

**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DA AGRICULTURA DE PRECISÃO EM  
PROPRIEDADE RURAL NA REGIÃO DO SUDOESTE GOIANO**

Emiliano Alves Caetano Netto<sup>1</sup>; Josué Gomes Delmond (Orientador)<sup>2</sup>; Pedro Rogério Giongo (Colaborador)<sup>3</sup>; Elton Fialho Reis (Colaborador)<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Agrícola, Bolsista PBIT, Campus de Santa Helena de Goiás-GO. emiliano.netto@hotmail.com;

<sup>2</sup> Engenheiro Agrícola, Me. em Engenharia Agrícola/UEG, Prof. da Universidade Estadual de Goiás, Campus de Santa Helena de Goiás-GO;

<sup>3</sup> Doutor em Agronomia - Irrigação e Drenagem, docente da Universidade Estadual de Goiás, Campus de Santa Helena de Goiás-GO

<sup>4</sup> Doutorado em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás; Santa Helena de Goiás – GO

**RESUMO:** Desde a sua introdução no Brasil, a soja tem sido uma das espécies mais cultivadas com alto nível tecnológico em todas suas operações. O trabalho teve como objetivo verificar a variabilidade espacial de atributos físicos do solo e dados da cultura de soja em dois anos de cultivo. O trabalho foi conduzido na Fazenda Nova, localizada no município de Acreúna, próximo a Br 060, quilômetro 274, as coordenadas geográficas das áreas são as seguintes, primeira área – A1: 17° 11' 15.4"S e 50° 13' 00.5"W, segunda área – A2: 17° 11' 05.5"S e 50° 13' 24.5"W, gerando mapas que assessorem na tomada de decisão para o manejo do solo e implantação de outras culturas. Pode-se concluir que as características físicas tiveram interferência nas áreas estudadas, ou seja, não são uniformes tanto no sistema de cultivo mínimo quanto no plantio convencional.

**Palavras-chave:** goestatística, krigagem, soja.

## **INTRODUÇÃO**

As rápidas transformações na agricultura têm exigido do produtor rural um alto grau de especialização para que não perca a competitividade e tenha um aumento na capacidade gerencial das empresas rurais, para isso os produtores tendem a procurar aproveitar o máximo dos recursos que são disponibilizados através das novas tecnologias e técnicas.

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

Uma das técnicas disponíveis é a agricultura de precisão que baseia no gerenciamento localizado de sistemas agrícolas utilizando recursos como mapeamento dos fatores de produção, ferramentas de suporte a decisão e aplicação localizada de insumos. As aplicações convencionais de fertilizantes e defensivos significam aplicações excessivas em algumas áreas de campo e insuficiente em outras, pois uma área nunca é totalmente uniforme, por menor que seja (SILVA et al., 2011).

Pela própria natureza dos fatores responsáveis pela sua formação, o solo apresenta heterogeneidade, tanto vertical como horizontal. Este fato ocorre porque o próprio material de origem não é uniforme em toda a sua extensão. Entretanto, várias pesquisas mostram que a variabilidade dos atributos químicos e físicos do solo apresenta correlação ou dependência espacial (TRANGMAR et al., 1985; SOUZA L. S., 1997; OLIVEIRA et al., 1999; CARVALHO et al., 2002).

No trabalho de Guimaraes (2000), verifica-se que os efeitos de sistemas de cultivo reduzido como o plantio direto são notáveis na qualidade dos atributos físicos como a redução de perdas de solo por erosão em relação ao sistema convencional de cultivo e preparo do solo. Explica-se tal fato pela eliminação das operações de preparo e cultivo, ocorrendo redução na quebra mecânica dos agregados, além dos benefícios da cobertura do solo por resíduos vegetais, na entressafra estes aspectos são diferentes dos encontrados no sistema convencional.

Este trabalho teve por objetivo verificar a variabilidade espacial de atributos físicos do solo e dados da cultura de soja em sistemas de plantio convencional e cultivo mínimo, em dois anos de cultivo, procurando gerar informações que assessorem na tomada de decisão para o manejo adequado do solo na parte de mecanização e na implantação de outras culturas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido na Fazenda Nova, localizada no município de Acreúna no estado de Goiás, próximo a Br 060, quilômetro 274, as coordenadas geográficas das áreas são, primeira área – A1: 17° 11' 15.4"S e 50° 13' 00.5"W, segunda área – A2: 17° 11' 05.5"S e 50° 13' 24.5"W. As áreas avaliadas foram cultivadas com Soja (*Glycine max*) ao longo dos dois anos de pesquisa, demonstrada na Figura (1) em solo caracterizado como Argissolo Vermelho-Amarelo. Após os dados coletados foram conduzidos para o Laboratório da

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

Universidade Estadual de Goiás – UEG Unidade de Santa Helena de Goiás – GO, cujas coordenadas geográficas são 18°03’S, 50°35’W e 572 m de altitude.

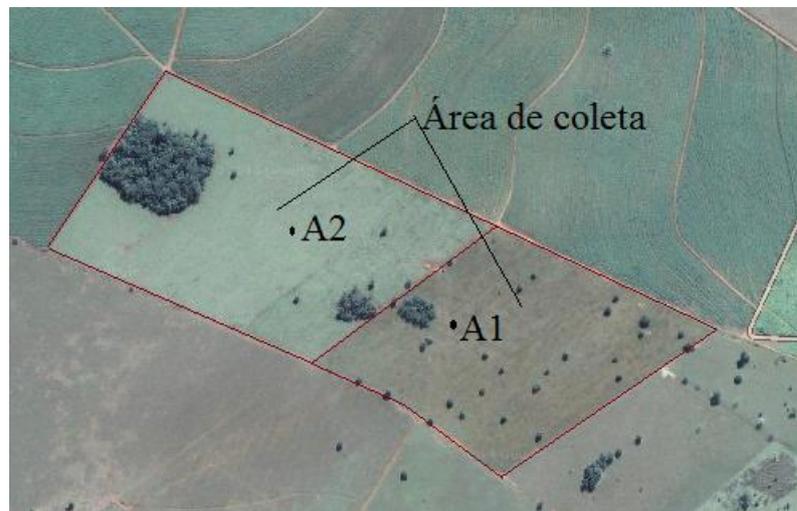


Figura 1: Área de execução do experimento.

Fonte: Google Maps, 2014

Tabela 1: Caracterização das áreas em estudo, A1 e A2 das safras 12/13 e 13/14.

ÁREA	Área (ha)	SAFRA	
		2012/13	2013/14
A1	28,5	Variedade: PIO 98Y30 RR	Variedade: PIO 98Y30 RR
		Plantio convencional	Cultivo mínimo
		Adubação: 413,22kg/ha; NPK5-25-15	Adubação: 388,43kg/ha; NPK 5-25-15
		Semeadura: 17-11-12	Semeadura: 14-11-13
		Colheita: 120 DAP	Colheita: 110 DAP
A2	30,2	Variedade: PIO 98Y30 RR	Variedade: M6952 IPRO
		Cultivo mínimo	Cultivo mínimo
		Adubação: 413,22kg/ha; NPK5-25-15	Adubação: 388,43kg/ha; NPK 5-25-15
		Semeadura: 27-11-12	Semeadura: 18-11-12
		Colheita: 120 DAP	Colheita: 110 DAP

Para o levantamento georeferenciado da área foi utilizado um GPS da marca Garmin, modelo Etrex 30, que auxiliou na identificação e localização dos pontos de coleta. O “grid” se caracteriza por possuir uma malha de tamanho regular, de 50 X 50 m de aresta esses grids foram construídos virtualmente sobre o mapa da área experimental e descarregados no GPS. Esse grid foi estabelecido de forma a obtermos no mínimo 100 pontos por área experimental com base no experimento prática de Souza et al (2014) onde a recomendação

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

mínima é de 100 pontos para viabilizar o uso da geoestatística e da krigagem na elaboração de mapas temáticos utilizados no manejo agrônomico dos sistemas produtivos.

Com o GPS em mãos e salvo a localização dos pontos de coletas, foram coletados dados de densidade do solo (Ds), resistência à penetração (RP), teor de clorofila (TC), número de plantas por metro (PM), vargens por planta (VP) e produção (Prod).

A coleta das amostras de Ds no primeiro ano de cultivo foi realizada no dia quatorze de fevereiro de dois mil e treze e no segundo ano no dia cinco de março de dois mil e quatorze, onde as amostras foram coletadas com anel de aço de bordas cortantes de volume interno conhecido, respeitando os pontos no grid, acondicionadas em sacola plástica e vedado para o transporte e conduzidas para o Laboratório para determinação segundo metodologia proposta pela Embrapa (1997).

As amostragens de RP no primeiro ano foram feitas no dia quatorze de fevereiro de dois mil e treze e no segundo ano no dia cinco de março de dois mil e quatorze, onde as amostragens foram realizadas na entre linha de semeadura em cada ponto do grid nas profundidades de 0 a 0,60 m, utilizado um medidor eletrônico de resistência à penetração da marca Falker PLG 1020 com velocidade de penetração da haste ângulo de penetração de 30°, seguindo-se as normas da (ASABE, 2006).

