



Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

Pós-graduação em Estatística e Experimentação
Agrônômica



Aluno (a): Adriele Giaretta Biase Nº USP: 7039913

 Tiago Viana Flor de Santana Nº USP: 6291278

Geoestatística

Análise de dados em outro *software*

Gamma Design GS+

Piracicaba, São Paulo

Outubro de 2012

Tarefas

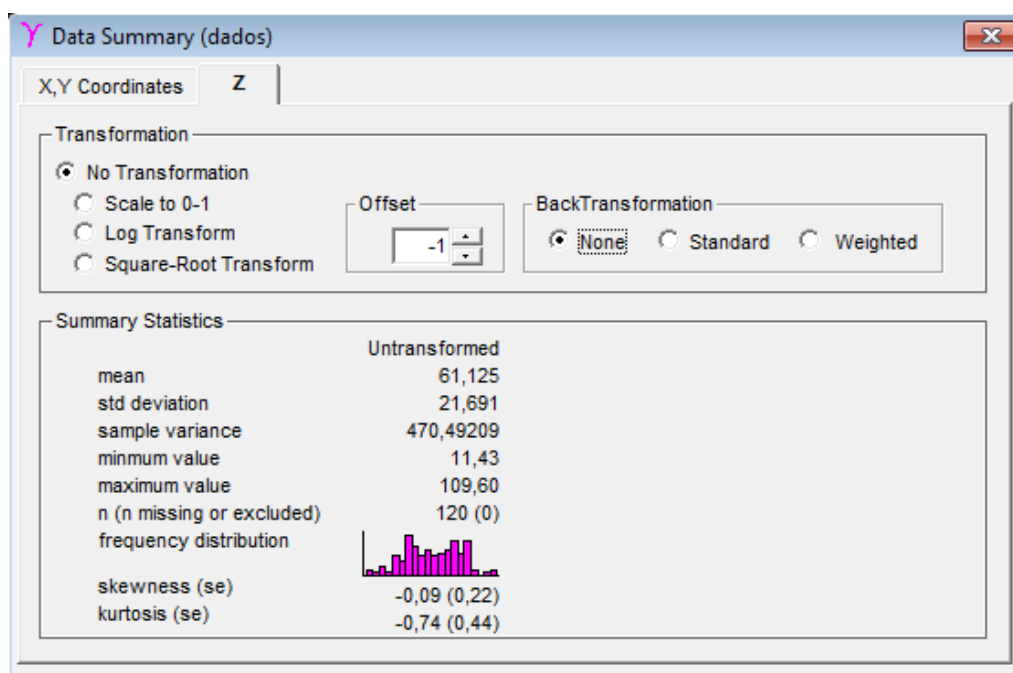
- Refazer análises do arquivo usado na 1a semana da aulas em outro programa (outro pacote do R ou outro software)

O software escolhido como base para realizar as análises com os dados do primeiro dia foi:

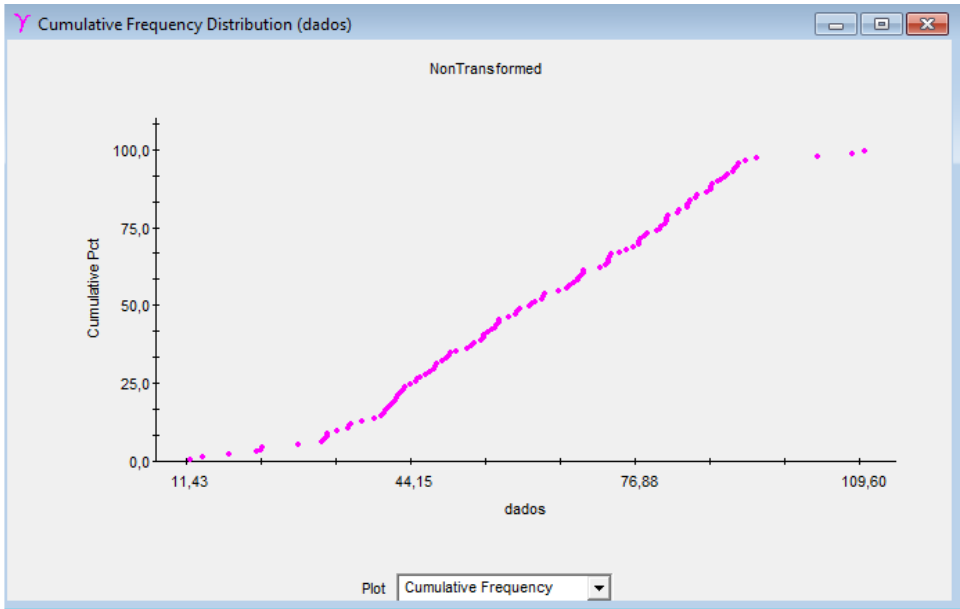
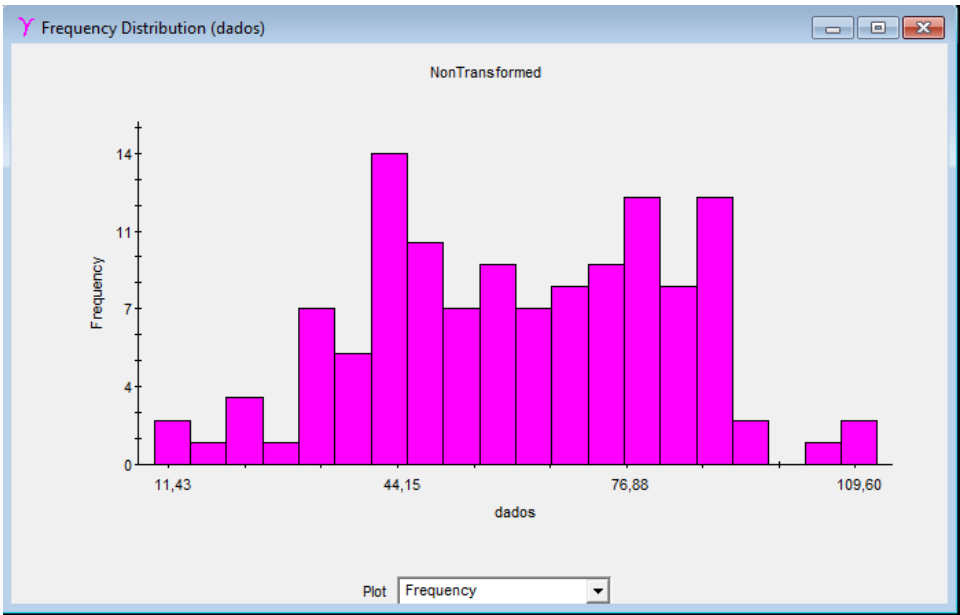
GAMMA DESIGN SOFTWARE. *GS+*: *Geostatistics for the Environmental Sciences*. Gamma Design Software, Plainwell, Michigan USA, 2012. Disponível em:

< <http://www.gammadesign.com/> >. Acesso em: 03 out. 2012.

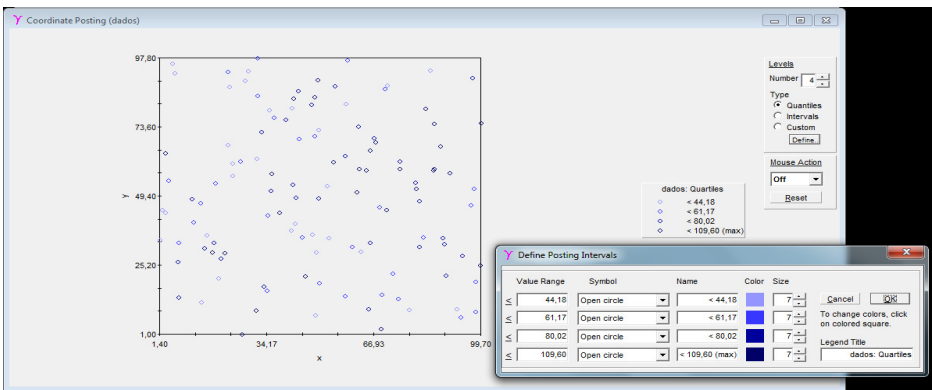
Primeiramente será realizado um resumo dos dados com a descrição da análise exploratória. Primeiramente foram obtidas as estatísticas: média aritmética (\bar{X}), desvio padrão (s), coeficiente de variação (CV), coeficiente de curtose (Cc) e coeficiente de assimetria (Cs).



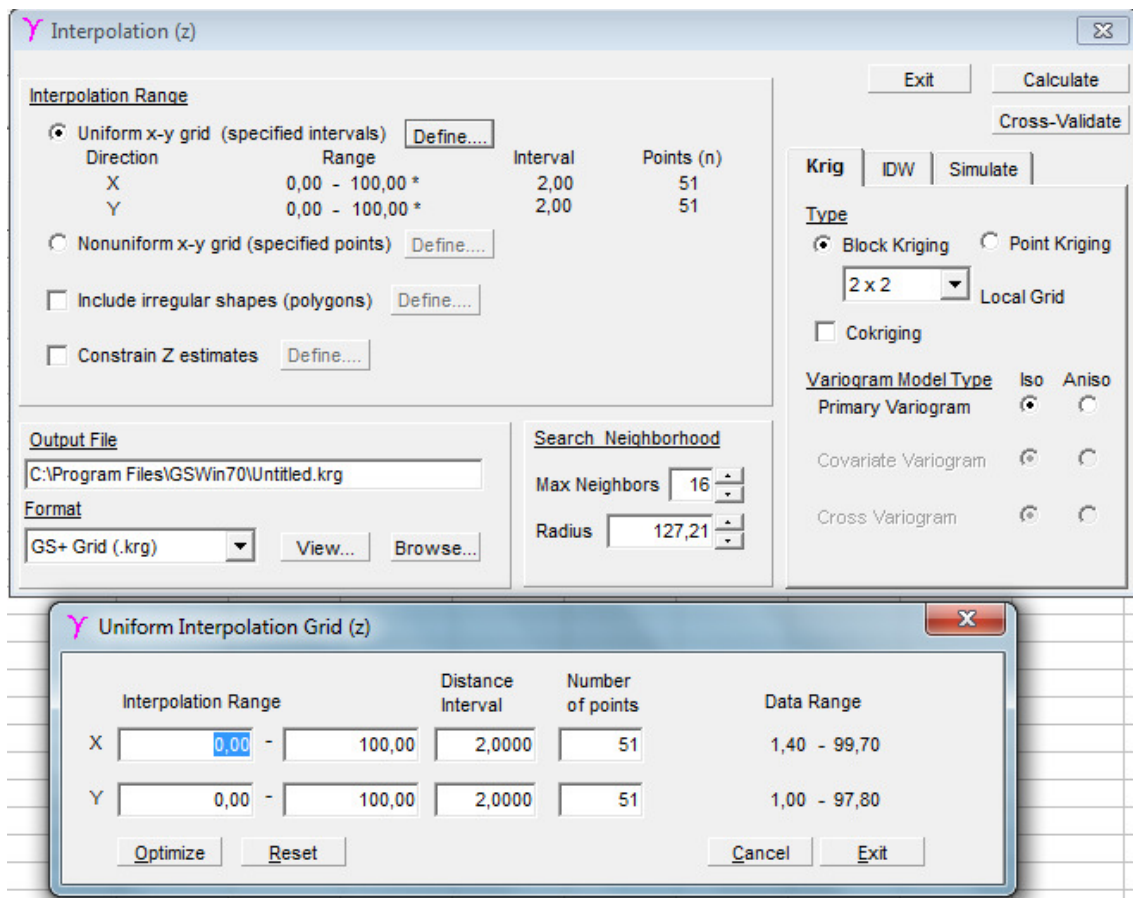
A verificação da normalidade dos dados pode se feita tomando como base nos coeficiente de curtose e coeficiente de assimetria. Além do histograma seguinte:



A localização espacial dos pontos amostrados com relação a intervalos de ocorrência foi apresentado na figura a seguir:



O gride é obtido clicando no botão (K) de Krigagem e pode ser definido de acordo nas seguintes janelas a seguir:



Destaca-se os modelos de semivariogramas utilizados na Geoestatística que podem ser encontrado no *software Gamma Design* (2012):

- modelo linear com patamar
- modelo esférico
- modelo exponencial
- modelo gaussiano
- modelo sem patamar

A distância máxima para cálculo da semivariância deve ser no máximo igual à máxima distância de coleta da amostra. Descrevendo melhor o *software Gamma Design* (2012) o critério inicial adotado é 80% da distância máxima, isto se justifica pelo fato de que a grandes distâncias o número de pares para o cálculo da semivariância reduz-se consideravelmente,

fazendo com que a estimativa da semivariância tenha pouca precisão. Este valor pode ser alterado.

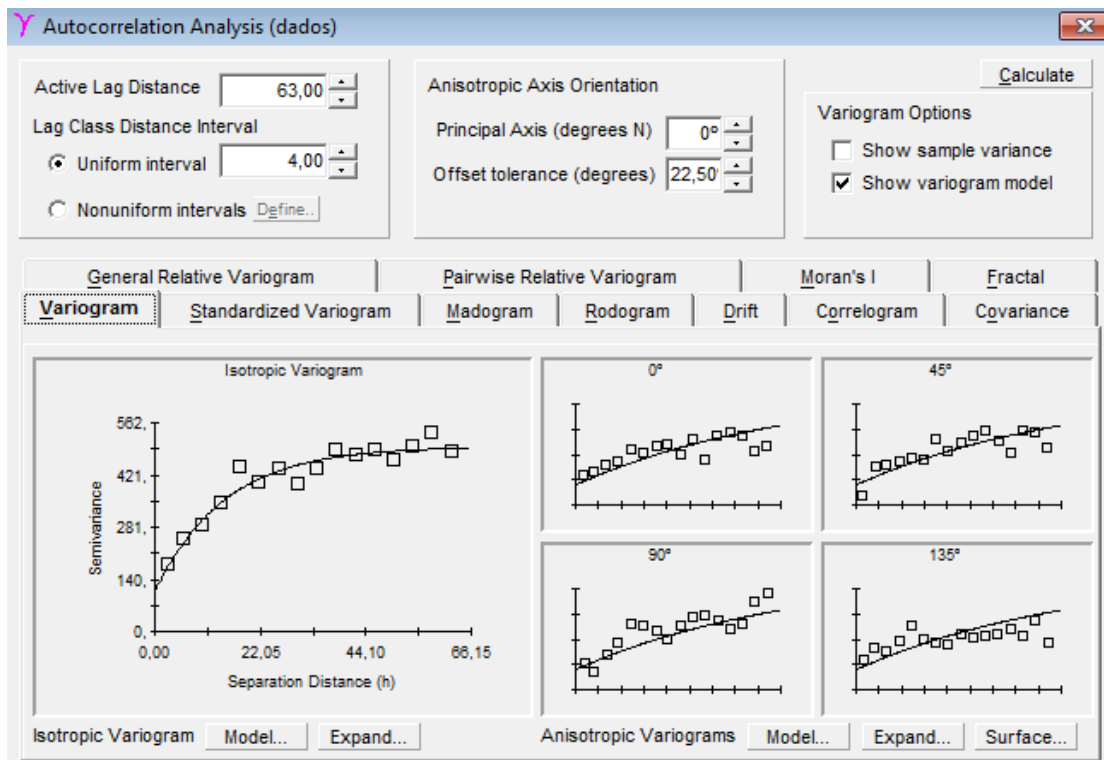
O software *Gamma Design* (2012) utiliza como critérios para seleção do modelo:

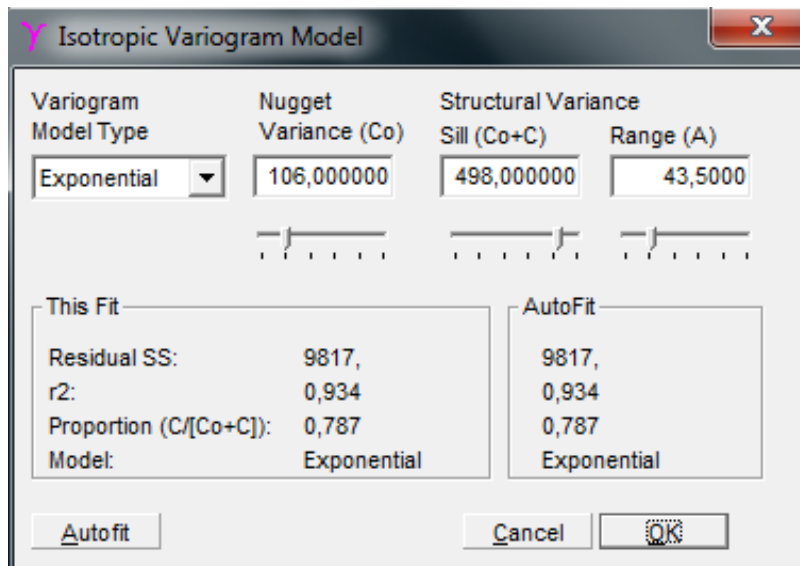
i) o **coeficiente de determinação (R^2)**: que é uma relação entre a soma de quadrados devido ao modelo ajustado e a soma de quadrados total (mede a variação dos dados devido ao modelo ajustado em relação à variação total dos dados) e quanto mais próximo da unidade estiver o valor de R^2 melhor será o modelo ajustado;

ii) **Soma de quadrados de resíduos (RSS)**: quanto menor for este valor, melhor será o modelo de semivariograma. O software *Gamma Design* (2012) utiliza este resultado para a seleção do modelo e, por meio de combinações dos parâmetros do modelo, minimiza esta soma de quadrados de resíduos. A utilização desse critério na seleção do modelo é preferido, por ser este mais sensível e mais robusto quando comparado com o coeficiente de determinação (R^2).

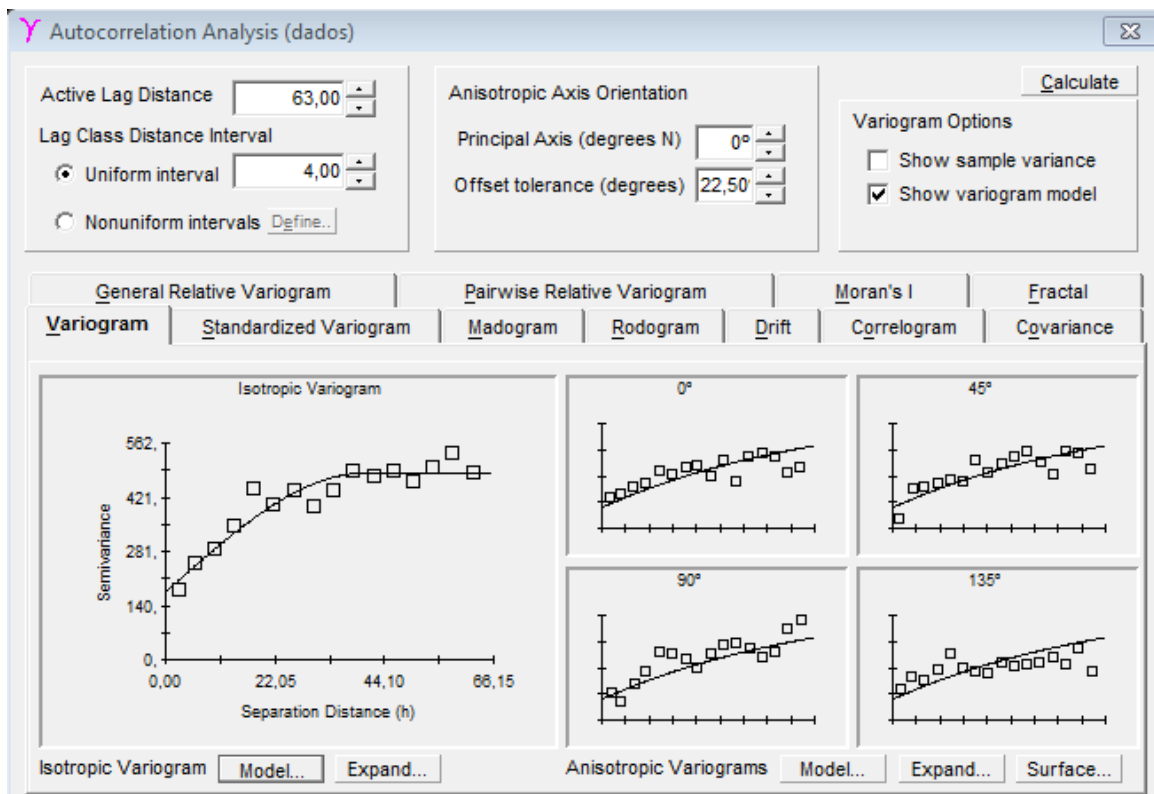
De acordo com o conjunto de dados apresentado na primeira aula, os modelos foram ajustados e os parâmetros como os respectivos variogramas são apresentados:

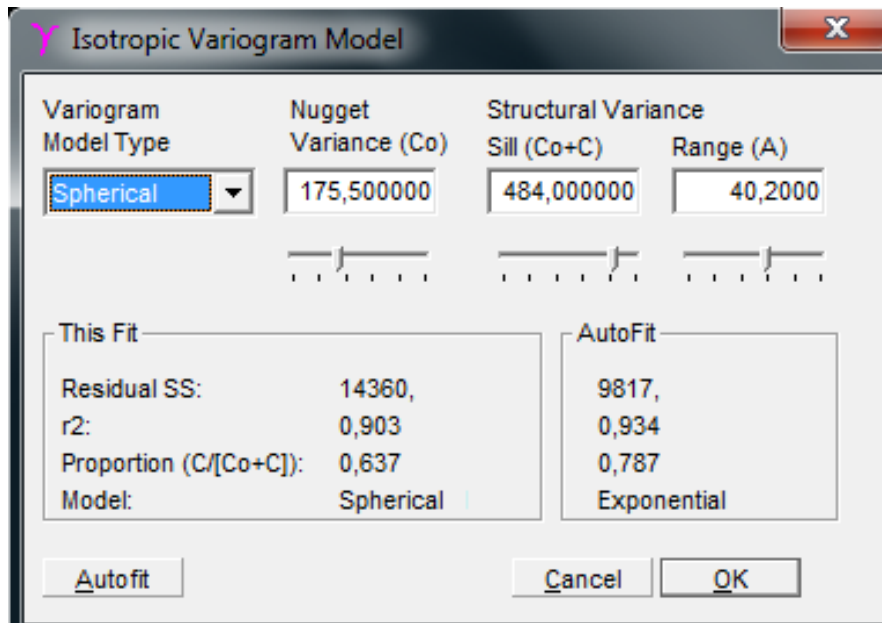
- Modelo Exponencial



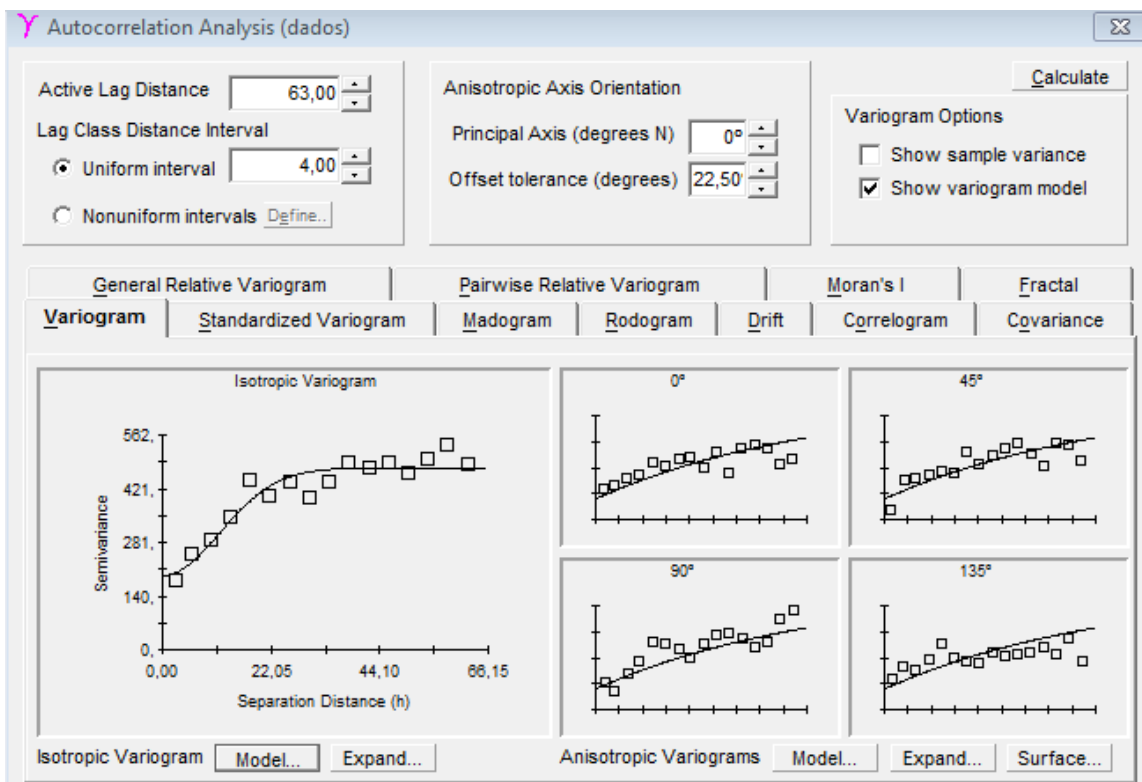


