

## **DOSES E MODOS DE APLICAÇÃO DE FÓSFORO NO SISTEMA DE PRODUÇÃO SOJA E MILHO SAFRINHA - 6 ANOS**

*Setor de Fertilidade do solo: Eng. Agr. Dr. Douglas de Castilho Gitti, Eng. Agr. Marcos  
Antonio S. Spak, Tec. Agr. Reinaldo P. do Nascimento*

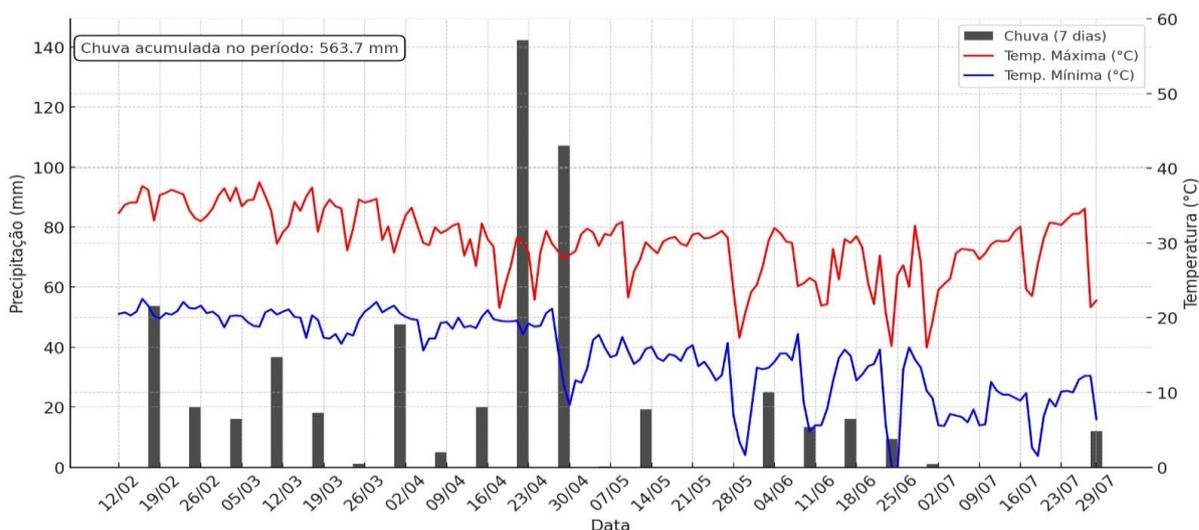
### **OBJETIVO**

Avaliar a influência na produtividade das culturas e no teor de fósforo no solo em função de doses de fósforo em aplicação no sulco e a lanço na cultura da soja com o milho safrinha em sucessão durante 6 anos de condução (safras 2019/20, 2020/21, 2021/22, 2022/23 e 2023/24 e 2024/25) em Maracaju, MS.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido nos anos agrícolas 2019/20, 2020/21, 2021/22, 2022/23 e 2023/24 e 2024/25, no município de Maracaju MS, Brasil, em área experimental da Fundação MS localizada na Fazenda Alegria, Talhão Arroz. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo Aw, com precipitação pluviométrica média anual de 1.500 a 1.750 mm, temperatura média anual de 27 °C.

**Gráfico 1.** Precipitação pluviométrica por decêndio e acumulado por mês no período de condução do experimento. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025. Fonte: Estação meteorológica Farmers Edge.



O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa. A caracterização química e de textura do solo da área experimental foi realizada com a coleta da análise de solo na profundidade de 0-20 e 20-40 cm, sendo os resultados apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização química e de textura do solo da área experimental nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Fundação MS, Maracaju, MS, 2020.