A determinação do teor relativo de clorofila para primeiro ano foi realizada no dia quatorze de dois mil e treze e no segundo ano no dia cinco de março de dois mil e quatorze, com uso de um clorofilômetro da marca Falker modelo CFL1030. A determinação foi realizada nas folhas do terço superior da planta completamente desenvolvidas, onde foi realizada uma leitura por ponto do grid.

O número de planta por metro linear foi obtido após a coleta de todas as plantas em 1 m<sup>2</sup> em cada ponto do grid antes da colheita. Sendo realizada a contagem do total de plantas e dividido pela metragem linear contida dentro da área amostral para obter no número de planta por metro (PM), após foi feita a contagem do número de vargens por planta (VP).

O levantamento de produtividade foi realizado conforme a coleta de amostras obtidas em cada ponto georreferenciado, onde foram coletadas as plantas de soja em 1m<sup>2</sup>, conduzidas para laboratório onde foi feita a trilhagem da soja com a ajuda de ferramentas (máquinas) para sua separação e limpeza, os grãos colocados em sacos de papel e conduzidos à unidade armazenadora (COMIGO) em Santa Helena de Goiás para determinação do peso de cada amostra e umidade, os dados foram digitados em planilha eletrônica para o levantamento de produção em cada área com umidade do grão a 13%bu.

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

O processamento de dados foi feito conforme a estatística descritiva realizada pelo software GS+. Entretanto, o teste de Shapiro Wilk para verificação de normalidade foi realizado utilizando-se o software Statistica 7.

Para o cálculo dos semivariogramas e respectivos ajustes foram adotados os seguintes procedimentos:

- Uso do software geoestatístico GS+ para o cálculo e ajuste dos semivariogramas experimentais;
- Verificação entre os modelos de semivariogramas fornecidos pelo software (linear, esférico, exponencial e gaussiano), o que melhor se ajustou ao modelo experimental.
- A verificação da qualidade do ajuste foi realizada mediante a técnica da Validação Cruzada.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A densidade do solo não apresentou variabilidade espacial nas áreas no primeiro ano de cultivo, o comportamento esperado principalmente na área de plantio convencional visto, foi que a realização da mobilização do solo minimiza as diferenças na área.

A média encontrada na área de plantio convencional foi inferior à encontrada na área de cultivo mínimo, cujos valores são respectivamente 1,37 e 1,67 g.cm<sup>-3</sup>, comportamento que é explicado foi devido o preparo de solo que a área foi submetida.

Observa-se que no segundo ano a A2 apresentou baixa variabilidade espacial para a densidade do solo, conforme Figura 2, explicado pelo rearranjo das partículas do solo com um ano após o preparo.

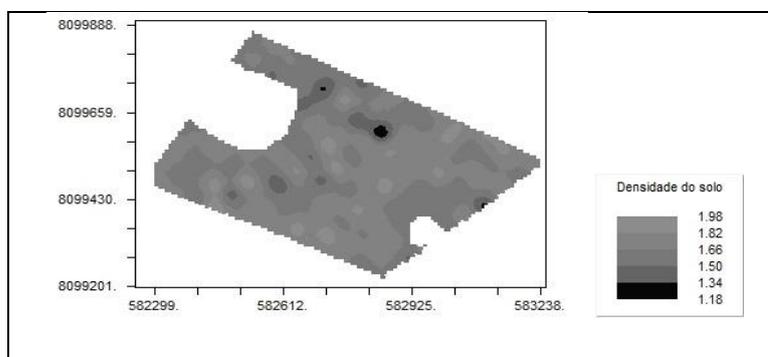


FIGURA 2 – Mapas de krigagem para a densidade do solo para a área A2 nas safras de 2013-2014 para o cultivo de soja.

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

A variação de resistência à penetração (RP) na área A1 apresenta uma relação nos dois anos de cultivo nas mesmas áreas, conforme a Figura 3 (a, c) pode-se observar que as áreas que apresentam menor RP são áreas próximas à mata, onde esta passou por desmatamento anos anteriores.

Na área A2 apresenta uma menor resistência a penetração no centro da área conforme a Figura 3 (b, d), devido o menor transito de máquinas e atividades de manobras. Ainda se espera que a atividade de preparo do solo ocorra de forma mais adequada no centro da área, pois, nessas regiões o trator se encontra em velocidade adequada de operação e não realiza manobras no centro da área.

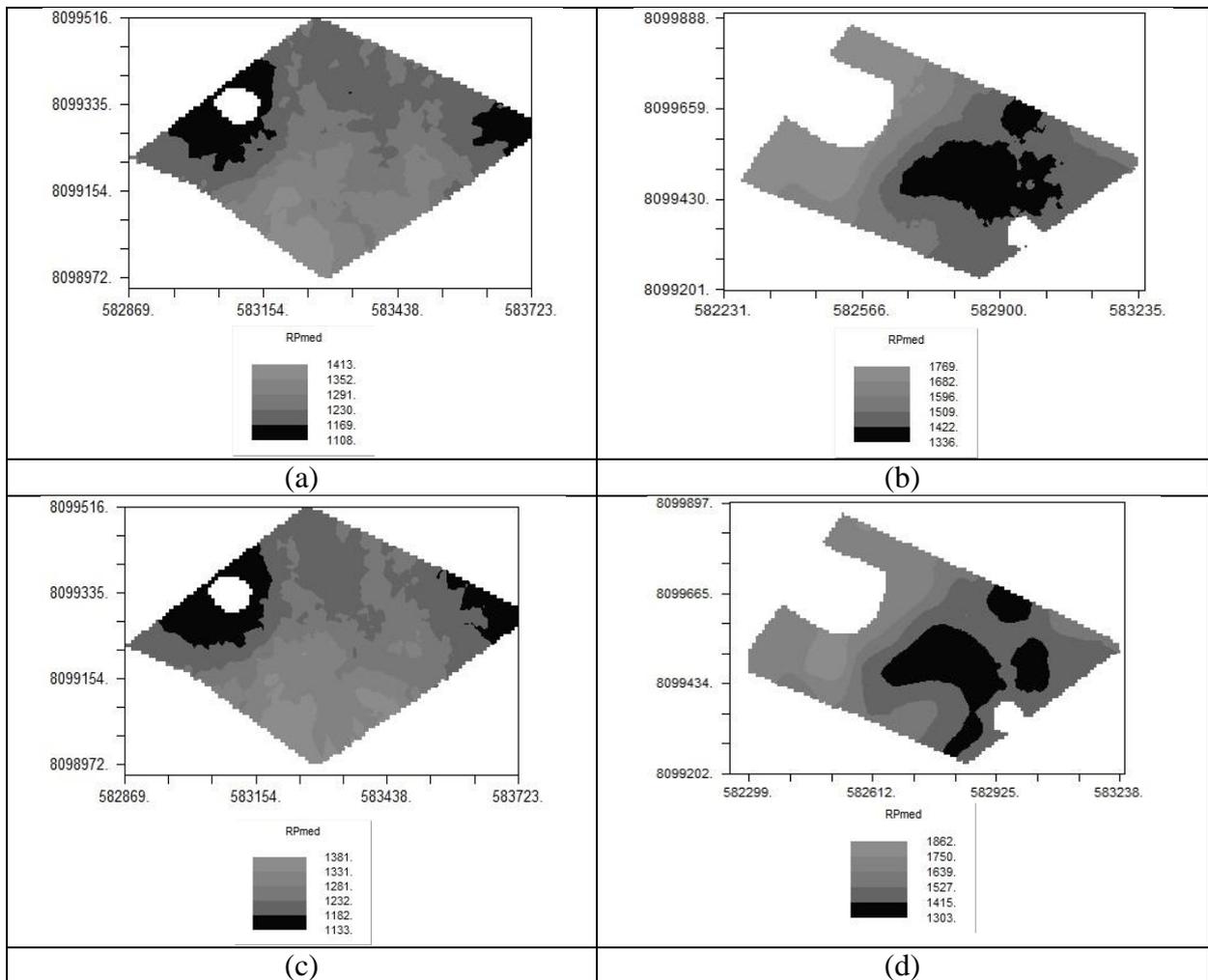


Figura 3 – Mapas de krigagem para a resistência a penetração para as áreas A1 (“a”, “c”) e A2 (“b”, “d”) nas safras de 2012 -2013 (“a”, “b”) e 2013-2014 (“c”, “d”) para o cultivo de soja.

A absorção de clorofila na área A1 teve variabilidade espacial nos dois anos analisados na região de borda da propriedade, onde ocorre a má distribuição de adubo e está

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

submetido a intempéries como vento, enxurradas e ataque inicial de pragas conforme a Figura 4 (“a”, “b”).

