



**Agricultura de precisão - Variabilidade e adubação potássica em  
lavoura *de alta produtividade* de soja sob plantio direto**  
(*Precision Agriculture and Potash Fertilization for High Yields of  
Soybeans in No-Till*)

*Machado, Pedro LOA*<sup>1</sup>; *Bernardi, ACC*<sup>2</sup>; *Meirelles, MSP*<sup>3</sup>; *Silva, CA*<sup>4</sup>; *Valencia, LIOV*<sup>5</sup>, *Madari, BE*<sup>1</sup>, *Gimenez, LM*<sup>6</sup> & *J.P. Molin*<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, GO

<sup>2</sup>Embrapa Pecuária Sudeste – São Carlos, SP

<sup>3</sup>Embrapa Solos – Rio de Janeiro, RJ

<sup>4</sup>UFLA- Dep. Solos, Lavras, MG

<sup>5</sup>UERJ – Dep. de Eng. Computação, Rio de Janeiro, RJ

<sup>6</sup>Fundação ABC – Castro, PR

<sup>7</sup>ESALQ/USP – Dep. Engenharia Rural – Piracicaba, SP



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

Governo Federal

**Fertbio**  
2006  
Bonito MS

XIV Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas  
XI Reunião Brasileira sobre Micorrizas  
IX Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo  
VI Reunião Brasileira de Biologia do Solo

A BUSCA DAS RAÍZES

## Agradecimento

. Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>. Geraldo Slob – Faz. Tabatinga (Carambeí, PR)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

---

Governo Federal



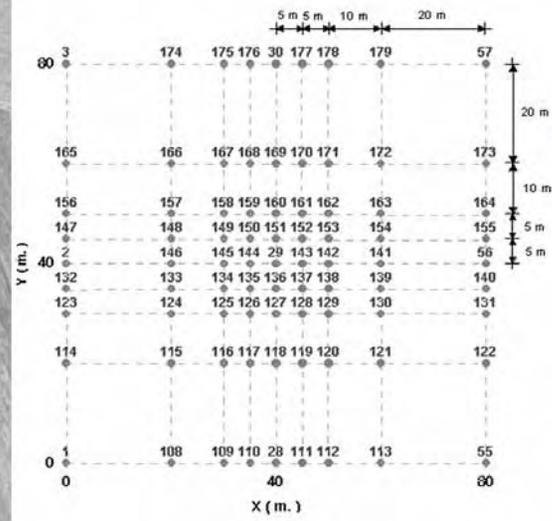
- 13 ha soja em Latossolo Vermelho (45-60% argila);
- 870 to 860 m altitude;
- Precipitação média anual: 1560 mm;
- Temperatura média anual: 17.6 °C;
- SPD desde 1983. Soja em rotação com trigo, milho e aveia preta.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

Governo Federal

# Amostragem do solo



• 40 x 40 m – Grade maior;

• Prof. : 0-5, 5-10 and 10-20 cm.

• Grades menores com 20 m, 10 m and 5 m;



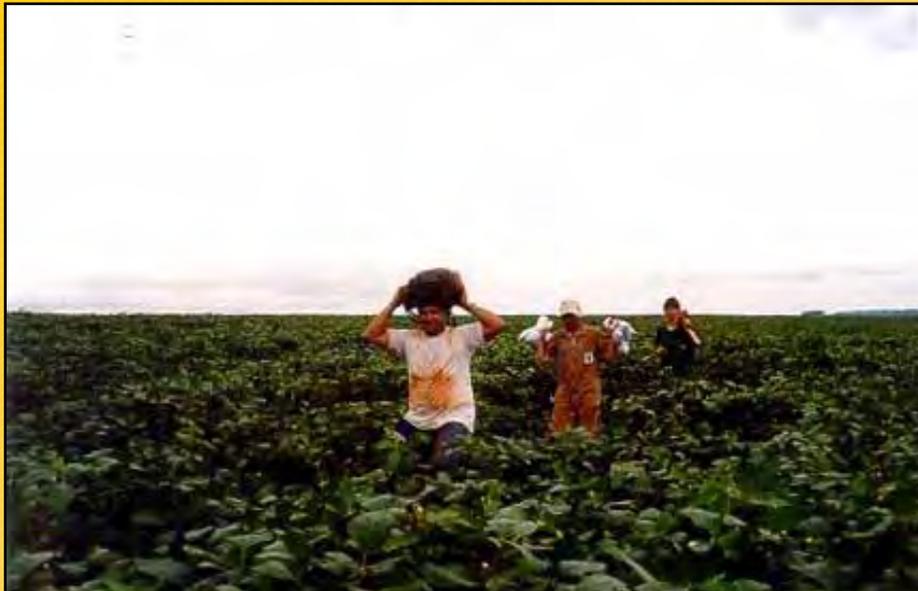
Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

