



Mestrado em Sensoriamento Remoto

Nome: **Luciana Shigihara Lima** Número de matrícula: **139246**

Disciplina: **Introdução ao Geoprocessamento (SER-300)**

Relatório: **Laboratório 5 - Geoestatística Linear**

Introdução

Objetiva-se neste laboratório a utilização de procedimentos de geoestatística, para estimar a variabilidade espacial de propriedades naturais amostradas e distribuídas espacialmente. Os passos a serem realizados utilizando técnicas de geoestatística são: (a) análise exploratória dos dados; (b) análise estrutural (cálculo e modelagem do semivariograma) e (c) realização das inferências (Krigagem ou Simulação). Os dados utilizados na tarefa são de propriedade do Centro Nacional de Pesquisa de Solos (CNPS-RJ), obtidos no levantamento dos solos da Fazenda Canchim, em São Carlos – SP, onde foram amostrados 85 pontos georreferenciados coletados no horizonte Bw (profundidade aproximada de 1m), e dentre as variáveis selecionou-se para este estudo o teor de argila em que foram estabelecidas as seguintes classes: muito argiloso (solos que apresentam 59% ou mais de argila; argiloso (solos que apresentam de 35 a 59% de argila); médio (solos que apresentam entre 15 e 35% de argila; e arenoso (solos que apresentam menos que 15% de argila). As litologias que afloram na região estudada são Arenito Superficial, Diabásio e Arenito Botucatu.

Etapas:

1) Análise exploratória:

ESTATÍSTICAS: argila

Número de Pontos	85
Número de Pontos Válidos	85
Média	33.03529412
Variância	288.03404844
Desvio Padrão	16.97156588
Coefficiente de Variação	0.51374042
Coefficiente de Assimetria	0.21392033
Coefficiente de Curtose	2.34402510
Valor Mínimo	4.00000000
Quartil Inferior	19.00000000
Mediana	33.00000000

Quartil Superior 43.00000000
Valor Máximo 73.00000000

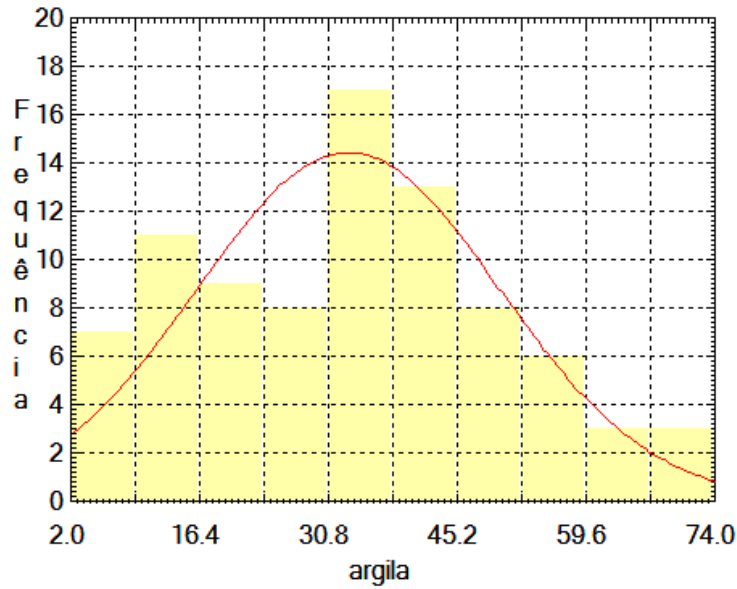
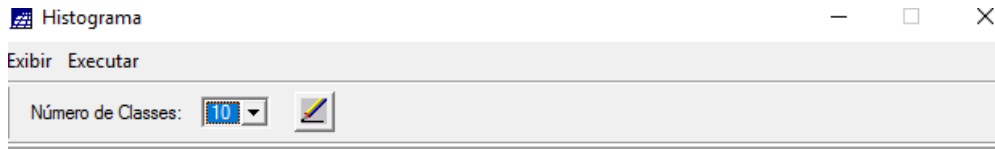


Figura 1: Histograma com 10 classes.

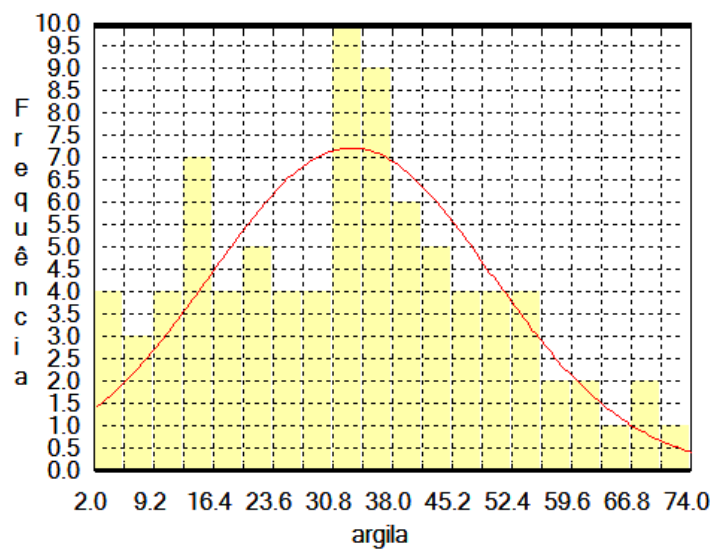
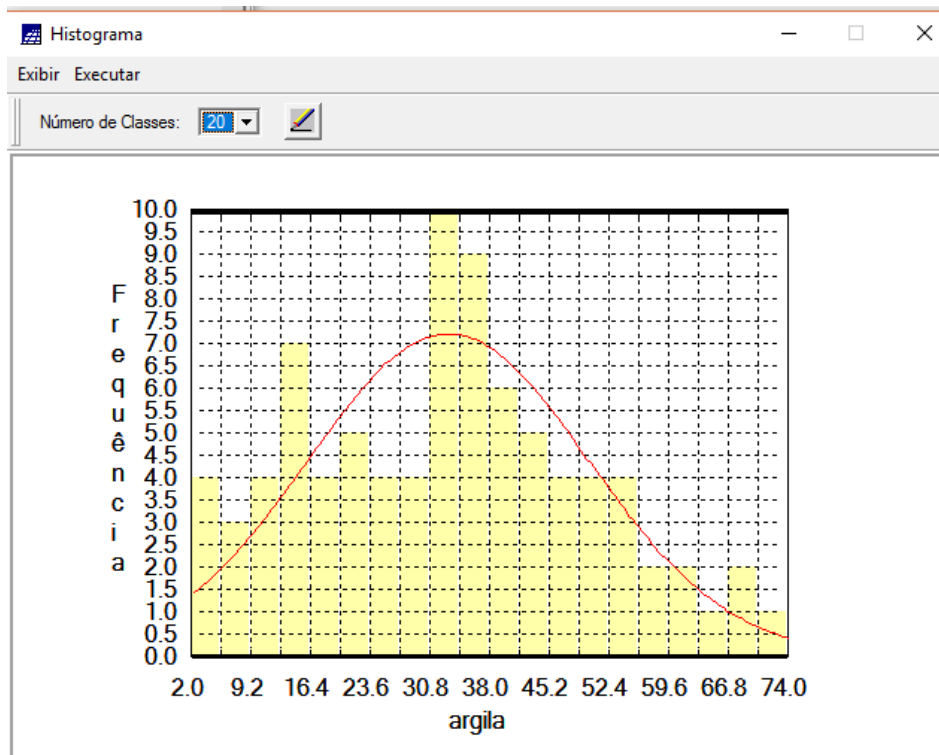


Figura 2: Histograma com 20 classes.

Observa-se no histograma que a distribuição da argila é pouco assimétrica com coeficiente de assimetria igual a 0.21392033.