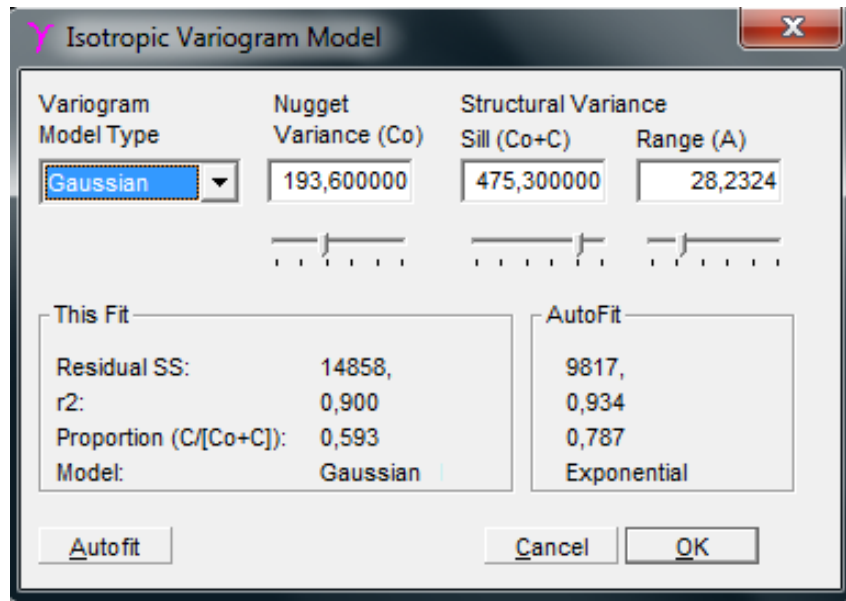
- Modelo Esférico:



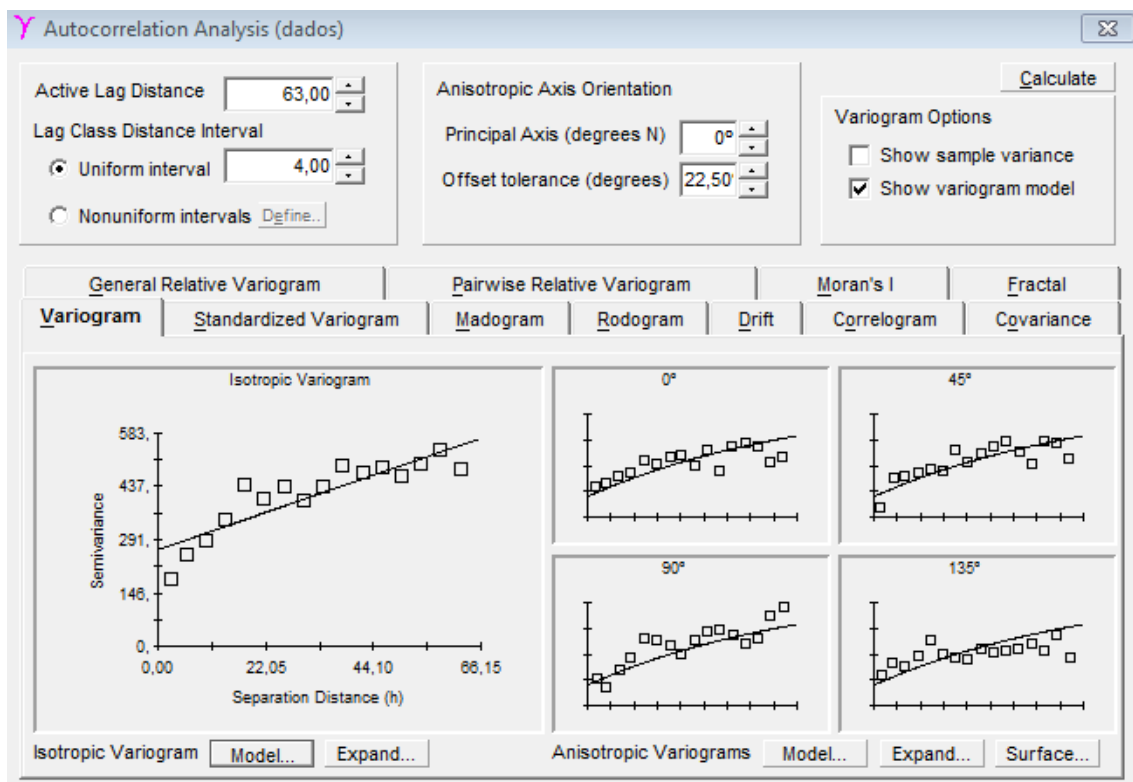


- Modelo Gaussiano:





- Modelo linear



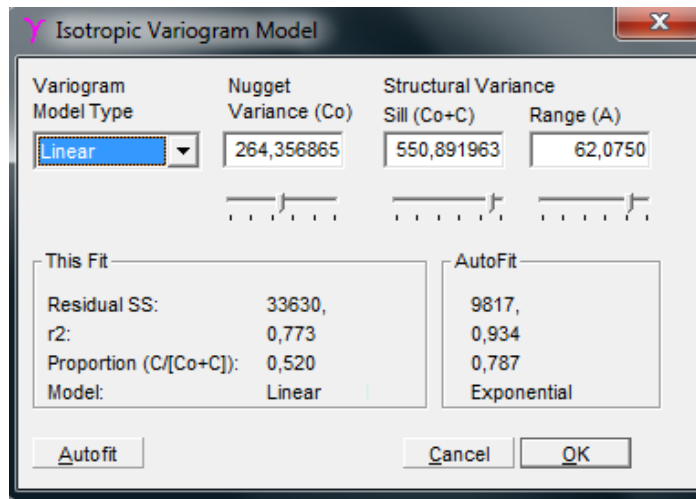


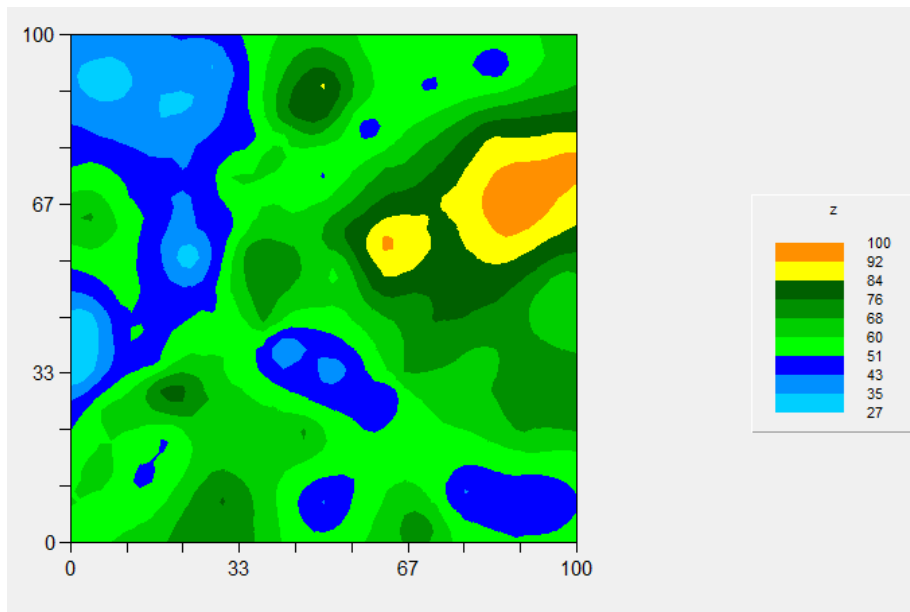
Tabela: Resumo da Soma de quadrados de resíduos e do coeficiente de determinação.

Modelo	RSS	R ²
Linear	33630	0,7730
Exponencial	9817	0,9340
Gaussiano	14858	0,9000
Esférico	14360	0,9030

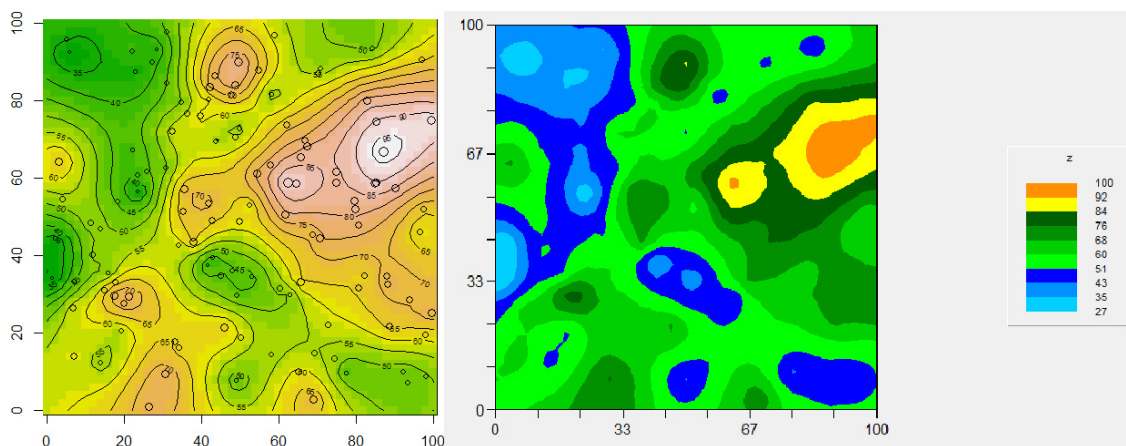
Observa-se que o modelo Exponencial foi o que melhor se enquadrou no conjunto de dados por apresentar a menor soma de quadrado de resíduo e por ter o maior coeficiente de determinação.

Os passos para o cálculo das semivariâncias consiste em como as semivariâncias vão ser agrupadas. Quanto maior for este valor menos pontos teremos no semivariograma. Vale ressaltar também que, se este passo for muito pequeno, teremos classes de distância sem pares para cálculo da semivariância. Para a análise do semivariograma isotrópico o ângulo de tolerância (offset tolerance) deve ser de 900 e, neste caso, os semivariogramas para as diferentes direções (anisotrópico) serão iguais ao semivariograma isotrópico (GUIMARÃES, 2004).

