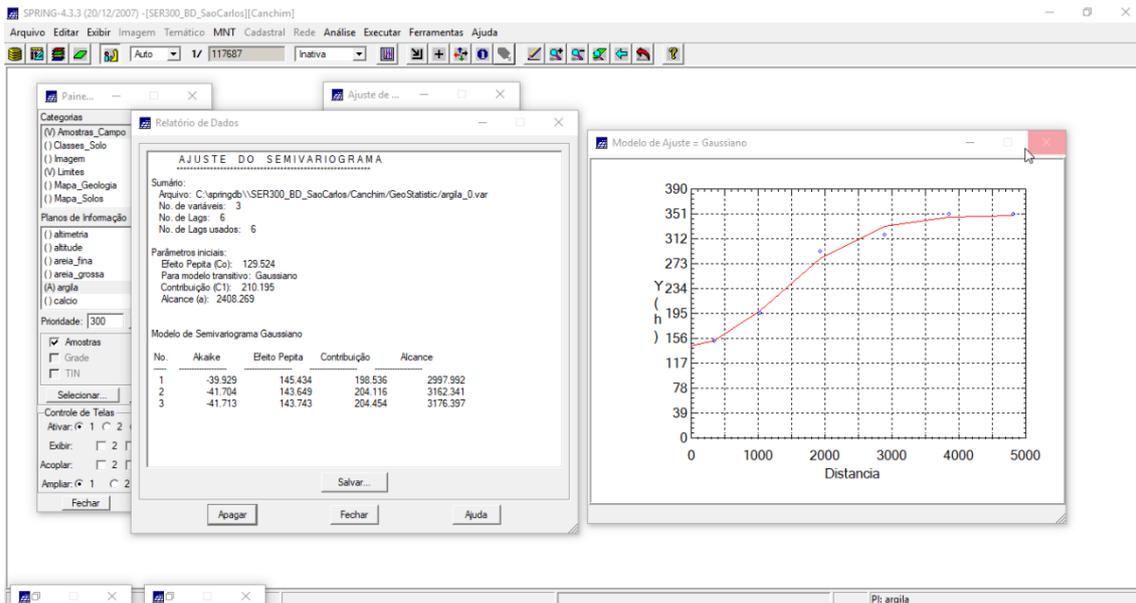


Figura 5 – Valores encontrados no modelo Gaussiano ajustado.

Exercício 3.3: Definindo os parâmetros do modelo isotrópico

Através da fórmula $\text{Volume} = \text{Area_Basal} \times \text{Altura}$ foram obtidos os valores de volume espacializados por talhão (Figura 3).

Análise dos focos de calor e seus impactos no Maranhão durante eventos de seca no período 1998 a 2016