Gráfico da Probabilidade Normal

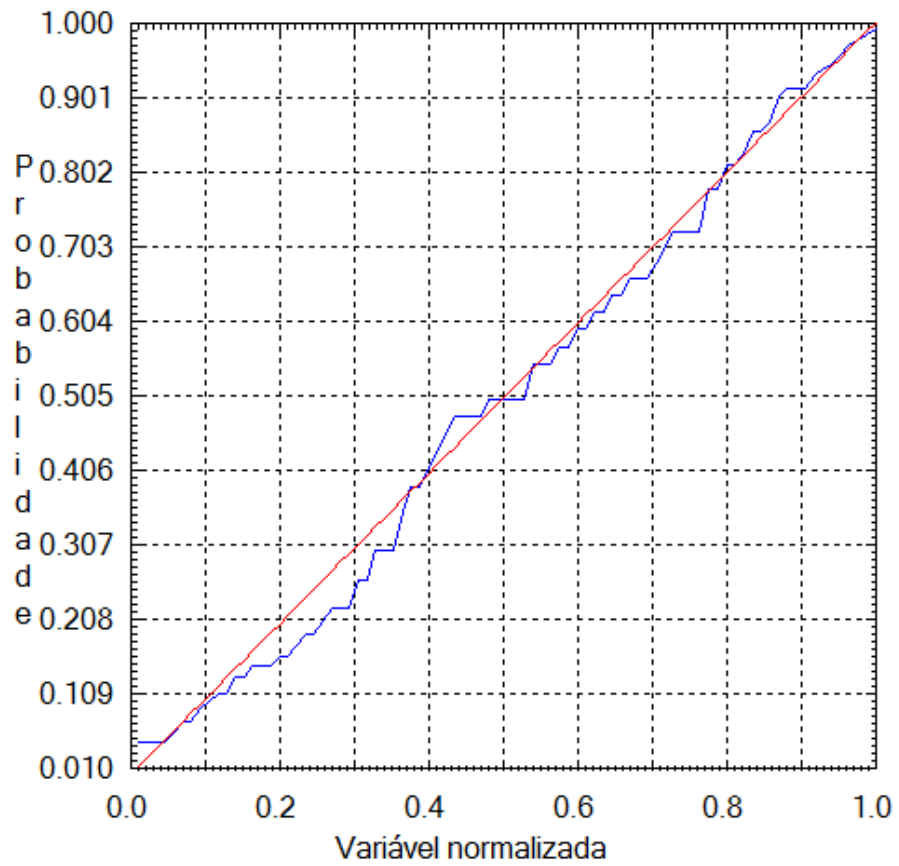


Figura 3: Gráfico de probabilidade normal.

A linha azul apresenta a variável argila e a linha vermelha apresenta a distribuição gaussiana.

2) Análise da variabilidade espacial por semivariograma:

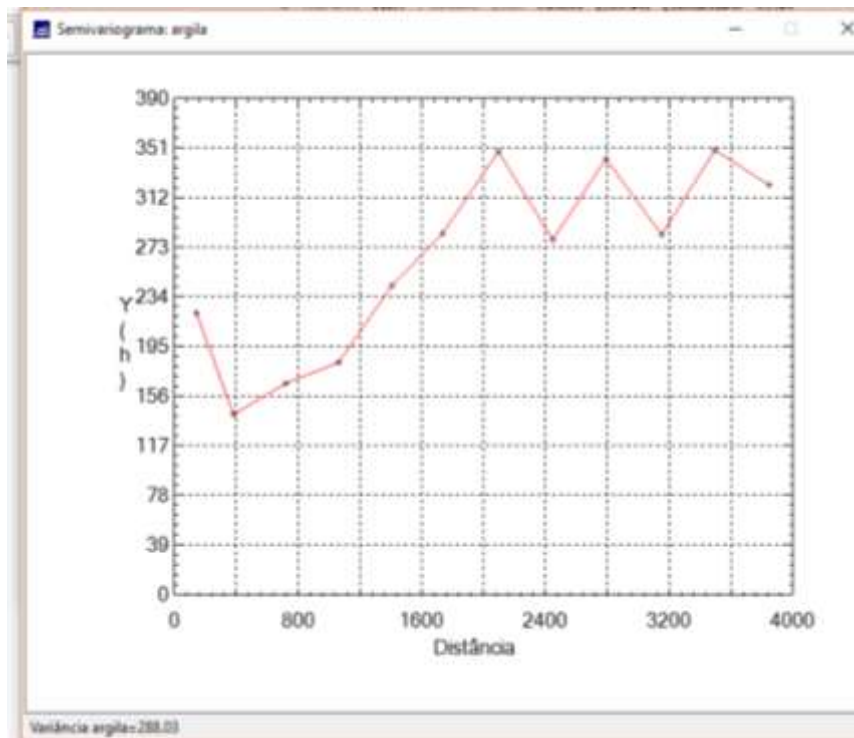


Figura 4: Semivariograma da argila com $n^\circ\text{Lag}=10$; Incremento=250 e Tolerância=175.

Observa-se no semivariograma acima que existe uma variação ou forma não muito adequada se comparado a um semivariograma ideal. Para melhorar isso alteram-se os dados dos parâmetros de Lag.