Governo Federal



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

Governo Federal



. Coleta de solos no florescimento da soja.



. Coleta de folhas de soja nos mesmos pontos de coleta de solos

### Análises químicas:

- Solo: K trocável pelo Mehlich 1; **Planta:** Digestão nitro-perclórica.

### Análise geoestatística:

- Modelos de variogramas: gaussiano, esférico ou exponencial;
- Programa GSLIB;
- Mapas de isolinhas com as estimativas *krigadas* – Surfer 6.1;



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

Governo Federal

## Seqüencia de limitação ao aumento da produção (áreas de baixa produtividade)

- . Método da faixa de suficiência (*Prevot & Ollagnier, 1956*): **K** > Cu > Zn > Mg
- . Índice DRIS (*Jones, 1981*): **K** > P > Ca > N

**Tabela 1:** Média, intervalo e coeficiente de variação (CV) da concentração de K de solo avaliado em três profundidades.

Atributo	Média			Intervalo <sup>1</sup>			CV <sup>2</sup>		
	Profundidade (cm)								
	0-5	5-10	10-20	0-5	5-10	10-20	0-5	5-10	10-20
K <sup>+</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	160	87	66	8-468	12-390	20-390	42	57	60

<sup>1</sup> O intervalo apresentado se refere aos valores mínimo e máximo de cada atributo

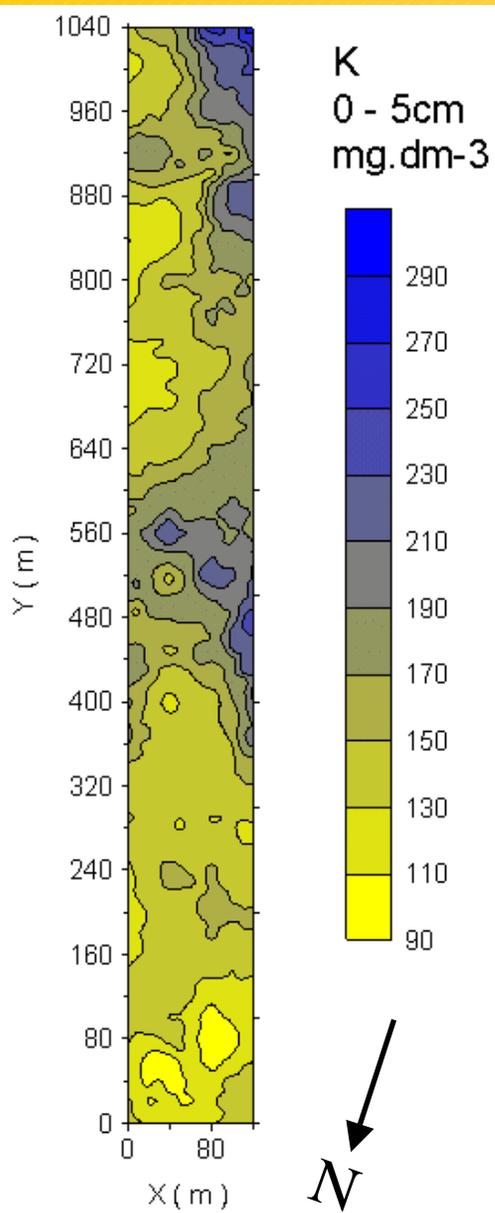
Alcance dos semivariogramas calculados para potássio de Latossolo Vermelho.