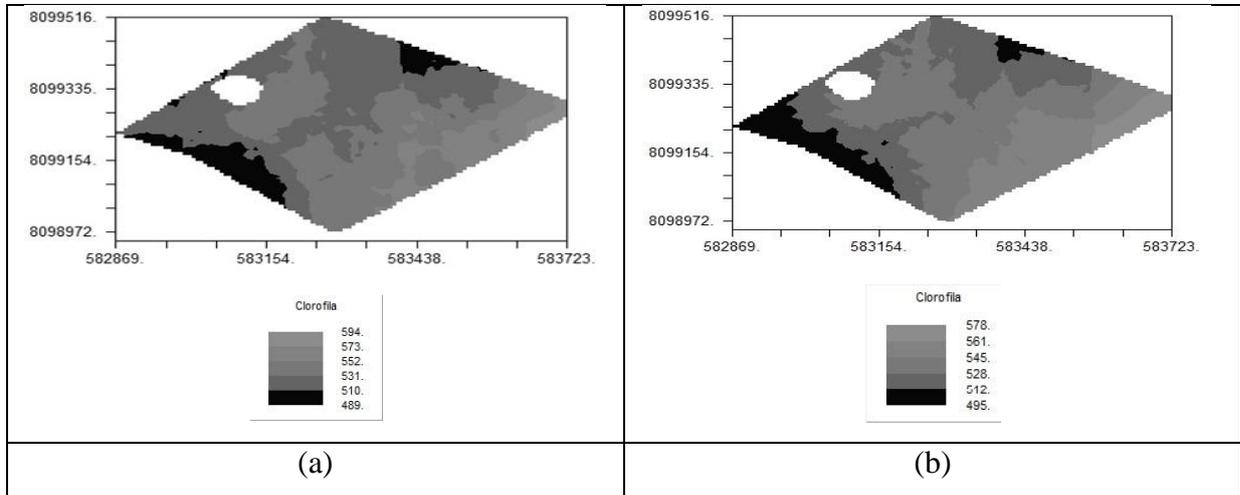
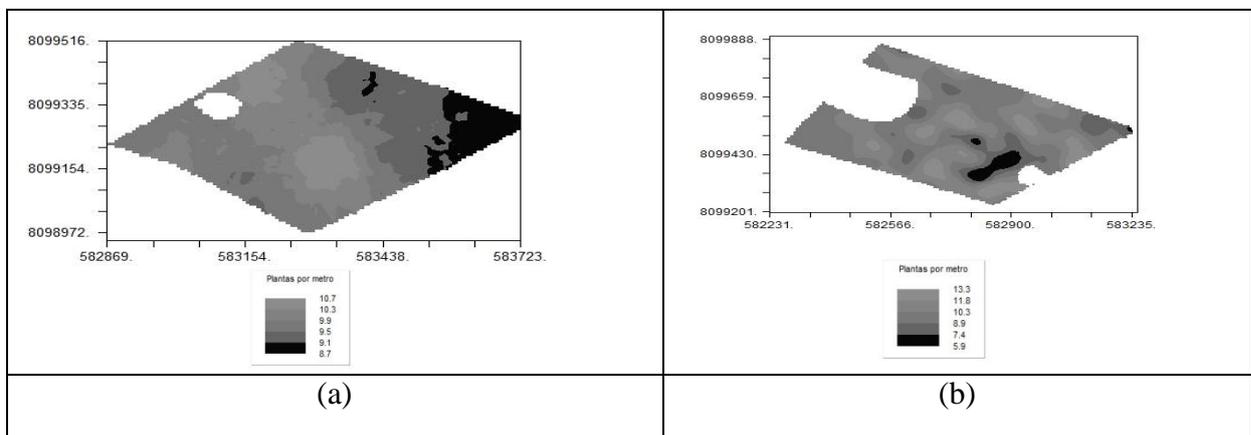


Figura 4 – Mapas de krigagem para a clorofila para a área A1 nas safras de 2012 -2013 (a) e 2013-2014 (b) para o cultivo de soja.

Observa-se na Figura 5 (a) que a distribuição de sementes que mais se aproxima da regulada foram as obtidas no centro das áreas de característica esperada por ser nessa região onde a operação é realizada a velocidade adequada e não acontecem manobras na operação.

Como podemos observar na Figura 5 (d) onde as grandes variações no espaçamento entre sementes acontecem na sua maioria nas proximidades das margens da área local onde a velocidade de operação é reduzida e são realizadas as manobras. Essa é uma variável que está relacionada à regulagem da máquina, forma como foi realizada a operação de semeadura e condições do solo para germinação.



**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

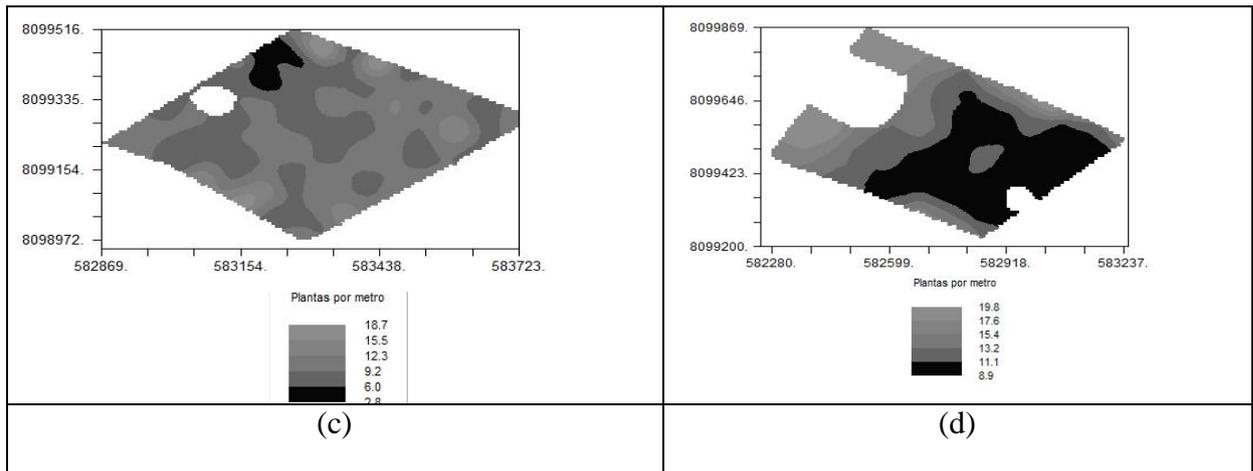
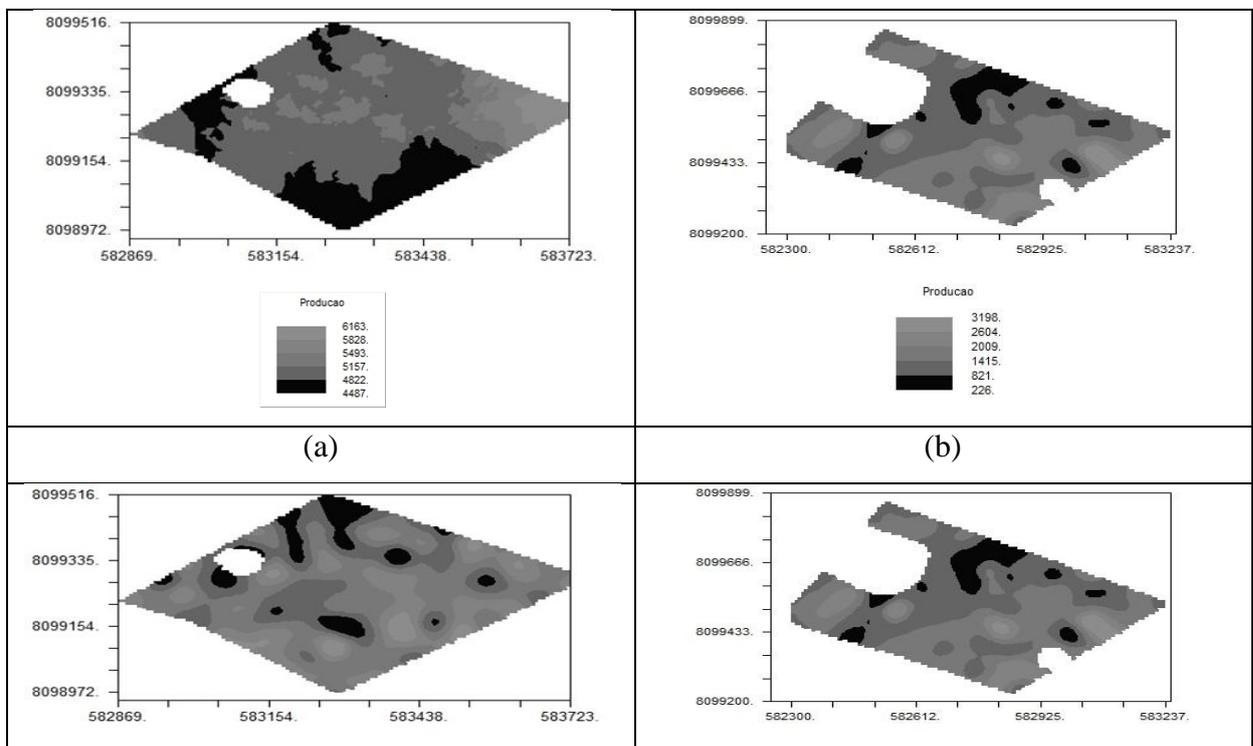


Figura 5 – Mapas de krigagem para o número de plantas por metro para as áreas A1 (“a”, “c”) e A2 (“b”, “d”) nas safras de 2012 -2013 (“a”, “b”) e 2013-2014 (“c”, “d”) para o cultivo de soja.

