



# BOLETIM TÉCNICO nº 03/2017

Safra 2016/17 e Segunda Safra 2017

## Autores

**Rodrigo Pengo Rosa, M. Sc.**

Engenheiro Agrônomo

Fundação Rio Verde, MT

[rodrigopengo@fundacaorioverde.com.br](mailto:rodrigopengo@fundacaorioverde.com.br)

**Fabio Kempim Pittelkow, D. Sc.**

Engenheiro Agrônomo

Fundação Rio Verde, MT

[fabio@fundacaorioverde.com.br](mailto:fabio@fundacaorioverde.com.br)

**Rodrigo Marcelo Pasqualli**

Engenheiro Agrônomo

Fundação Rio Verde, MT

[rodrigo@fundacaorioverde.com.br](mailto:rodrigo@fundacaorioverde.com.br)

## Colaboradores

**Rafael Prevedelo** – Técnico Agrícola

**Ângelo Ribeiro Trentin** – Eng.

Agrônomo

**Igor Cajá da Silva** – Estagiário,

Convênio UNIVAG

**João Paulo Bottega Vani** – Estagiário,

Convênio UNEMAT

**João Witor Zani Furlan** – Estagiário,

Convênio UNIR

**Jurandyr José Ton Giuriatto Júnior** –

Estagiário, Convênio UNIR

**Leandro Grigório Dutra Silva** –

Estagiário, Convênio UNIVAG

**Matheus de Oliveira Silva Colhado** –

Estagiário, Convênio UFMT

**Paulo Henrique Andrade Silva** –

Estagiário, Convênio UNIR

# INFLUÊNCIA DO ARRANJO ESPACIAL DE PLANTAS NO DESEMPENHO E NA PRODUTIVIDADE DA SOJA

## Objetivo

Avaliar o desempenho da soja semeada sobre diferentes arranjos espaciais visando um melhor aproveitamento de água, luz e nutrientes em Lucas do Rio Verde, MT.

## Material e Métodos

O experimento foi instalado nas dependências da Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde, localizada entre as coordenadas geográficas 13°00'27" S - 55°58'07" W e 12°59'34" S - 55°57'50" W, com altitude média de 387 metros, no município de Lucas do Rio Verde – MT. O clima predominante é Am, segundo a classificação de Köppen-Geiger, apresentando duas estações bem definidas (chuvosa, de outubro a abril e seca, de maio a setembro), o solo é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Amarelo distrófico de textura argilosa.

A semeadura ocorreu na modalidade de plantio direto sobre palhada do milho segunda safra, sendo realizado em faixas de semeadura. As parcelas experimentais foram constituídas por 15 linhas de cultivo para o



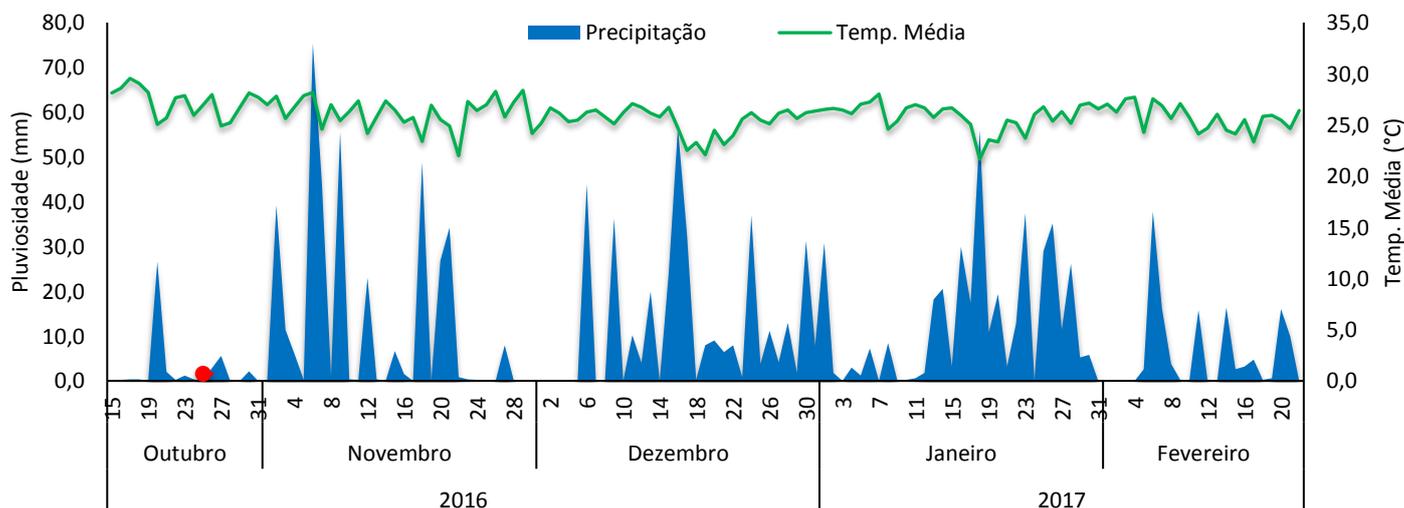
espaçamento de 0,45 metros e 30 linhas de cultivo para o espaçamento de 0,225 metros por 30,0 metros de comprimento, com duas repetições, totalizando uma área de 405,0 m<sup>2</sup> por tratamento.

