

15 EFEITO DA APLICAÇÃO FOSFATADA VIA FOLIAR NA CULTURA DA SOJA



BOLETIM TÉCNICO SAFRA 2014/15

Lucas do Rio Verde, MT
Agosto, 2015

Autores

Rodrigo Pengo Rosa, M. Sc.

Engenheiro Agrônomo

Fundação Rio Verde, MT

rodrigopengo@fundacaorioverde.com.br

Fabio Kempim Pittelkow, D. Sc.

Engenheiro Agrônomo

Fundação Rio Verde, MT

fabio@fundacaorioverde.com.br

Rodrigo Marcelo Pasqualli

Engenheiro Agrônomo

Fundação Rio Verde, MT

rodrigo@fundacaorioverde.com.br

Objetivo

Avaliar o comportamento da cultura da soja mediante adubação complementar de fósforo via aplicação foliar através do produto Free Fos (16% N; 54% P₂O₅).

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, em um LATOSSOLO VERMELHO Amarelo distrófico de textura argilosa, em semeadura direta sob palhada residual da cultura de milho safrinha. A análise química do solo foi realizada na profundidade de 0 a 30 cm, e os resultados podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química do solo.

Prof.	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H	Mat. Org	CTC (T)	Sat. de Bases (V)
cm	H ₂ O	mg/dm ³			cmol/dm ³			g/dm ³	cmol/dm ³	%
0 – 15	6,3	25,8	92,0	5,0	1,4	0,0	2,5	37	9,1	72,6
16 – 30	6,3	29,6	84,0	4,4	1,2	0,0	2,5	31	8,3	69,9

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, cada parcela foi composta por 7 linhas de plantio no espaçamento de 0,45 metros por 5,0 metros de comprimento, totalizando 15,75 m² por parcela.



O plantio foi realizado no dia 06/11/2014, com adubação de 200 kg ha⁻¹ do formulado 00-30-10 no sulco de semeadura e adubação complementar com 120 kg ha⁻¹ de KCL, exceto para o tratamento testemunha, a semeadora foi regulada para uma população de 333.333 sementes por hectare, foi utilizada a cultivar TMG 132 RR, e as sementes receberam tratamento em pré plantio com 100 ml ha⁻¹ do produto Standak Top. A área do experimento foi cultivada nos dois últimos anos com rotação soja/milho. Os tratamentos empregados no ensaio com a cultura da soja estão descritos na Tabela 2 e os dados de precipitação ocorridos a 10 dias antes da instalação do ensaio até a colheita estão apresentados na Figura 1.

Tabela 2. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento com a cultura da soja em Lucas do Rio Verde, MT, 2015.

Nº Trat.	Tratamento	Dose	Aplicação
1	Testemunha	-	-
2	P ₂ O ₅ a Lanço	60 Kg/ha	Pré-Plantio
3	Free Fos	2 L/ha	V6
	P2O5 a Lanço	60 Kg/ha	Pré-Plantio
4	Free Fos	4 L/ha	V6
	P2O5 a Lanço	60 Kg/ha	Pré-Plantio
5	Free Fos	6 L/ha	V6
	P2O5 a Lanço	60 Kg/ha	Pré-Plantio
6	Free Fos	8 L/ha	V6
	P2O5 a Lanço	60 Kg/ha	Pré-Plantio