A produção nas duas áreas apresentou variação nos dois anos de cultivo nas extremidades da área de acordo com a Figura 6, devido á intempéries como ventos e um ataque maior de pragas, pouca distribuição de semente e adubo, por locais de manobra e mais ao centro da área, a infestação por pragas é menor tanto quanto a ação de ventos, e por ser um local onde a distribuição de semente e adubo é mais uniforme.



**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

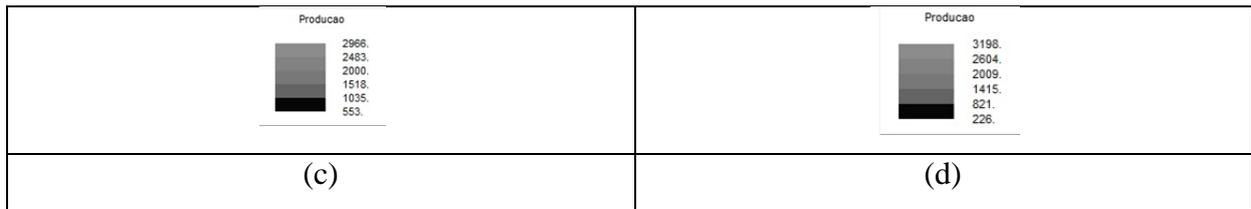


Figura 6 – Mapas de krigagem para a produção para as áreas A1 (“a”, “c”) e A2 ( “b”, “d”) nas safras de 2012 -2013 (“a”, “b”) e 2013-2014 (“c”, “d”) para o cultivo de soja.

## CONCLUSÕES

O estudo da variabilidade espacial das variáveis estudadas pela geoestatística, utilizando a técnica da krigagem, se apresentou adequado e fundamental para a geração de mapas e tomada de decisão na agricultura de precisão.

Os sistemas de cultivo, plantio convencional e preparo reduzido, interferiram nas características físicas analisadas do solo.

A pesquisa contribuiu com o entendimento e compreensão da geoestatística e na construção de mapas utilizando a técnica da krigagem para os acadêmicos do curso e produtor da região.

## REFERÊNCIAS

- ARGENTA, G. Parâmetros de planta como indicadores de nitrogênio na cultura do milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 37, n. 4, p. 519-527, 2002.
- ASABE-American Society of Agricultural and Biological Engineers. Soil cone penetrometer: ASAE standard S313.3. St. Joseph: ASABE, 2006.
- BLANKENSHIP, R.E. Fotossíntese: As Reações Luminosas. In: Taiz, L. & Zeiger, E. Fisiologia Vegetal. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p.147-181.
- CARVALHO, J.R.P. et al. Geoestatística na determinação da variabilidade espacial de características químicas do solo sob diferentes preparos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, n.8, p.1151-1159, 2002.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997.

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

Google Maps Disponível em.<<https://www.google.com.br/maps/place/Jandaia+-+GO/@-17.1891459,50.2180864,1429m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x936086633e2b62ad:0xf73639b7ce493dd8>> , Acesso em: 16 de abril de 2014.

GUIMARÃES, E.C. Variabilidade especial de atributos de um latossolo vermelho escuro textura argilosa na região do cerrado, submetido ao plantio direto e ao plantio convencional. 2000. 92 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) -Universidade Estadual de Campinas, Unicamp, Campinas, 2000.

OLIVEIRA, J.J. et al. Variabilidade espacial de propriedades químicas em um solo salino-sódico. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.23, n.4, p.783-789, 1999.

SILVA, C.; MORAES, M. DE.; MOLIN, J. Adoption and use of precision agriculture technologies in the sugarcane industry of São Paulo state, Brazil. Precision Agriculture, v. 12, n. 1, p. 67-81, 2011.

SOUZA, L.S. Variabilidade de propriedades físicas e químicas do solo em um pomar cítrico. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.21, n.3, p.367-372, 1997.

SOUZA, Z. M.; SOUZA, G. S.; MARQUES JÚNIOR, J.; PEREIRA, G. T. Número de amostras na análise geoestatística e na krigagem de mapas de atributos do solo. Ciência Rural, v.44, n.2, fev, 2014.

TRANGMAR, B.B. et al. Applications of geostatistics to spatial studies of soil properties. Advances in Agronomy, San Diego, v.38, n.1, p.45-94, 1985.

**ANEXO**

TABELA 2 – Parâmetros dos semivariogramas ajustados aos dados experimentais de Plantas por metro, Vagens por planta, Densidade do solo, Produtividade, Resistencia a penetração e Clorofila para a área A1 (sc) no primeiro ano de coleta de dados.

Atributos Estudados	Modelo	C0	C+C0	a	r <sup>2</sup>	RSS
	Densidade do solo	linear	0,01989	0,01989	839,926	0,133
Resistencia a Penetração	Gaussian	38200,00	1375,00	1931,236	0,800	8,35*10 <sup>8</sup>
Clorofila	Gaussian	1300,0000	2370,00	1868,8828	0,756	6,51*10 <sup>7</sup>
Plantas por metro	Exponencial	2,33	5,495	4521	0,37	4,64

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

Vagens por planta	Linear	238,3583	749,5312	839,9269	0,402	199498
Produção	Gaussian	985000,00	3659000	1356,1958	0,719	2,43*10 <sup>12</sup>

TABELA 3 – Parâmetros dos semivariogramas ajustados aos dados experimentais de Plantas por metro, Vagens por planta, Densidade do solo, Produtividade, Resistência a penetração e Clorofila para a área A2 no primeiro ano de coleta de dados.

Atributos Estudados	Modelo	C0	C+C0	a	r <sup>2</sup>	RSS
	Densidade do solo	Linear	0,02919	0,02919	865,149	0,442
Resistência a Penetração	Exponencial	57100,000	114300,00	1482,00	0,181	1,18*10 <sup>10</sup>
Clorofila	Linear	3073,1508	3073,1508	865,149	0,064	1,38*10 <sup>7</sup>
Plantas por metro	Gaussian	0,00100	2,3290	77,942	0,420	1,84
Vagens por planta	Linear	198,869	198,869	865,149	0,315	55053
Produção	Exponencial	68000,00	415900,000	126,0	0,061	5,42*10 <sup>11</sup>

TABELA 4 – Parâmetros dos semivariogramas ajustados aos dados experimentais de Plantas por metro, Vagens por planta, Densidade do solo, Produtividade, Resistência a penetração e Clorofila para a área A1 no segundo ano de coleta de dados.

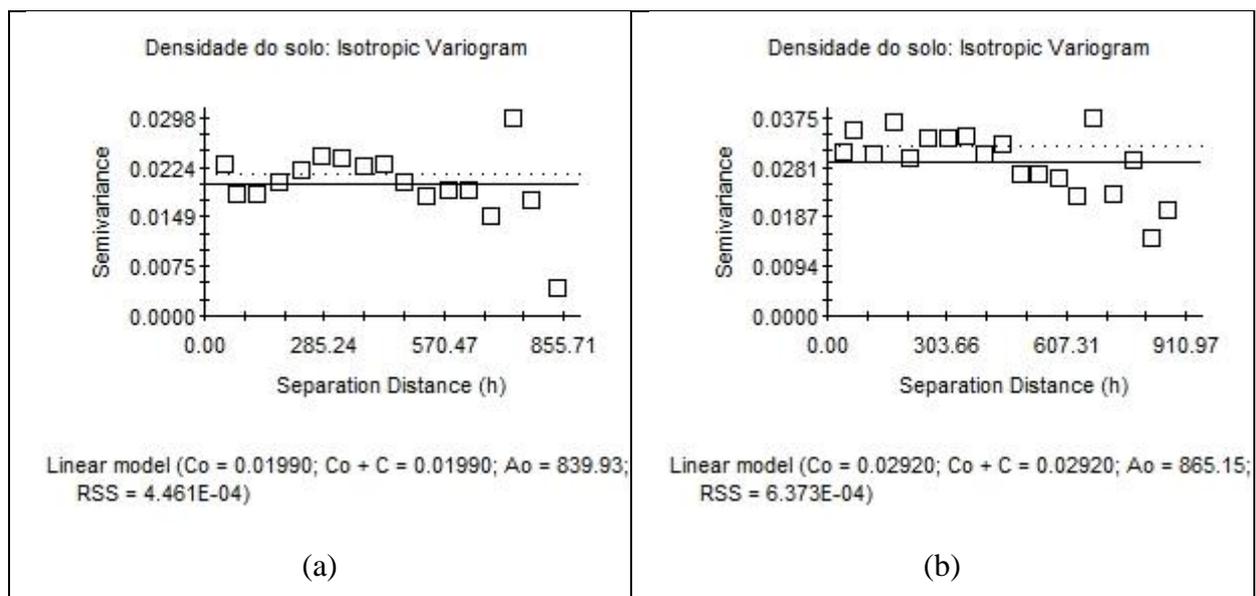
Atributos Estudados	Modelo	C0	C+C0	a	r <sup>2</sup>	RSS
	Densidade do solo	Linear	0,02087	0,02087	814,4891	0,009
Resistência a Penetração	Gaussian	37600,00	136300,00	1967,609	0,705	1,60*10 <sup>9</sup>
Clorofila	Gaussian	1810,000	24720,000	2223,9532	0,881	1,89*10 <sup>7</sup>
Plantas por metro	Gaussian	0,09000	5,5520	81,406	0,121	85,2
Vagens por planta	Spherical	8800,00	43320,00	1339,000	0,906	1,58*10 <sup>8</sup>
Produção	Gaussian	100,000	259200,0	72,746	0,161	1,28*10 <sup>11</sup>

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

TABELA 5 – Parâmetros dos semivariogramas ajustados aos dados experimentais de Plantas por metro, Vagens por planta, Densidade do solo, Produtividade, Resistencia a penetração e Clorofila para a área A2 no segundo ano de coleta de dados.