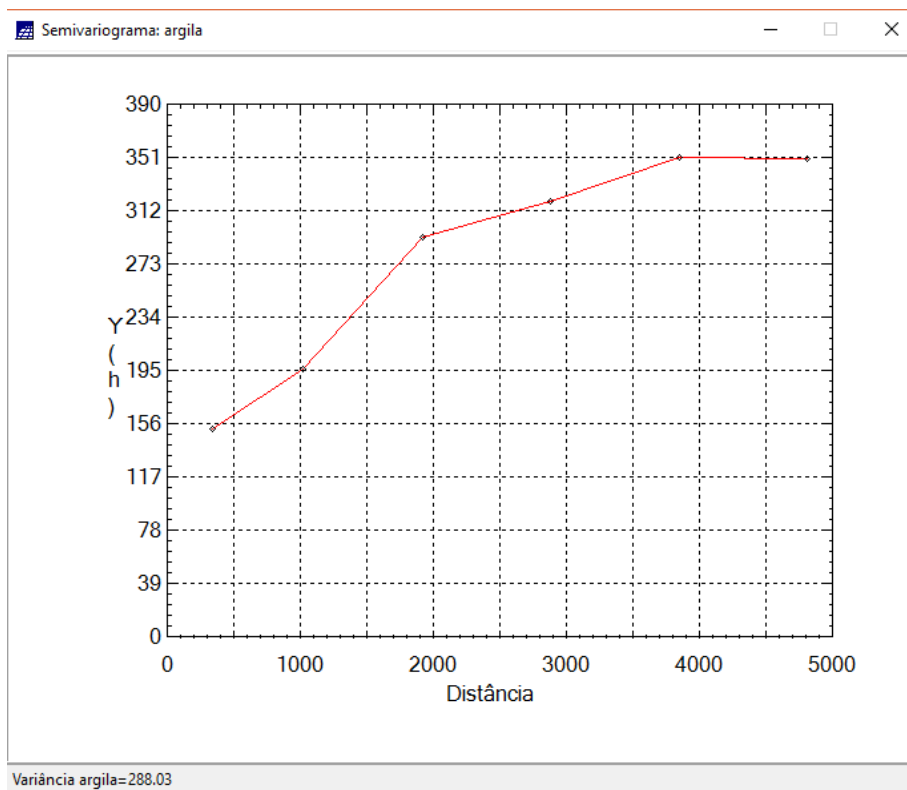
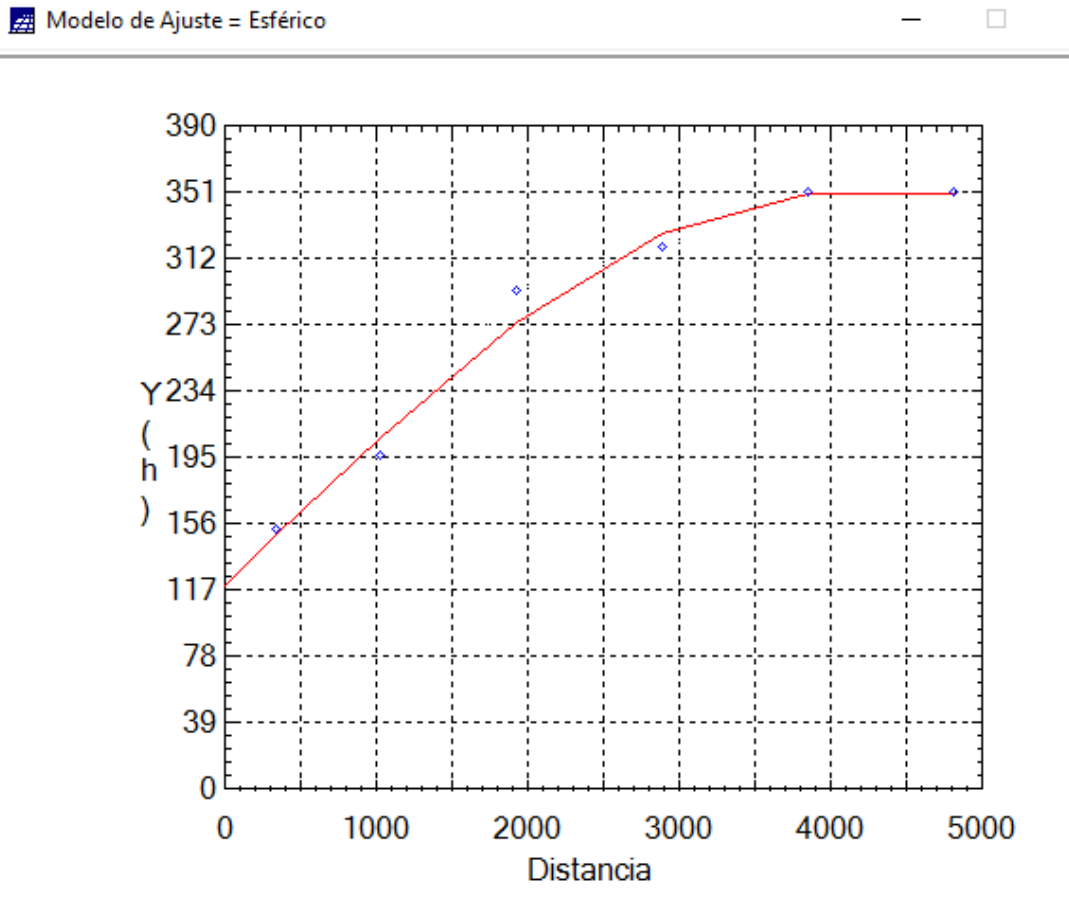


Figura 5: Semivariograma com: $n^\circ\text{Lag}=4$; Incremento = 968 e Tolerância=484.

Observa-se que na figura 5, o semivariograma aproxima-se muito mais de um modelo ideal (Omnidirecional).

3) Modelagem do semivariograma experimental



AJUSTE DO SEMIVARIOGRAMA

Sumário:

Arquivo:

C:\Users\LUCIANA\Desktop\INPE\Introducao_geoprocessamento\SER300_BD_SaoCarlos\Canchim/GeoStatistic/argila_0.var

No. de variáveis: 3

No. de Lags: 6

No. de Lags usados: 6

Parâmetros iniciais:

Efeito Pepita (Co): 129.524

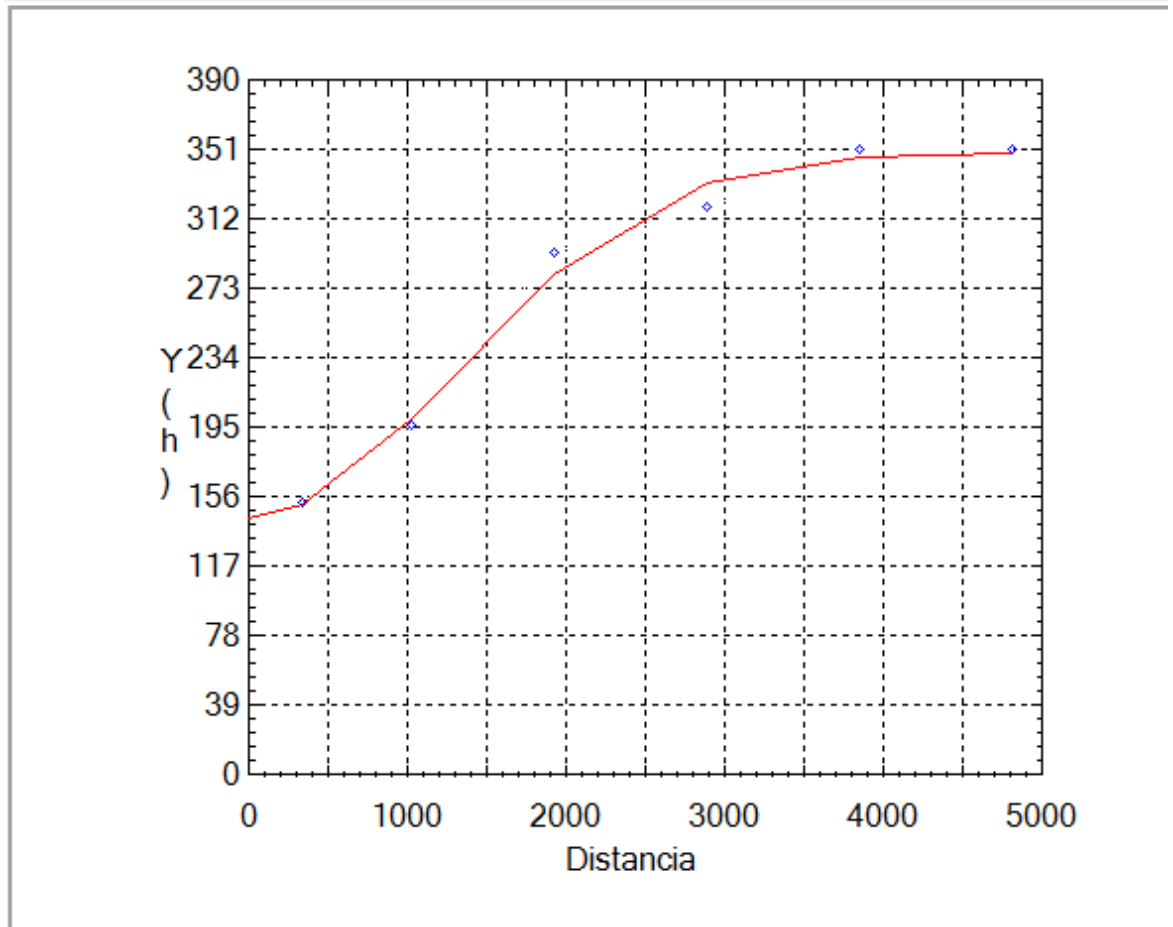
Para modelo transitivo: Esférico

Contribuição (C1): 210.195

Alcance (a): 2408.269

Modelo de Semivariograma Esférico

No.	Akaike	Efeito Pepita	Contribuição	Alcance
1	-34.585	126.618	214.046	3612.946
2	-38.538	118.990	230.163	3981.690
3	-38.546	118.854	230.892	3989.205



AJUSTE DO SEMIVARIOGRAMA

Sumário:

Arquivo:

C:\Users\LUCIANA\Desktop\INPE\Introducao_geoprocessamento\SER300_BD_SaoCarlos/Canchim/GeoStatistic/argila_0.var

