

USO DE AMOSTRAGEM EM GRADE
E DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES
GEOGRÁFICAS PARA AVALIAR A
VARIABILIDADE DE PARÂMETROS
QUÍMICOS DO SOLO EM
SISTEMA PLANTIO DIRETO

Henrique de Oliveira
João Vanderlei Azevedo
Reinaldo Kruker
Francisco Marques Fernandes
William Marra Silva
Luiz Alberto Staut
João Carlos Heckler
Mauro Alves Junior

Embrapa

Agropecuária Oeste

Dourados, MS
2000

Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 20

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Embrapa Agropecuária Oeste
Área de Comunicação Empresarial - ACE
BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó - Caixa Postal 661
Fone: (67) 425-5122 - Fax (67) 425-0811
79804-970 Dourados, MS
E-mail: sac@cpao.embrapa.br

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES:

Júlio Cesar Salton (Presidente), André Luiz Melhorança, Clarice Zanoni Fontes, Edelma da Silva Dias, Eliete do Nascimento Ferreira, Henrique de Oliveira, José Ubirajara Garcia Fontoura, Luís Armando Zago Machado e Luiz Alberto Staut
Membro "ad hoc": Amocacy Carvalho Fabricio

PRODUÇÃO GRÁFICA:

Coordenação: Clarice Zanoni Fontes
Editoração eletrônica: Eliete do Nascimento Ferreira
Revisão: Eliete do Nascimento Ferreira
Normalização: Eli de Lourdes Vasconcelos

TIRAGEM: 700 exemplares

IMPRESSÃO: Gráfica Seriemá - (67) 422-4664

CIP-Catálogo-na-Publicação Embrapa Agropecuária Oeste

Uso de amostragem em grade e de um sistema de informações geográficas para avaliar a variabilidade de parâmetros químicos do solo em sistema plantio direto / Henrique de Oliveira... [et al.]. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2000.
19p.: il. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 20).

ISSN 1516-845X

1.Plantio direto- Sistema de informação geográfica. 2.Solo- Propriedade físico-química- Plantio direto - SIG. I.Oliveira, Henrique de. II.Embrapa Agropecuária Oeste (Dourados, MS). III.Série.

APRESENTAÇÃO

O acompanhamento de uso dos recursos naturais é atividade importante na obtenção de melhores resultados técnicos, econômicos e sociais nos sistemas de produção.

O uso de amostragem em grade e de um Sistema de Informações Geográficas permite maior precisão, rapidez e possibilidade de acompanhamento das variações dos componentes químicos do solo.

Com esta publicação, a Embrapa Agropecuária Oeste amplia conhecimentos para a melhoria dos sistemas de produção, especialmente o Plantio Direto.

JOSÉ UBIRAJARA GARCIA FONTOURA
Chefe Geral da Embrapa Agropecuária Oeste

SUMÁRIO

RESUMO, 7

INTRODUÇÃO, 9

MATERIAL E MÉTODOS, 10

RESULTADOS E DISCUSSÃO, 12

CONCLUSÕES, 18

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, 19

USO DE AMOSTRAGEM EM GRADE E DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA AVALIAR A VARIABILIDADE DE PARÂMETROS QUÍMICOS DO SOLO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

Henrique de Oliveira¹, João Vanderlei Azevedo²,
Reinaldo Kruker³, Francisco Marques Fernandes⁴,
William Marra Silva⁵, Luiz Alberto Staut⁶,
João Carlos Heckler⁷, Mauro Alves Junior⁸

RESUMO

Em uma área de Latossolo Roxo álico e distrófico em Dourados-MS, submetida há vários anos a diferentes sistemas de manejo e adubação, foi definida uma amostragem em grade de 20x20m. A grade totalizou 428 pontos com amostras retiradas de 0 a 0,05 e 0,05 a 0,15m de profundidade. Os valores de matéria orgânica, fósforo e soma de bases do solo obtidos através de análise química das amostras, foram

¹ Eng. Agr., M.Sc., CREA nº 150.977/D-SP, Visto nº 5584-MS, Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: henrique@cpao.embrapa.br

² Centro Universitário de Dourados - UFMS - Dourados, MS.