Atributos Estudados						
	Modelo	C0	C+C0	a	r <sup>2</sup>	RSS
Densidade do solo	Spherical	0,00001	0,02832	59,0000	0,110	2,322*10 <sup>-3</sup>
Resistencia a Penetração	Exponential	49800,0	99700,00	603,00	0,182	1,16*10 <sup>10</sup>
Clorofila	Linear	2995,91	2995,91	910,96	0,065	1,88*10 <sup>7</sup>
Plantas por metro	Spherical	2,67000	21,6800	620,00	0,577	761
Vagens por planta	Gaussian	10,0000	14700,00	77,94	0,285	4,49*10 <sup>8</sup>
Produção	Gaussian	21400,0	318000,0	77,942	0,162	2,97*10 <sup>11</sup>

**Densidade do solo**



**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

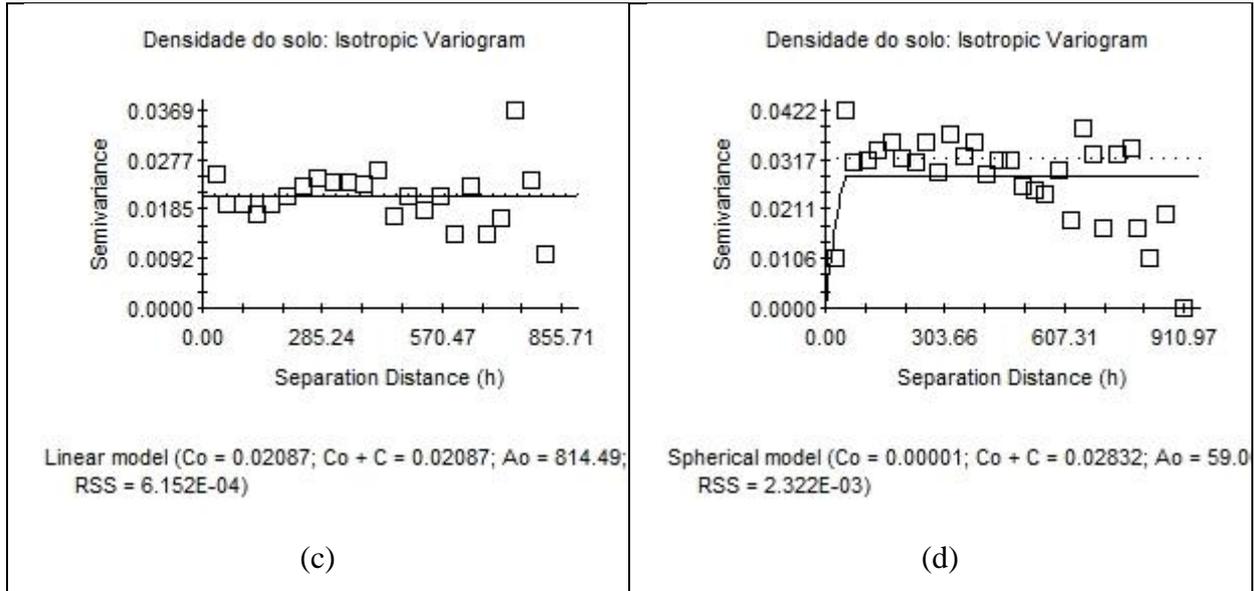
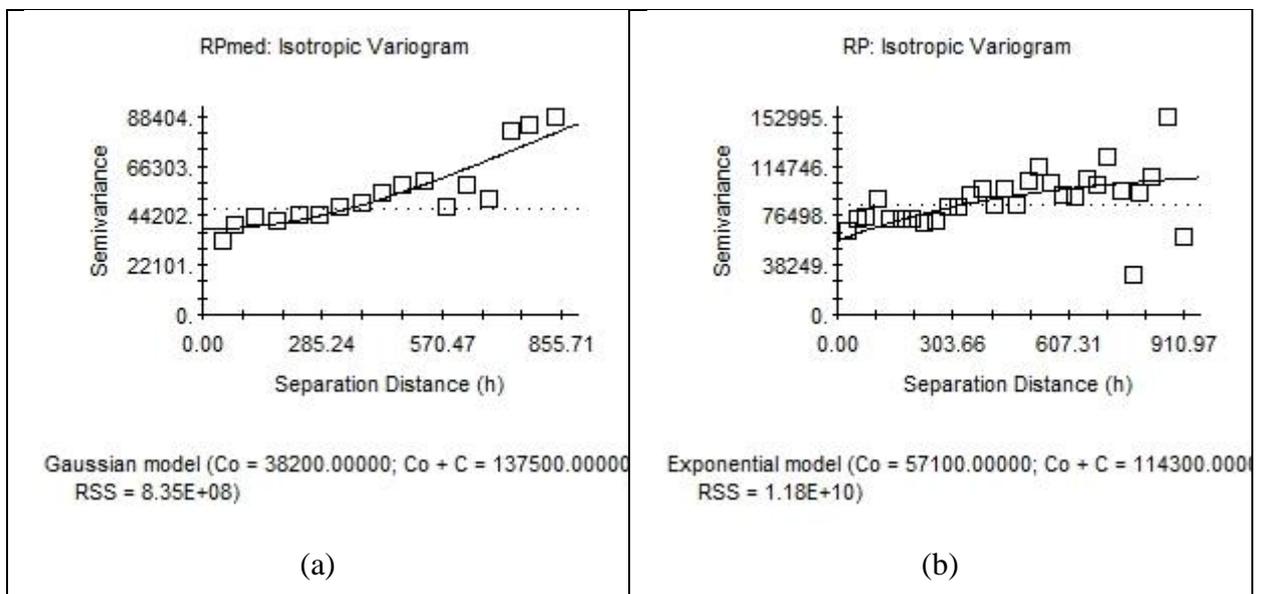


Figura 7 – Variogramas ajustados aos modelos teóricos para densidade do solo nas áreas A1 (“a”, “c”) e A2 (“b”, “d”) nas safras de 2012 -2013 (“a”, “b”) e 2013-2014 (“c”, “d”) para o cultivo de soja.