No. de variáveis: 3

No. de Lags: 6

No. de Lags usados: 6

Parâmetros iniciais:

Efeito Pepita (Co): 129.524

Para modelo transitivo: Gaussiano

Contribuição (C1): 210.195

Alcance (a): 2408.269

Modelo de Semivariograma Gaussiano

No.	Akaike	Efeito Pepita	Contribuição	Alcance
1	-39.929	145.434	198.536	2997.992
2	-41.704	143.649	204.116	3162.341
3	-41.713	143.743	204.454	3176.397

4) Validação do Modelo de Ajuste

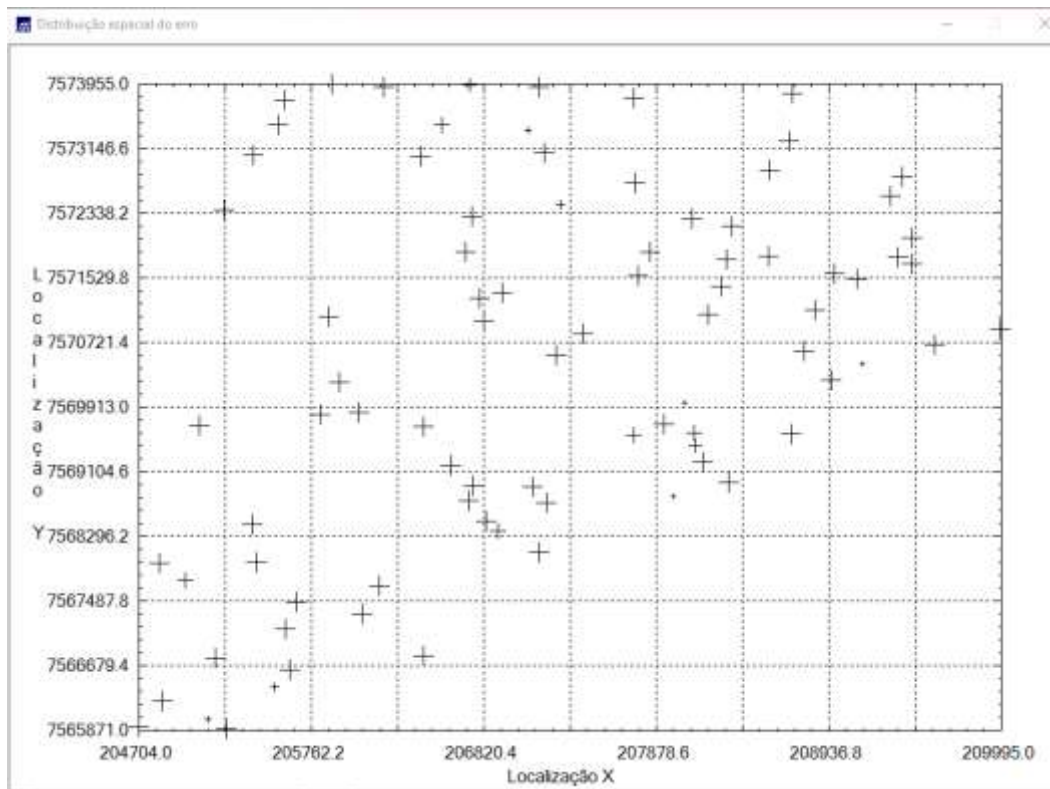


Figura 6: Distribuição Espacial do Erro.

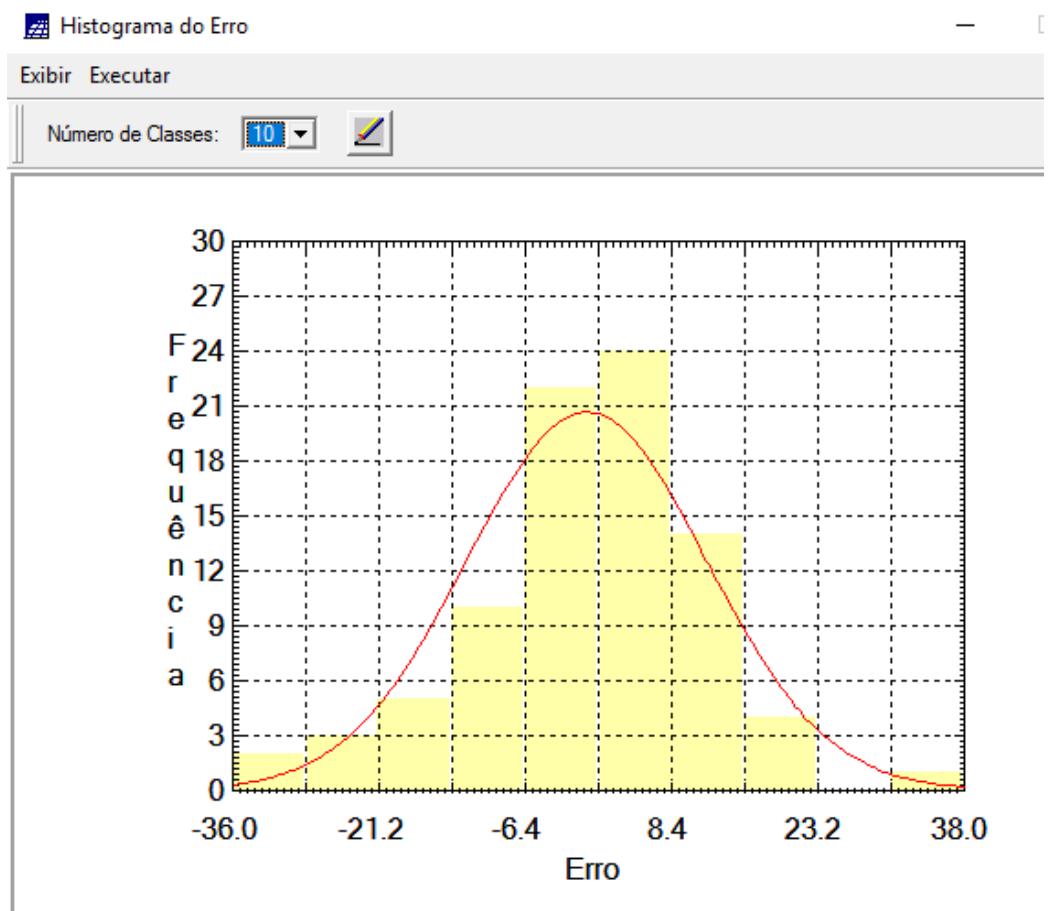


Figura 7: Histograma do Erro.

ESTATÍSTICAS DO ERRO

=====

=> Plano de Informação: argila	
=> Número de amostras	85
=> Média	-0.175
=> Variância	148.242
=> Desvio Padrão	12.175
=> Coeficiente de Variação	-69.600
=> Coeficiente de Assimetria	-0.351
=> Coeficiente de Curtose	3.908
=> Valor Mínimo	-35.059
=> Valor Máximo	36.472