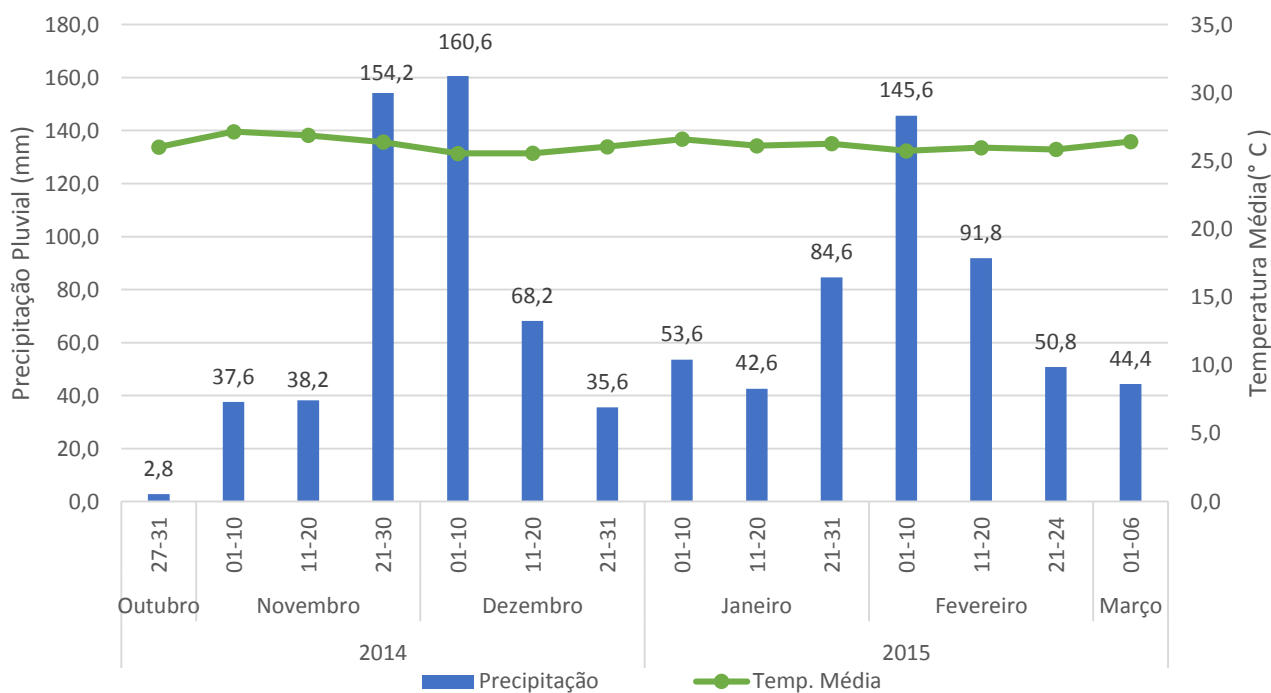


Figura 1. Temperatura Média e Precipitação ocorridos 10 dias antes da instalação do ensaio até a maturação, com acumulado de 1010,6 mm de precipitação no período. Fundação Rio Verde, 2015.



A aplicação do Free Fos foi realizada quando a cultura se encontrava no estágio V6, dia 11/12/2014, com o auxílio do equipamento de CO₂, utilizando uma vazão de 150 L ha⁻¹.

O controle de plantas invasoras foi realizado com duas aplicações de glifosato na dose de 2,0 L ha⁻¹. Para o controle de pragas foram realizadas duas aplicações de Premio[®] na dose de 0,075 L ha⁻¹, uma aplicação de Nomolt[®] na dose de 0,1 L ha⁻¹, uma aplicação de Galil[®] na dose de 0,2 L ha⁻¹ e quatro aplicações de Tiger 100 EC[®] na dose de 0,3 L ha⁻¹ do produto comercial. Para o controle de doenças foram realizadas duas aplicações de Orkestra[®] na dose de 0,3 L ha⁻¹, sendo a primeira em R1, e a segunda com 21 dias de intervalo, e uma aplicação de Fox[®] na dose de 0,4 L ha⁻¹ após 15 dias.

No estágio R2 foram coletadas 10 plantas por parcela para avaliação da massa seca da parte aérea da planta, neste estágio também foram coletados 20 trifólios com pecíolo em cada parcela para realização da análise do teor de macro e micronutrientes, após a coleta os trifólios foram acondicionados e encaminhados para o laboratório, para comparativo dos resultados obtidos utilizou-se os padrões recomendados pela Embrapa, 1998 (Tabela 3).

Tabela 3. Valores de referência dos teores foliares de nutrientes considerados adequados para a cultura da soja.