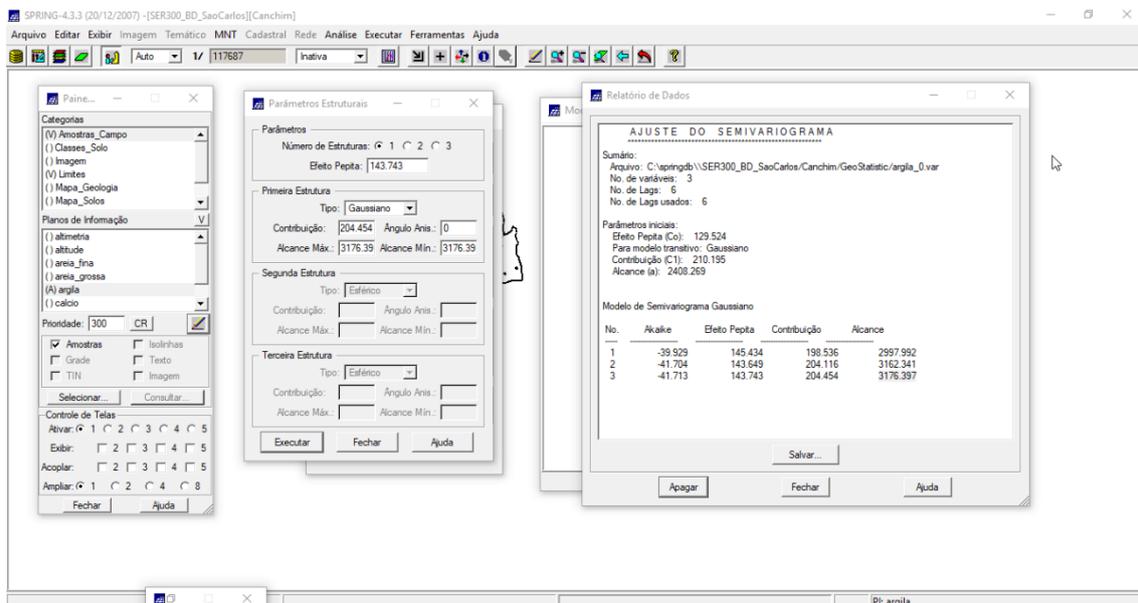


Figura 6 – Valores ajustados e definidos para o semivariograma.

Exercício 3.4: Validação do modelo de ajuste

Com o objetivo de validar o ajuste, foram gerados estatísticas descritivas, como, histograma do erro; estatística descritiva; distribuição dos valores observados e estimados; além do diagrama espacial de erros (Figura 7).

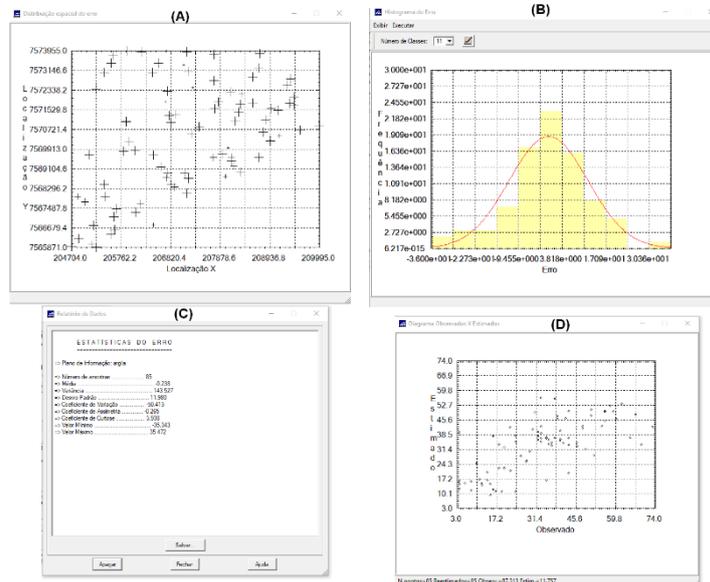


Figura 7 – (A) Diagrama espacial de erros do semivariograma ajustado; (B) Histograma de erros; (C) Estatística dos erros; (D) Distribuição observado x estimado.

Exercício 3.5: Interpolação por krigeagem ordinária

Posterior à validação do modelo, foi realizado a interpolação por krigeagem, obtendo-se assim o mapa de distribuição do teor de argila. No entanto, foi necessário realizar o corte da imagem para a área de estudo, dessa maneira, foi utilizado o script escrito em LEGAL. Em seguida foi realizada a classificação do teor de argila de acordo com as classes proposta por Calderano Filho et al. (1996).