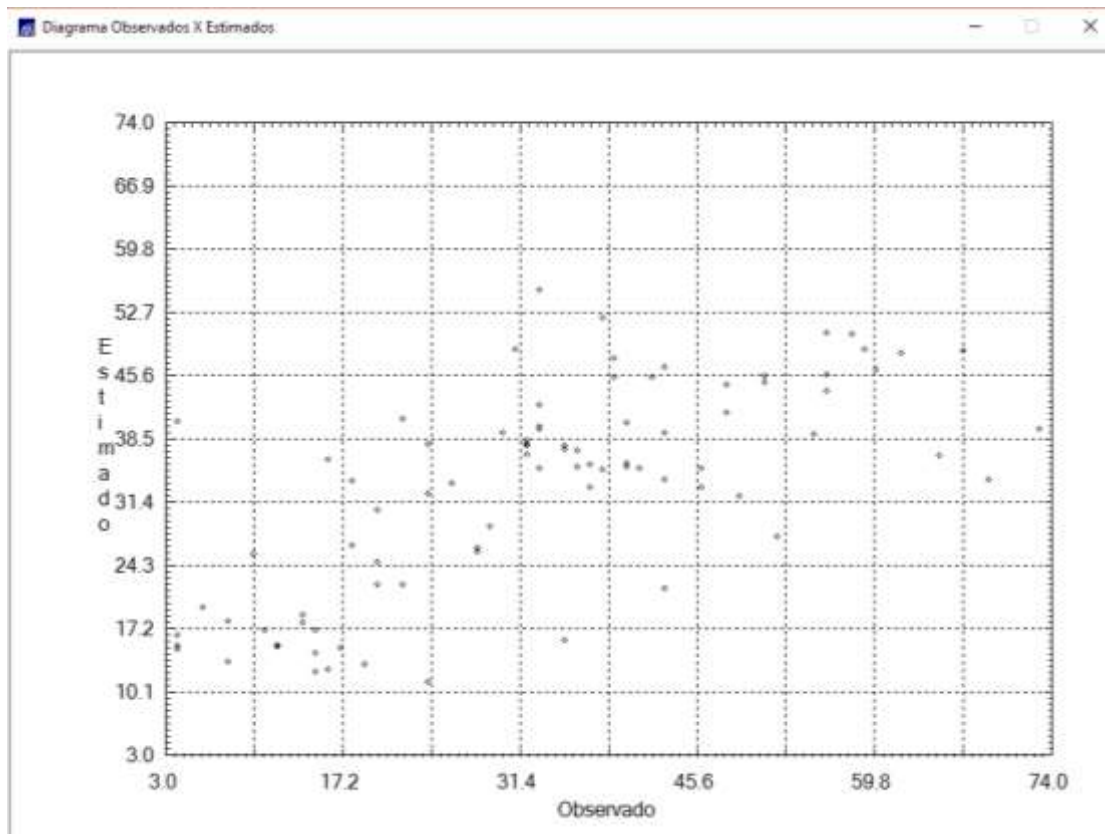
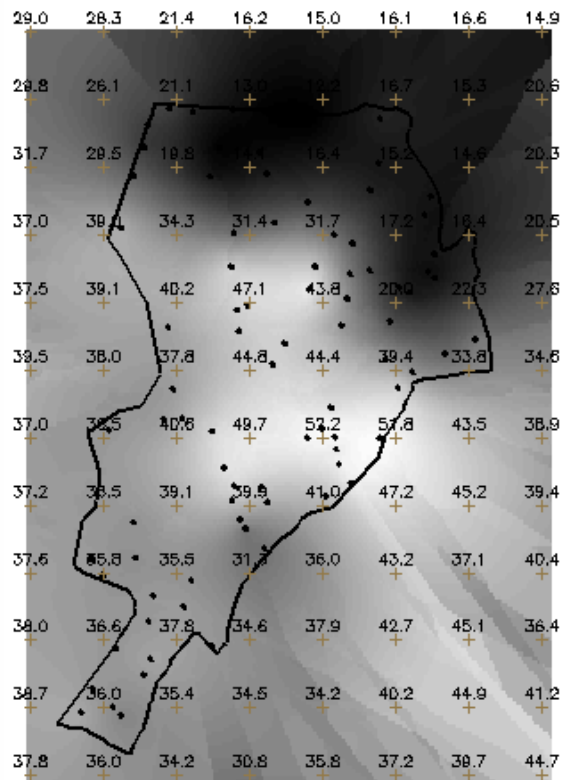
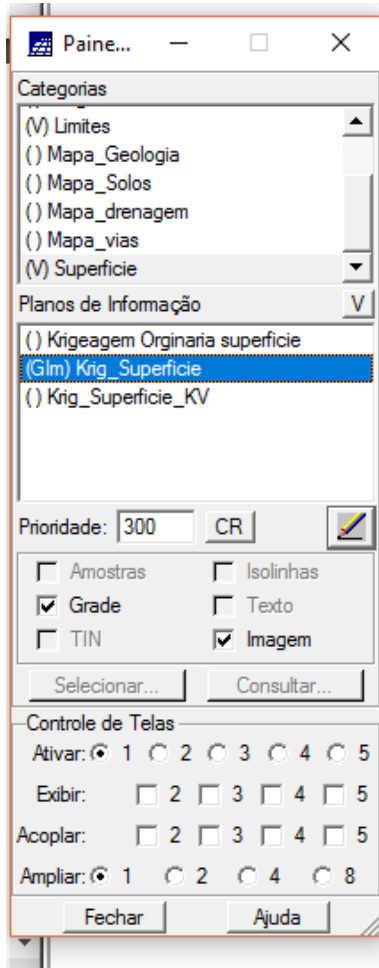
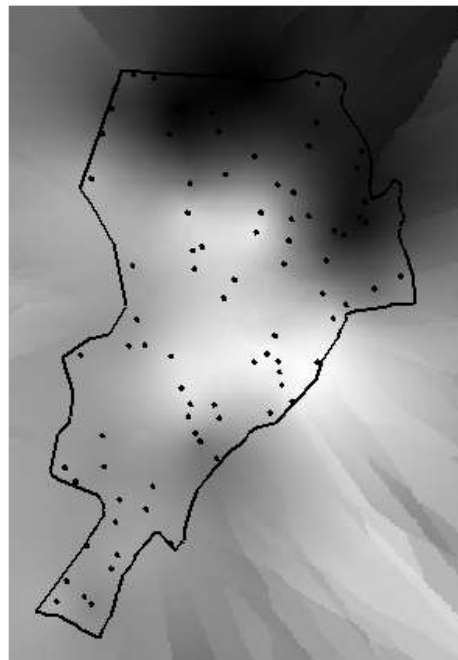
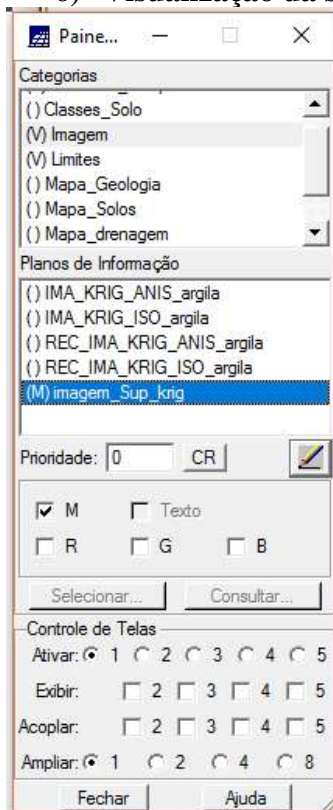


Figura 8: Diagrama Valor Estimado X Observado.

