



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

**Disciplina SER 300 – Introdução ao Geoprocessamento**

## **Relatório - Laboratório 5 : Geoestatística Linear**

Aluna: Camille Lanzarotti Nolasco

Junho/ 2011

## **INTRODUÇÃO**

No presente laboratório foi possível aplicar no SPRING 4.3.3 os conhecimentos adquiridos em aula sobre Geoestatística.

Este laboratório tem como objetivo explorar através de procedimentos geoestatísticos a variabilidade espacial de propriedades naturais amostrados e distribuídos espacialmente. Resumidamente, os passos num estudo empregando técnicas geoestatísticas inclui: (a) análise exploratória dos dados, (b) análise estrutural (cálculo e modelagem do semivariograma) e (c) realização de inferências (Krigagem ou Simulação).

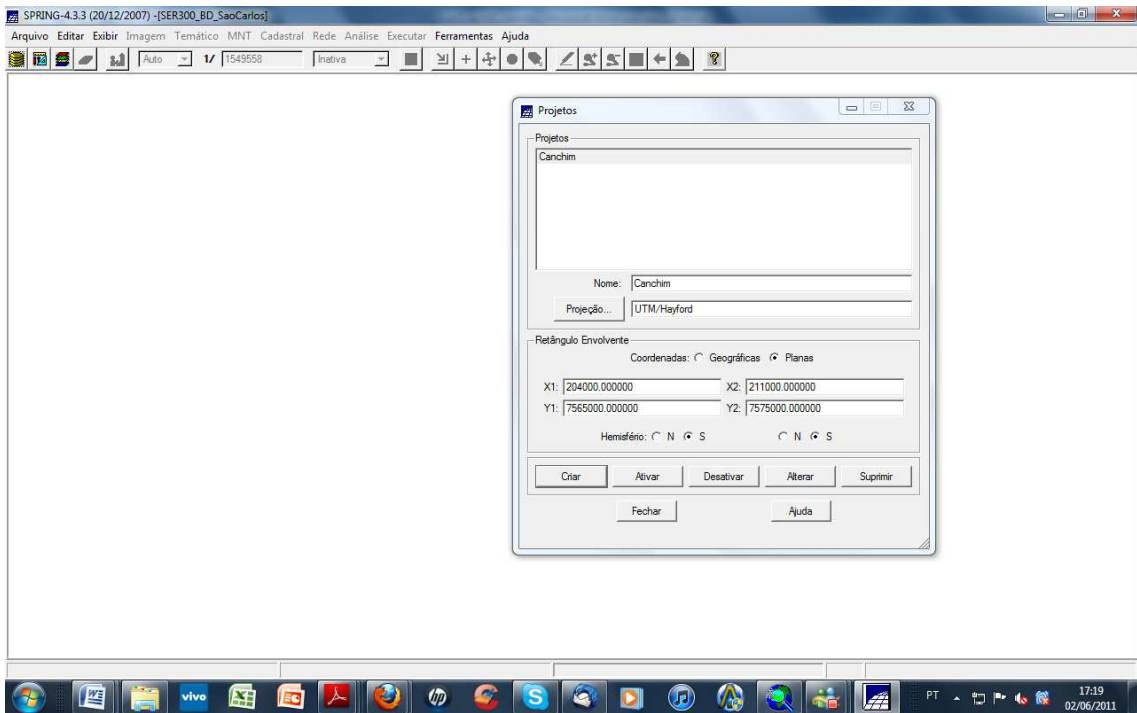
Os dados utilizados, de propriedade do Centro Nacional de Pesquisas de Solos (CNPS - RJ), foram obtidos no levantamento dos solos da Fazenda Canchim, em São Carlos - SP. Estes se referem a uma amostragem de 85 observações georreferenciadas coletadas no horizonte Bw (camada do solo com profundidade média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

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):

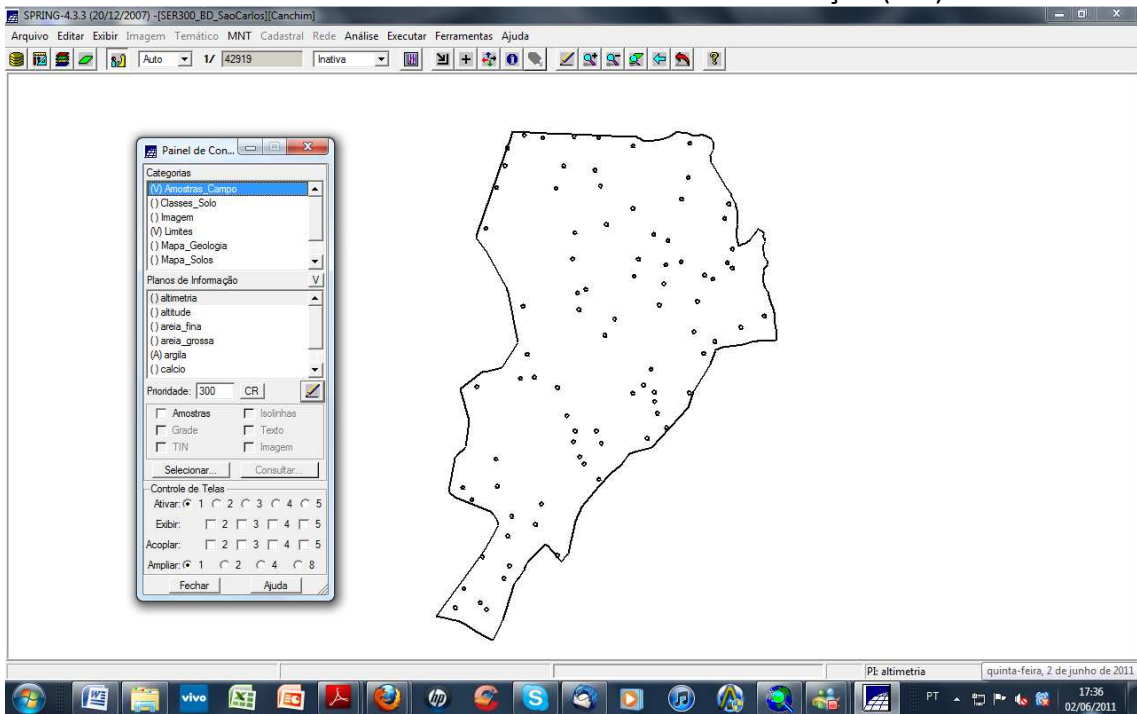
- MUITO ARGILOSO: solos que apresentam 59% ou mais de argila;
- ARGILOSO: solos que apresentam de 35% a 59% de argila;
- MÉDIO: solos que apresentam de 15% a 35% de argila;
- ARENOSO: solos que apresentam menos de 15% de argila.

## **ETAPAS**

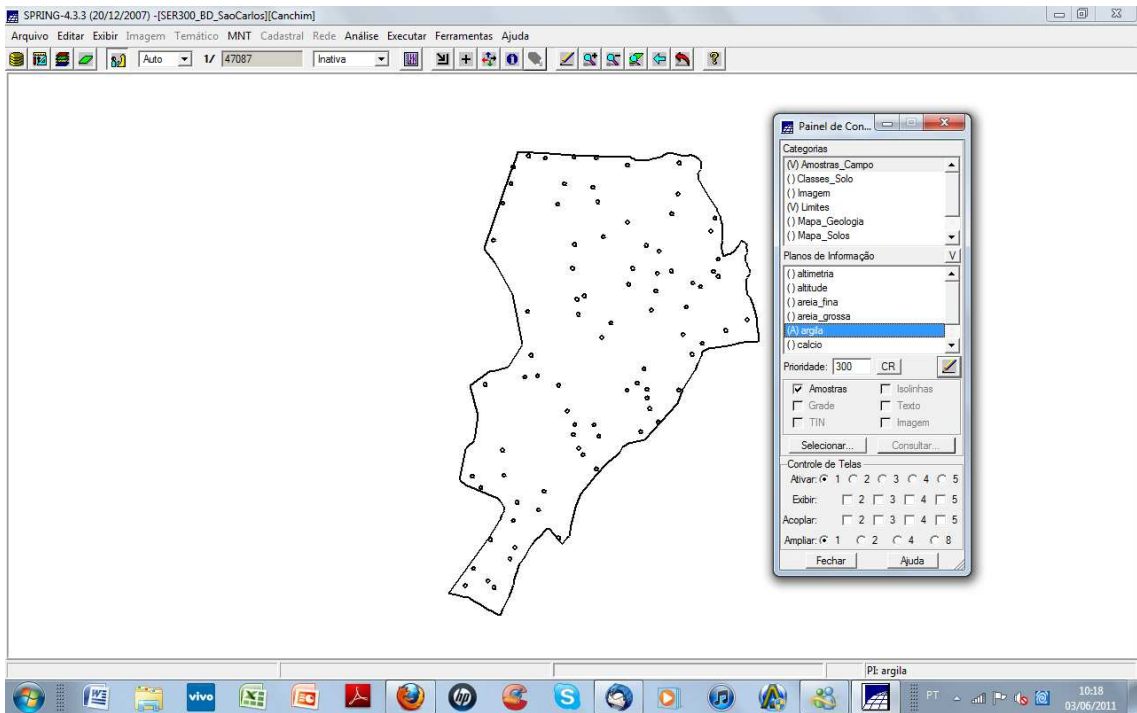
1. CARREGAR OS DADOS NO SISITEMA SPRING
  - Iniciar o programa Spring
  - Ativar Banco de Dados SaoCarlos
  - Ativar Projeto Canchim



- Ativar Painel de Controle e selecionar Planos de Informação (PI's)