O semeio da cultura da soja foi realizado no dia 25 de outubro de 2016 com as cultivares de habito de crescimento indeterminado NS 7300 IPRO de ciclo precoce e NS 7901 RR de ciclo médio com adubação de 350 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 08-20-20 visando uma população de 420.000 plantas por hectare para a cultivar NS 7300 IPRO e 335.000 plantas por hectare para a cultivar NS 7901 IPRO.

Os tratamentos empregados no ensaio com a cultura da soja estão descritos na Tabela 1 e os dados de precipitação ocorridos 10 dias antes da instalação do ensaio até a colheita estão apresentados na Figura 1.

**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos utilizados no experimento com a cultura da soja em Lucas do Rio Verde, MT, 2017.

Nº Trat.	Cultivar	Espaçamento
1	NS 7300 IPRO	0,45 m
2		0,22 m
3	NS 7901 RR	0,45 m
4		0,22 m



**Figura 1.** Temperatura média e precipitação ocorridos 10 dias antes do semeio da soja até a maturação, com acumulado de 1.323,6 mm de precipitação no período. Fundação Rio Verde, 2017. ● = Data de Semeio

A dessecação da área foi realizada aos quinze dias antes do semeio com a aplicação de glifosato-sal de amônio na dose de 1,5 Kg ha<sup>-1</sup> e cletodim na dose de 0,6 L ha<sup>-1</sup>, para o controle das ervas daninhas em pós emergência da cultura foram aplicados glifosato-sal de amônio na dose de 1,5 Kg ha<sup>-1</sup> e cletodim na dose de 0,5 L ha<sup>-1</sup>. O controle de pragas durante o ciclo da cultura foi realizado com uma aplicação de acetamiprido + alfa-cipermetrina na dose de 0,5 L ha<sup>-1</sup>, duas aplicações de flubendiamida na dose de 0,05 L ha<sup>-1</sup>, duas aplicações de imidacloprido + beta-ciflutrina na dose de 0,75 L ha<sup>-1</sup>, duas aplicações de piriproxifem na dose de 0,25 L ha<sup>-1</sup>, duas aplicações de tiametoxam + lambda-



cialotrina na dose de  $0,2 \text{ L ha}^{-1}$  e uma aplicação de teflubenzurom na dose de  $0,08 \text{ L ha}^{-1}$ . Para o controle de doenças foram realizadas duas aplicações de piraclostrobina + fluxapiroxade na dose de  $0,35 \text{ L ha}^{-1}$  e duas aplicações de trifloxistrobina + protriakonazol na dose de  $0,4 \text{ L ha}^{-1}$ .

As avaliações realizadas durante a condução do ensaio estão descritas abaixo.