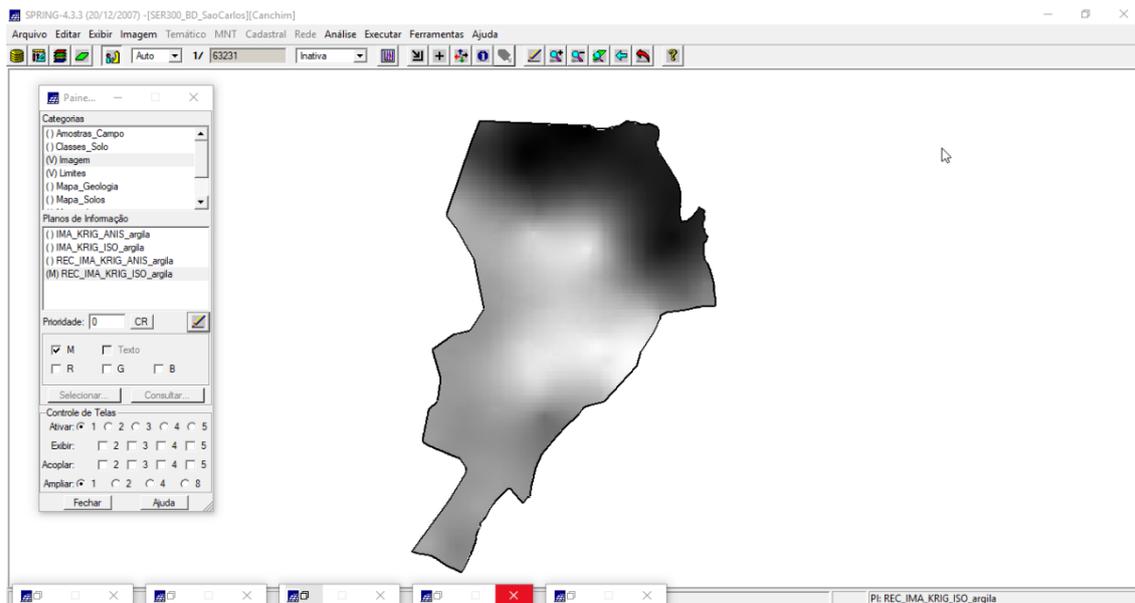


Figura 8 – Mapa de distribuição de argila utilizando a krigagem ordinária.

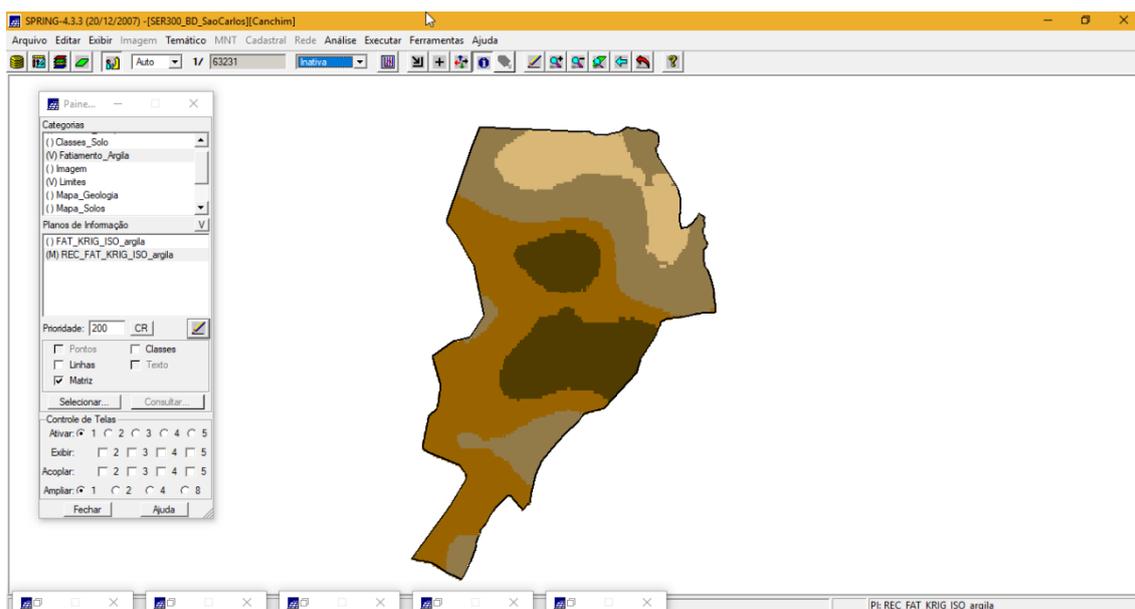


Figura 9 – Teores de argila classificados.