Atributo	Alcance (m)					
	0-5 cm		5-10 cm		10-20 cm	
	Direção x	Direção y	Direção x	Direção y	Direção x	Direção y
K <sup>+</sup>	70	70	50	50	40	40
Alcance médio(m)	64,3	50,3	48,2	52,1	44,4	41,2

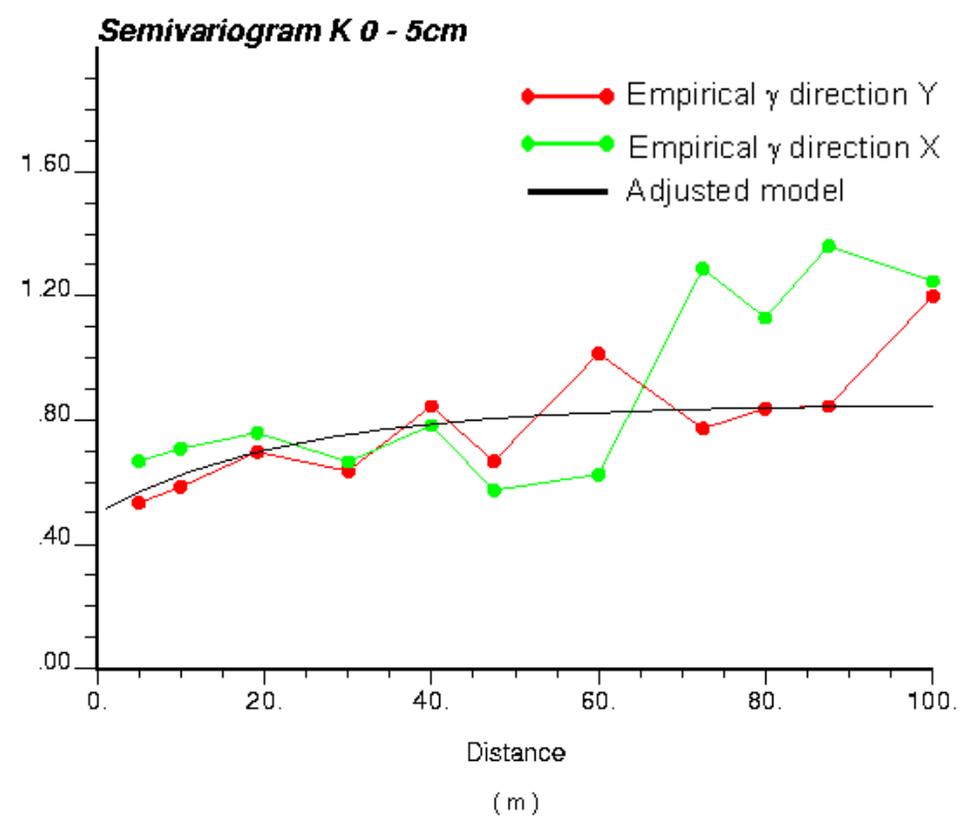


Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

Governo Federal

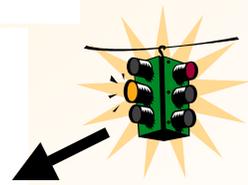