Altura de Plantas: Distância do nível do solo até o ápice da planta, sendo realizada no final do ciclo da cultura em oito plantas aleatórias em cada faixa de semeadura;

Altura de Inserção da Primeira Vagem: Distância do nível do solo até a inserção da primeira vagem, sendo realizada no final do ciclo da cultura em oito plantas aleatórias em cada faixa de semeadura;

População de Plantas: Número de plantas por hectare, sendo realizada no final do ciclo da cultura em dois metros lineares de duas linhas em quatro pontos aleatórios de cada faixa de semeio, convertido para unidade de área;

Índice de Área Foliar Crítico: Data em que ocorreu o total recobrimento do solo pelas folhas da cultura;

Florescimento: Data em que a planta atingiu o estágio R2, caracterizado pelo florescimento pleno;

Número de Nós Fértéis: Quantidade média de nós fértéis presente nas plantas, sendo realizado quando a cultura se encontrava no estágio R6 em 10 plantas coletadas em quatro pontos aleatórios dentro de cada faixa de semeadura;

Número de Vagens: Quantidade média de vagens presente nas plantas, sendo realizado quando a cultura se encontrava no estágio R6 em 10 plantas coletadas em quatro pontos aleatórios dentro de cada faixa de semeadura;

Resistência do Solo a Penetração: Avaliação efetuada com o auxílio de um penetrometro modelo HATO, até a profundidade de 50 centímetros em quatro pontos aleatórios dentro de cada faixa de semeadura, quando o solo se encontrava próximo a capacidade de campo;

Massa de Mil Grãos: Pesagem de 100 grãos de quatro pontos aleatórios de cada faixa de semeio e convertidos para massa de mil grãos com a umidade de comercialização padrão de 13%, realizado em pós colheita;

Produtividade: Massa dos grãos colhidos, convertidos para unidade de área com umidade de comercialização padrão de 13%, sendo realizado quando a cultura se encontrava em maturação plena em 4 metros lineares de duas linhas em quatro pontos aleatórios de cada faixa de semeio, onde o material colhido foi trilhado em equipamento específico para debulha.

Posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância no esquema fatorial  $2 \times 2$ , sendo 2 cultivares de soja e 2 espaçamentos entre linhas a comparação de médias foi efetuada pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade através do programa computacional Sisvar 5.6 (Ferreira, 2008).



## Resultados e Discussão

Os diferentes arranjos de plantas não influenciaram a data de florescimento e de colheita das cultivares, onde a cultivar NS 7300 IPRO floresceu aos 34 dias e foi colhida aos 106 dias, independente do espaçamento utilizado e a cultivar NS 7901 RR floresceu aos 35 dias e foi colhida aos 120 dias após a semeadura, independente do espaçamento utilizado (Tabela 2).

O índice de área foliar crítico foi influenciado pelo espaçamento entre linhas de semeadura e também variou em função das cultivares, onde o recobrimento total da entrelinha de semeadura ocorreu primeiro no espaçamento de 0,22 m para ambas cultivares.

**Tabela 2.** Dias até o florescimento e ao índice de área foliar crítico em função dos diferentes arranjos de plantas. Fundação Rio Verde, 2017.

Tratamentos	Florescimento	IAF Crítico	Colheita
	dias		
NS 7300 IPRO - 0,45 m	34	48	106
NS 7300 IPRO - 0,22 m	34	35	106
NS 7901 RR - 0,45 m	35	55	120
NS 7901 RR - 0,22 m	35	43	120
<b>Média</b>	<b>34,5</b>	<b>45,3</b>	<b>113</b>

Os valores observados de resistência do solo a penetração não caracterizam o solo como impeditivo ao crescimento radicular, conforme Tormena, 1998 valores acima de 2,0 MPa são considerados críticos ao crescimento de algumas culturas. Os maiores valores são observados na camada de 0 a 0,2 m, apresentando um decréscimo nas camadas inferiores, tal comportamento é frequentemente observado na literatura (Tabela 3).