Macronutrientes	Teor (g kg ⁻¹)	Micronutrientes	Teor (mg kg ⁻¹)
Nitrogênio	45,1 – 55	Boro	21 – 55
Fósforo	2,6 – 5	Cobre	6 – 14
Potássio	17,1 – 25	Ferro	51 – 350
Cálcio	3,6 – 20	Manganês	21 – 100
Magnésio	2,6 – 10	Zinco	20 - 50
Enxofre	2,1 - 4	Molibdênio	Sem informação

Em pré-colheita foi realizada a contagem do estande final de plantas em 4 metros lineares em cada parcela. A altura de inserção da primeira vagem e a altura de plantas foram realizadas em 2 plantas de cada parcela e o grau de acamamento foi avaliado com nota de 1 a 5, sendo 1 para não acamado e 5 para totalmente acamado. A colheita da cultura foi realizada de forma manual, sendo colhido todo o material das duas linhas centrais da parcela de 5 metros de comprimento o material colhido foi então trilhado em equipamento específico para posterior avaliação de umidade, pesagem de mil grãos e peso total da parcela.

Os resultados foram convertidos em unidade de área com umidade padrão de comercialização de 13%, posteriormente foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade através do programa computacional Assistat 7.7 Beta (Silva et al. 2009).



Resultados e Discussão

A cultivar de soja TMG 132 RR não apresentou variação de maturação (colhida aos 120 dias após o plantio).

Na Tabela 4 se encontram os resultados do teor de macronutrientes do tecido foliar. Em comparação com os padrões sugeridos por Embrapa (1998), somente o teor de nitrogênio do tratamento que recebeu o produto Free Fos na dose de 2 L ha⁻¹ ficou abaixo do recomendado, todos os demais macronutrientes apresentaram resultados dentro do recomendado, independente do tratamento aplicado.

Não foi verificada diferença estatística entre os tratamentos testados (Tabela 4).

Tabela 4. Teor de macronutrientes no tecido foliar da soja no estágio R2 em função dos tratamentos testados. Fundação Rio Verde, 2015.

Tratamentos	Macronutrientes (g kg ⁻¹)					
	N ^{ns}	P ^{ns}	K ^{ns}	Ca ^{ns}	Mg ^{ns}	S ^{ns}
Testemunha	46,4	4,2	21,8	10,1	5,0	2,9
P ₂ O ₅ a Lanço	48,9	4,3	22,9	8,7	4,7	2,7
P ₂ O ₅ a Lanço + 2 L/ha de Free Fos em V6	44,2	4,6	24,0	10,3	5,1	2,9
P ₂ O ₅ a Lanço + 4 L/ha de Free Fos em V6	47,7	4,3	23,1	9,3	4,8	2,7
P ₂ O ₅ a Lanço + 6 L/ha de Free Fos em V6	46,9	4,2	23,3	9,2	4,8	2,8
P ₂ O ₅ a Lanço + 8 L/ha de Free Fos em V6	47,9	4,3	22,7	9,2	5,1	2,7
Média	47,0	4,3	23,0	9,4	4,9	2,8
Coefficiente de Variação (%)	6,8	10,6	7,9	10,6	7,0	11,5

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ns – não significativo.

O teor de micronutrientes apresentou resultados dentro da faixa de valores sugeridos por Embrapa, 1998, exceto para o micronutriente Cobre, onde os valores dos tratamentos que receberam aplicação de 2 e 4 L ha⁻¹ do produto Free Fos ficaram abaixo da recomendação, como pode ser observado na Tabela 5.

Foi verificada diferença estatística para as variáveis altura de plantas (AP) e altura de inserção de primeira vagem (AIV). O tratamento que recebeu aplicação de 6 L ha⁻¹ do produto Free Fos apresentou o menor valor para a variável AP e o maior valor para a variável AIV, para a variável AIV o tratamento que recebeu somente aplicação de P₂O₅ a Lanço também apresentou o maior valor. Independente do tratamento testado, não foi verificado valores restritivos da variável AIV que prejudicasse a colheita mecanizada da cultura. A avaliação de Grau de Acamamento não apresentou diferença entre os tratamentos testados (Tabela 6).