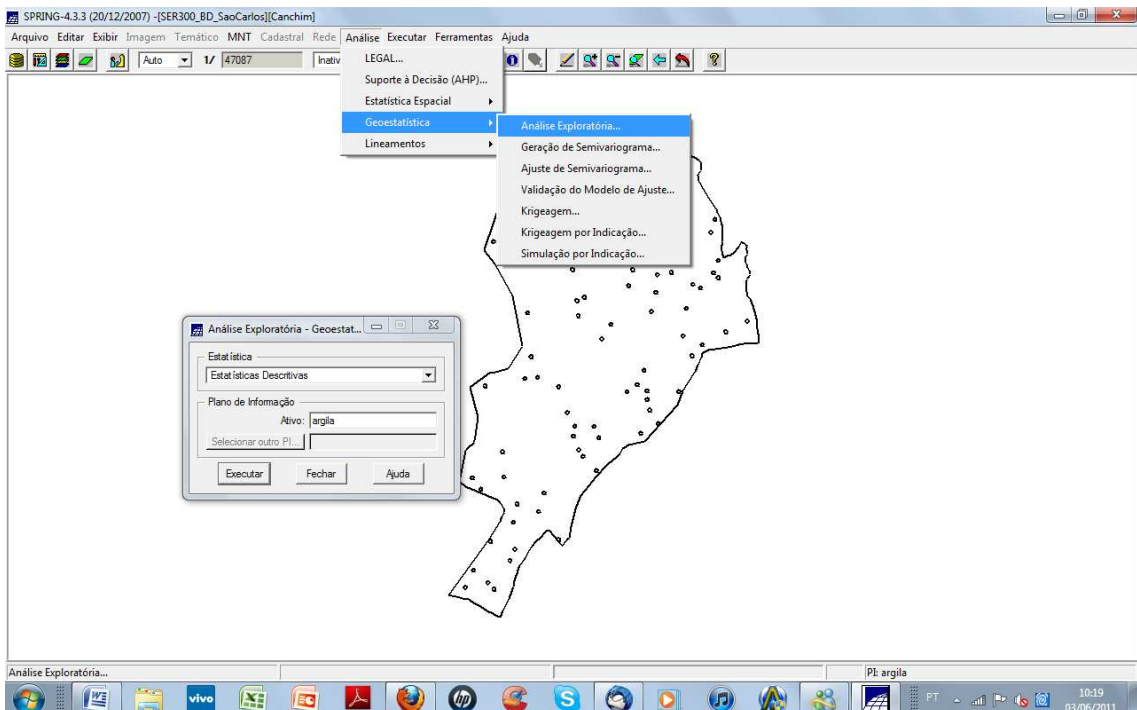


- Visualizar PI's selecionados



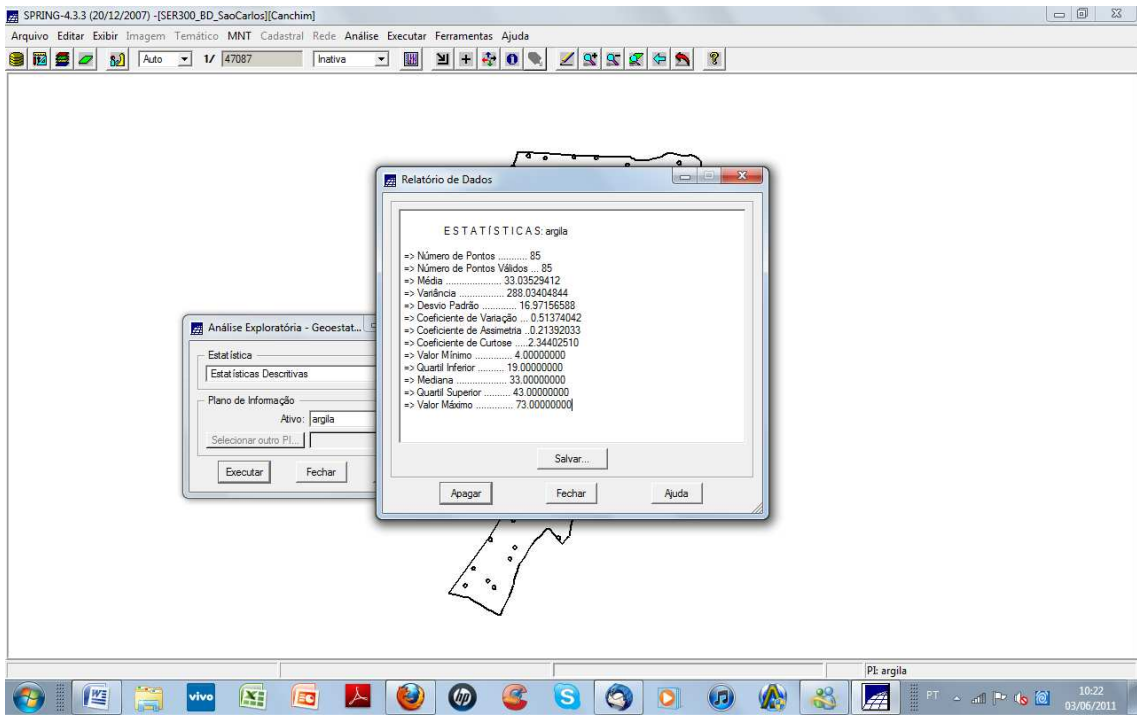
## 2. ANÁLISE EXPLORATÓRIA

- Inicializando a análise exploratória no sistema SPRING

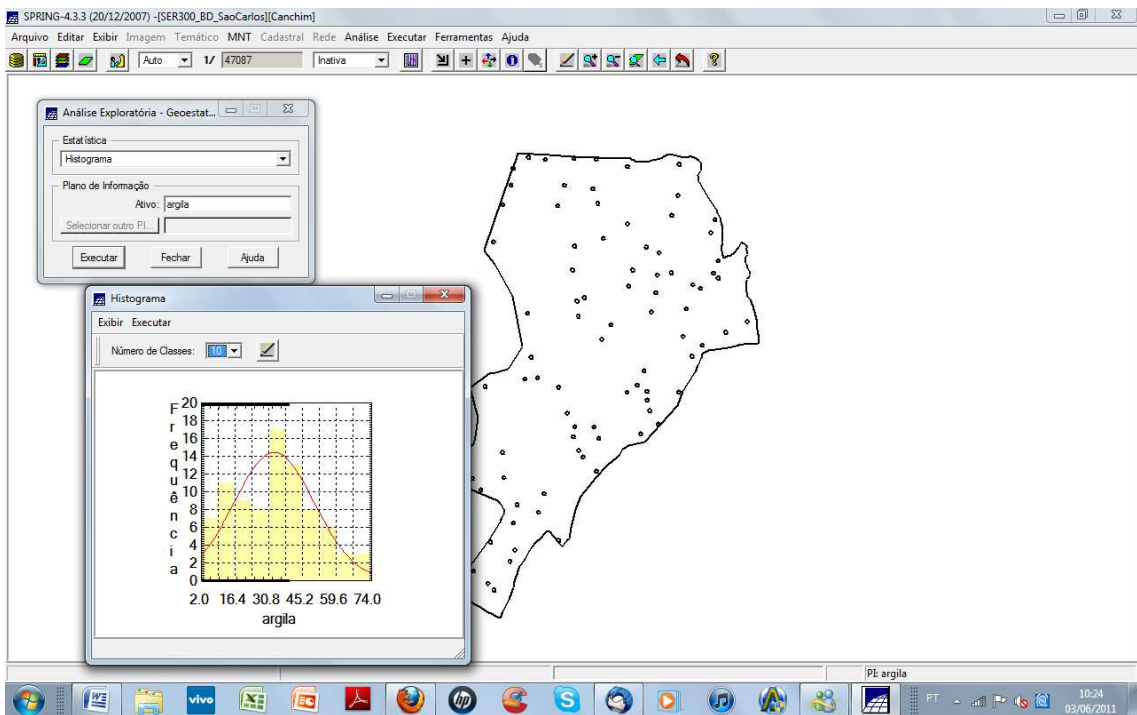


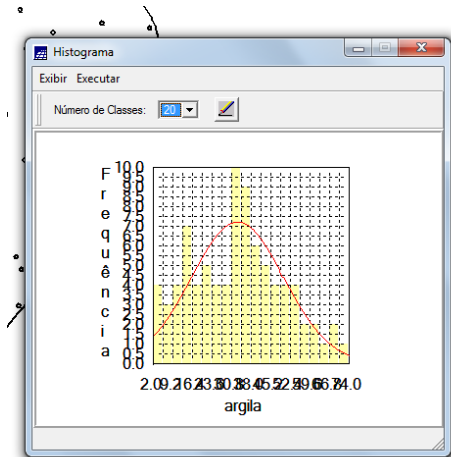
- Executando estatísticas descritivas

A partir da análise exploratória geoestatística, utilizando o procedimento de estatísticas descritivas, pôde-se observar após a execução do mesmo, um relatório de dados para o PI ativo.