³ Centro Universitário da Grande Dourados - UNIGRAN - Dourados, MS.

⁴ Eng.-Agr., M.Sc., CREA nº 631-D/MT, Visto 588-MS, Embrapa Agropecuária Oeste.

⁵ Eng.-Químico, CREA nº 119/D-MS, Embrapa Agropecuária Oeste.

⁶ Eng.-Agr., M.Sc., CREA nº 1175/D-MS, Embrapa Agropecuária Oeste.

⁷ Eng.-Agr., M.Sc., CREA nº 379/D-RS, Visto 1032--MS, Embrapa Agropecuária Oeste.

⁸ Técnico Agrícola, Embrapa Agropecuária Oeste.

processados no sistema de informações geográficas SGI/INPE, em um modelo numérico de terreno (MNT), onde a cada ponto foi associado o valor correspondente. Após a digitalização dos dados houve a geração de grade regular, onde aos valores numéricos digitalizados foram interpolados novos valores, considerando-se o valor dos pontos mais próximos dentro do mesmo quadrante, multiplicado pelo inverso do quadrado da distância; refinamento da grade regular através de uma função bilinear e "fatiamento" dessa grade em classes gerando um mapa poligonal. A espacialização das classes permite verificar a concentração na camada superficial, além de sugerir irregularidade na distribuição e incorporação ao solo de adubos e corretivos.

Palavras-chave: GIS, amostragem, variabilidade espacial, sistema plantio direto

INTRODUÇÃO

Sendo o solo resultante de uma série de fatores de formação, o

produto final é bastante heterogêneo quanto às suas características e propriedades. A preocupação com sua variabilidade remonta ao início do século, quando Montgomery (1913) e Smith (1910), citados por Vieira et al. (1983) realizaram experimentos procurando estudar o efeito da variabilidade do solo na produção das culturas. A utilização de diferentes sistemas de manejo e fertilização do solo pode acentuar algumas das diferenças existentes nos teores dos nutrientes do solo.

Com o aumento do uso dos sistemas de informações geográficas (SIGs), que têm como característica básica a capacidade de tratar as relações espaciais entre os objetos geográficos, muitas tarefas foram automatizadas (Alves, 1990; Câmara, 1993). Também tornou-se possível espacializar as diferenças observadas no campo, a partir de amostras referenciadas.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar, através de uma amostragem em grade e um sistema de informações geográficas, as variações nos teores de soma de bases do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma área de aproximadamente 20ha de Latossolo Roxo álico e distrófico da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, submetido durante vários anos ao sistema de cultivo convencional e onde há cerca de dois anos desenvolve-se o sistema plantio direto. No esquema de amostragem definido, as amostras de solo foram coletadas a uma equidistância de 20m, totalizando 428 pontos (Fig. 1). Em cada ponto foram coletadas

amostras nas profundidades de 0 a 0,05 e 0,05 a 0,15m.

Os valores de matéria orgânica, fósforo e soma de bases obtidos através da análise de solo das amostras foram processados no sistema de informações geográficas SGI/INPE, através de um modelo numérico de terreno (MNT), que permite associar a dados de coordenadas, atributos numéricos como cota, teor de nutrientes, etc. A cada ponto de amostragem foi associado o valor numérico correspondente ao parâmetro em questão. Após a digitalização dos dados seguiram-se as etapas de geração de uma grade regular, onde aos valores numéricos digitalizados foram interpolados novos valores, considerando-se o valor dos pontos mais próximos dentro do mesmo quadrante, multiplicado pelo inverso do quadrado da distância; em seguida, houve o refinamento dessa grade através de uma função bilinear e divisão em classes, gerando um mapa de polígonos.

Os intervalos entre os níveis de matéria orgânica, fósforo e soma de bases do solo foram os seguintes: <30; 30-35; 35-40; >40 g kg⁻¹, <15; 15-25; 25-35; >35 mg dm⁻³, e <6; 6-10; 10-14; >14 cmolc dm⁻³, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espacialização dos níveis de matéria orgânica, fósforo e soma de bases na área e profundidades amostradas, encontra-se nas Fig. 2, 3 e 4, respectivamente. Na Tabela 1, estão as porcentagens da área ocupada por cada nível, dos três parâmetros avaliados.