Prof (cm)	pH		MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	gdm <sup>-3</sup>	Mehlich	mmolc dm <sup>-3</sup>							
0-20	5,4	6,1	33,4	13,9,0	5,5	52,9	14,2	0,0	44,3	72,7	117,1	62,1
20-40	4,8	5,6	21,9	2,5	1,8	30,3	6,2	0,0	54,3	54,3	92,6	41,4

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	mg dm <sup>-3</sup>						Ca/Mg	% da CTC					
0-20	9,6	4,6	0,10	5,7	118,5	26,7	3,7	4,7	45,2	12,2	37,9	0,0	50,0
20-40	42,3	1,1	0,29	6,8	45,7	65,4	4,1	1,9	32,8	6,68	58,6	0,0	50,0

Análise realizada em 28/03/2020 – Maracaju, Talhão Arroz. Código FMS 10653 0-20 cm e 20-40 cm 10654.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com cinco repetições e 8 tratamentos (Tabela 2). Os estádios de desenvolvimento do milho foram definidos segundo a escala fenológica proposta por Ritchie (1989).

**Tabela 2.** Descrição dos tratamentos na cultura da soja e milho safrinha. Fundação MS, 2025.

Nº	SOJA			MILHO
	Doses de P (kg/ha) *	Doses de Super Triplo (46% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Modos de aplicação	Dose de N (kg/ha) - V1
1	0	0	Sulco	115
2	50	109	Sulco	115
3	100	217	Sulco	115
4	150	326	Sulco	115
5	0	0	Lanço	115
6	50	109	Lanço	115
7	100	217	Lanço	115
8	150	326	Lanço	115

KCl: 200 kg/ha todos os tratamentos. \* SUPERTRIPLO (46%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). \*\* UREIA (46%N)

As parcelas foram constituídas por 5 linhas com 10 m de comprimento, considerando-se como área útil as 3 linhas centrais com 10 m de comprimento.

As sementes de soja e milho safrinha foram tratadas com inseticidas recomendados para aplicação nas sementes. A semeadura das culturas da soja e do milho foram realizadas dentro da janela recomendada utilizando os cultivares e híbridos adequados para região de condução do experimento.

A adubação fosfatada foi realizada na cultura da soja e constituiu-se dos tratamentos, com diferentes doses de fosforo, onde foi aplicado Super Fosfato Triplo (46 % de  $P_2O_5$ ) a lanço em pré semeadura e no sulco de semeadura. Nos tratamentos 2, 3 e 4, foi realizado aplicação via sulco de semeadura, nas doses de 109, 217 e 326  $kg\ ha^{-1}$ , respectivamente. Já nos tratamentos 6, 7 e 8, foi realizada adubação a lanço em pré semeadura, nas doses de 109, 217 e 326  $kg\ ha^{-1}$ , respectivamente. Os tratamentos 1 e 5 não receberam adubação fosfatada, sendo considerados tratamentos controle.

O fornecimento de anual potássio foi realizado na cultura da soja com aplicação em pré semeadura de 150  $kg\ ha^{-1}$  de KCl (00-00-60) em todos os tratamentos para atender a demanda das culturas da soja e do milho safrinha em sucessão. Foi aplicado anualmente em todos os tratamentos a dose de 250  $kg\ ha^{-1}$  de ureia (46%N) à lanço no estágio V1 do milho safrinha.

Foram realizadas as seguintes avaliações:

**Produtividade:** foi realizada a colheita mecanizada das parcelas de 2 linhas centrais de 10 m de comprimento. As amostras foram pesadas e os dados transformados em  $kg\ ha^{-1}$ , corrigindo-se a produtividade para 13% de umidade (b.u.).

**Análise química do solo:** foi realizada coleta de solo na profundidade 0-20 cm em 3 pontos por parcela após a colheita da soja em 3 repetições por tratamento.

Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância, e após verificado significância, as médias para os fatores dose de fosforo (0, 50, 100 e 150  $kg\ ha^{-1}$ ) e modo de aplicação (Sulco e Lanço) foram analisadas pela regressão e teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ), respectivamente. Foi utilizado o programa estatístico Sisvar para análise dos resultados.