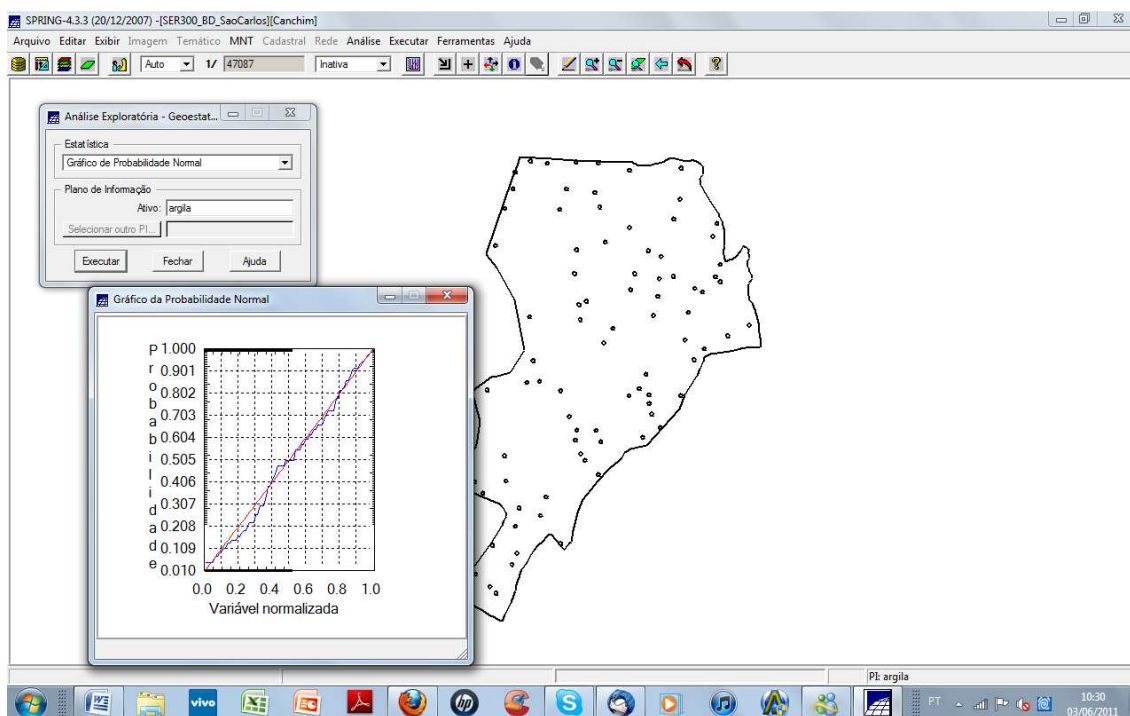


- Executando histograma





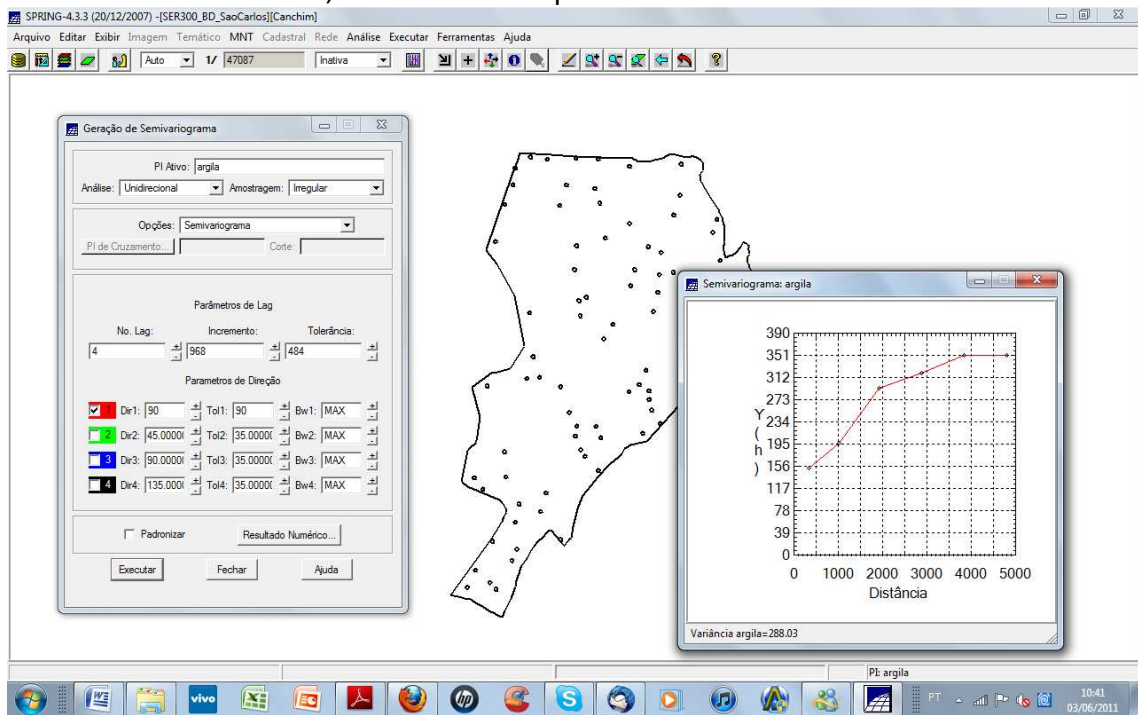
- Executando o gráfico da probabilidade normal



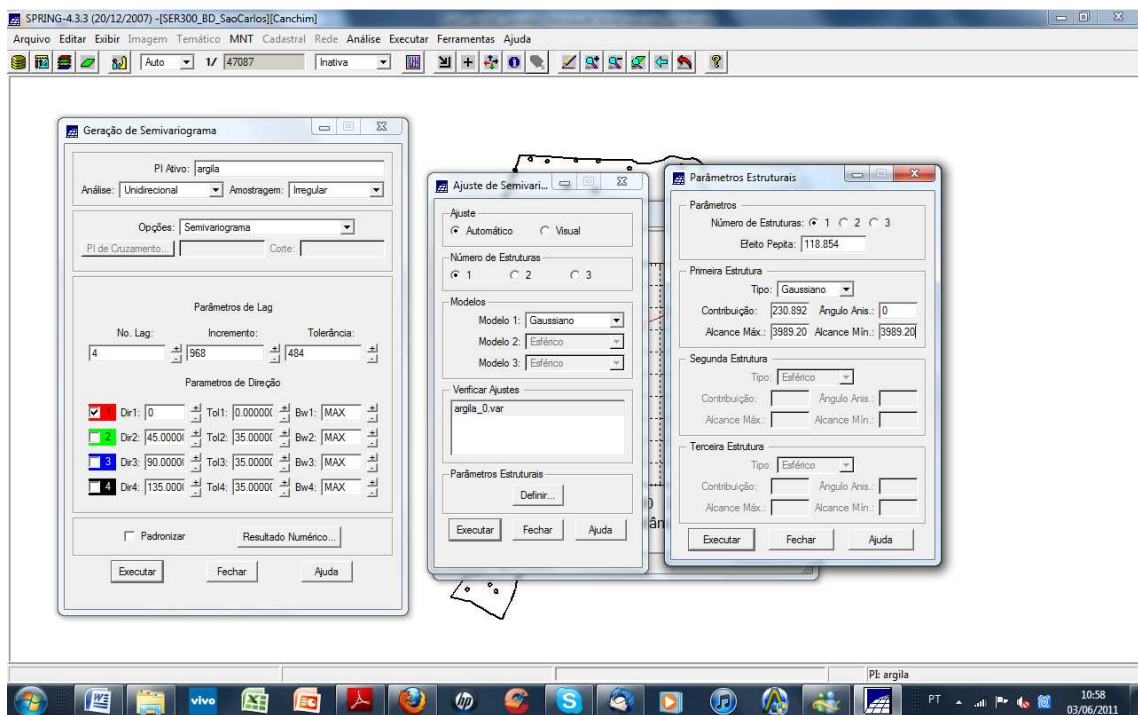
### 3. ANÁLISE DA VARIABILIDADE ESPACIAL POR SEMIVARIOGRAMA

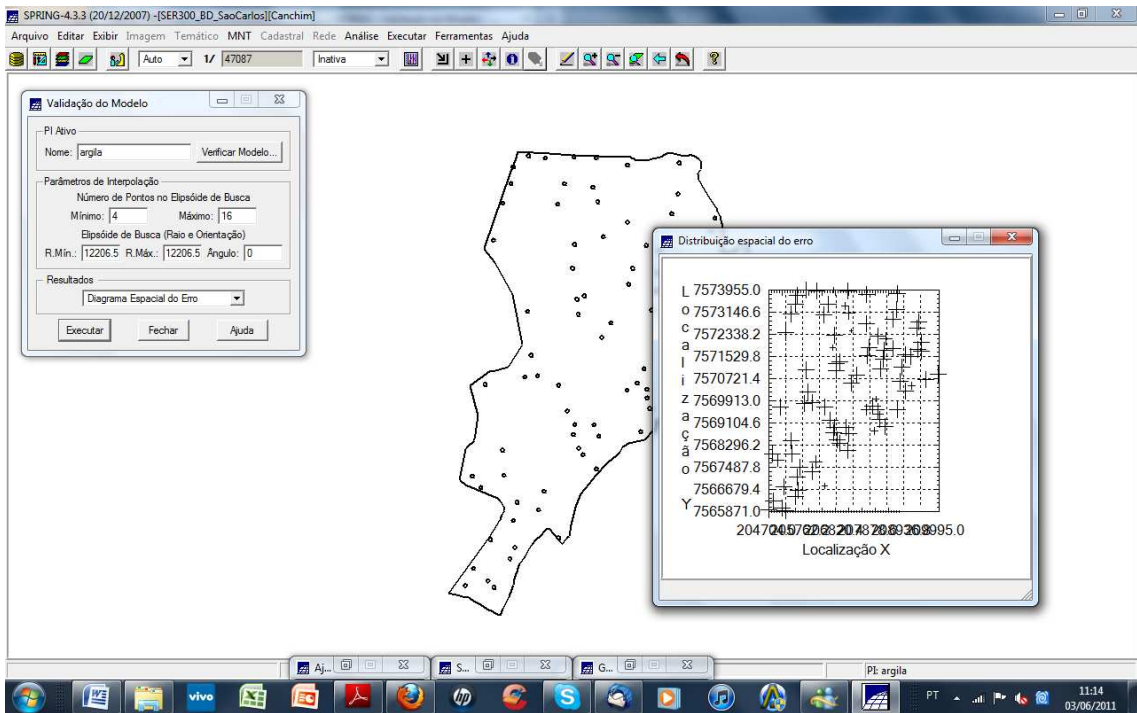
Neste item foi realizada uma análise da variabilidade espacial por semivariograma, considerando o caso isotrópico. Foi gerado então, o variograma com tolerância angular máxima (90°),

Para uma melhora significativa no semivariograma, foram modificados os parâmetros de LAG, incremento e tolerância, conforme o sugerido no roteiro do presente laboratório. Dessa forma, a variabilidade aproximou-se de um modelo ideal.