Em relação à distribuição espacial dos níveis de matéria orgânica do solo, na profundidade de 0-0,05m, predomina a classe de 30-35 g kg⁻¹, com 64,58% da área e a classe de 35-40 g kg⁻¹, com 23,13%.

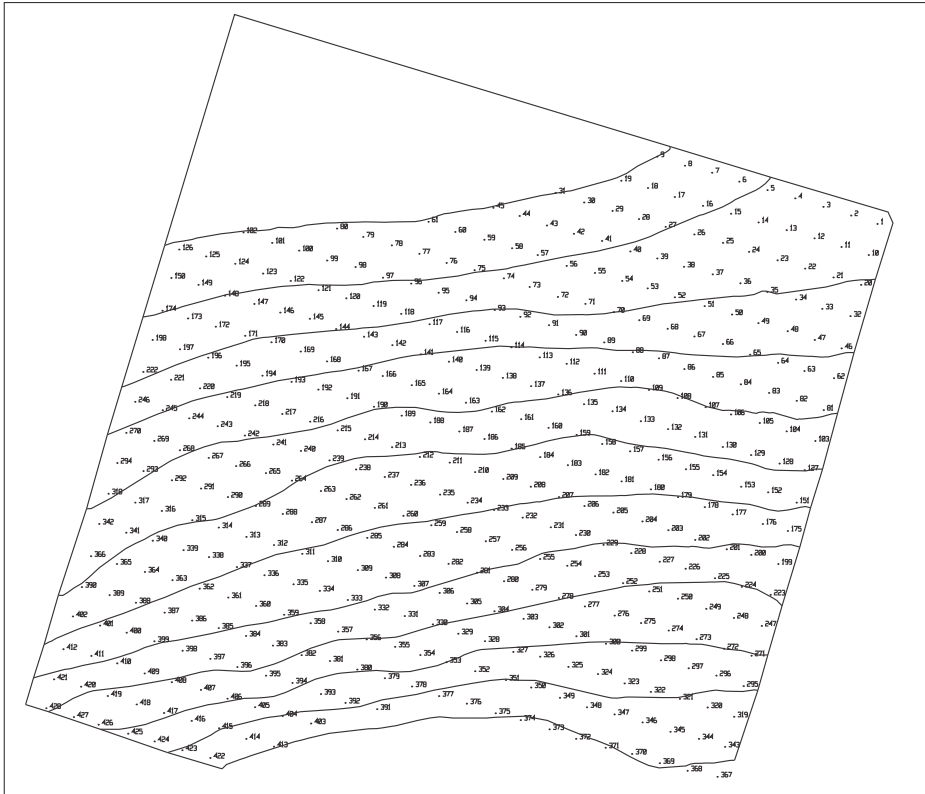


FIG. 1. Esquema da grade de amostragem.

Na profundidade de 0,05-0,15m, a classe $<30 \text{ g kg}^{-1}$, predomina com 73,08% da área amostrada. A distribuição espacial dos níveis de fósforo do solo na profundidade de 0-0,05m, revela um equilíbrio entre as classes de 15-25 e 25-35 mg dm^{-3} , com 43,76 e 46,17%, respectivamente da área amostrada. Entretanto, na profundidade de 0,05-0,15m, a classe

de 15-25 mg dm⁻³ prevaleceu, com 67,85% da área e a classe <15 mg dm⁻³, com 22,51% da área amostrada.

Na profundidade de amostragem de 0-0,05m a classe de soma de bases predominante é a de 6-10 cmol_c dm⁻³, com 74,26% da área; na profundidade de 0,05-0,15m observa-se um equilíbrio entre as classes <6 e 6-10 cmol_c dm⁻³, com 37,77 e 55,71%, respectivamente, da área amostrada.