## RESULTADOS

**Tabela 3.** Produtividade de grãos da soja (6 anos) obtidos em função de doses de fosforo e diferentes formas de aplicação (sulco e lanço) em aplicação na cultura da soja com o milho safrinha em sucessão. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Produtividade da soja (sc ha <sup>-1</sup> )						Média
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	2024/25	
<b>Dose de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg ha<sup>-1</sup>)</b>							
0	64,72	72,07 <sup>1</sup>	70,47	79,98 <sup>2</sup>	80,76 <sup>3</sup>	92,55 <sup>4</sup>	76,75 <sup>5</sup>
50	66,60	66,85	75,03	88,80	86,99	100,81	80,84
100	65,81	74,03	72,05	90,55	86,29	99,24	81,32
150	66,63	75,02	75,98	91,02	90,79	104,06	83,91
<b>Modo de Aplicação</b>							
Sulco	66,36	72,02	72,18	86,94	86,07	98,34	80,32
Lanço	65,52	71,96	74,58	88,23	86,34	99,98	81,10
<b>Teste F</b>							
Safra - S	-	-	-	-	-	-	229,12**
Modo - M	-	-	-	-	-	-	1,38 <sup>ns</sup>
Dose - D	-	-	-	-	-	-	19,66**
S*M	-	-	-	-	-	-	0,53 <sup>ns</sup>
S*D	-	-	-	-	-	-	2,63**
M*D	-	-	-	-	-	-	1,43 <sup>ns</sup>
S*D*M	-	-	-	-	-	-	0,77 <sup>ns</sup>
Regressão - D	-	RL	-	RL	RL	RL	RL
DMS (5%) - M	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	1,31
CV (%)	-	-	-	-	-	-	6,41
Médias	65,94	71,99	73,38	87,58	86,20	99,16	80,71

\*\*,\* e <sup>ns</sup> – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa. (1)  $y = 69,5880 + 0,0320x$  ( $R^2 = 0,32$ ), (2)  $y = 82,3570 + 0,0697x$  ( $R^2 = 0,76$ ), (3)  $y = 81,7990 + 0,0587x$  ( $R^2 = 0,84$ ), (4)  $y = 94,2210 + 0,0659x$  ( $R^2 = 0,77$ ). (5)  $y = 77,4190 + 0,0439x$  ( $R^2=0,91$ ).

**Tabela 4.** Desdobramento da interação entre doses de fosforo e modos de aplicação do fertilizante fosfatado na produtividade de grãos da soja. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	----- Modo de Aplicação -----	
	Sulco	Lanço
Dose de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )	----- Produtividade da soja (kg ha <sup>-1</sup> ) -----	
0	75,56 <sup>1</sup>	77,95 <sup>2</sup>
50	79,89	81,80
100	81,73	80,92
150	84,09	83,74
DMS (5%) – (Modo)	2,63	
Regressão – (Dose)	RL	RL

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS – diferença mínima significativa. (1)  $y = 76,2060 + 0,0548x$  ( $R^2 = 0,96$ ), (2)  $y = 78,6320 + 0,0329x$  ( $R^2 = 0,78$ ).

**Tabela 5.** Produtividade de grãos do milho safrinha (6 anos) obtidos em função de doses de fosforo e diferentes formas de aplicação (sulco e lanço) em aplicação na cultura da soja com o milho safrinha em sucessão. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Produtividade do milho safrinha (sc ha <sup>-1</sup> )						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Média
Dose de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )							
0	120,94	68,64	149,39	128,98 <sup>1</sup>	101,72 <sup>2</sup>	156,76 <sup>3</sup>	121,07 <sup>4</sup>
50	121,22	66,85	153,39	126,56	98,00	160,74	121,12
100	120,00	72,41	158,28	137,69	110,55	166,26	127,54
150	117,09	75,02	151,89	137,80	109,12	166,86	126,29
Modo de Aplicação							
Sulco	118,56	69,49	152,38	129,92	104,36	163,30	123,00
Lanço	121,10	71,96	154,09	135,59	105,33	162,00	125,01
Teste F							
Safra - S	-	-	-	-	-	-	292,64**
Modo – M	-	-	-	-	-	-	1,57 <sup>ns</sup>
Dose - D	-	-	-	-	-	-	4,49**
S*M	-	-	-	-	-	-	0,33 <sup>ns</sup>
S*D	-	-	-	-	-	-	0,71 <sup>ns</sup>
M*D	-	-	-	-	-	-	3,32*
S*D*M	-	-	-	-	-	-	0,79 <sup>ns</sup>
Regressão - D	-	-	-	RL	RL	RL	RL
DMS (5%) - M	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	3,16
CV (%)	-	-	-	-	-	-	10,02
Médias	119,83	70,73	153,23	132,75	104,84	162,65	124,00