**Resistencia a Penetração**



**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

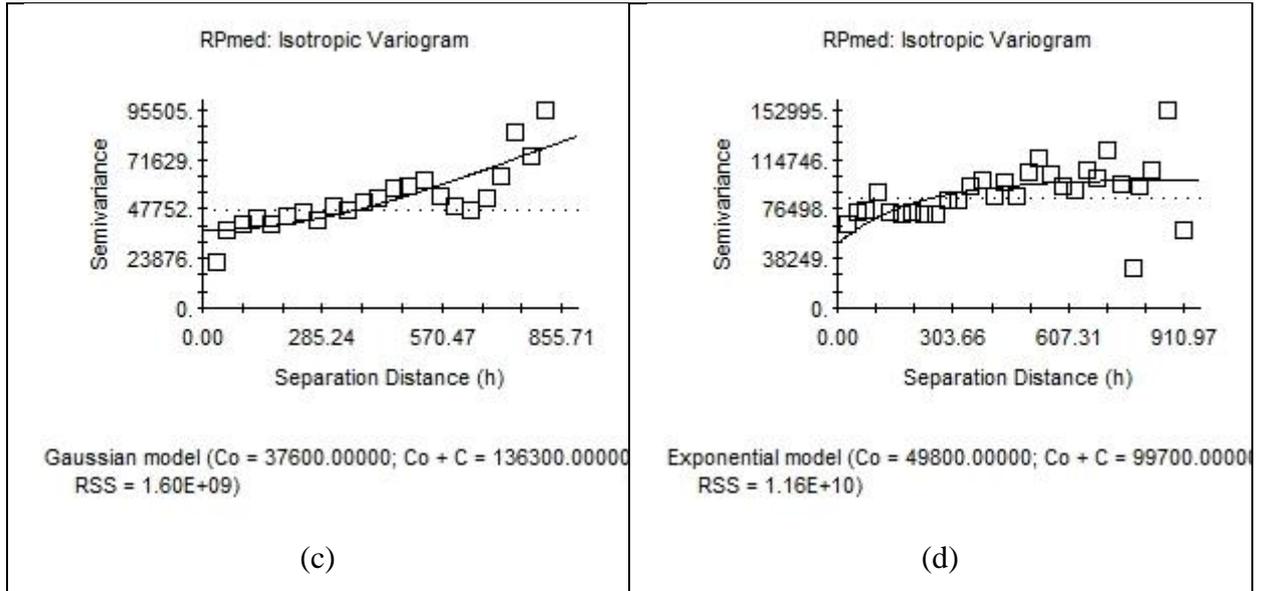
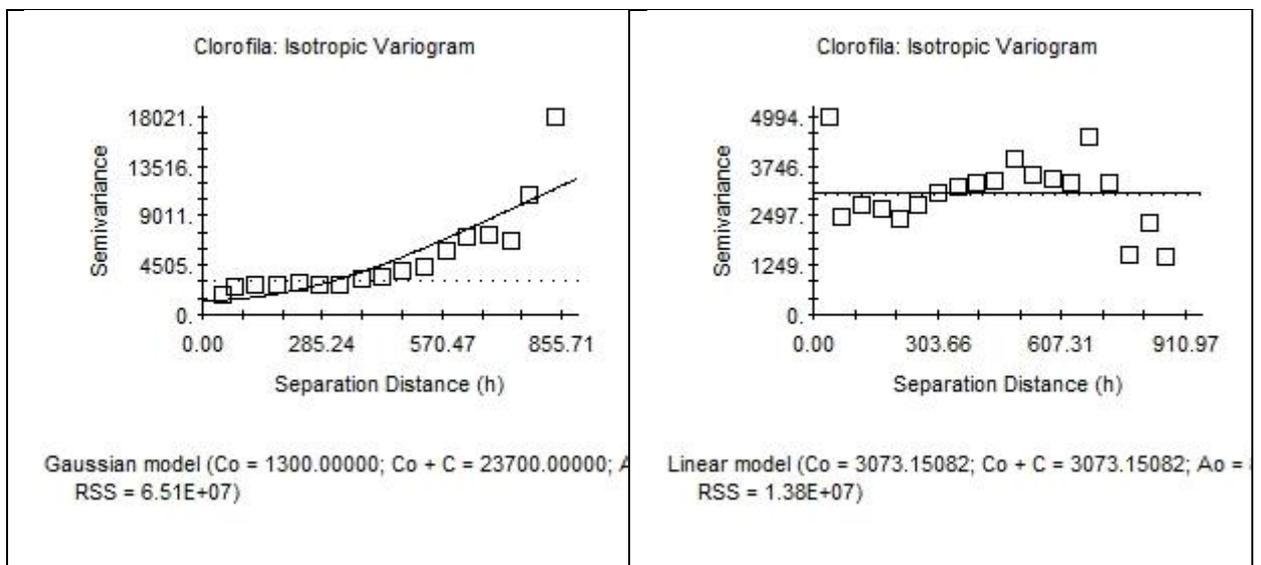


Figura 8 – Variogramas ajustados aos modelos teóricos para Resistencia a Penetração nas áreas A1 (“a”, “c”) e A2 (“b”, “d”) nas safras de 2012 -2013 (“a”, “b”) e 2013-2014 (“c”, “d”) para o cultivo de soja.

**Clorofila**



**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

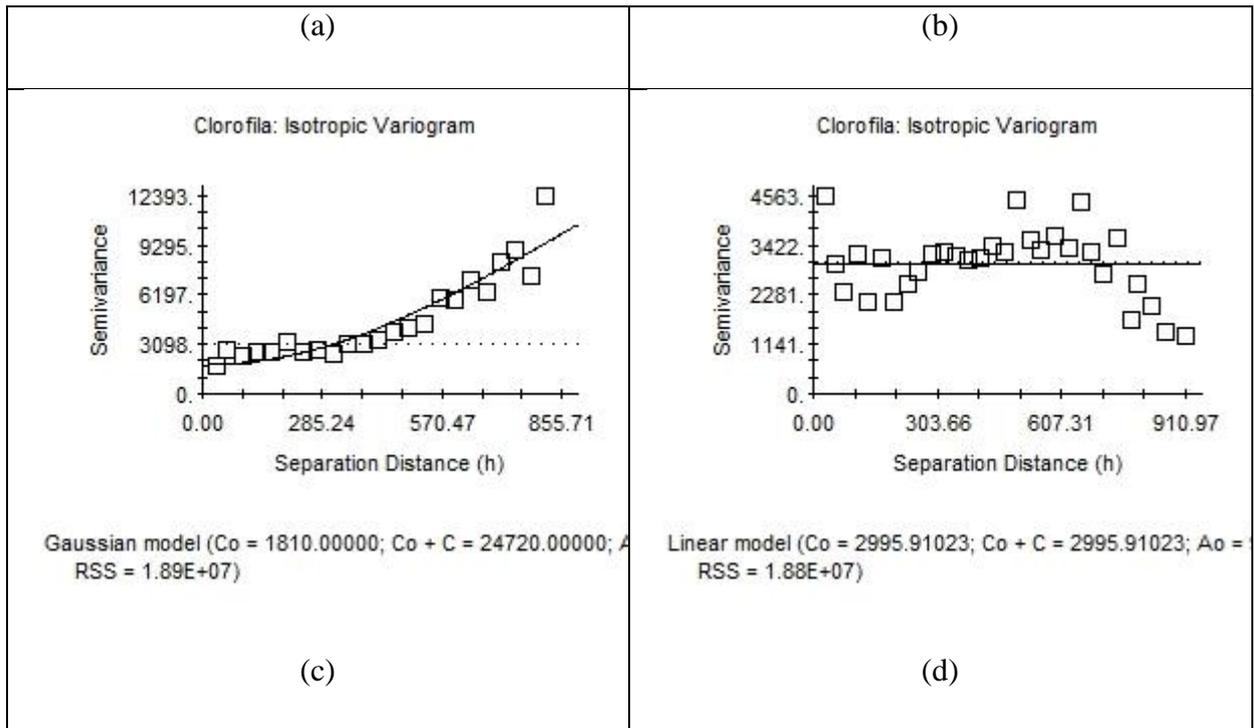
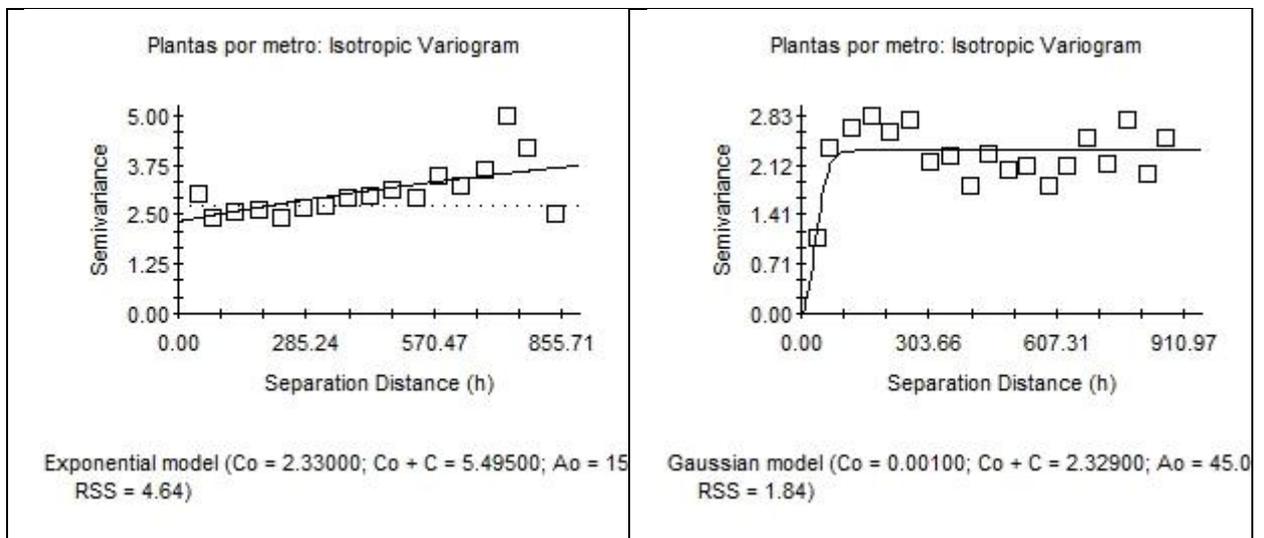


Figura 9 – Variogramas ajustados aos modelos teóricos para Clorofila nas áreas A1 (“a”, “c”) e A2 (“b”, “d”) nas safras de 2012 -2013 (“a”, “b”) e 2013-2014 (“c”, “d”) para o cultivo de soja.