5) Interpolação por Krigagem Ordinária



6) Visualização da superfície de argila



7) Recorte Imagem Isso

```
// Recorte de imagem
{
//Declarações
  Imagem ima, ima1("Imagem");
// "Imagem" refere-se ao nome da categoria (tipo:Imagem), a qual possui a imagem a ser
recortada

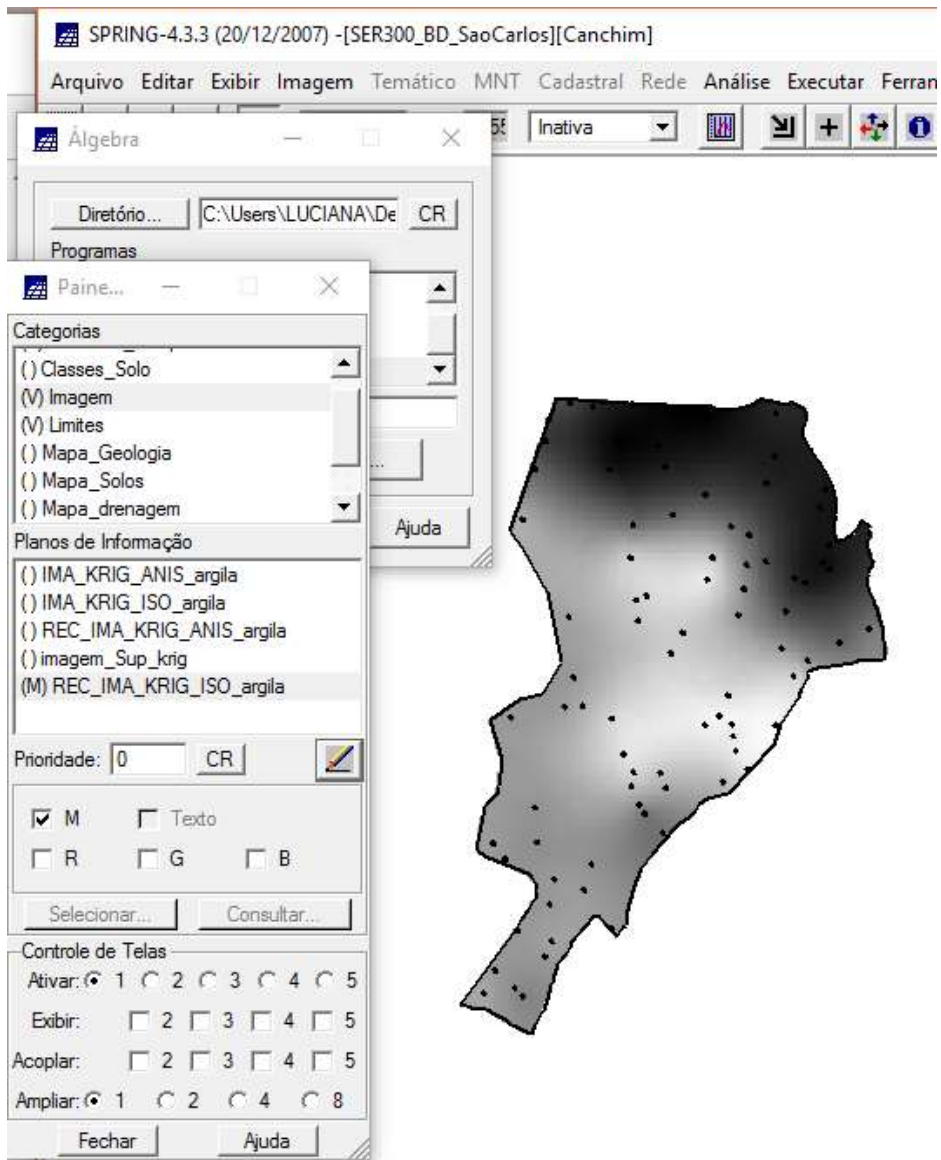
  Tematico limite ("Limites");
//"Limites" refere-se ao nome da categoria (tipo:Temática), a qual possui o PI de recorte.

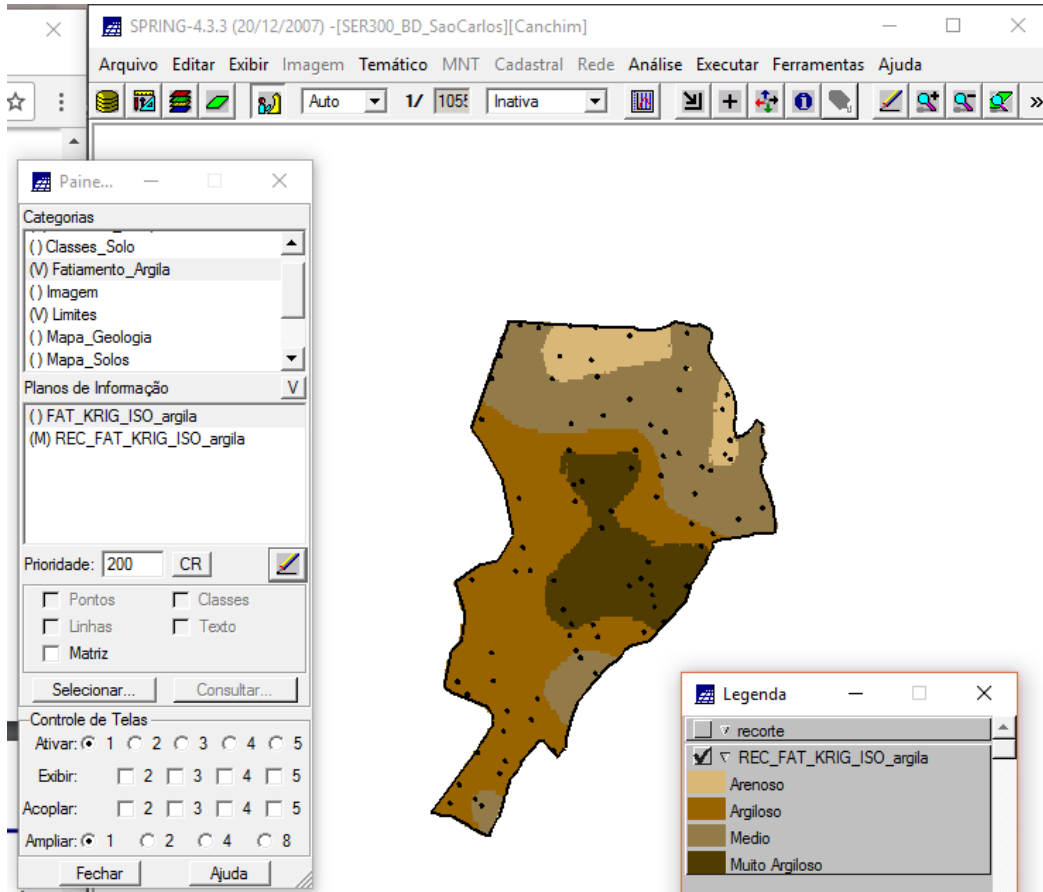
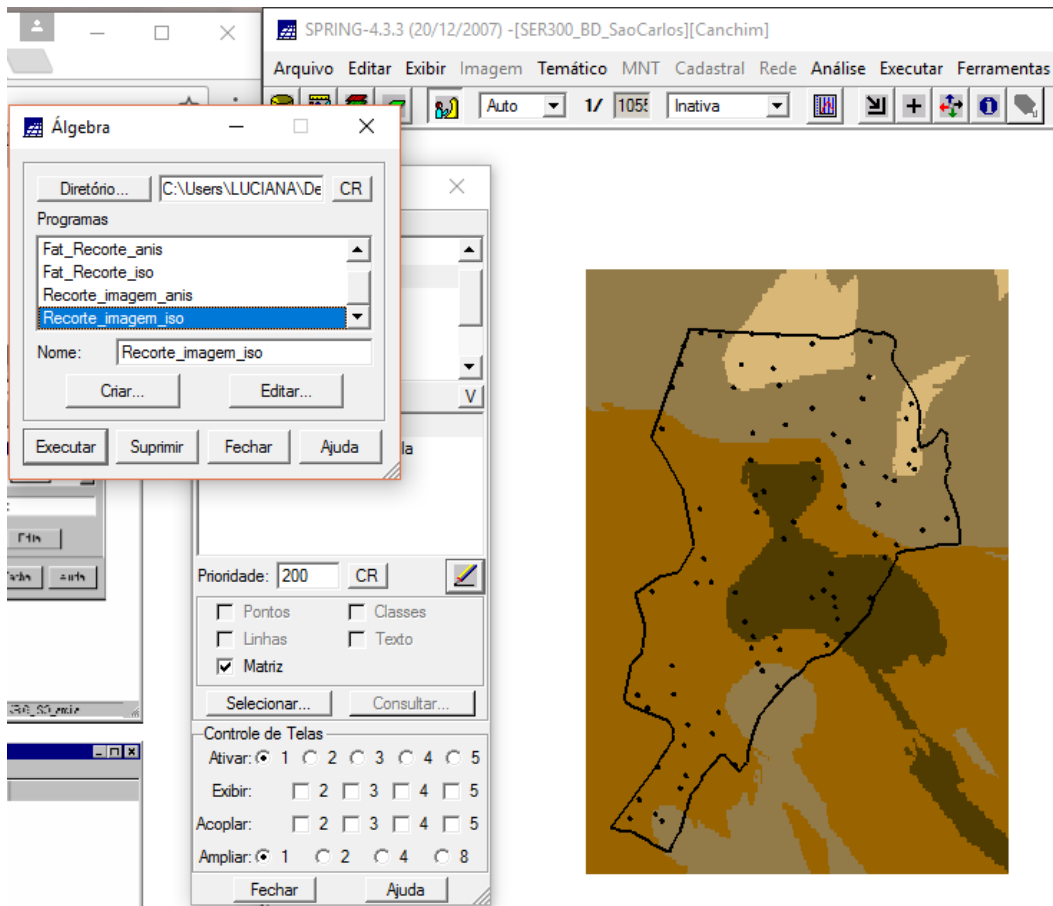
  ima= Recuperare (Nome = "IMA_KRIG_ISO_argila");
//"IMA_KRIG_ISO_argila" refere-se ao nome do PI ou da imagem a ser recortada.

  ima1= Novo (Nome = "REC_IMA_KRIG_ISO_argila", ResX=30, ResY=30);
//"REC_IMA_KRIG_ISO_argila" refere-se ao nome do PI a ser gerado (é o resultado do
recorte)

  limite = Recuperare (Nome = "recorte");
//"recorte" refere-se ao nome do PI de recorte (neste exemplo pertence à categoria Limites
e deve
// possuir uma representação do tipo Matriz. Nota: após classificá-lo fazer conversão
Vetor-> Matriz)

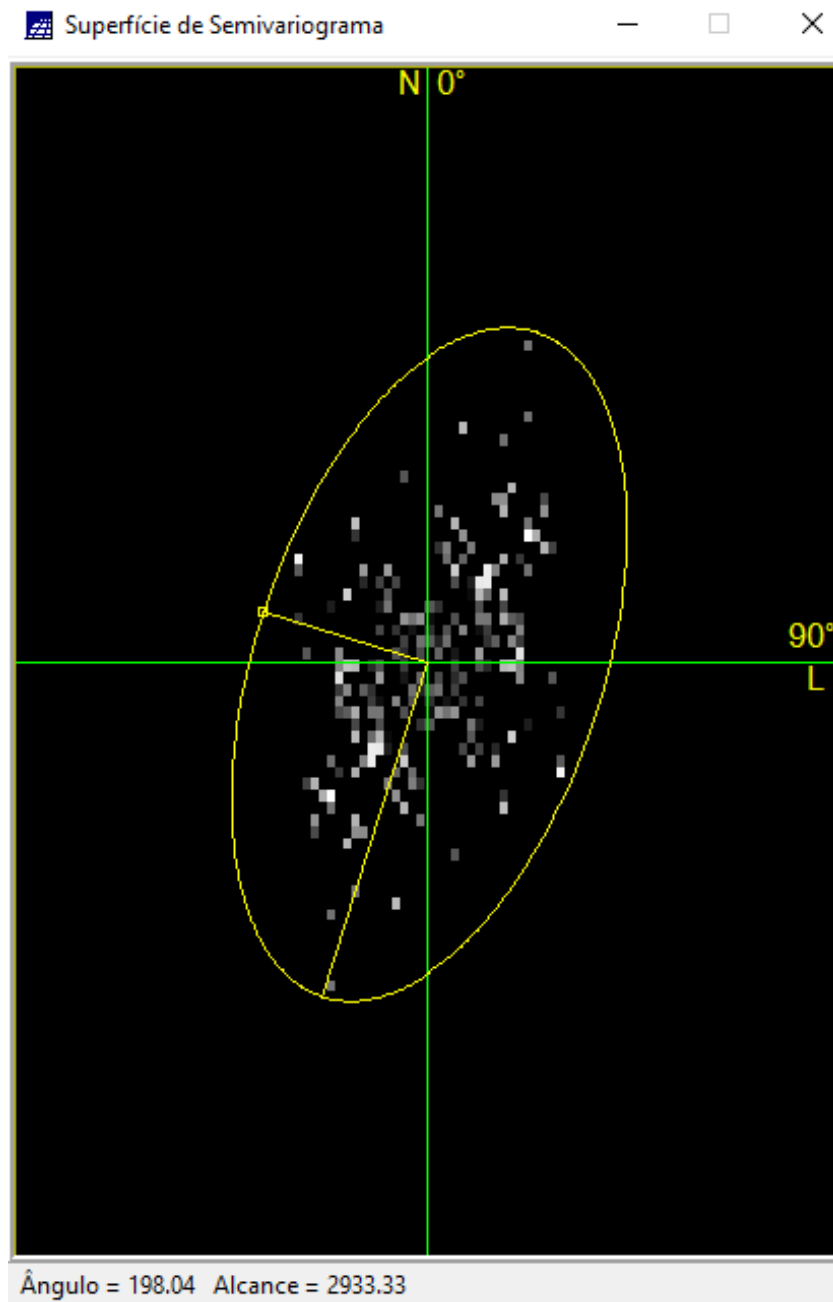
  ima1= limite.Class=="c11" ? ima: 255;
//"c11" refere-se ao nome da classe, a qual foi escolhida para classificar o PI de nome
recorte.
}
```