\*\* , \* e <sup>ns</sup> – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa. (1)  $y = 127,1190 + 0,07518x$  ( $R^2 = 0,68$ ), (2)  $y = 99,6350 + 0,0695x$  ( $R^2 = 0,56$ ), (3)  $y = 157,2600 + 0,0712x$  ( $R^2 = 0,93$ ), (4)  $y = 120,6958 + 0,0441x$  ( $R^2 = 0,70$ ).

**Tabela 6.** Desdobramento da interação entre doses de fosforo e modos de aplicação do fertilizante fosfatado na produtividade de grãos de milho safrinha. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	----- Modo de Aplicação -----	
	Sulco	Lanço
Dose de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )	----- Produtividade do milho safrinha (kg ha <sup>-1</sup> ) -----	
0	118,09 <sup>1</sup>	124,04
50	120,32	121,93
100	124,24 B	130,84 A
150	129,35	123,24
DMS (5%) – (Modo)	6,27	
Regressão – (Dose)	RL	-

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS – diferença mínima significativa. (1)  $y = 117,3506 + 0,0753x$  ( $R^2 = 0,97$ ).

**Tabela 7.** Produtividade de grãos acumulada do sistema soja-milho safrinha (6 anos) obtidos em função de doses de fosforo e diferentes formas de aplicação (sulco e lanço) em aplicação na cultura da soja com o milho safrinha em sucessão. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Produtividade do Sistema Soja-Milho safrinha (sc ha <sup>-1</sup> )						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Média
Dose de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )							
0	185,66	140,69 <sup>1</sup>	219,86	208,96 <sup>2</sup>	182,48 <sup>3</sup>	249,30 <sup>4</sup>	197,82 <sup>5</sup>
50	187,83	133,68	228,42	215,37	184,99	261,55	201,97
100	185,87	146,43	230,33	228,25	196,84	265,49	208,86
150	183,74	150,05	227,87	228,84	199,91	270,91	210,22
<b>Modo de Aplicação</b>							
Sulco	184,92	141,52	224,56	216,86	190,43	261,64	203,32
Lanço	196,63	143,90	228,67	223,84	191,67	261,98	206,11
<b>Teste F</b>							
Safra - S	-	-	-	-	-	-	337,194**
Modo – M	-	-	-	-	-	-	2,35 <sup>ns</sup>
Dose - D	-	-	-	-	-	-	10,32**
S*M	-	-	-	-	-	-	0,29 <sup>ns</sup>
S*D	-	-	-	-	-	-	1,25 <sup>ns</sup>
M*D	-	-	-	-	-	-	3,17*
S*D*M	-	-	-	-	-	-	0,55 <sup>ns</sup>
Regressão - D	-	RL	-	RL	RL	RL	RL
DMS (5%) - M	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	3,58
CV (%)	-	-	-	-	-	-	6,89
Médias	185,77	142,71	226,62	220,35	191,05	261,81	204,72