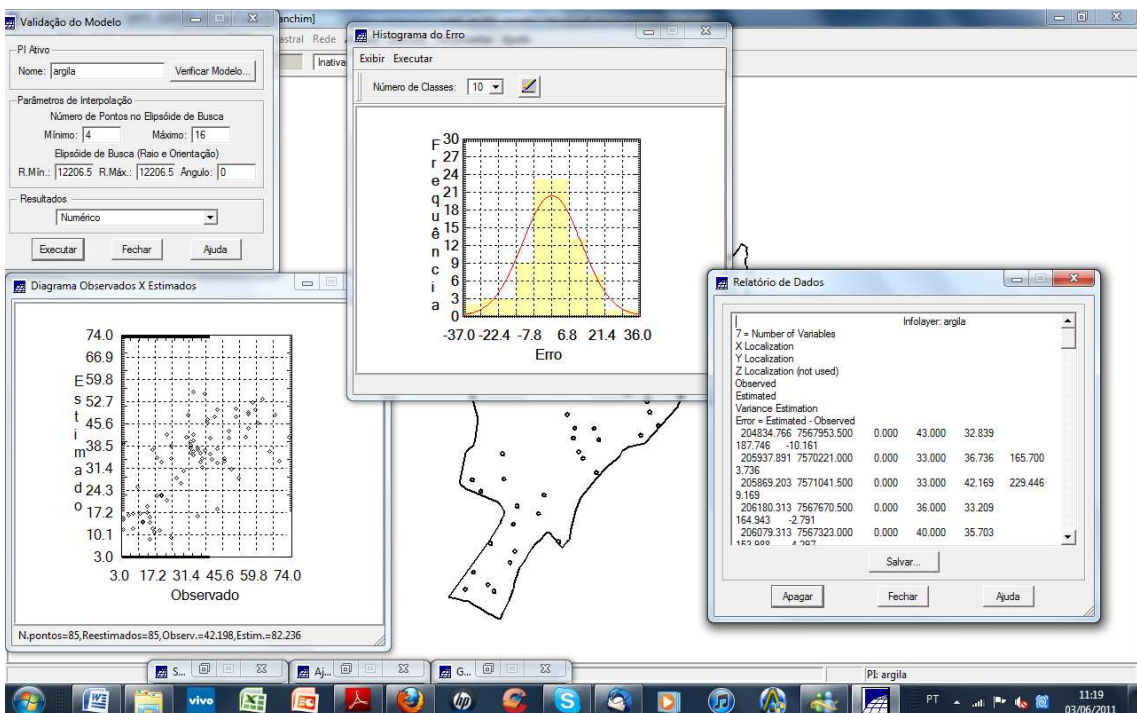


O passo seguinte foi modelar o semivariograma, para que o SPRING possa ler este semivariograma. Foram então transferidos os dados gerados, para os parâmetros estruturais do modelo, e em seguida validado o ajuste.





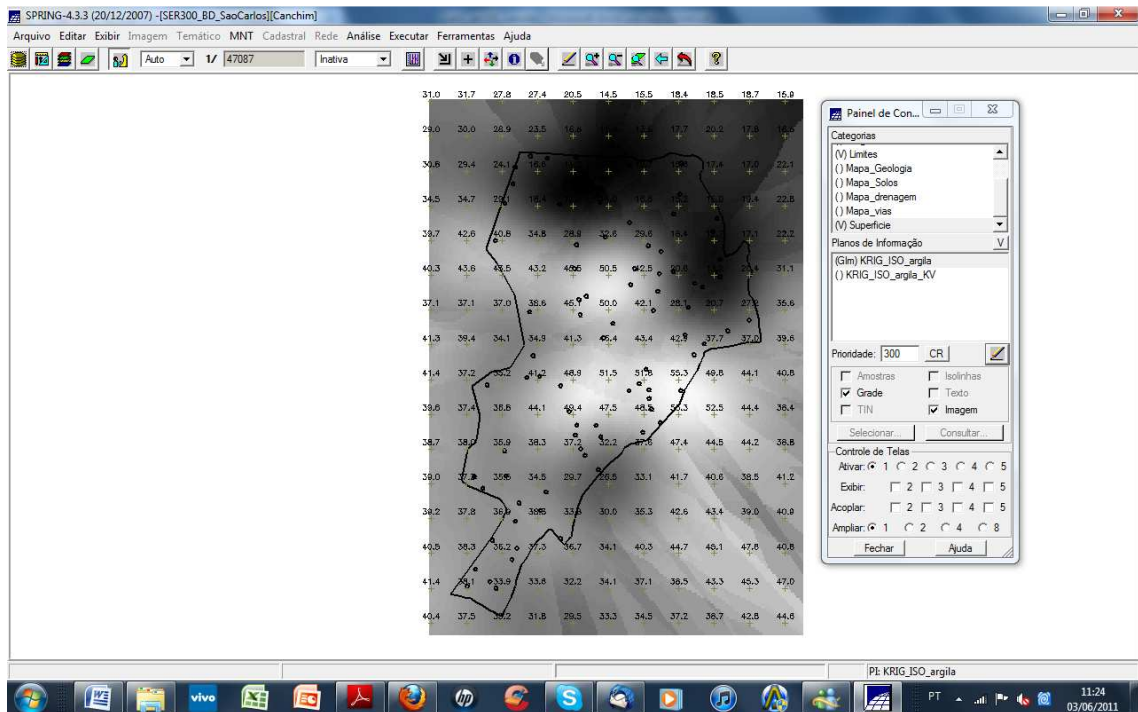
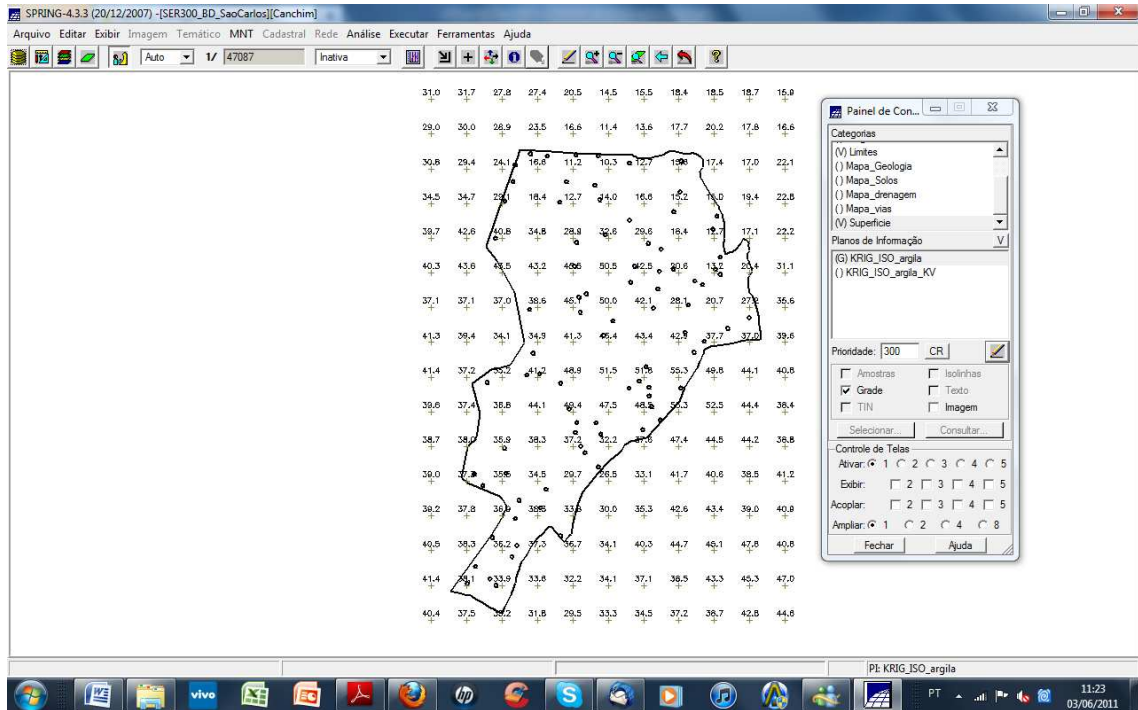
A partir daí, foram explorados os resultados e gerados o Histograma do Erro, as Estatísticas do Erro, o Diagrama dos Valores Observados x Estimados e o Diagrama Espacial do Erro.