$\gamma$



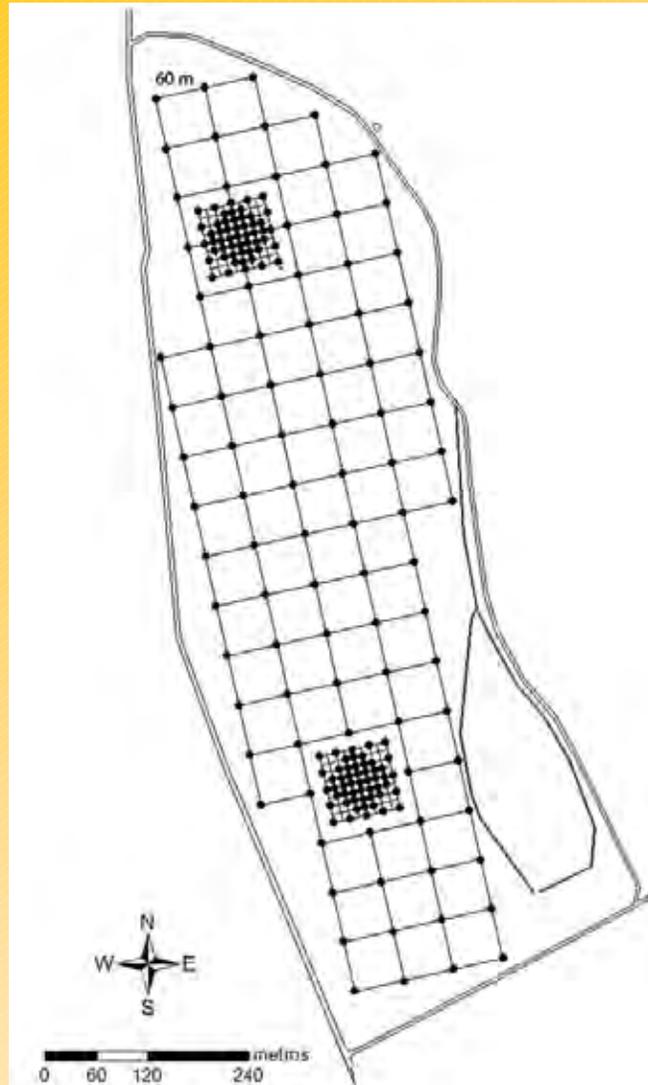
129 mg dm<sup>-3</sup>

K 0 - 5cm	
(mg.dm-3)	
Model	Exponential
Range	70m
Nugget effect	0.50
Contribution	0.35
Sill	0.85

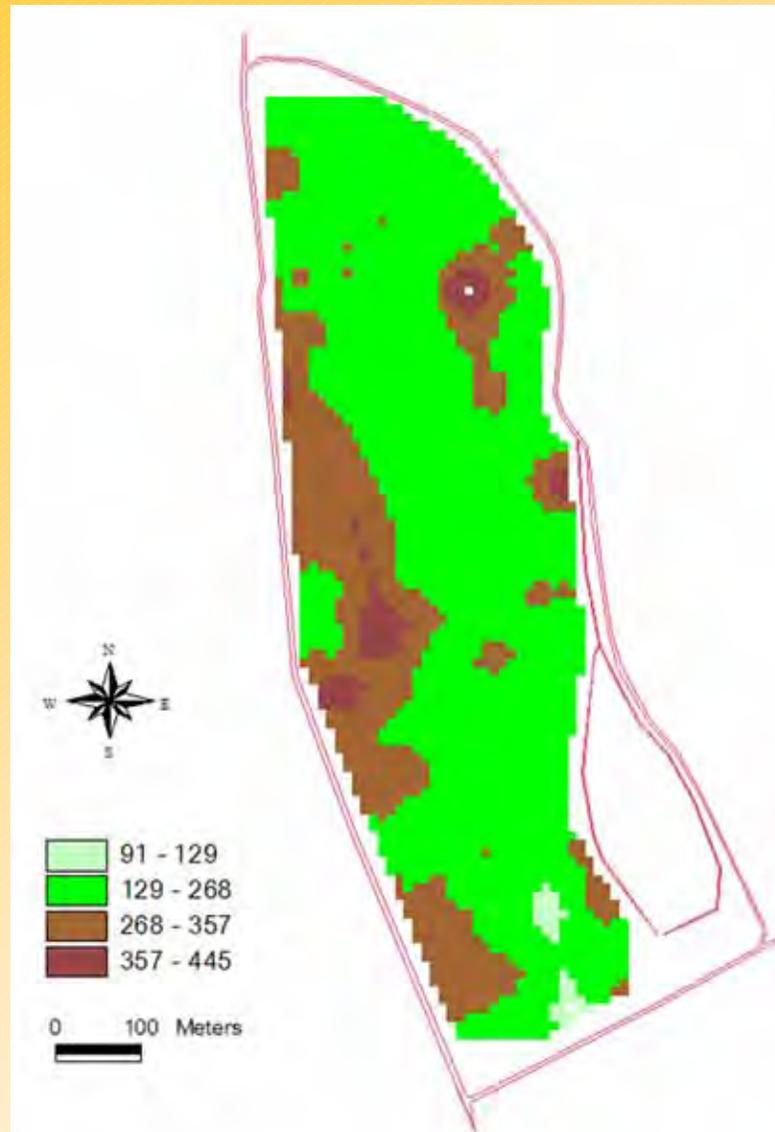


Governo Federal

# Grade de amostragem de solo (prof. 0-10 cm) após sondagem geostatística



K solo (0-10 cm);