Exercício 4: Considerando Anisotropia dos dados

Aqui foram realizadas análises levando em consideração que existe variação das amostras ao longo de todas as suas direções. Assim, foi realizado novos semivariograma e mapas de anisotropia.

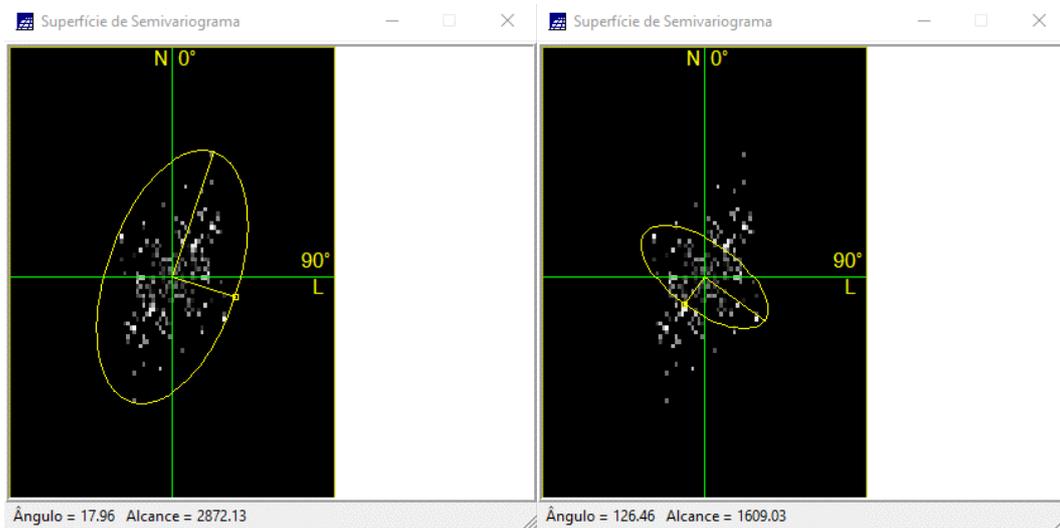


Figura 10 – Mapa de anisotropia.

Exercício 4.2: Geração dos semivariogramas direcionais

Aqui foram gerados os semivariogramas para as 3 direções, omnidirecional, 17 graus e 107 graus.