**Tabela 3.** Resistência do solo a penetração em função dos diferentes arranjos de plantas. Fundação Rio Verde, 2017.

Tratamentos	NS 7300 IPRO - 0,45 m	NS 7300 IPRO - 0,22 m	NS 7901 RR - 0,45 m	NS 7901 RR - 0,22 m
	MPa			
00-0,10 m	1,83	1,78	1,80	1,85
0,10-0,20 m	1,68	1,63	1,72	1,65
0,20-0,30 m	1,48	1,53	1,48	1,47
0,30-0,40 m	1,22	1,40	1,23	1,27
0,40-0,50 m	0,95	0,93	1,00	0,97
<b>Média</b>	<b>1,43</b>	<b>1,45</b>	<b>1,45</b>	<b>1,44</b>



A altura de plantas foi influenciada pelo espaçamento entre linhas e pelas cultivares de soja, onde a cultivar NS 7300 IPRO apresentou uma menor altura de plantas quando semeada no espaçamento de 0,45 m em relação ao espaçamento de 0,22 m. Já o cultivar NS 7901 RR não apresentou influência do espaçamento entre linhas na altura de plantas (Tabela 4). Esperava-se o mesmo comportamento quanto a altura de plantas para ambos os cultivares por serem de hábito de crescimento indeterminado e por apresentarem IAF crítico diferentes entre os cultivares e os espaçamentos entre linhas empregados neste estudo.

**Tabela 4.** Altura de plantas em função dos diferentes arranjos de plantas. Fundação Rio Verde, 2017.

Cultivares	Espaçamento		Média
	0,45 m	0,22 m	
NS 7300 IPRO	63,7 bB	72,9 aA	68,3 b
NS 7901 RR	73,3 aA	71,3 aA	72,3 a
<b>Média</b>	<b>68,5 B</b>	<b>72,1 A</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>5,6</b>		

CV = Coeficiente de variação.

\*As médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ns – não significativo.

A cultivar NS 7901 RR apresentou menor altura de inserção da primeira vagem quando semeada no espaçamento de 0,22 m e o cultivar NS 7300 IPRO não apresentou diferença na altura de inserção da primeira vagem em função do espaçamento entre linhas empregado (Tabela 5). A altura de inserção da primeira vagem é um fator limitante para a colheita mecanizada da cultura quando apresenta valores inferiores a 0,10 m, ocasionando percas no momento do corte da planta.

**Tabela 5.** Altura de inserção da primeira vagem em função dos diferentes arranjos de plantas. Fundação Rio Verde, 2017.

Cultivares	Espaçamento		Média
	0,45 m	0,22 m	
NS 7300 IPRO	13,3 aA	13,5 aA	13,4 a
NS 7901 RR	12,8 aA	10,8 bA	11,8 b
<b>Média</b>	<b>13,1 A</b>	<b>12,2 A</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>13,7</b>		

CV = Coeficiente de variação.

\*As médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ns – não significativo.



A população de plantas apresentou diferença estatística entre os valores médios obtidos em cada espaçamento entre linhas utilizado e não apresentou interação entre os fatos avaliados, sendo a maior população observada no menor espaçamento entre linhas, independentemente do cultivar empregado (Tabela 6). De modo geral, no menor espaçamento entre linhas tivemos uma maior população de plantas e isto pode estar relacionado as operações de plantio em duas operações neste espaçamento.

**Tabela 6.** População final de plantas em função dos diferentes arranjos de plantas. Fundação Rio Verde, 2017.

Cultivares	Espaçamento		Média
	45,0 cm	22,5 cm	
NS 7300 IPRO	363.889 aA	403.704 aA	383.797 a
NS 7901 RR	337.037 aA	374.074 aA	355.556 a
<b>Média</b>	<b>350.463 B</b>	<b>388.889 A</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>9,0</b>		

CV = Coeficiente de variação.

\*As médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ns – não significativo.

O número de nós férteis presente nas plantas não foi influenciado pelo espaçamento entre linhas e apresentou diferenças somente entre os cultivares avaliados. Esta variável está diretamente relacionada as características genéticas de cada cultivar de soja e em algumas situações de alta população de plantas e espaçamentos reduzidos o número de nós férteis podem ser menores em relação ao normal do cultivar (Tabela 7).