**Plantas por metro**



**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

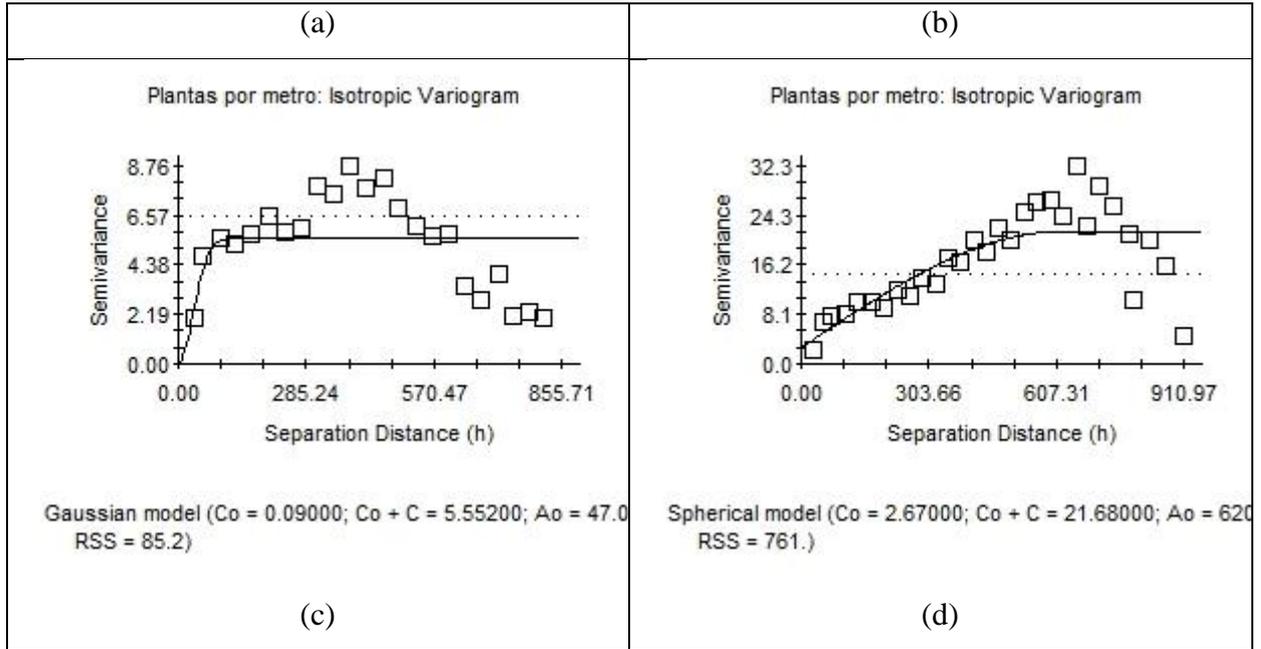
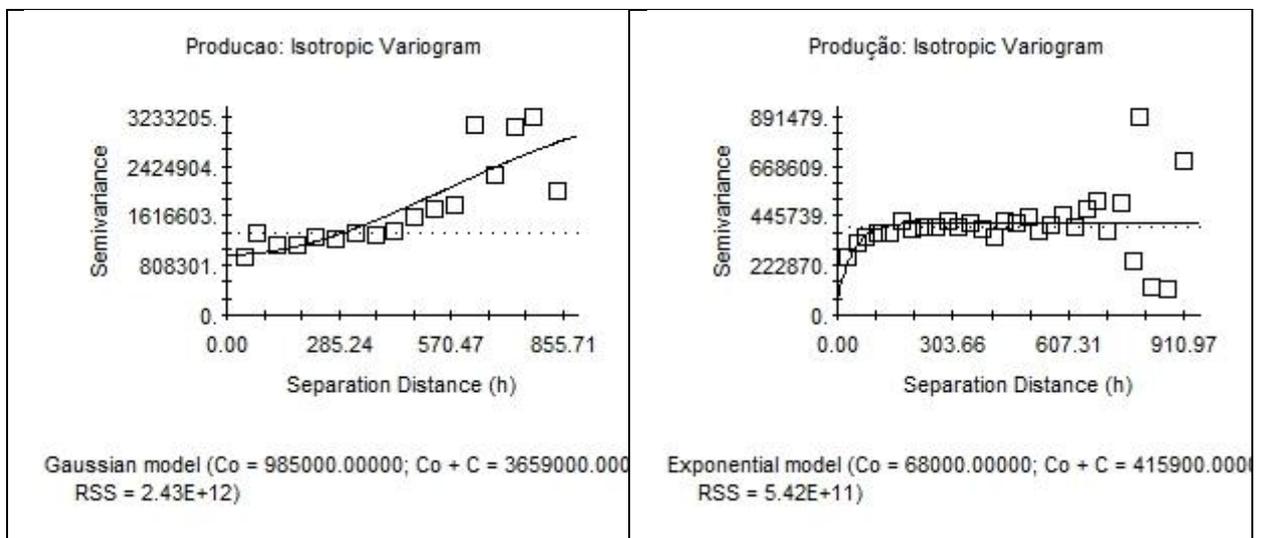


Figura 10 – Variogramas ajustados aos modelos teóricos para número de plantas por metro nas áreas A1 (“a”, “c”) e A2 (“b”, “d”) nas safras de 2012 -2013 (“a”, “b”) e 2013-2014 (“c”, “d”) para o cultivo de soja.

**Produção**



**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

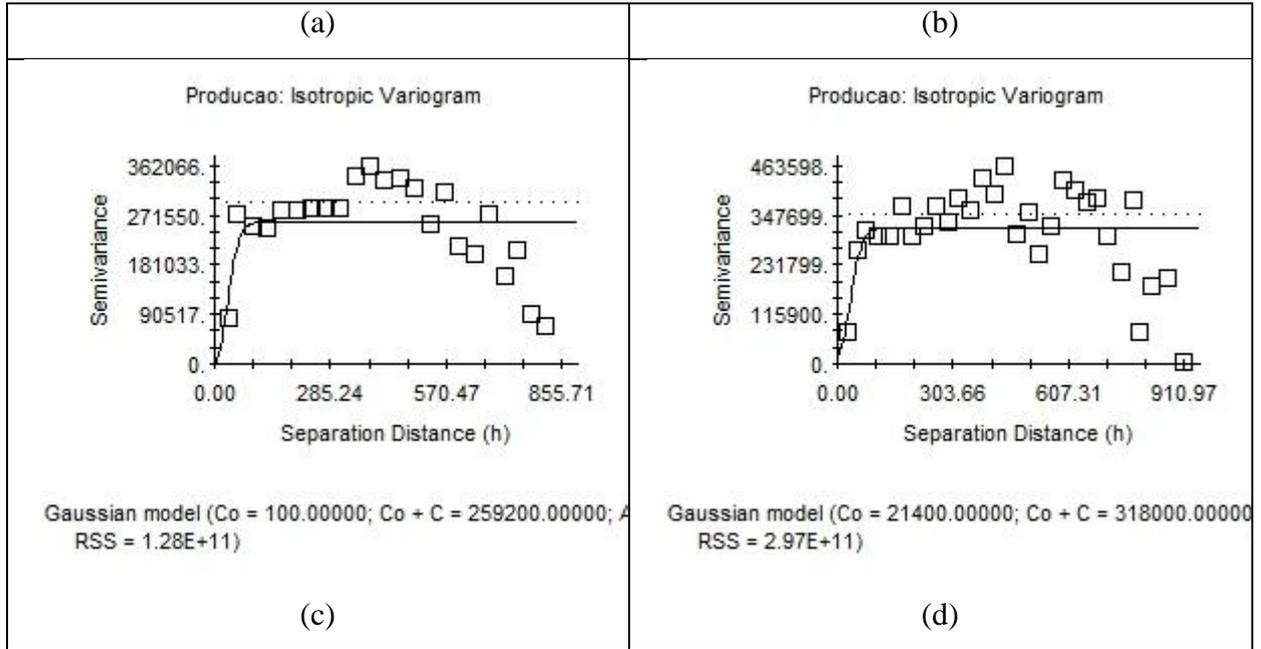
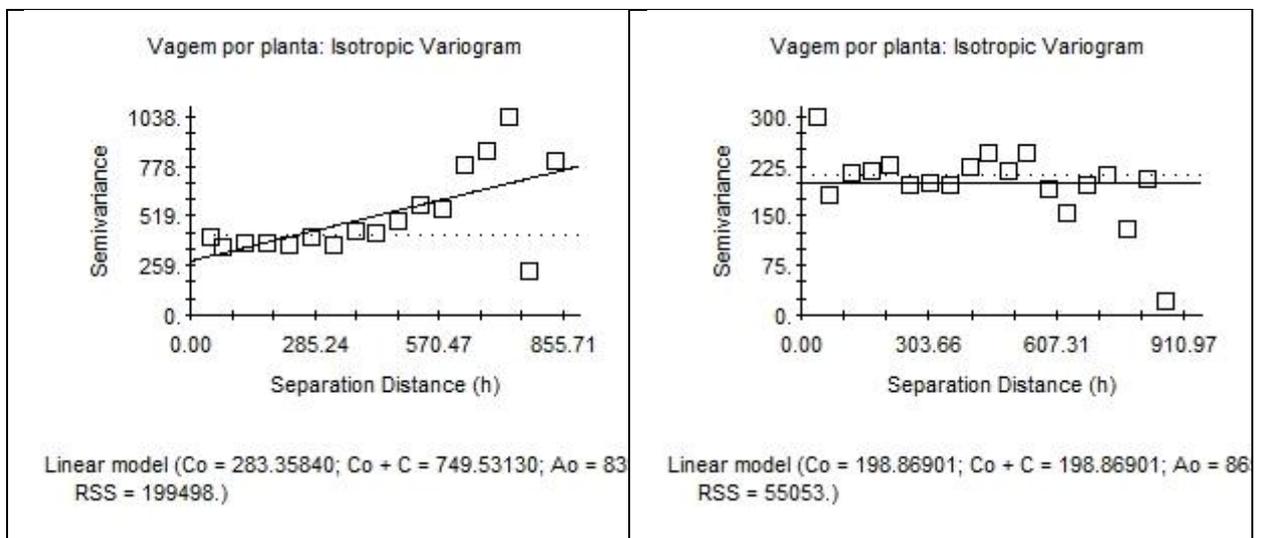


Figura 11 – Variogramas ajustados aos modelos teóricos produção nas áreas A1 (“a”, “c”) e A2 (“b”, “d”) nas safras de 2012 -2013 (“a”, “b”) e 2013-2014 (“c”, “d”) para o cultivo de soja.