Os parâmetros analisados apresentam comportamento diferenciado em relação a sua distribuição no terreno. A camada de 0-0,05m, por ser mais sensível a adição de fertilizantes, apresenta teores mais elevados dos parâmetros. Na camada de 0,05 a 0,15m da área amostrada predominam teores mais baixos. A distribuição espacial da matéria orgânica do solo apresenta grande homogeneidade na camada de 0,05-0,15m, diferentemente da camada superior. Em relação ao fósforo do solo, na mesma camada, há predomínio do nível 15-25 mg dm⁻³, apesar de haver uma grande dispersão na área amostrada. Os níveis de soma de bases na profundidade 0,05-0,15m, definem duas áreas onde predominam as classes <6 e 6-10 cmol_c dm⁻³, sugerindo uma falha na incorporação de corretivos.

Os resultados apresentados sugerem que há um diferencial na oferta de nutrientes nas duas profundidades de solo amostradas, que pode resultar em produtividades diferentes das culturas a serem implantadas nessa área.

CONCLUSÕES

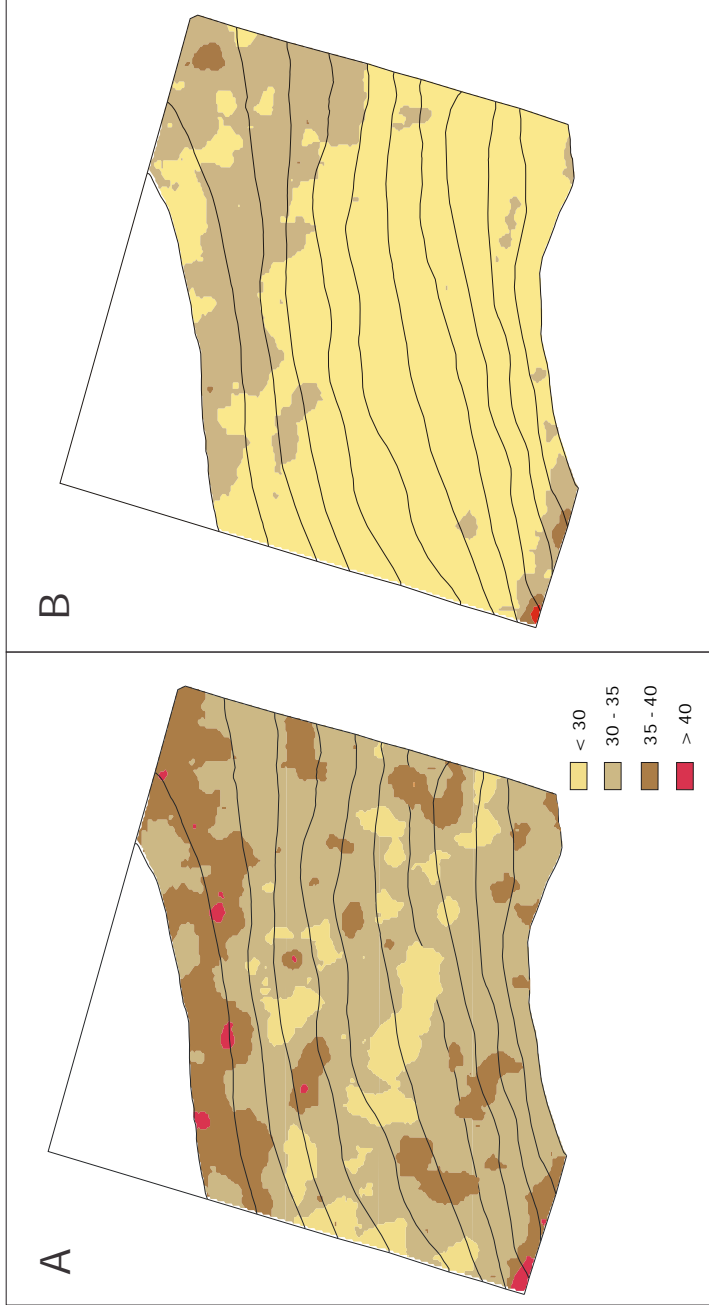


FIG. 2. Matéria orgânica do solo (g kg⁻¹) na profundidade de 0-0,05 (A) e 0,05-0,15m (B) em área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