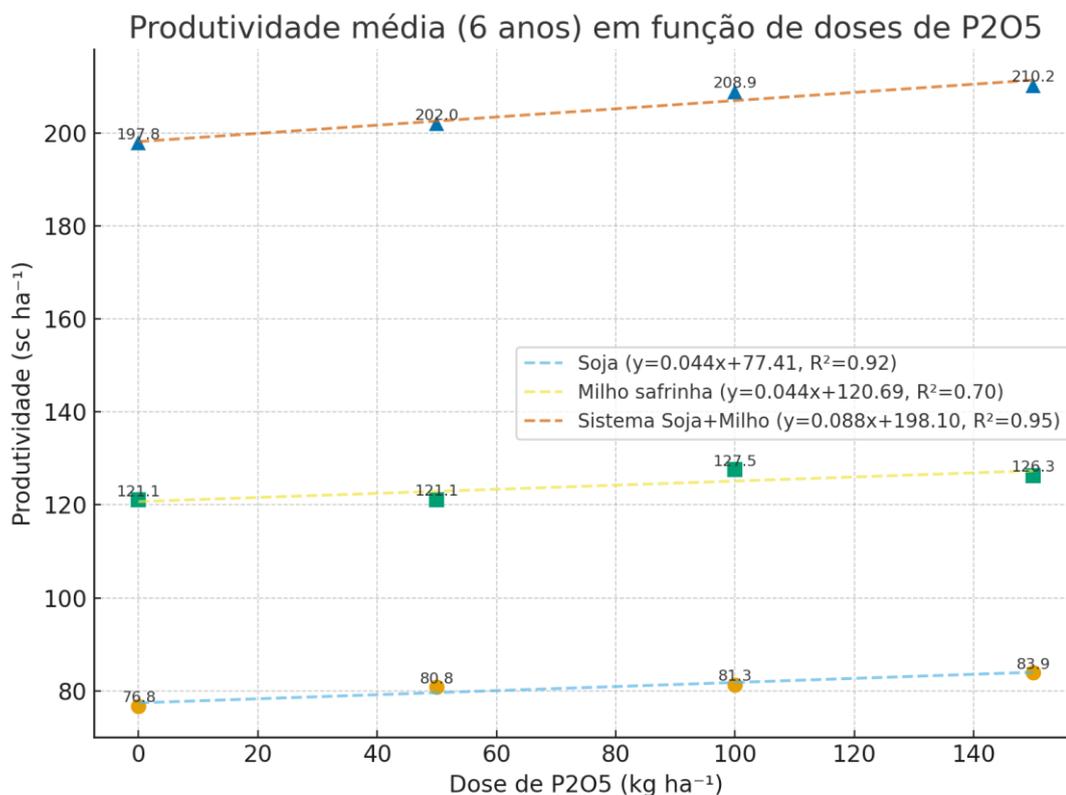
\*\* , \* e <sup>ns</sup> – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa. (1)  $y = 136,5880 + 0,0816x$  ( $R^2 = 0,54$ ), (2)  $y = 209,4770 + 0,1450x$  ( $R^2 = 0,90$ ), (3)  $y = 181,4340 + 0,1282x$  ( $R^2 = 0,92$ ), (4)  $y = 251,4970 + 0,1375x$  ( $R^2 = 0,93$ ), (5)  $y = 198,1096 + 0,0881x$  ( $R^2 = 0,94$ ).

**Tabela 8.** Desdobramento da interação entre doses de fosforo e modos de aplicação do fertilizante fosfatado na produtividade acumulada de grãos do sistema soja-milho safrinha. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	----- Modo de Aplicação -----	
	Sulco	Lanço
Dose de P (kg ha <sup>-1</sup> )	----- Produtividade Sistema Soja – Milho safrinha (kg ha <sup>-1</sup> ) -----	
0	193,64 <sup>1</sup>	202,00 <sup>2</sup>
50	200,22	203,72
100	205,97	211,76
150	213,45	206,99
DMS (5%) – (Modo)	7,17	-
Regressão – (Dose)	RL	RL

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS – diferença mínima significativa. (1)  $y = 193,5496 + 0,1303x$  ( $R^2 = 0,99$ ), (2)  $y = 202,66961 + 0,0459x$  ( $R^2 = 0,47$ ).

**Gráfico 2.** Produtividade média de grãos da soja, milho safrinha e acumulada do sistema soja-milho safrinha (6 anos) obtidos em função de doses de fosforo em aplicação na cultura da soja com o milho safrinha em sucessão. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.