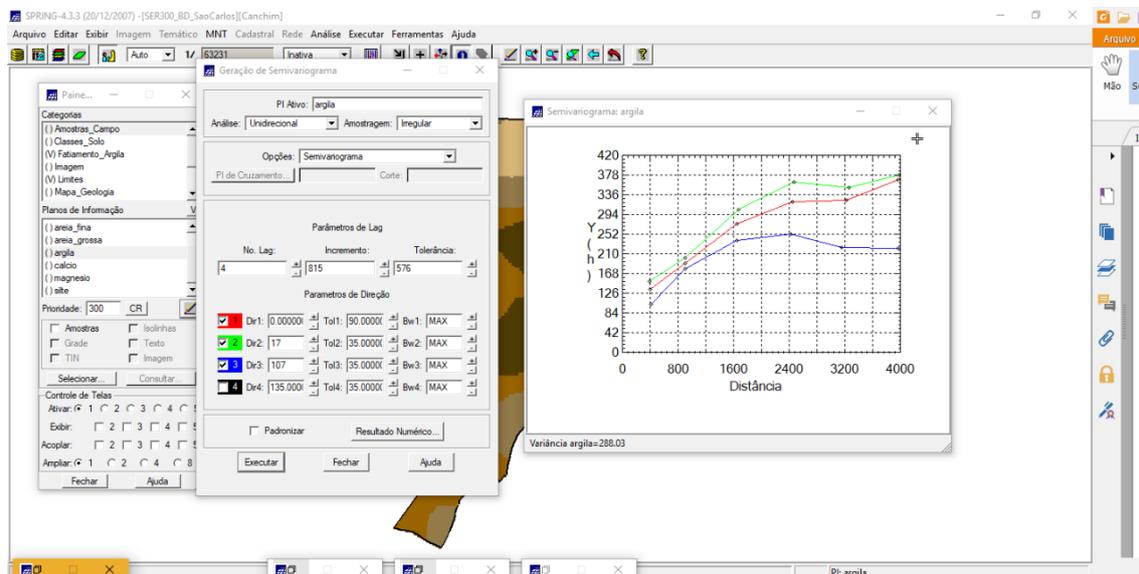


Figura 11 – Semivariograma gerado para as três direções.

Exercício 4.3: Modelagem dos semivariogramas direcionais

Primeiramente foi gerado o semivariograma para a direção de 17 graus (Figura 12), depois foi gerado para a direção de 107 graus (Figura 13).

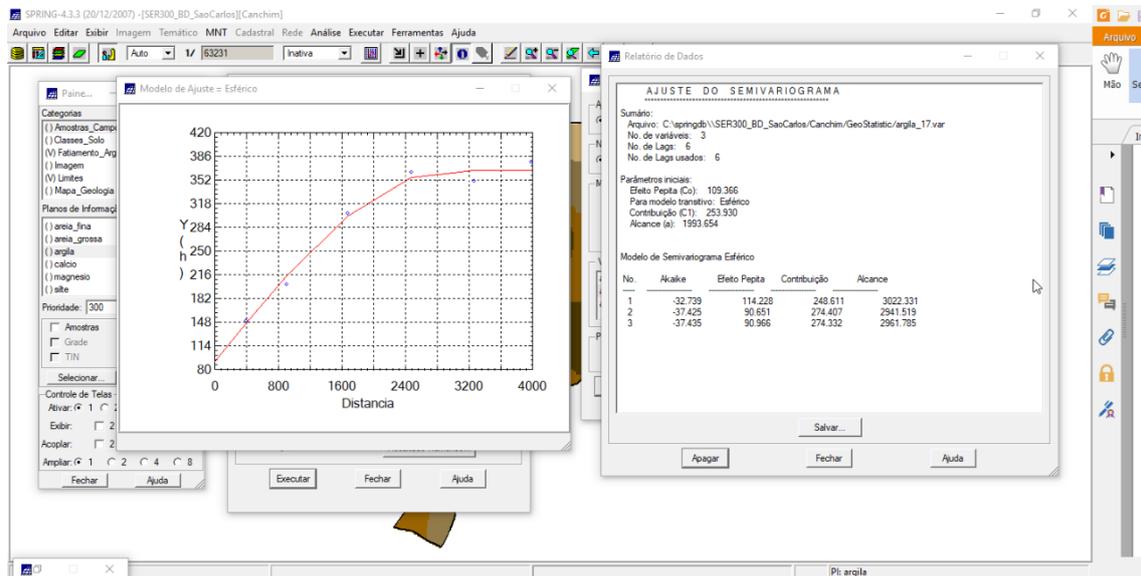


Figura 12 – Modelo esférico ajustado para a direção de 17 graus.