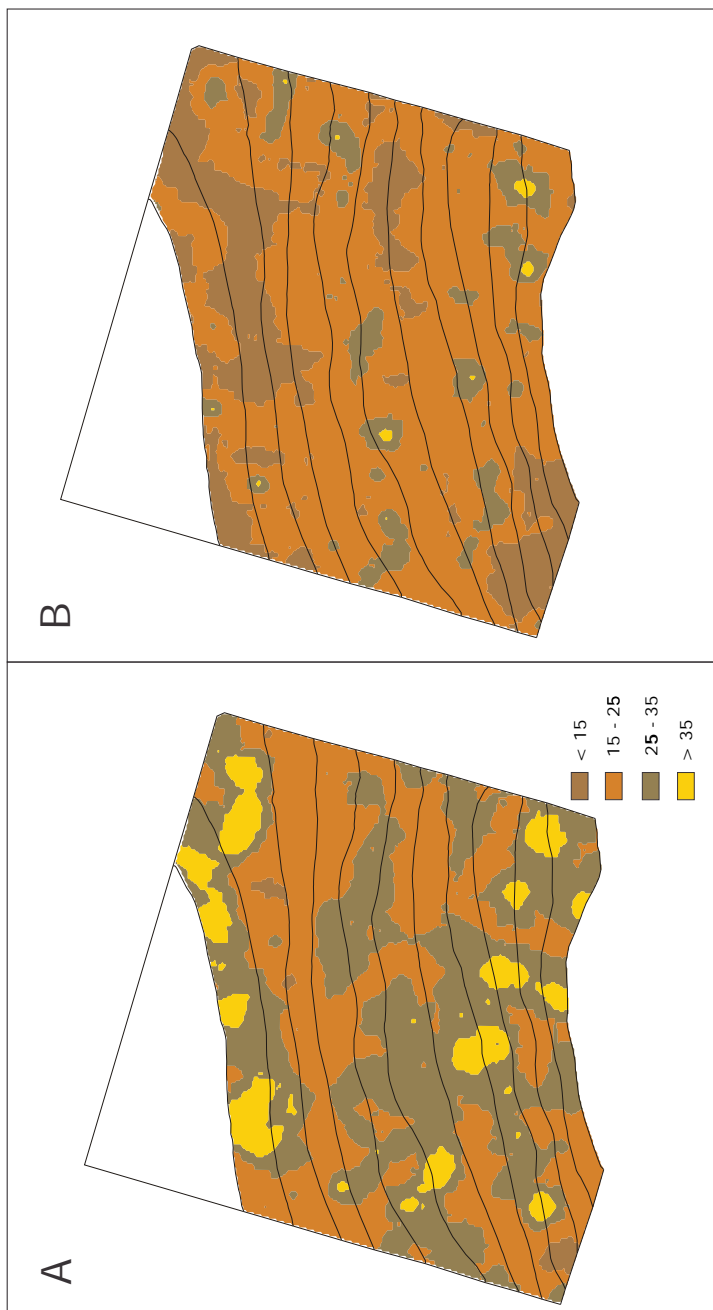


FIG. 3. Fósforo do solo (mg dm^{-3}) na profundidade de 0-0,05 (A) e 0,05-0,15m (B) em área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