**Tabela 9.** Teores de fosforo no solo por Mehlich (5 anos) em duas profundidades (0-10 e 10-20 cm) obtidos em função de doses de fosforo e diferentes formas de aplicação (sulco e lanço) em aplicação na cultura da soja com o milho safrinha em sucessão. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Fosforo Mehlich (mg dm <sup>-3</sup> )					Média
	2020	2022	2023	2024	2025	
<b>Dose de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg ha<sup>-1</sup>)</b>						
0	17,18	10,44	9,53	8,52	8,91	10,83 <sup>1</sup>
50	16,05	12,56	13,96	9,27	12,08	12,87
100	18,82	15,78	19,12	14,18	14,75	16,62
150	11,77	15,94	12,63	12,15	26,91	15,56
<b>Profundidade (P)</b>						
0-10 cm	14,75	14,04	15,55	13,07	16,66	14,87
10-20 cm	16,57	13,41	12,08	8,99	14,66	13,07
<b>Teste F</b>						
Safra - S	-	-	-	-	-	2,91*
Dose - D	-	-	-	-	-	7,34**
Profundidade - P	-	-	-	-	-	3,43 <sup>ns</sup>
S*D	-	-	-	-	-	3,54**
S*P	-	-	-	-	-	1,18 <sup>ns</sup>
D*P	-	-	-	-	-	0,88 <sup>ns</sup>
S*D*M	-	-	-	-	-	-
Regressão - D	-	-	-	-	-	RL
DMS (5%) - P	-	-	-	-	-	1,90
CV (%)	-	-	-	-	-	55,16
Médias	15,66	13,73	13,81	11,03	15,66	13,97

\*\* , \* e <sup>ns</sup> – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa. (1)  $y = 11,2823 + 0,03588x$  ( $R^2 = 0,78$ ).

**Tabela 10.** Desdobramento da interação entre doses de fosforo em safras agrícolas (5 anos) no teor de fosforo por Mehlich (0-20 cm). Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Safrá (S)				
	2020	2022	2023	2024	2025
<b>Dose de P (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>P Mehlich (mg dm<sup>-3</sup>)</b>				
0	17,18 A	10,44 AB	9,53 <sup>1</sup> AB	8,52 B	8,91 <sup>2</sup> AB
50	16,05	12,56	13,96	9,27	12,08
100	18,82	15,78	19,12	14,18	14,75
150	11,77 B	15,94 B	12,63 B	12,15 B	26,91 A
DMS (5%) – (Safrá)	8,43				
Regressão – (Dose)	-	-	RQ	RL	

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS – diferença mínima significativa. (1)  $y = 8,9187 + 0,1927x - 0,0010x^2$  ( $R^2 = 0,84$ ), (2)  $y = 7,1666 + 0,1133x$  ( $R^2 = 0,86$ ).

**Tabela 11.** Teores de fosforo no solo por Resina (3 anos) em duas profundidades (0-10 e 10-20 cm) obtidos em função de doses de fosforo e diferentes formas de aplicação (sulco e lanço) em aplicação na cultura da soja com o milho safrinha em sucessão. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Fosforo Resina (mg dm <sup>-3</sup> )			Média
	2023	2024	2025	
<b>Dose de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg ha<sup>-1</sup>)</b>				
0	23,69	23,35	27,16	24,63 <sup>3</sup>
50	33,70	31,84	35,25	33,60
100	49,20	53,90	33,08	45,77
150	37,78	39,82	70,25	48,13
<b>Profundidade (P)</b>				
0-10 cm	40,80	41,38	44,79	42,17 a
10-20 cm	31,38	33,07	38,08	33,90 b
<b>Teste F</b>				
Safrá - S	-	-	-	0,79 <sup>ns</sup>
Dose - D	-	-	-	9,24 <sup>**</sup>
Profundidade – P	-	-	-	5,25 <sup>**</sup>
S*D	-	-	-	3,41 <sup>**</sup>
S*P	-	-	-	0,04 <sup>ns</sup>
D*P	-	-	-	0,38 <sup>ns</sup>
S*D*M	-	-	-	-
Regressão - D	-	-	-	RL
DMS (5%) - P	-	-	-	7,13
CV (%)	-	-	-	60,01
Médias	36,09	37,23	41,43	38,03