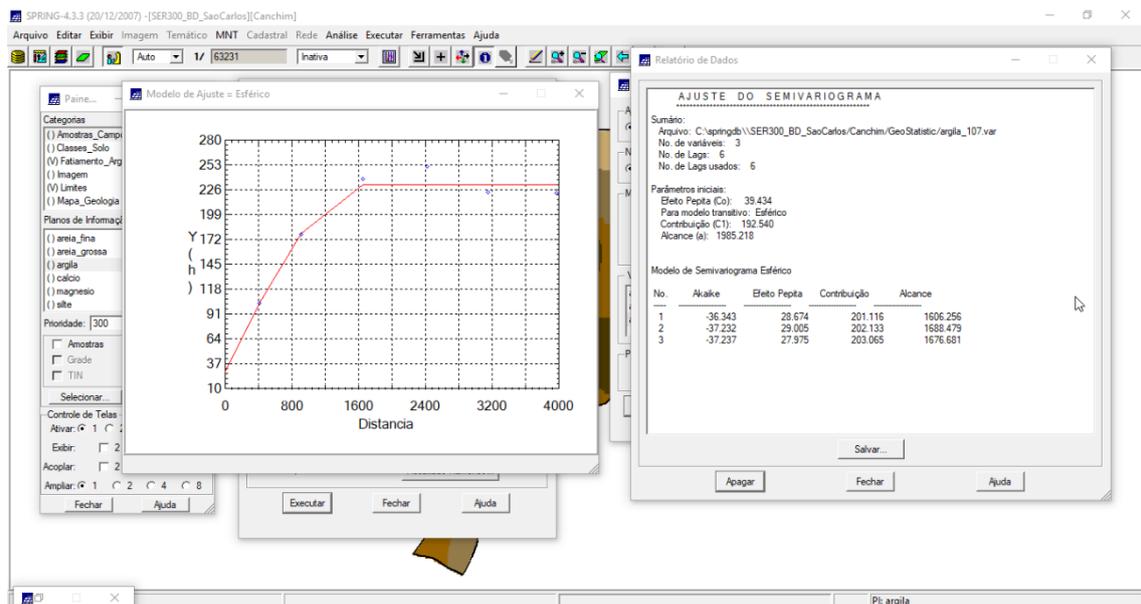


Figura 13 – Semivariograma esférico ajustado para a direção de 107 graus.

Exercício 4.4: Modelagem da anisotropia

Aqui foi realizada a fusão dos modelos encontrados para 17 e 107 graus em um único modelo (Figura 14). Os dados do modelo único foram inseridos nos parâmetros estruturais do semivariograma.

Parâmetros Estruturais

Parâmetros

Número de Estruturas: 1 2 3

Efeito Pepita: 28

Primeira Estrutura

Tipo:

Contribuição: 63 Ângulo Anis.: 17

Alcance Máx.: 1677 Alcance Min.: 0.000001

Segunda Estrutura

Tipo:

Contribuição: 140 Ângulo Anis.: 17

Alcance Máx.: 2961.78 Alcance Min.: 1677

Terceira Estrutura

Tipo:

Contribuição: 71 Ângulo Anis.: 17

Alcance Máx.: 100000 Alcance Min.: 2961.78

Executar Fechar Ajuda

Figura 14 – Parâmetros de ajuste do semivariograma único.

Exercício 4.5: Validação do modelo de ajuste

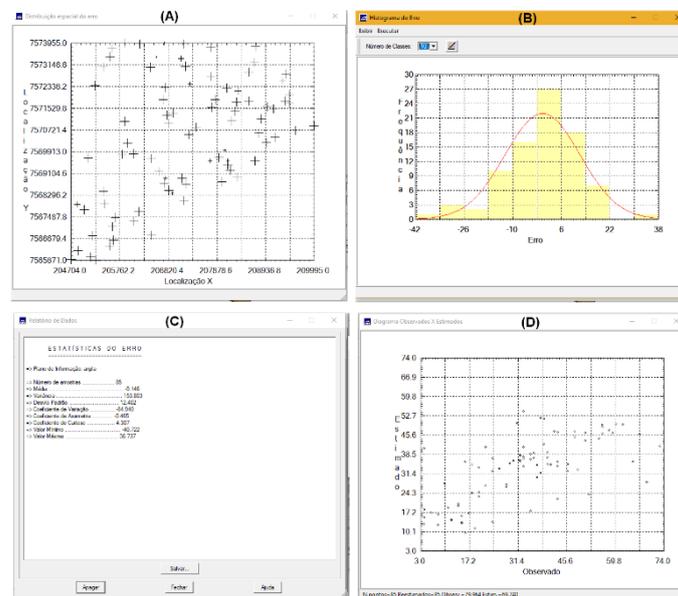


Figura 15 – Estatísticas de validação do modelo único anisotrópico.