Tabela 5. Teor de micronutrientes no tecido foliar da soja no estágio R2 em função dos tratamentos testados. Fundação Rio Verde, 2015.

Tratamentos	Micronutrientes (mg kg ⁻¹)				
	B ^{ns}	Cu ^{ns}	Fe ^{ns}	Mn ^{ns}	Zn ^{ns}
Testemunha	34,0	6,6	137,2	36,8	32,7
P ₂ O ₅ a Lanço	30,8	6,4	132,3	34,3	31,6
P ₂ O ₅ a Lanço + 2 L/ha de Free Fos em V6	34,7	5,8	149,5	39,2	36,9
P ₂ O ₅ a Lanço + 4 L/ha de Free Fos em V6	29,5	5,8	134,8	39,2	31,2
P ₂ O ₅ a Lanço + 6 L/ha de Free Fos em V6	31,5	6,6	142,1	36,8	34,3
P ₂ O ₅ a Lanço + 8 L/ha de Free Fos em V6	33,2	6,4	137,2	36,8	34,1
Média	32,3	6,2	138,8	37,2	33,5
Coefficiente de Variação (%)	15,4	16,0	9,3	18,9	9,3

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ns – não significativo.

Tabela 6. Altura de Plantas (AP), Altura de Inserção da Primeira Vagem (AIV) e Grau de Acamamento em função dos tratamentos testados. Fundação Rio Verde, 2015.

Tratamentos	AP*	AIV*	Acamamento
	cm	cm	(1 - 5)
Testemunha	64,3 a	13,5 b	1
P ₂ O ₅ a Lanço	67,0 a	14,8 a	1
P ₂ O ₅ a Lanço + 2 L/ha de Free Fos em V6	65,3 a	12,9 b	1
P ₂ O ₅ a Lanço + 4 L/ha de Free Fos em V6	66,3 a	12,6 b	1
P ₂ O ₅ a Lanço + 6 L/ha de Free Fos em V6	56,3 b	14,7 a	1
P ₂ O ₅ a Lanço + 8 L/ha de Free Fos em V6	63,4 a	13,0 b	1
Média	63,8	13,6	1
Coefficiente de Variação (%)	6,8	6,1	

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ns – não significativo.

Não foram encontradas diferenças estatísticas para as variáveis Massa Seca da Parte Aérea e Peso de Mil Grãos para os tratamentos testados.

Foi verificada diferença estatística para a variável população final de plantas, onde os tratamentos que receberam aplicação de 4 e 6 L ha⁻¹ do produto Free Fos apresentaram os maiores valores em relação aos demais tratamentos. (Tabela 5).

Não foi encontrada diferença estatística para a variável produtividade entre os tratamentos testados, porém, foi observado incremento numérico para o tratamento que recebeu aplicação de 4 L ha⁻¹ do produto Free Fos em relação ao tratamento testemunha de 23,3%, equivalente a 10,4 sc ha⁻¹ (Tabela 8 e Figura 2).



Tabela 7. Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), População de Plantas (POP) e Peso de Mil Grãos (PMG) em função dos tratamentos testados. Fundação Rio Verde, 2015.

Tratamentos	MSPA ^{ns}	POP*	PMG ^{ns}
	g pl ⁻¹	pl ha ⁻¹	g
Testemunha	3,9	294.445	106,4
P ₂ O ₅ a Lanço	4,2	290.278	113,6
P ₂ O ₅ a Lanço + 2 L/ha de Free Fos em V6	3,9	304.167	109,4
P ₂ O ₅ a Lanço + 4 L/ha de Free Fos em V6	4,4	326.389	111,9
P ₂ O ₅ a Lanço + 6 L/ha de Free Fos em V6	3,5	335.185	115,6
P ₂ O ₅ a Lanço + 8 L/ha de Free Fos em V6	3,7	309.722	107,7
Média	3,9	310.031	110,8
Coefficiente de Variação (%)	24,0	5,9	6,9

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ns – não significativo.