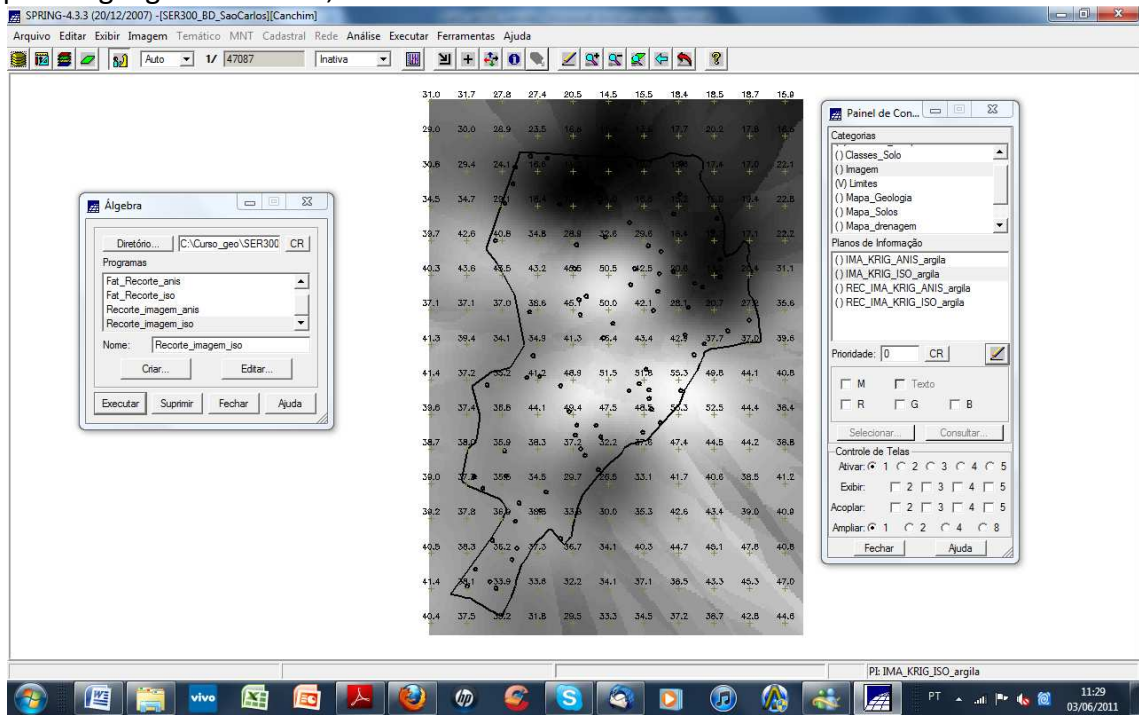


## KRIGEAGEM

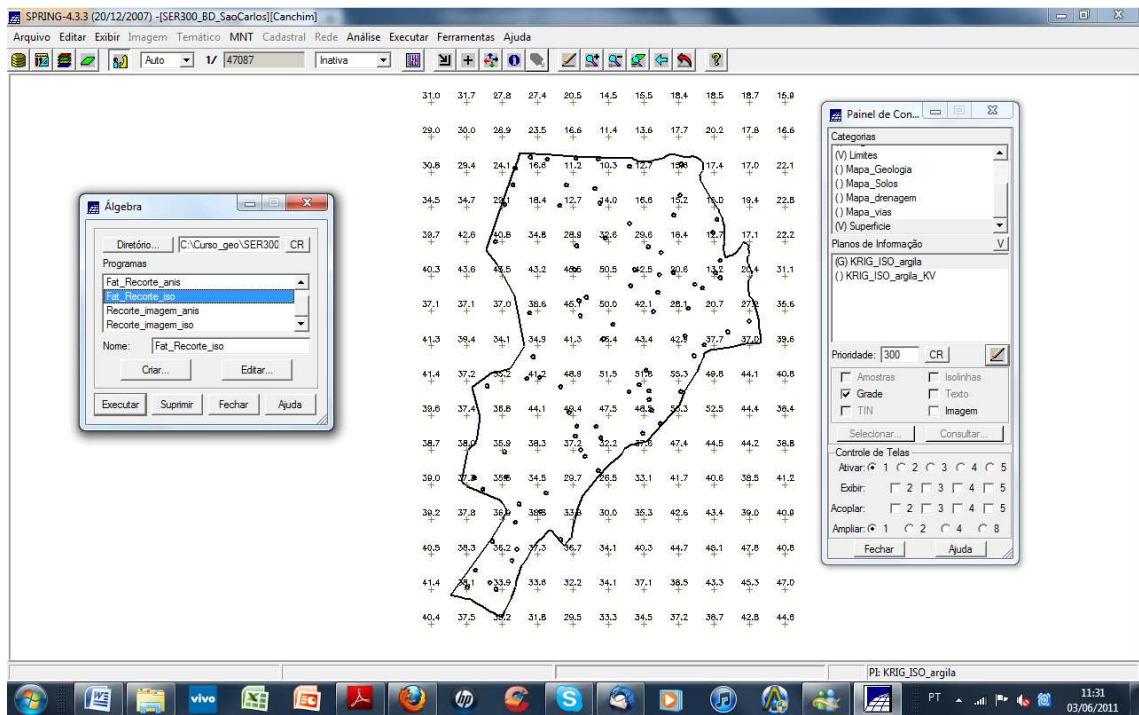
A etapa final deste processo geostatístico foi a interpolação por krigeagem. Primeiramente, serão geradas uma imagem e uma grade de superfície da krigeagem, além da imagem e grade que se referem à variância da krigeagem.

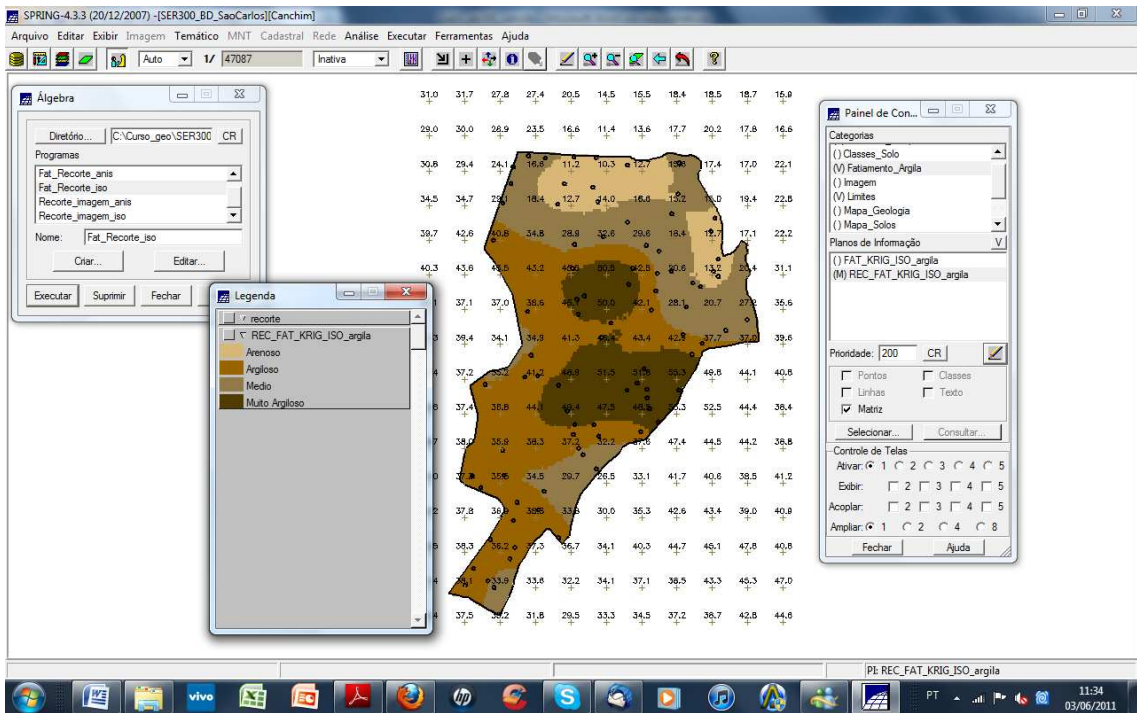


Em seguida realizou-se o recorte utilizando o LEGAL e o fatiamento da grade gerada pela krigeagem ordinária, obtendo-se o resultado.



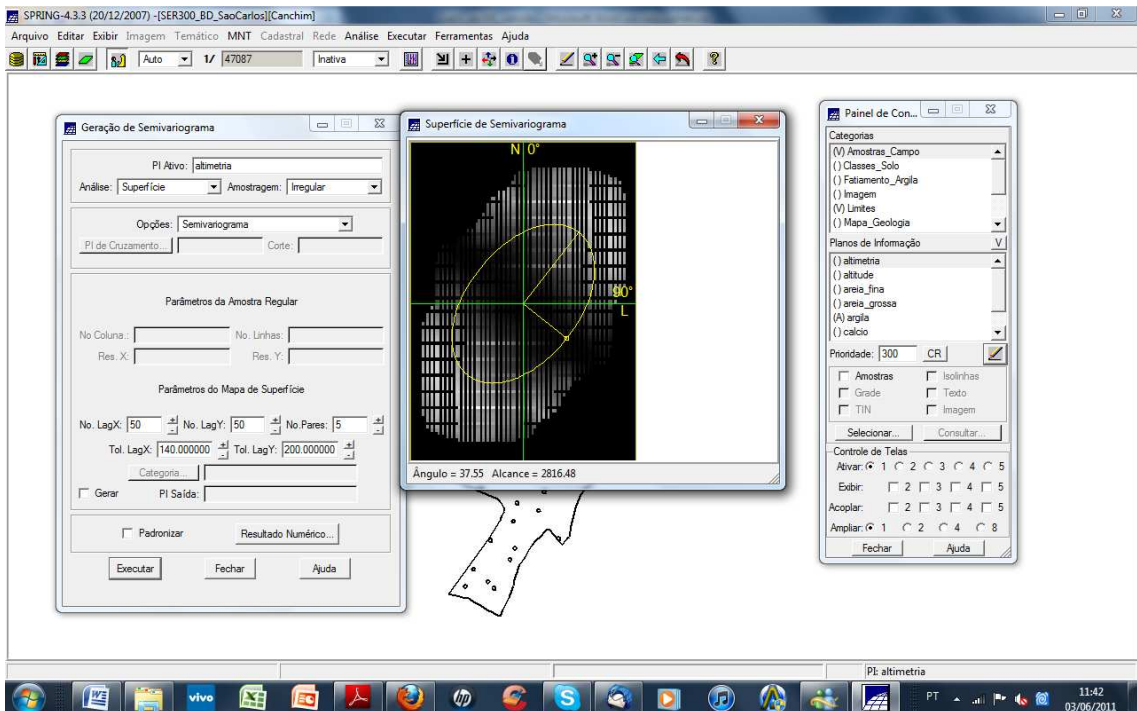
### Fatiamento:





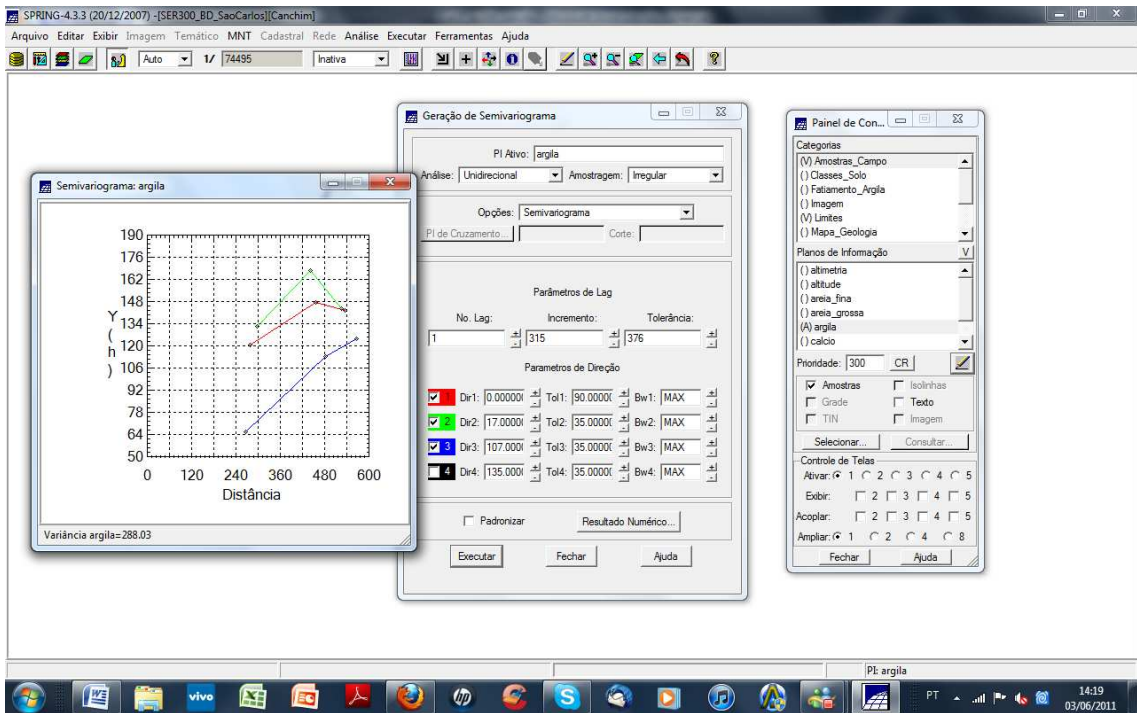
## CASO ANISOTRÓPICO

O próximo passo consistiu em analisar a detecção da anisotropia, gerando um mapa de semivariograma, que mostra os eixos de maior e menor continuidade espacial.

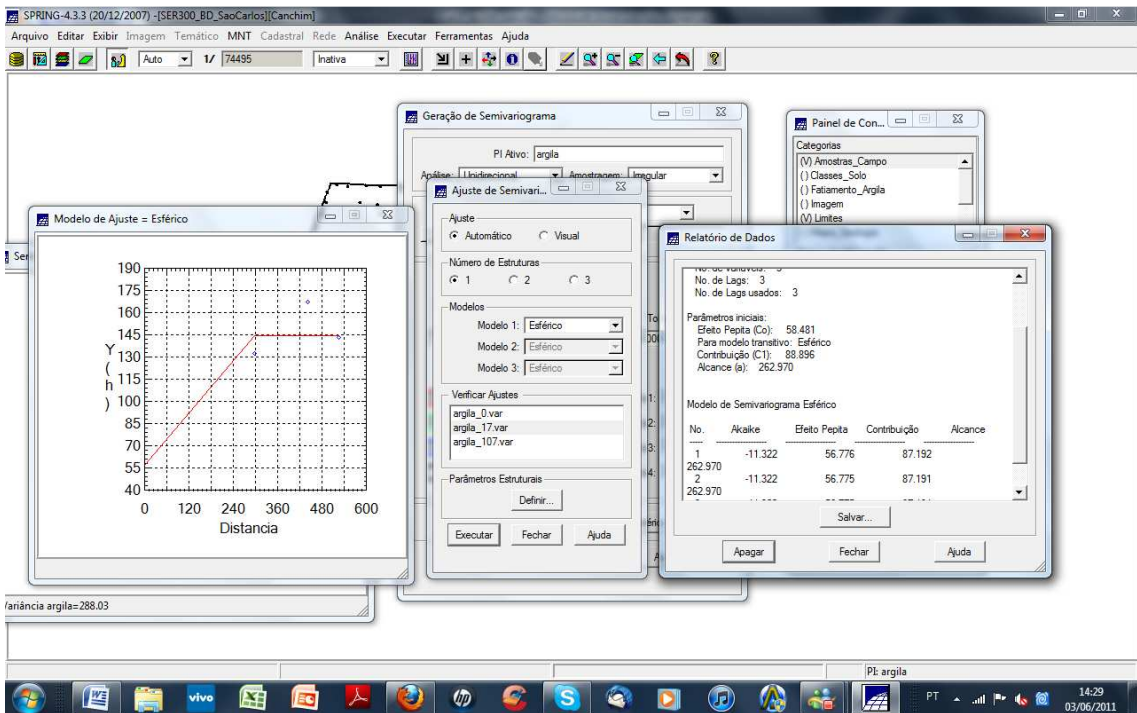


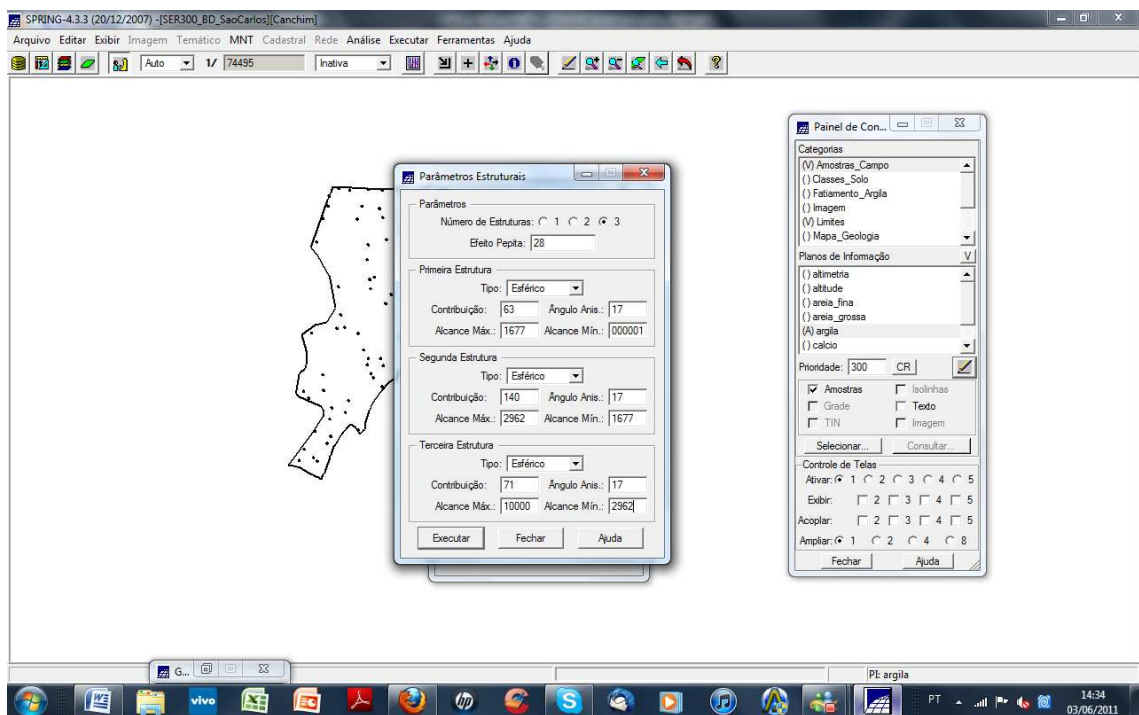
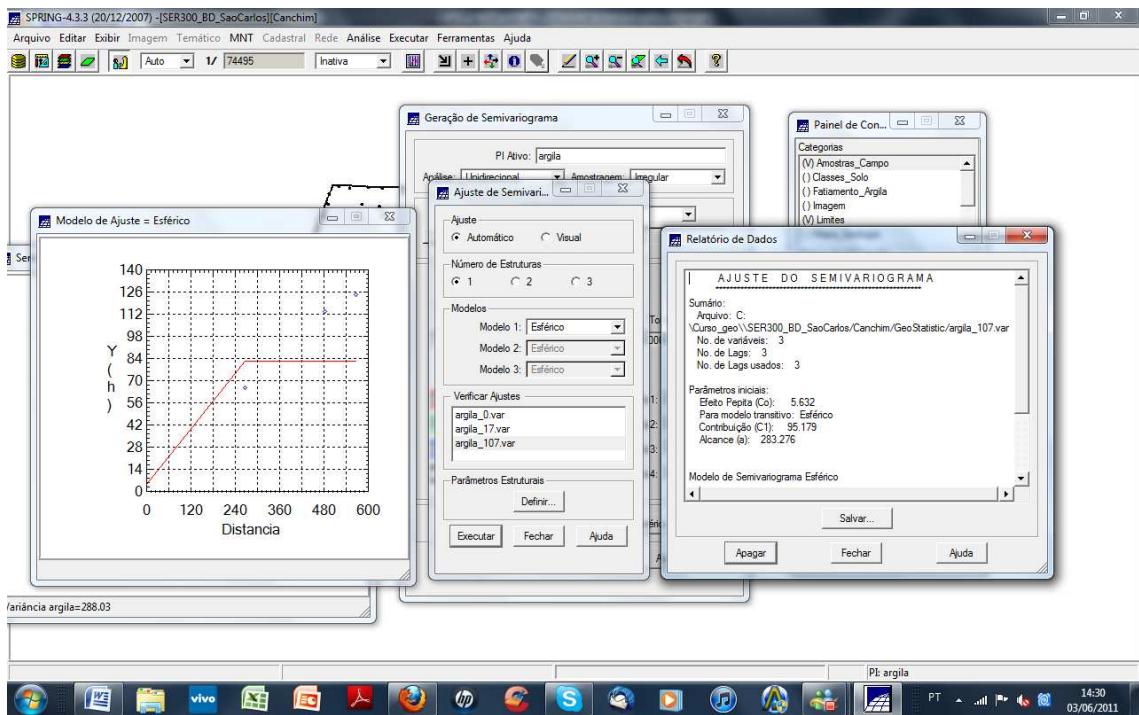
Após a detecção dos eixos de anisotropia, foram gerados os semivariogramas direcionais, com cada uma das cores representando um deles.