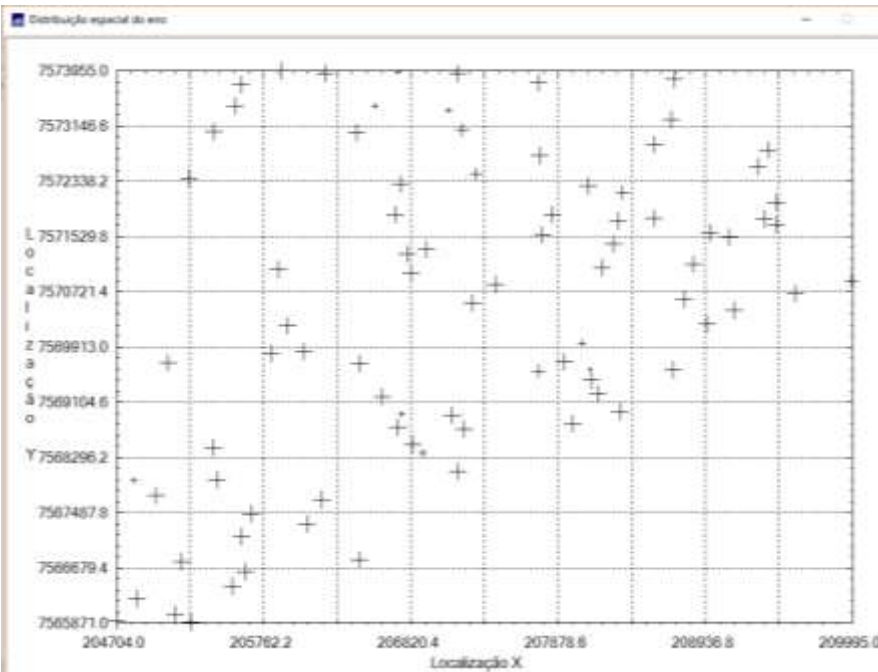
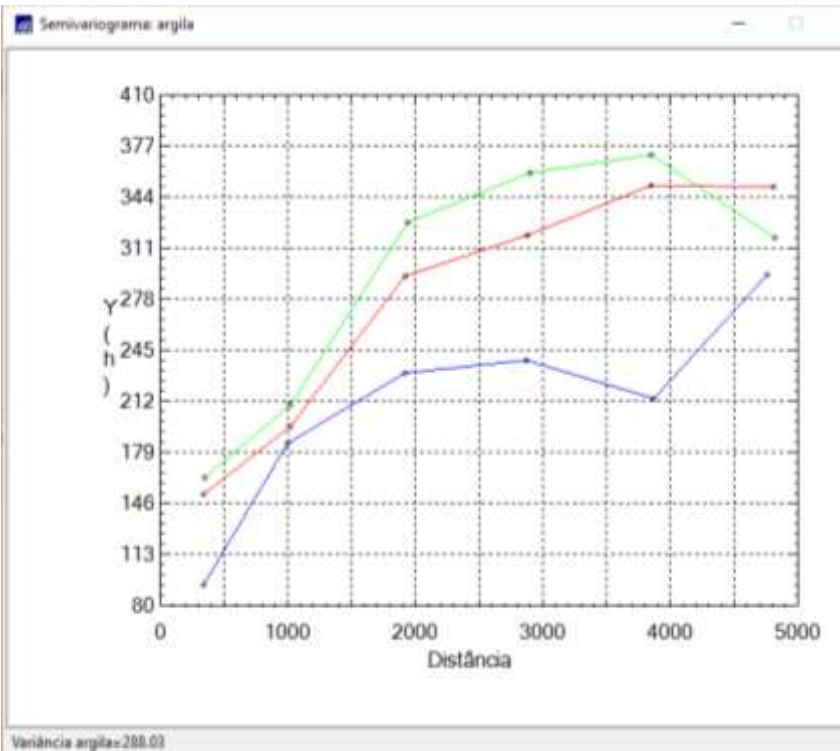