Tabela 8. Produtividade de soja em função dos tratamentos testados. Fundação Rio Verde, 2015.

Tratamentos	Produtividade ^{ns}	
	kg ha ⁻¹	sc ha ⁻¹
Testemunha	2.681,6	44,7
P ₂ O ₅ a Lanço	3.006,7	50,1
P ₂ O ₅ a Lanço + 2 L/ha de Free Fos em V6	3.026,5	50,4
P ₂ O ₅ a Lanço + 4 L/ha de Free Fos em V6	3.303,7	55,1
P ₂ O ₅ a Lanço + 6 L/ha de Free Fos em V6	2.996,4	49,9
P ₂ O ₅ a Lanço + 8 L/ha de Free Fos em V6	2.972,1	49,5
Média	2.997,8	50,0
Coefficiente de Variação (%)	10,5	

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ns – não significativo.

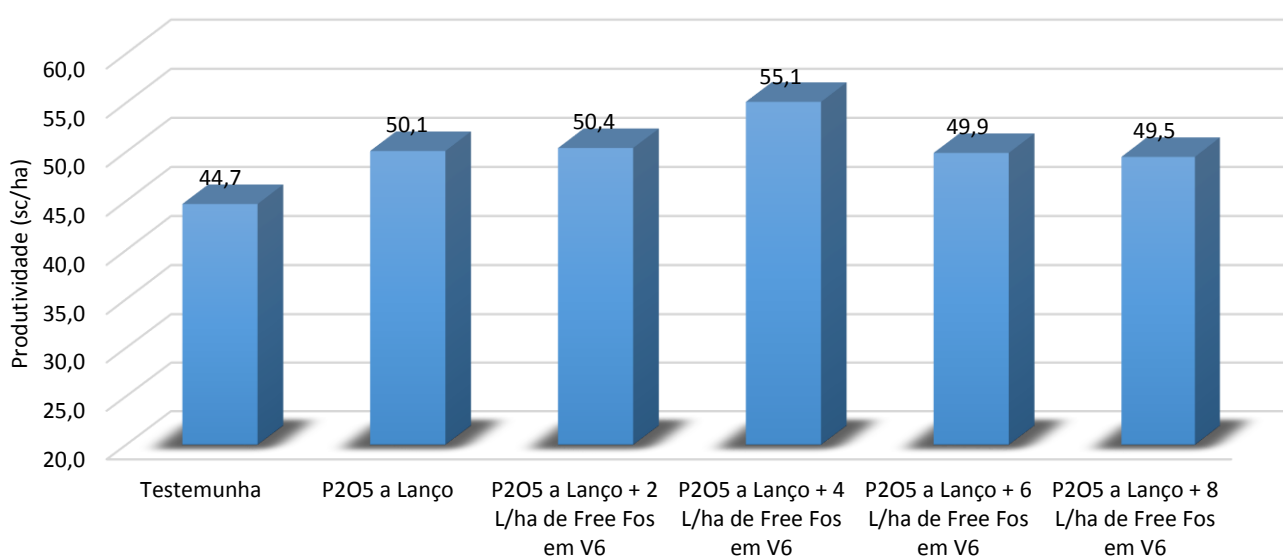


Figura 2. Produtividade da soja em função dos tratamentos empregados as do Rio Verde, MT. Fundação Rio Verde, 2015.



Considerações Finais

A aplicação do produto Free Fos não influenciou o valor de P no tecido foliar da cultura da soja no estádio R2.

Observou-se ganho numérico de 10,4 sc ha⁻¹ no tratamento com aplicação de 4 L ha⁻¹ do produto Free Fos em relação ao tratamento testemunha e no tratamento com aplicação somente de P na base o ganho foi de 5,0 sc ha⁻¹.

Referências Bibliográficas

EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 1998/99**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1998. 182p.

SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C.A.V. de, **Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance**. In: World Congress on Computers in Agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

Boletim Técnico Safra 2014/15

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* (2015)