**Tabela 7.** Número de nós férteis em função dos diferentes arranjos de plantas. Fundação Rio Verde, 2017.

Cultivares	Espaçamento		Média
	0,45 m	0,22 m	
NS 7300 IPRO	13,1 bA	12,4 bA	12,8 b
NS 7901 RR	14,7 aA	14,1 aA	14,4 a
<b>Média</b>	<b>13,9 A</b>	<b>13,3 A</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>6,5</b>		

CV = Coeficiente de variação.

\*As médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ns – não significativo.

O número de vagens por planta da cultivar NS 7901 RR não apresentou influência do espaçamento entre linhas e seus valores médios observados foram maiores em relação ao cultivar NS 7300 IPRO, corroborando com o observado na avaliação de número de nós férteis. O cultivar NS 7300 IPRO apresentou uma redução do número de



vagens por plantas equivalente a 7,4 vagens por planta a menos no espaçamento entre linhas de 0,22 m em relação ao observado no espaçamento de 0,45 m (Tabela 8).

**Tabela 8.** Número de vagens por planta em função dos diferentes arranjos de plantas. Fundação Rio Verde, 2017.

Cultivares	Espaçamento		Média
	0,45 m	0,22 m	
NS 7300 IPRO	41,4 bA	34,0 bB	37,7 b
NS 7901 RR	55,0 aA	55,3 aA	55,2 a
<b>Média</b>	<b>48,2 A</b>	<b>44,7 A</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>9,2</b>		

CV = Coeficiente de variação.

\*As médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ns – não significativo.

A massa de mil grãos apresentou interação significativa entre o espaçamento entre linhas e as cultivares utilizadas neste estudo (Tabela 9). O cultivar NS 7300 IPRO apresentou maior massa de grãos no espaçamento de 0,22 m entre linhas e o cultivar NS 7901 RR apresentou maior massa de grãos no espaçamento de 0,45 m entre linhas de semeadura. Já a variação observada quando comparamos os cultivares dentro de cada espaçamento entre linhas já era esperado pois trata-se de uma característica de cada cultivar. O resultado obtido para a massa de mil grãos pode estar atrelado ao IAF crítico obtido em função da redução do espaçamento em cada cultivar empregada neste estudo. (Tabela 9).

**Tabela 9.** Massa de mil grãos em função dos diferentes arranjos de plantas. Fundação Rio Verde, 2017.

Cultivares	Espaçamento		Média
	0,45 m	0,22 m	
NS 7300 IPRO	148,2 aB	155,4 aA	151,8 a
NS 7901 RR	136,8 bA	129,0 bB	132,9 b
<b>Média</b>	<b>142,5 A</b>	<b>142,2 A</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>4,1</b>		

CV = Coeficiente de variação.

\*As médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ns – não significativo.

Na avaliação da produtividade dos cultivares de soja não foi verificada diferenças em função do espaçamento entre linhas empregado, apresentando diferença somente entre a média de produtividade quando comparados os cultivares independentemente do espaçamento entre linhas, onde a cultivar NS 7300 IPRO apresentou menor média em relação a cultivar NS 7901 RR, equivalente a 4,7 sc ha<sup>-1</sup>. Numericamente verificamos maior produtividade no