Exercício 4.6: Interpolação por krigagem ordinária

Depois de realizada a validação do modelo, foi iniciado o processo de interpolação dos valores (Figuras 16 e 17).

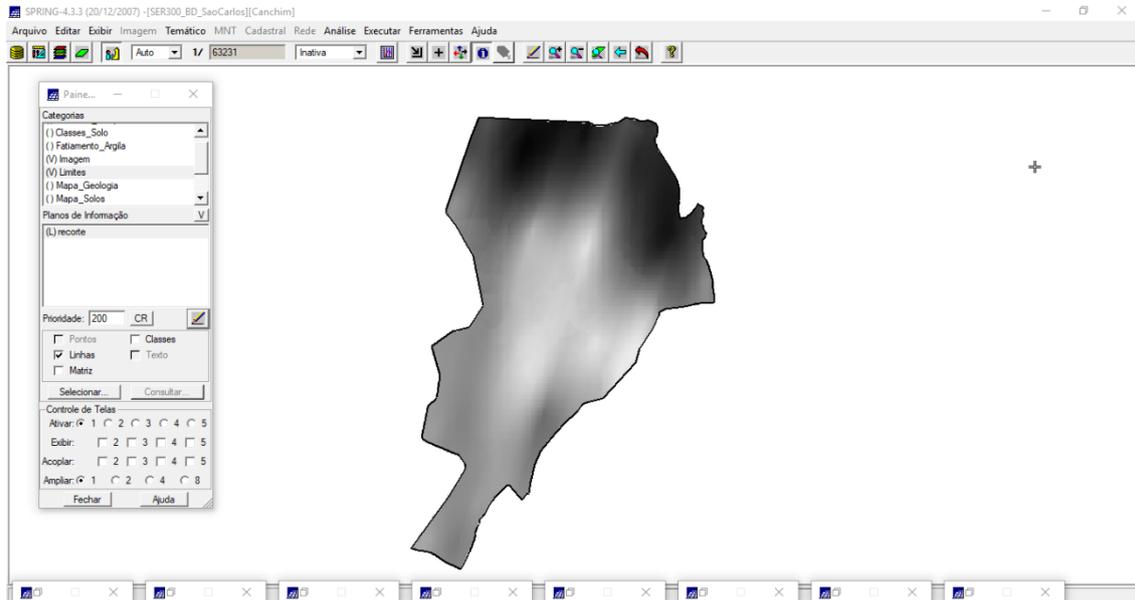


Figura 16 – Mapa de distribuição de argila utilizando modelo anisotrópico.