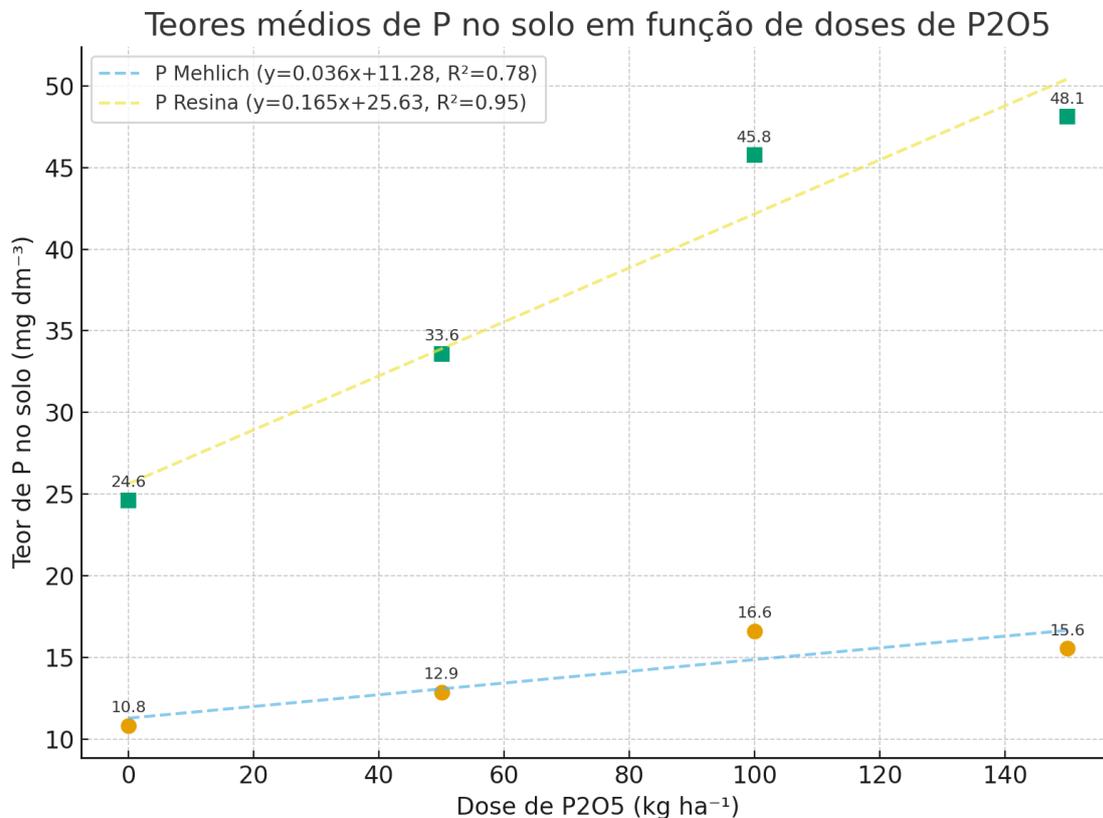
<sup>\*\*</sup>, \* e <sup>ns</sup> – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – Coeficiente de variação. DMS – diferença mínima significativa. (1)  $y = 25,6380 + 0,1653x$  ( $R^2 = 0,94$ ).

**Tabela 12.** Desdobramento da interação entre doses de fosforo e safras agrícolas (3 anos) no teor de fosforo por Resina no solo (0-20 cm). Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.