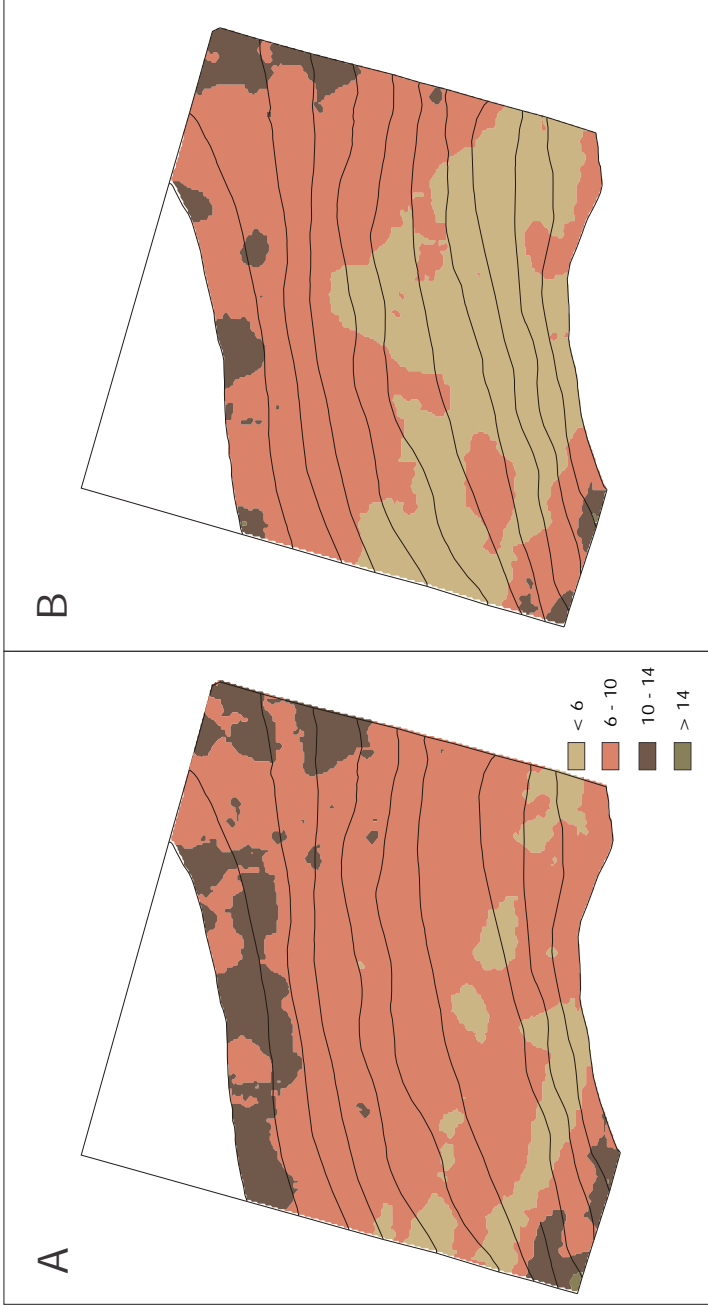


FIG. 4. Soma de bases do solo ($\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$) na profundidade de 0-0,05 (A) e 0,05-0,15m (B) em área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

TABELA 3. Área ocupada e porcentagem das classes de matéria orgânica, fósforo e soma de bases do solo em duas profundidades.

Classe g kg ⁻¹	Matéria orgânica						Fósforo						Soma de bases					
	Profundidade (m)		Profundidade (m)		Profundidade (m)		Profundidade (m)		Profundidade (m)		Profundidade (m)		Profundidade (m)		Profundidade (m)			
	ha	%	ha	%	Classe mg dm ⁻³	ha	%	ha	%	Classe cmol _c dm ⁻³	ha	%	ha	%	ha	%		
< 30	2,33	11,56	14,76	73,08	< 15	0,18	0,94	4,55	22,51	< 6	2,12	10,51	7,62	37,77				
30 – 35	13,04	64,58	5,26	26,06	15 – 25	8,84	43,76	13,70	67,85	6-10	14,99	74,26	11,25	55,71				
35 – 40	4,67	23,13	0,16	0,80	25 – 35	9,33	46,17	1,88	9,31	10-14	3,05	15,15	1,31	6,49				
> 40	0,15	0,73	0,01	0,06	> 35	1,84	9,12	0,06	0,33	> 14	0,03	0,08	0,01	0,03				

- ! A amostragem em grade possibilitou a observação das variações existentes no teor de soma de bases do solo;
- ! A utilização de um sistema de informações geográficas foi adequada na espacialização das variações observadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, D.S. Sistemas de informação geográfica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOPROCESSAMENTO, 1990, São Paulo, SP. Anais... São Paulo: USP-Escola Politécnica, 1990. p.66-78.
- CÂMARA, G. Anatomia de sistemas de informações geográficas: visão atual e perspectivas de evolução. In: ASSAD, E.D.; SANO, E.E., ed. Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1993. p.15-37.
- VIEIRA, S.R.; HATFIELD, J.L.; NIELSEN, D.R.; BIGGAR, J.W. Geostatistical theory and application to variability of some properties. Hilgardia, Berkeley, v.51, n.3, p.1-75, 1983.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Marcos Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE

José Ubirajara Garcia Fontoura
Chefe-Geral

Júlio Cesar Salton
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Josué Assunção Flores
Chefe Adjunto de Administração