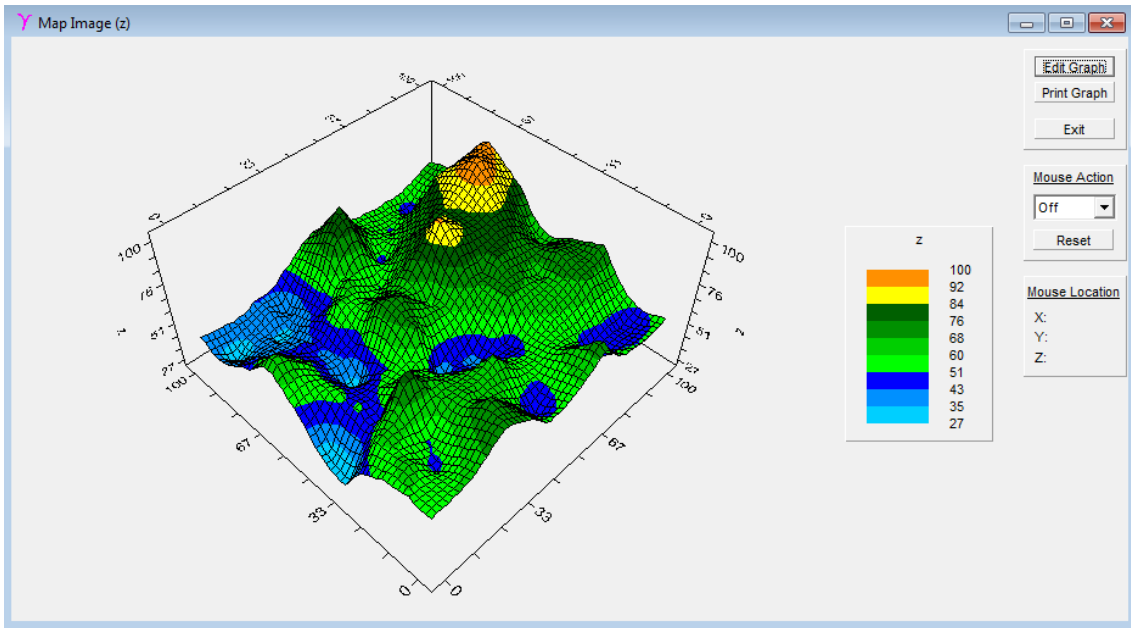
A krigagem no *software Gamma Design* (2012) é apresentada a seguir considerando o modelo exponencial, de acordo com os parâmetros estimados e apresentado a seguir:



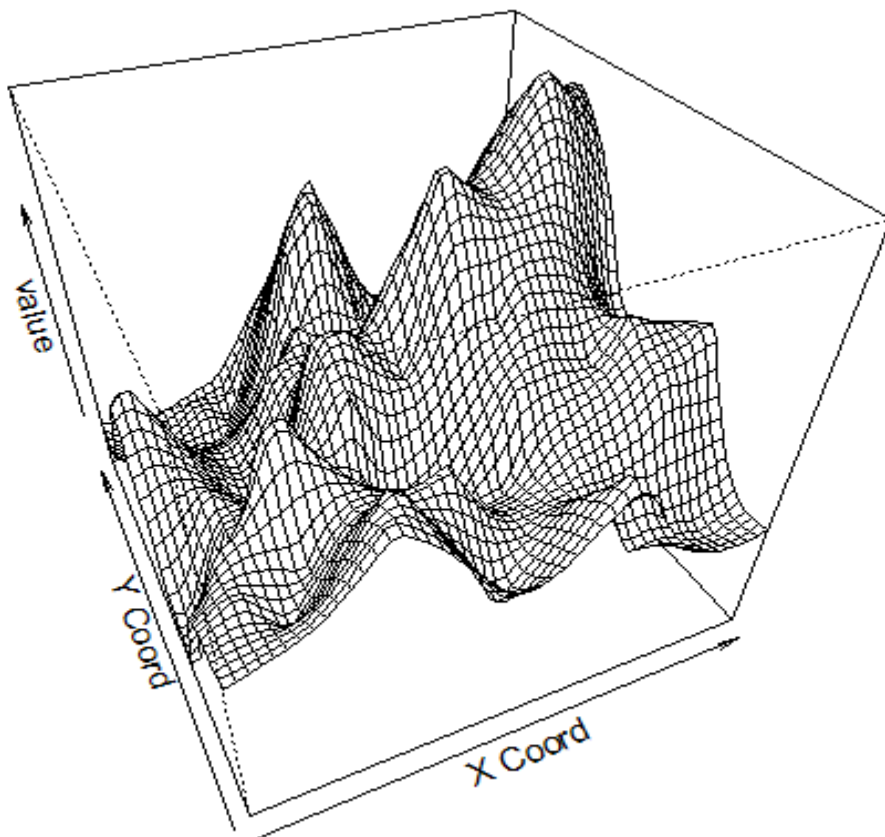
A figura a seguir é uma comparação do Krigagem feita no R e a krigagem realizada no *software Gamma Design* (2012):



A krigagem em 3D no *software Gamma Design* (2012) é apresentada a seguir:



No R, a krigagem 3D é apresentada na figura abaixo:



Referencial Bibliográfico

GAMMA DESIGN SOFTWARE. *GS+:Geostatistics for the Environmental Sciences*. Gamma Design Software,Plainwell, Michigan USA, 2012. Disponível em:
< <http://www.gammadesign.com/> >. Acesso em: 03 out. 2012.

GUIMARÃES, E. C. Geoestatística básica e aplicada. Uberlândia. 2004, p. 1-77.

ROBERTSON, G. P. *GS+: geostatistics for the environmental sciences*. Plainwell: Gamma Design Software,1998, 152 p.