Em seguida, fez-se a modelagem da anisotropia dos semivariogramas direcionais.

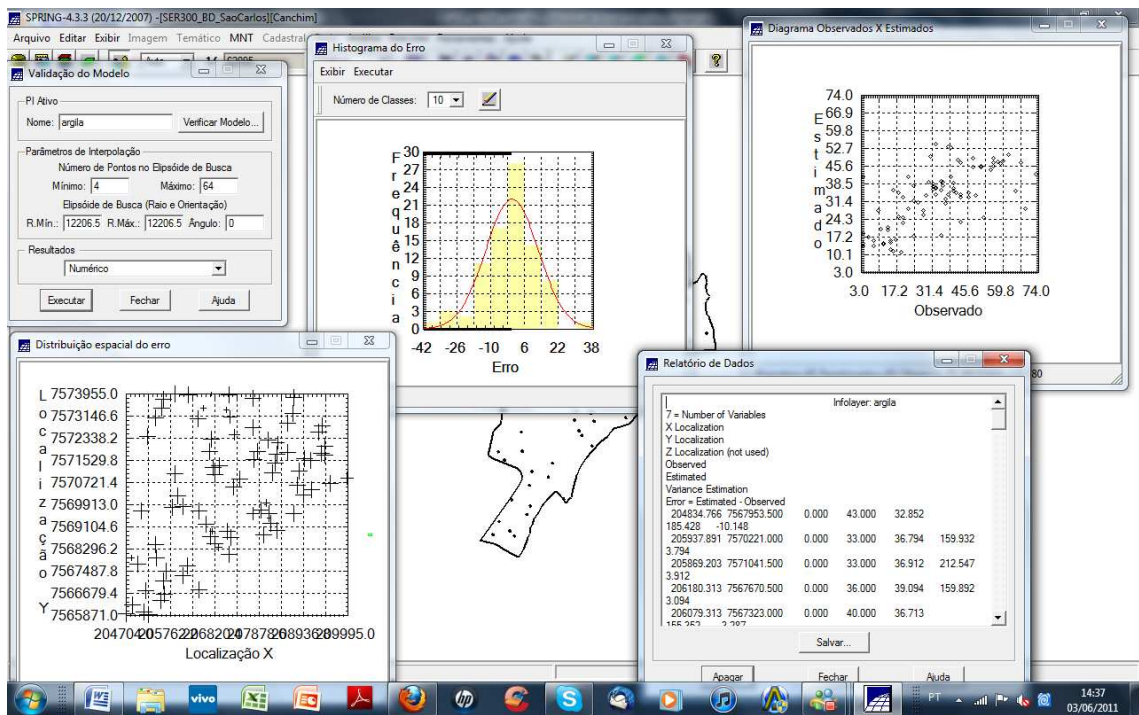


Modelou-se o semivariograma, primeiro para a direção de maior continuidade 17 graus.

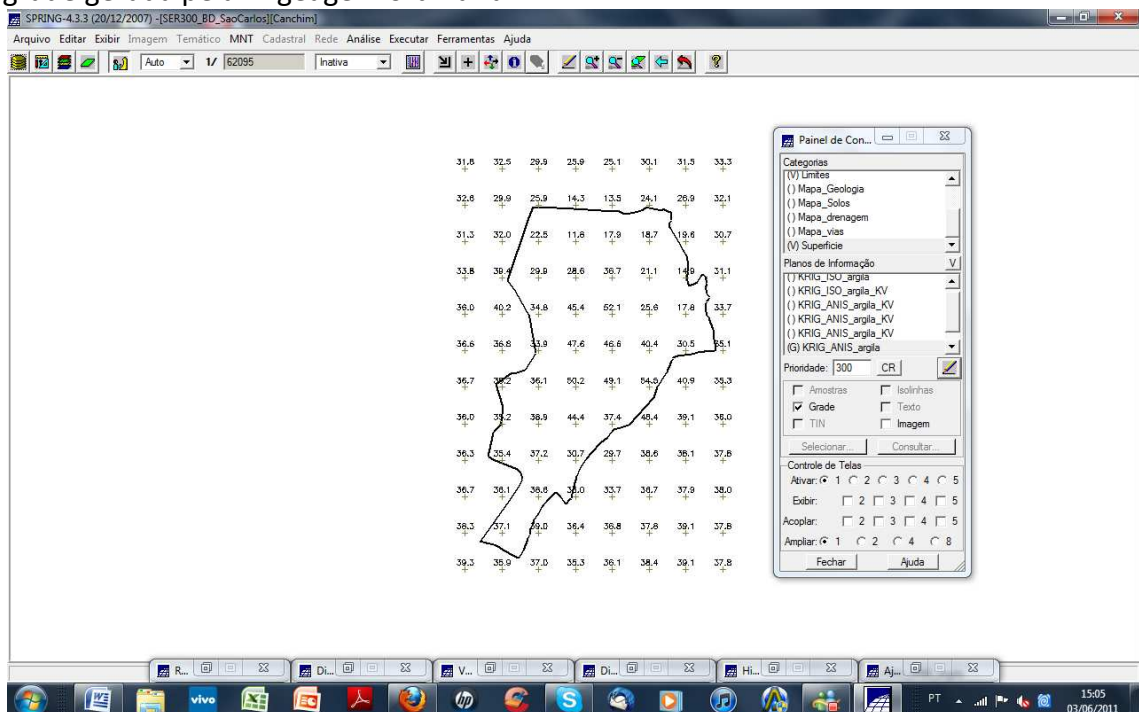




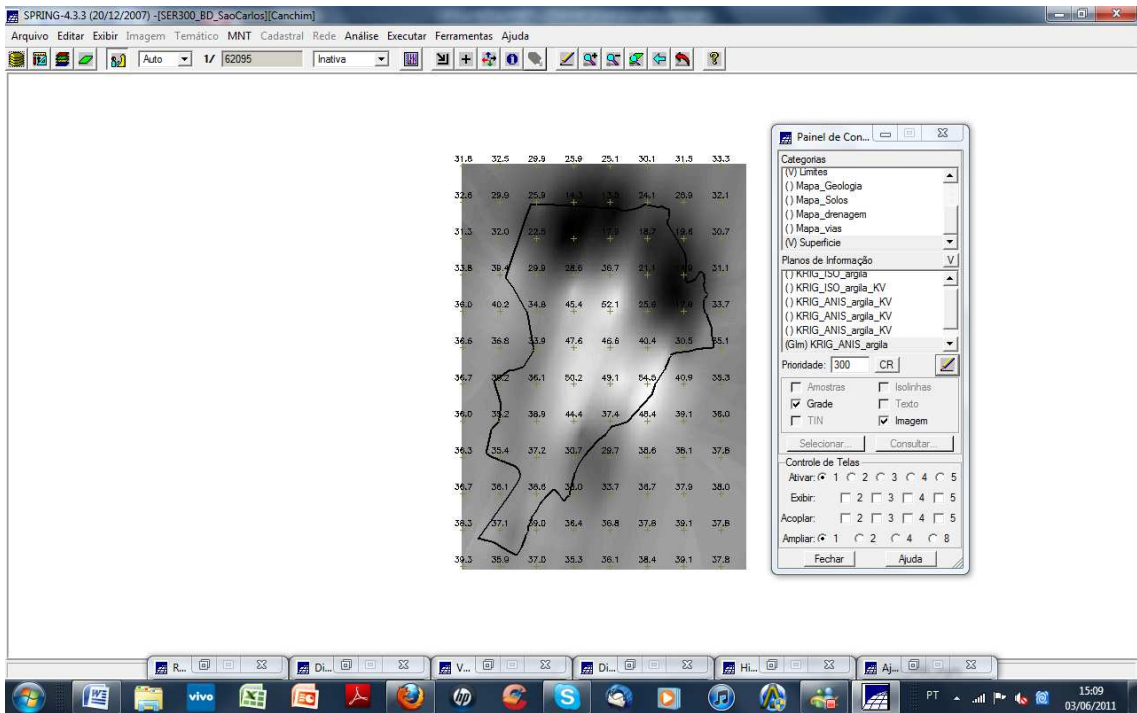
A seguir, foram explorados os resultados e gerados o Histograma do Erro, as Estatísticas do Erro, o Diagrama dos Valores Observados x Estimados. E Diagrama Espacial do Erro