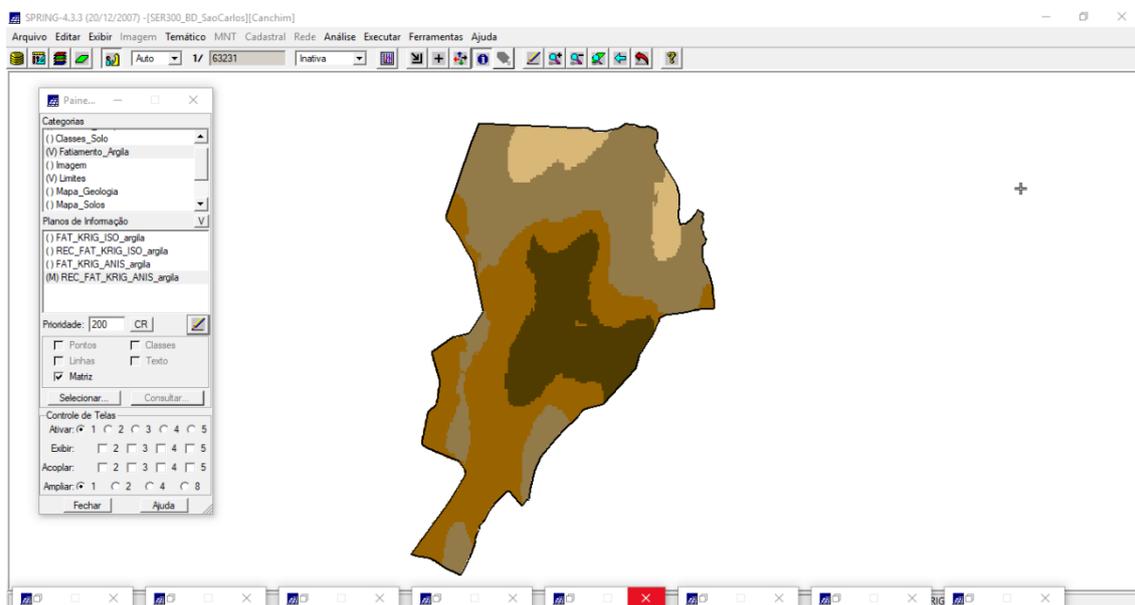


Figura 17 – Teores de argila classificados.

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

Aqui foi calculado o teor médio de argila para cada classe de solo, a partir das superfícies isotrópicas e anisotrópicas. A tabela de atributos foi atualizada utilizando um script escrito em linguagem LEGAL (Figura 18).

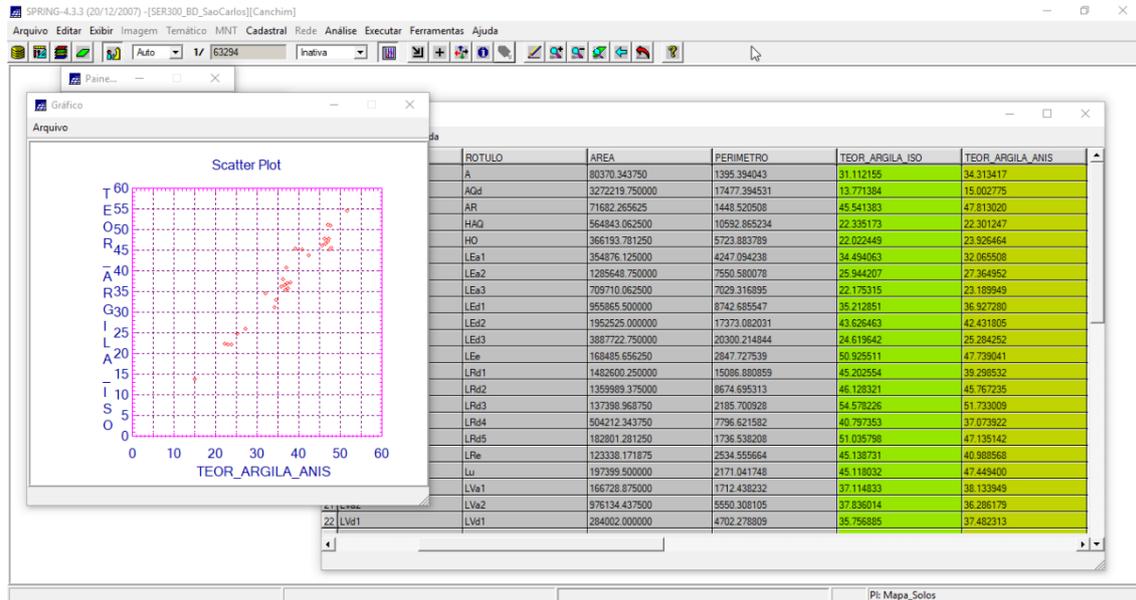


Figura 18 – Tabela de atributos atualizada.