TRATAMENTOS	Safrá (S)		
	2023	2024	2025
Dose de P (kg ha <sup>-1</sup> )	P Resina (mg dm <sup>-3</sup> )		
0	23,69 <sup>1</sup>	23,35 <sup>2</sup>	27,16 <sup>3</sup>
50	33,70	31,84	35,25
100	49,20	53,90	33,08
150	37,78 B	39,82 B	70,25 A
DMS (5%) – (Safrá)	6,95		
Regressão – (Dose)	RL	RL	RL

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS – diferença mínima significativa. (1)  $y = 27,4293 + 0,1155x$  ( $R^2 = 0,49$ ), (2)  $y = 26,5125 + 0,1429x$  ( $R^2 = 0,50$ ), (3)  $y = 22,3750 + 0,254167x$  ( $R^2 = 0,70$ ).

**Gráfico 3.** Teores médios de fósforo no solo (0-20 cm) em Mehlich (6 anos) e Resina (3 anos) obtidos em função de doses de fosforo em aplicação na cultura da soja com o milho safrinha em sucessão. Fundação MS, Maracaju, MS, 2025.



## **CONCLUSÃO**

A adubação fosfatada promoveu incrementos graduais de produtividade na soja, milho safrinha e no sistema soja–milho, ainda que com intensidades diferentes.

Na soja, a produtividade média elevou-se de 76,75 sc ha<sup>-1</sup> (0) para 80,84 sc ha<sup>-1</sup> (50), 81,32 sc ha<sup>-1</sup> (100) e 83,91 sc ha<sup>-1</sup> (150), correspondendo a aumentos de 5,3%, 5,9% e 9,3%, respectivamente. No milho safrinha, o ganho foi mais modesto, partindo de 121,07 sc ha<sup>-1</sup> (0) para 121,12 sc ha<sup>-1</sup> (50), 127,54 sc ha<sup>-1</sup> (100) e 126,29 sc ha<sup>-1</sup> (150), o que equivale a 0,04%, 5,3% e 4,3%. Já no sistema soja–milho, a produção acumulada subiu de 197,82 sc ha<sup>-1</sup> (0) para 201,97 sc ha<sup>-1</sup> (50), 208,86 sc ha<sup>-1</sup> (100) e 210,22 sc ha<sup>-1</sup> (150), representando aumentos de 2,1%, 5,6% e 6,3%, respectivamente.

Esses resultados evidenciam que a soja responde de forma mais expressiva e contínua ao incremento de fósforo, enquanto o milho apresenta resposta limitada e estabilização em doses intermediárias. No sistema, observa-se efeito acumulado consistente, garantindo ganhos sustentados entre 2% e 6%, o que reforça a importância do manejo adequado de doses para maximizar a eficiência produtiva da sucessão soja–milho safrinha.

Em termos de fertilidade, os teores de fósforo no solo (Mehlich e Resina) responderam positivamente às doses aplicadas, confirmando a eficiência das adubações. Houve maior concentração na camada superficial (0–10 cm), característica de sistemas de plantio direto, mas com incrementos também em 10–20 cm. Os modelos de regressão reforçam tendência linear de acúmulo, com maior estabilidade observada no extrator Resina.

De forma geral, os resultados demonstram que a adubação fosfatada é indispensável para manter altas produtividades no sistema soja-milho safrinha. A resposta linear observada até 150 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> indica que o sistema ainda possui potencial de resposta, sobretudo em solos com níveis médios de P, reforçando a importância do manejo adequado de doses e monitoramento dos teores no solo.

## **REFERÊNCIAS**

RITCHIE, S.; HANWAY, J. J. How a corn plant develops. Ames: Iowa State University of Science and Technology/ Cooperative Extension Service, 1989.



## **FUNDAÇÃO MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias**

[www.fundacaoms.org.br](http://www.fundacaoms.org.br) • [fundacaoms@fundacaoms.org.br](mailto:fundacaoms@fundacaoms.org.br)

---

BÜLL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: BÜLL, L.T. & CANTARELLA, H. (ed.) Cultura do milho; fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993. p.63-145.

**Fone/Fax: (67) 3454-2631**

Estrada da Usina Velha, Km 2 • Caixa Postal 137 • CEP 79150-000 • Maracaju • Mato Grosso do Sul