8) Caso anisotrópico

Deteção da Anisotropia: Geração dos semivariogramas direcionais



9) Ajuste da anisotropia



Histograma do Erro

Exibir Executar

Número de Classes: 10

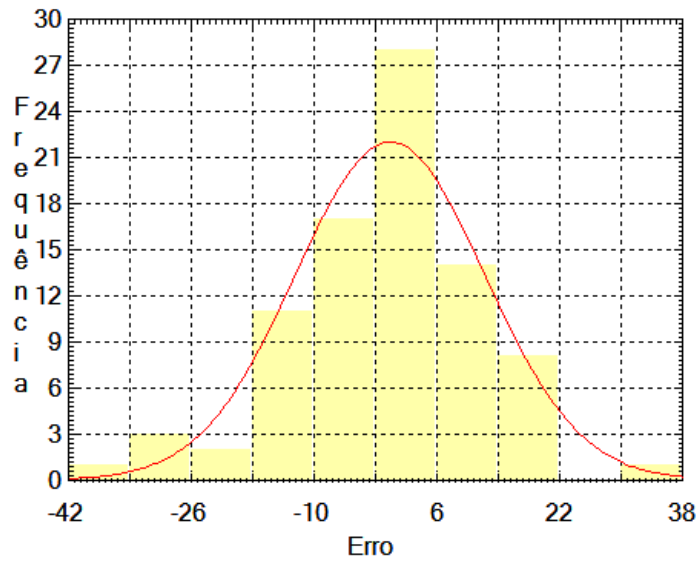
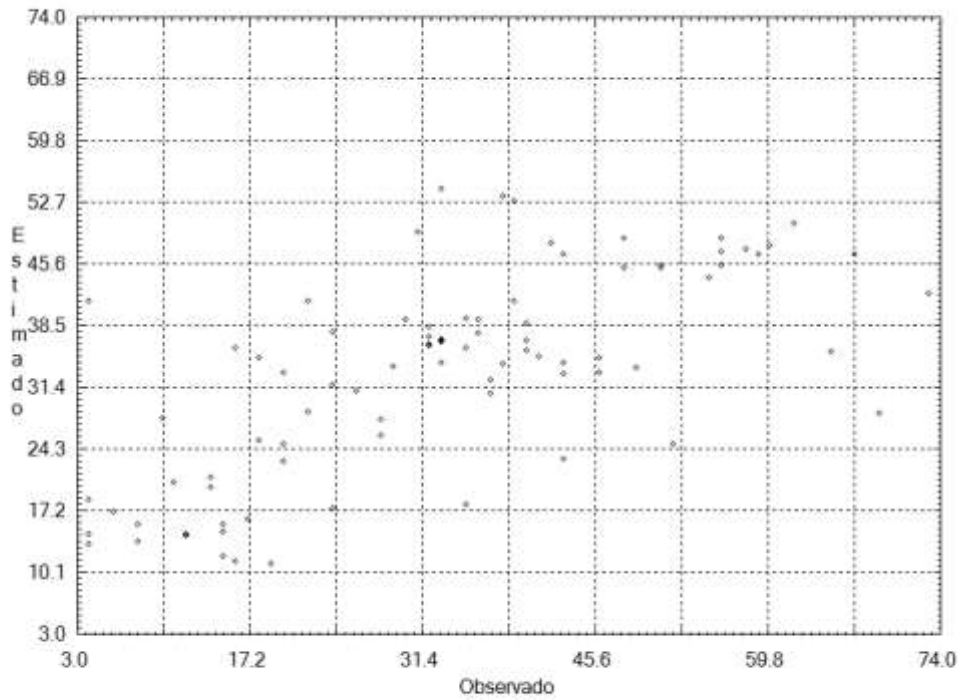
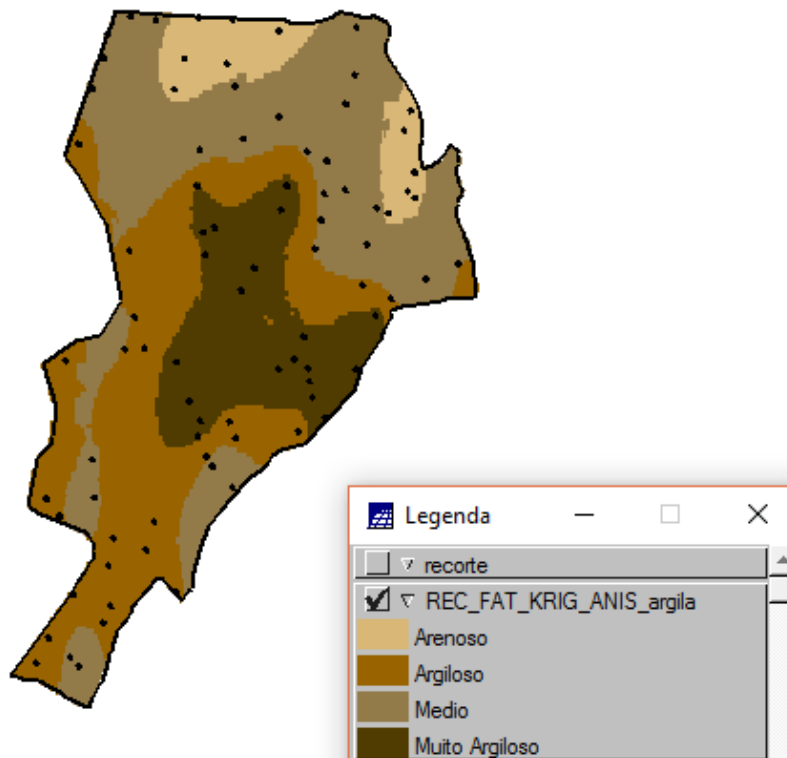


Diagrama Observados X Estimados



N.pontos=85,Reestimados=85,Observ.=75.927,Estim.=24.442



Conclusões

Por meio deste trabalho, foi possível explorar a variabilidade espacial de propriedades naturais amostrados e distribuídos espacialmente por meio de procedimentos geoestatísticos inseridos dentro do programa SPRING.