kg K<sub>2</sub>O/ha

- 0
- 120
- 40
- 80



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

Governo Federal



**Embrapa**

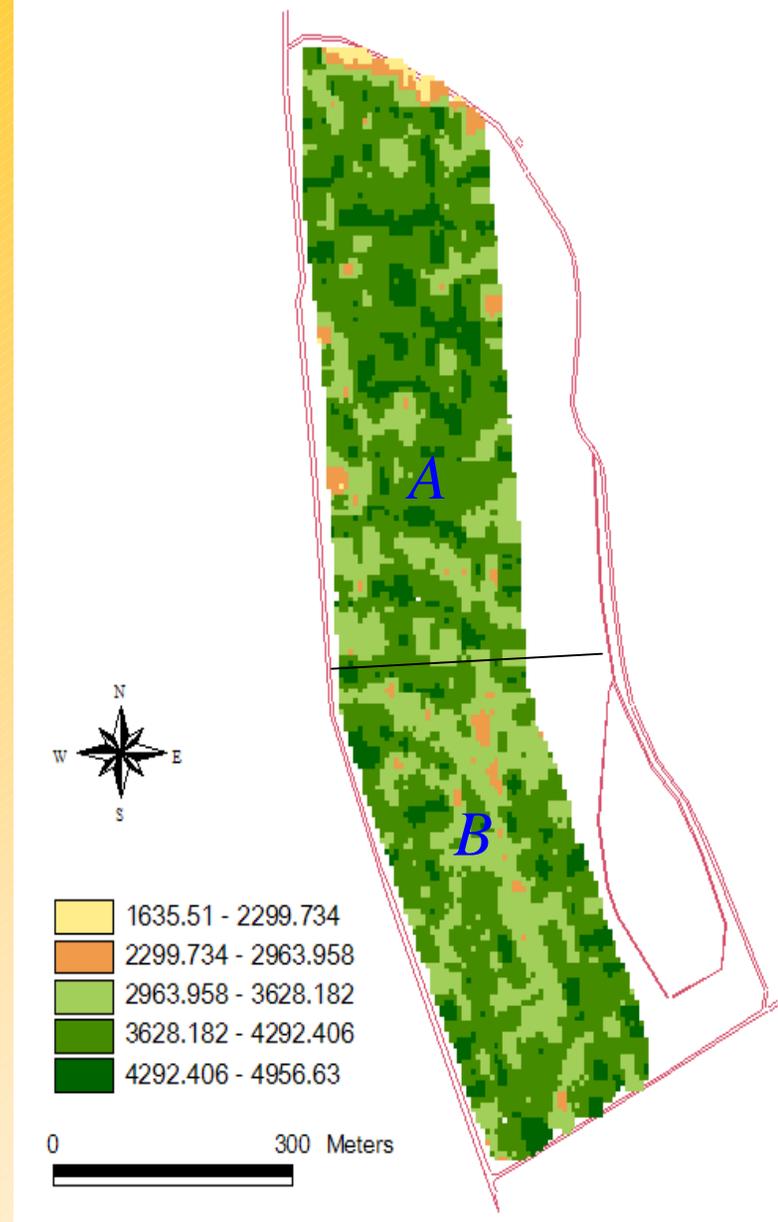


**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