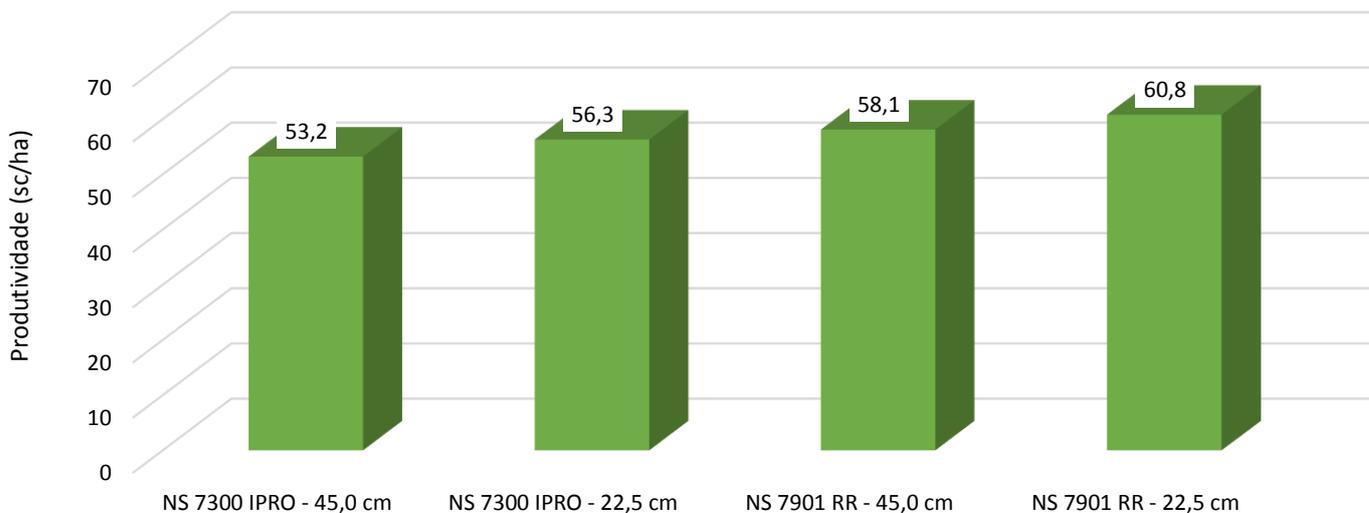
espaçamento de 0,22 m independente do cultivar empregado, onde o cultivar NS 7300 IPRO apresentou ganho de 3,1 sc/ha e o cultivar NS 7901 IPRO apresentou ganho de 2,7 sc/ha (Tabela 10 e Figura 2).

**Tabela 10.** Produtividade dos cultivares de soja em função do espaçamento entre linhas de semeadura em Lucas do Rio Verde, MT. Fundação Rio Verde, 2017.

Cultivares	Espaçamento		Média
	0,45 m	0,22 m	
NS 7300 IPRO	3.191,2 aA	3.377,0 aA	3.284,1 b
NS 7901 RR	3.486,0 aA	3.647,8 aA	3.566,9 a
<b>Média</b>	<b>3.338,6 A</b>	<b>3.512,4 A</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>8,5</b>		

CV = Coeficiente de variação.

\*As médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ns – não significativo.



**Figura 2.** Produtividade dos cultivares de soja em função do espaçamento entre linhas de semeadura em Lucas do Rio Verde, MT. Fundação Rio Verde, 2017.

### Considerações Finais

- O uso de diferentes espaçamentos entre linhas de semeadura apresentaram influência em grande parte das variáveis analisadas neste estudo e o fechamento antecipado das entrelinhas no espaçamento reduzido em cultivares precoces pode maximizar o aproveitamento de água, luminosidade e nutrientes.

- Apesar de não obtermos diferenças estatísticas neste estudo na produtividade dos cultivares de soja, verifica-se ligeiro ganho produtivo com a redução do espaçamento entre linhas de semeadura e a inclusão de tais resultados em uma rede de ensaios poderá ajudar no entendimento dos resultados obtidos.



## **Referências Bibliográficas**

FERREIRA, DANIEL FURTADO. SISVAR: **Um programa para análises e ensino de estatística**. Revista Symposium (Lavras), v.6, p.36-41, 2008.

TORMENA, C.A.; SILVA, A.P.; LIBARDI, P.L. **Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Roxo sob plantio direto**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa - MG, v.22, p.573-581, 1998

### **Boletim Técnico Safra 2016/17 e Segunda Safra 2017**

Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde  
Rodovia MT 449 – KM 08 – Caixa Postal 159  
CEP: 78.455-000 – Lucas do Rio Verde – MT  
fundacao@fundacaorioverde.com.br  
www.fundacaorioverde.com.br  
Telefone: (65) 3549-1161

Versão *on-line* (2017)