**Vagens por planta**



**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

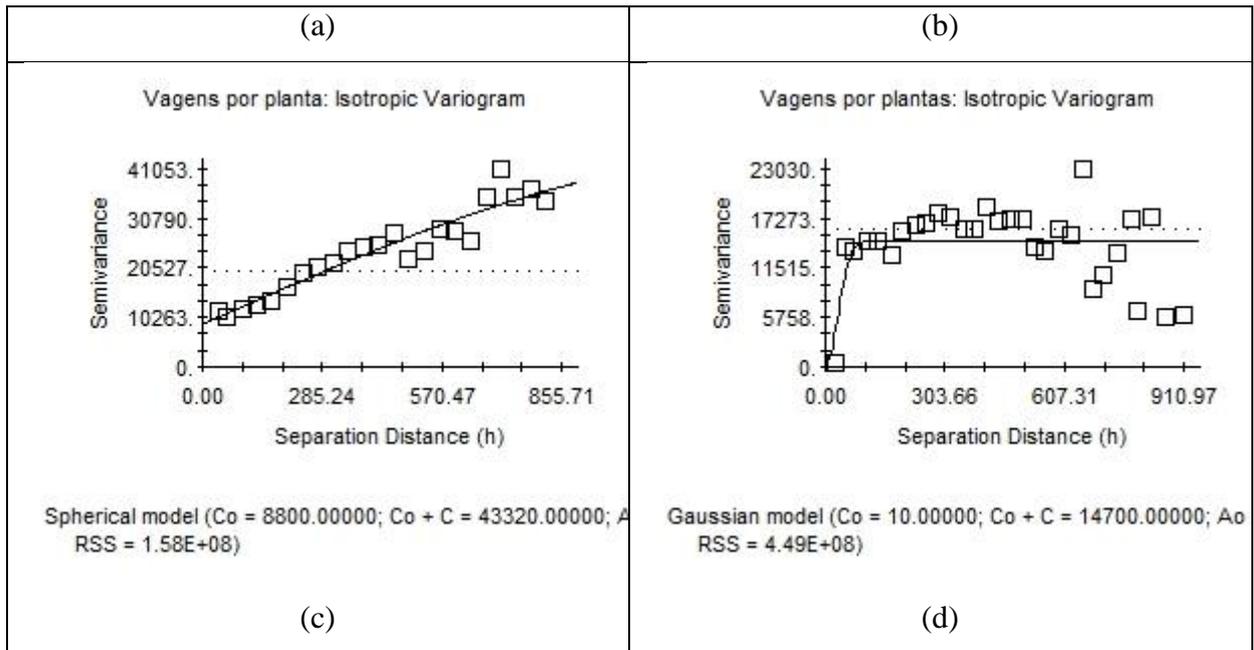
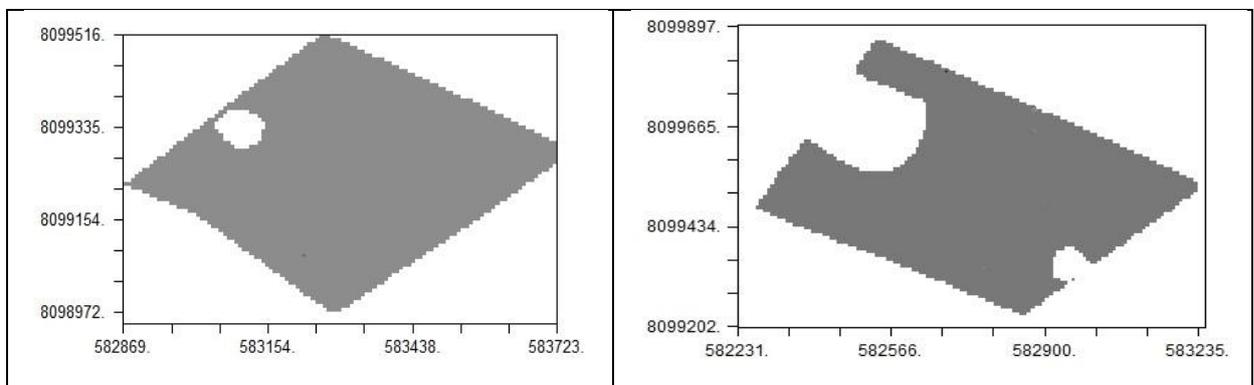


Figura 12 – Variogramas ajustados aos modelos teóricos para número de vagens por planta nas áreas A1 (“a”, “c”) e A2 (“b”, “d”) nas safras de 2012 -2013 (“a”, “b”) e 2013-2014 (“c”, “d”) para o cultivo de soja.

**Vargem por planta**



**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

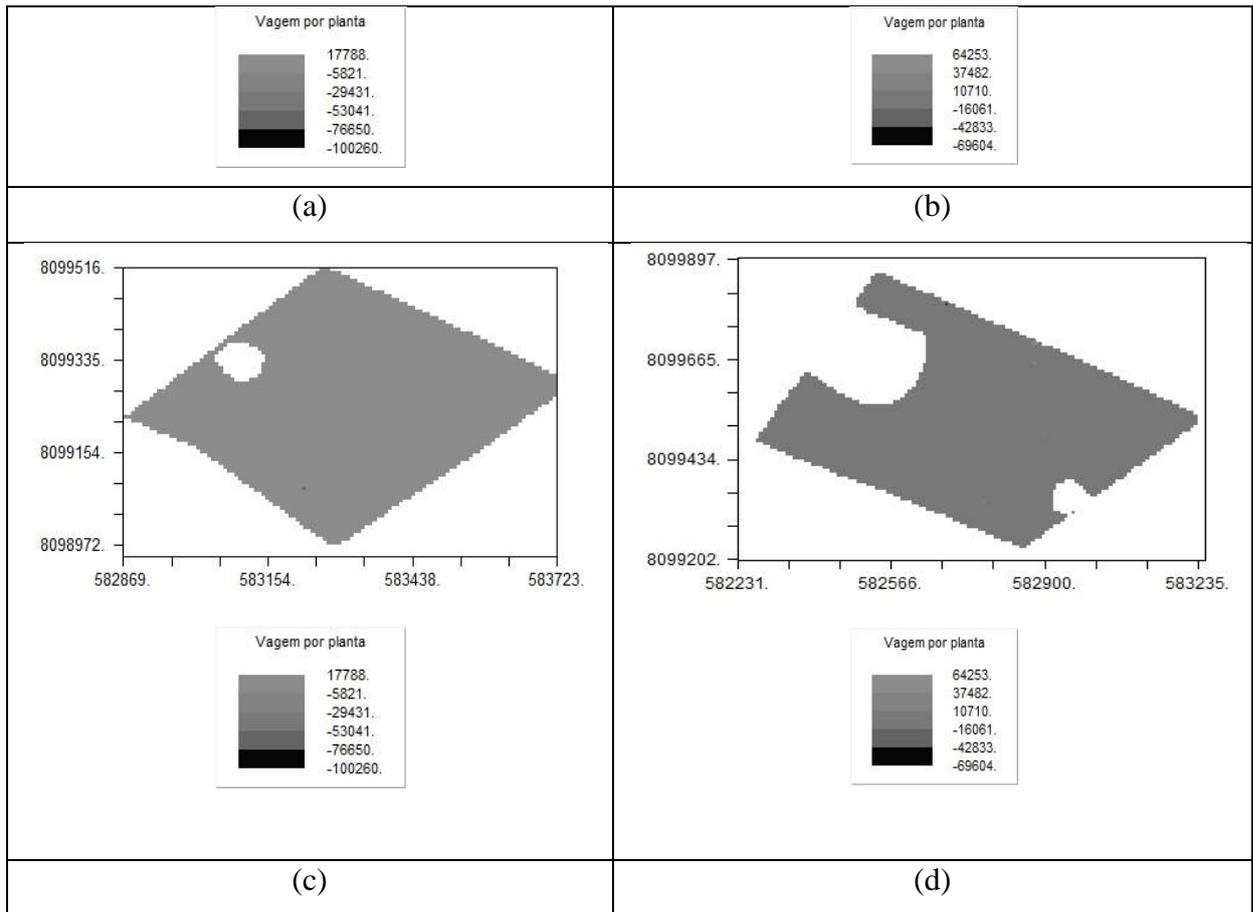


Figura 13 – Mapas de krigagem para quantidade de vargens por planta para as áreas A1 (“a”, “c”) e A2 (“b”, “d”) nas safras de 2012 -2013 (“a”, “b”) e 2013-2014 (“c”, “d”) para o cultivo de soja.