**Governo Federal**

## Produtividade (kg ha<sup>-1</sup>)

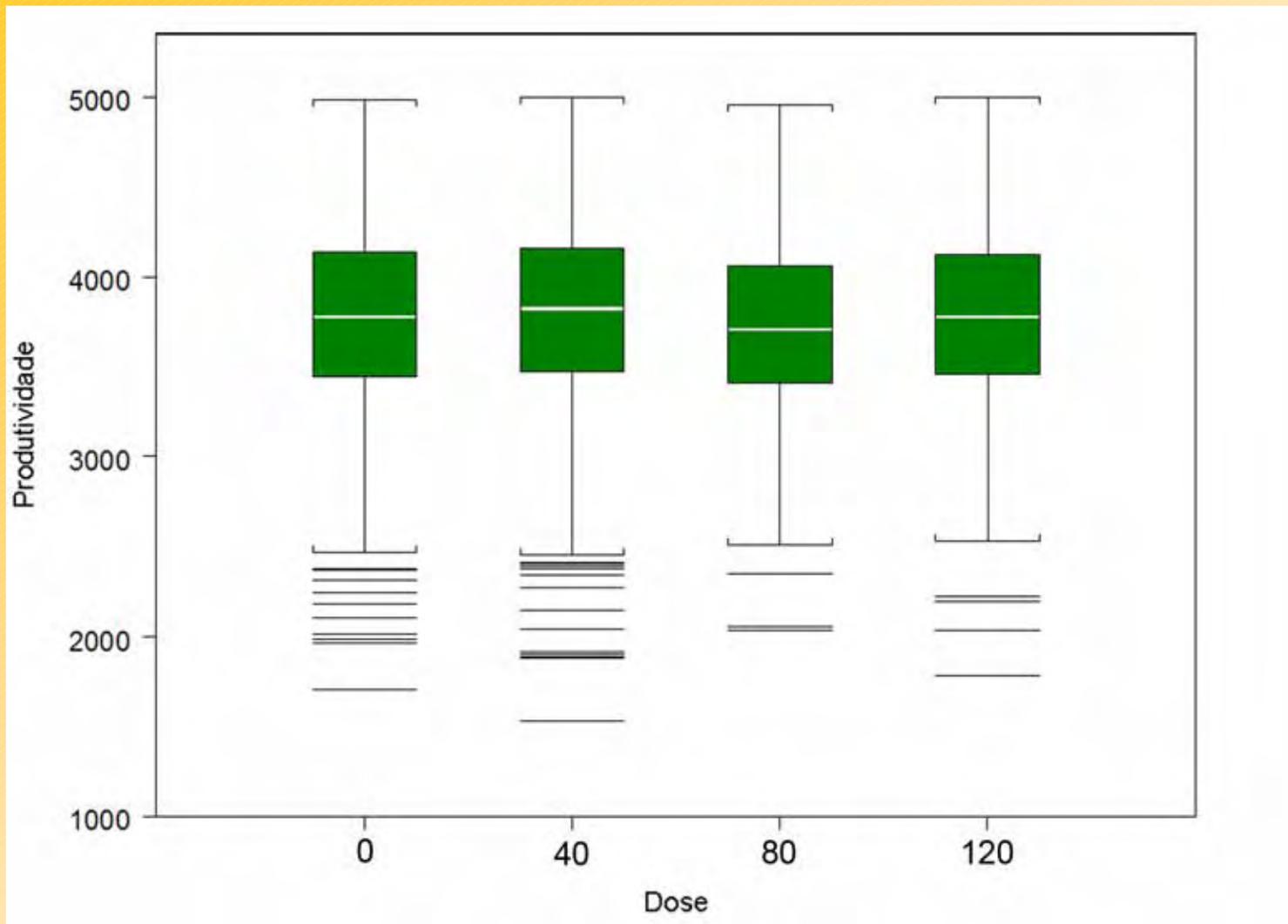
. Por meio do inverso da distância ao quadrado com uma grade de interpolação com células de 100 m<sup>2</sup> (*Surfer 8 & ArcView 3.3*).