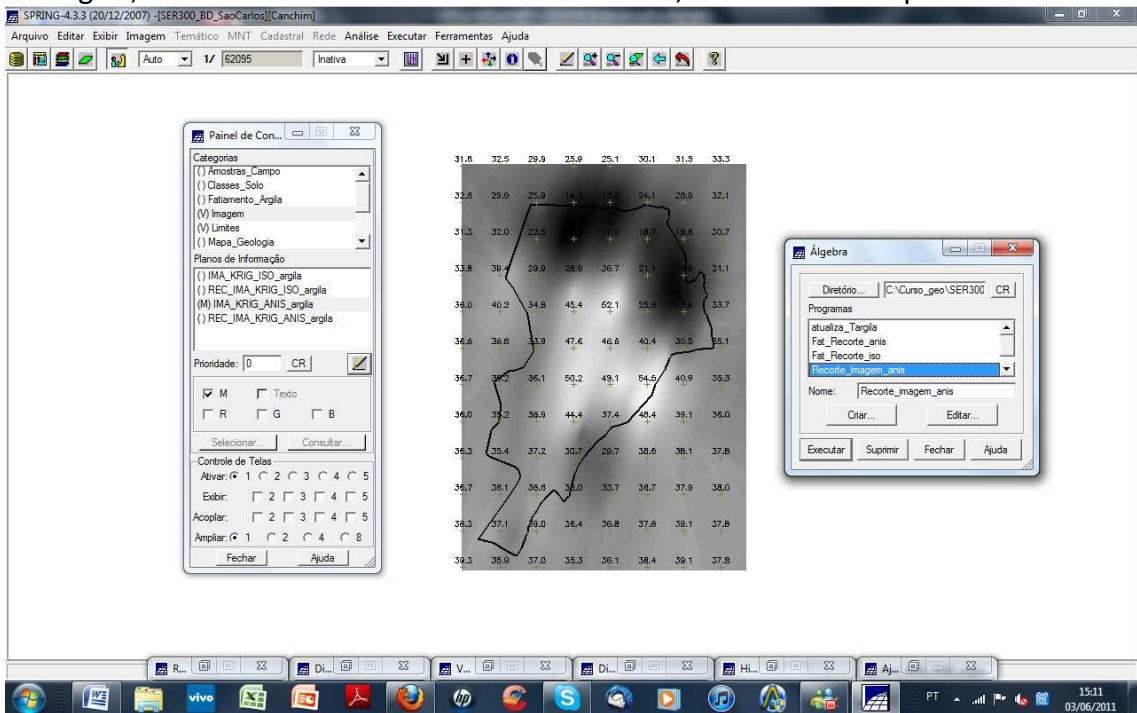
A etapa final deste processo geostatístico será a interpolação por krigagem. Primeiramente, serão geradas uma imagem e uma grade de superfície da krigagem, além da imagem e grade que se referem à variância da krigagem. Em seguida será feito o recorte utilizando o programa LEGAL e o fatiamento da grade gerada pela krigagem ordinária.

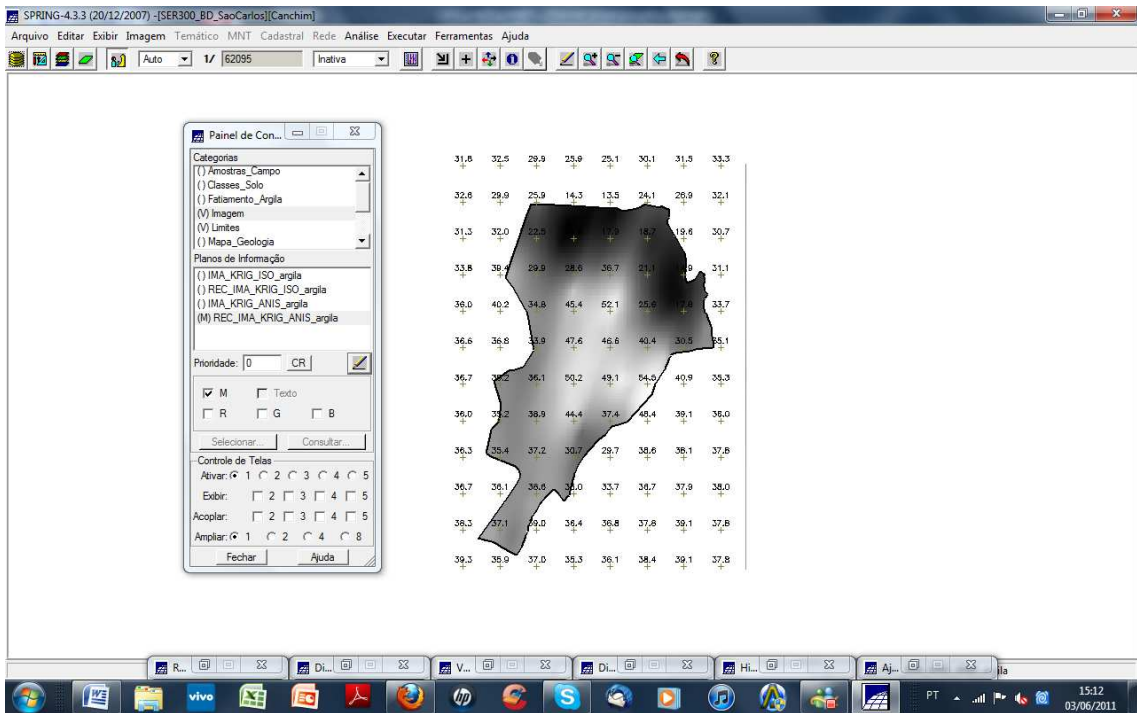


Para analisar os resultados finais, serão inicialmente comparadas a variabilidade espacial de argila entre os casos isotrópicos e anisotrópicos.

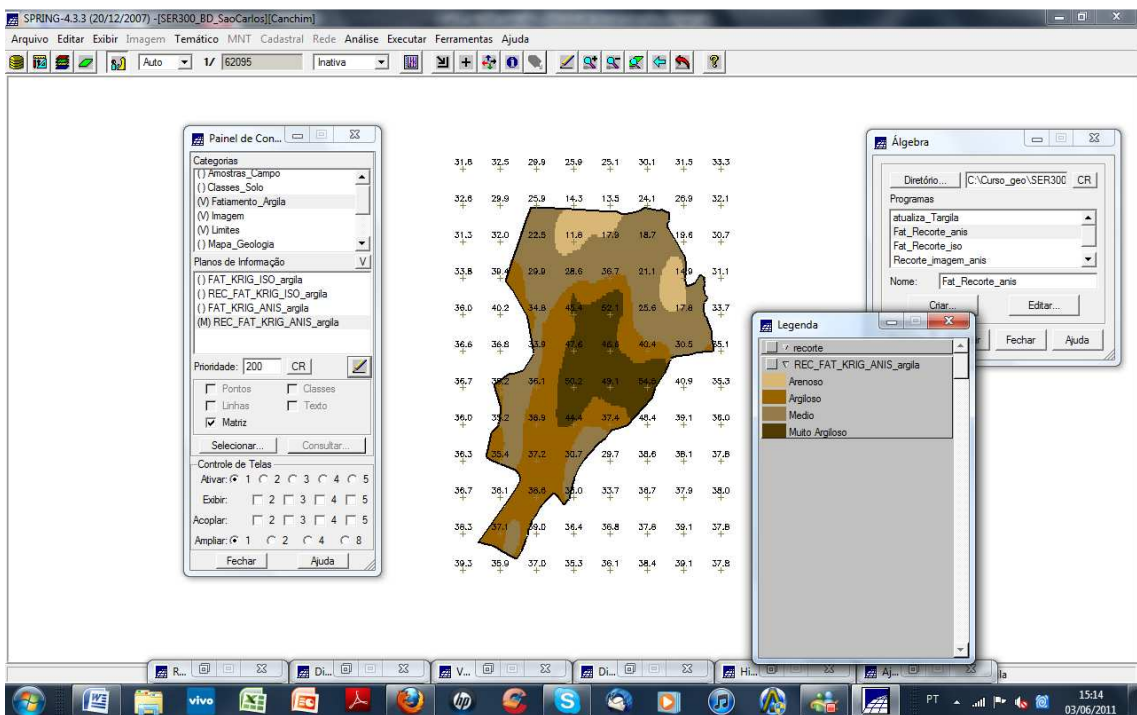


Verificou-se visualmente que no isotrópico, a imagem é mais semelhante ao do Mapa Geológico, mas não considera as áreas de influência, como o anisotrópico.





Após o término da atualização de dados de teor de argila, foi concluída a execução de todos os procedimentos propostos no roteiro.





## **CONCLUSÃO**

Através deste laboratório, foi possível obter conhecimentos de análise geoestatística, utilizando estas análises no software SPRING e analisando os seus resultados a partir das imagens, semivariogramas e relatórios gerados.