## Classe textural

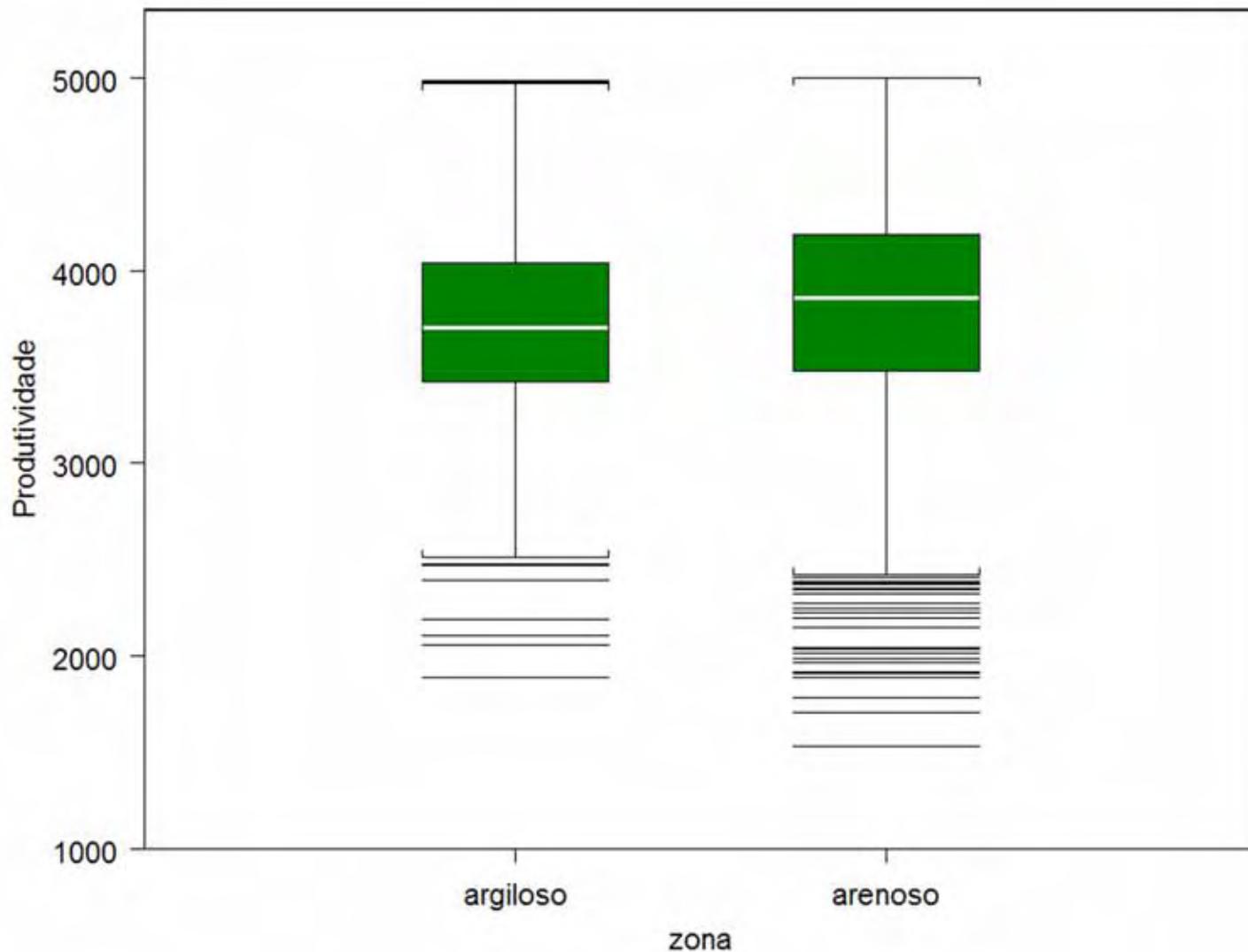
Zona A: Arenosa

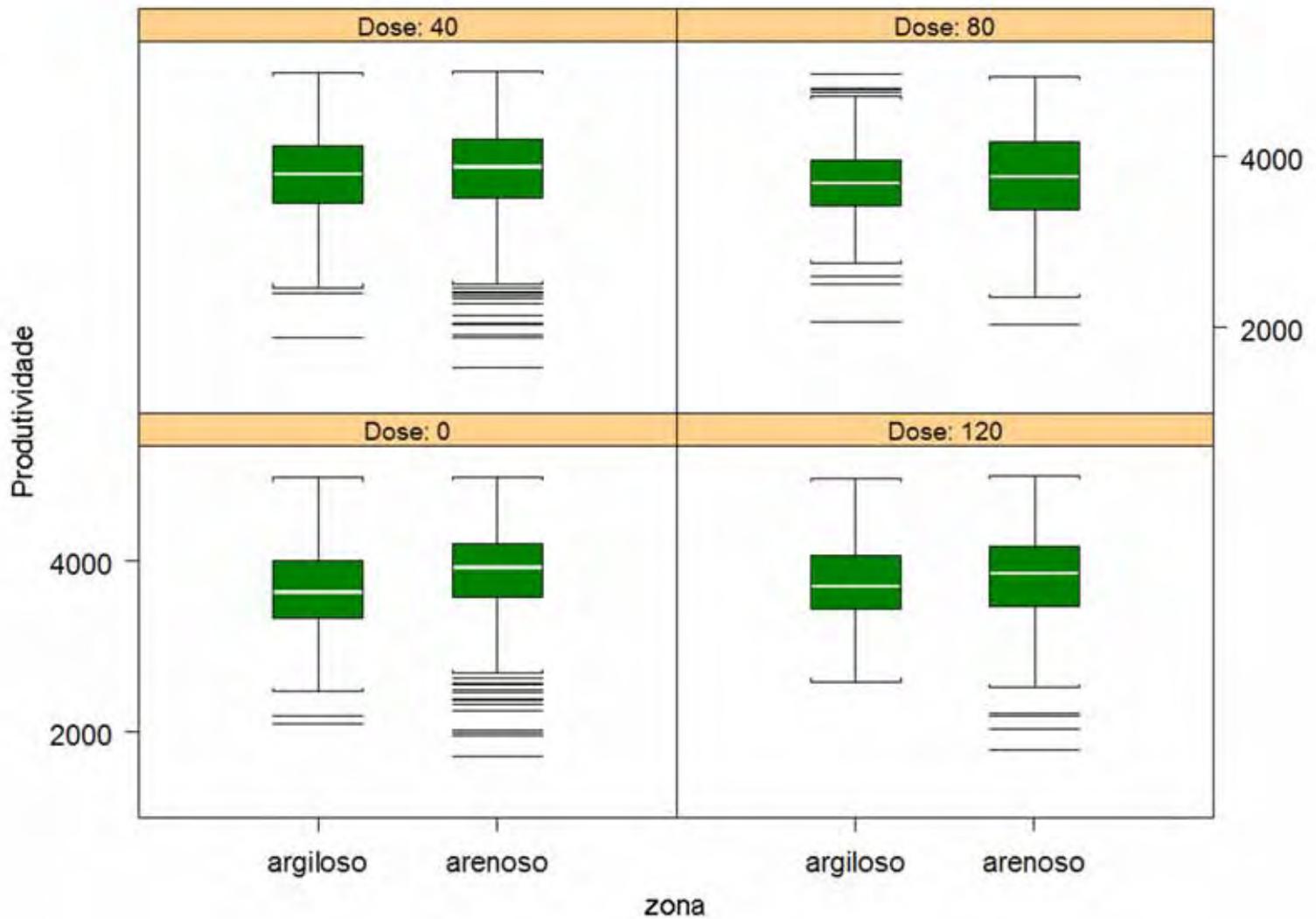
Zona B: Argilosa



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

Governo Federal





Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

Governo Federal

## Conclusões

- . A amostragem em grade adotada refletiu a variabilidade de espacial de potássio no solo (60 x 60 m);
- . As diferentes doses de adubação de K aplicadas não causaram, na primeira safra, aumentos de produtividade da soja;
- . A produtividade da soja variou mais em função da variação textural do solo;
- . A adubação potássica resultou, em geral, menor variabilidade para maiores doses (80 e 120 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) e na área mais argilosa do talhão.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

Governo Federal



Obrigado!

Embrapa Arroz e Feijão  
Santo Ant<sup>o</sup>. de Goiás, GO