



Knowledge grows

Programa +MAYS

A melhor escolha em qualquer situação

yarabrasil.com.br

YaraMila[®]



YaraBela[®]





01

Adubação do Milho Safrinha

Douglas de Castilho Gitti¹

Introdução

A adubação do sistema de produção soja e milho safrinha em áreas que apresentam elevados teores de nutrientes no solo são realizados considerando a reposição do estoque de nutrientes no solo. Recomenda-se definir as quantidades de nutrientes a serem aplicadas a partir dos níveis de exportação proporcionais às produtividades esperadas das culturas da soja e do milho safrinha.

Considerando a expectativa de produtividade das culturas da soja e do milho safrinha de 3.600 e 6.000 kg/ha (50 e 100 sacos/ha, respectivamente), e definindo a reposição de fósforo e potássio exportado pelas culturas para quantificar a necessidade da aplicação dos fertilizantes, sendo de 52 kg/ha de P_2O_5 e 84 kg/ha K_2O para a soja, e 52 kg/ha de P_2O_5 e 35 kg/ha K_2O para o milho safrinha, devem ser aplicados durante o ano agrícola o total de 104 kg/ha de P_2O_5 e 120 kg/ha de K_2O para repor os teores de fósforo e potássio do solo exportado por essas culturas.

Para o nitrogênio, em Mato Grosso do Sul, o milho safrinha em quase 100% da área plantada tem a soja como cultura antecessora. Nesta situação, calcula-se que a fixação biológica de N pela cultura da soja deixe um residual no solo de 35 a 45 kg/ha de N (Oliveira et al., 2008). A mineralização libera em média 20 kg/ha de N para cada 1% de matéria orgânica do solo (Coelho et al., 2008). Em um solo com 3% de matéria orgânica (30 g/kg), seriam liberados 60 kg/ha de N. Assim, em média, solos agrícolas bem corrigidos podem fornecer cerca de 100 kg/ha de N para a cultura do milho safrinha em sucessão à soja. Levando-se em consideração as produtividades médias para a safrinha, as quais têm ficado entre 80 a 100 sacos/ha em Mato Grosso do Sul, o milho extrairia entre 120 e 150 kg/ha de N. Nessas condições, as recomendações seriam de 20 a 50 kg/ha de N.

Considerando as expectativas de produtividade de 100 e 120 sacos/ha foi conduzido experi-

¹ Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS - douglas@fundacaoms.org.br

Sulzigran

PRODUQUÍMICA. UMA EMPRESA PIONEIRA EM QUALIDADE, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO.

Há 50 anos, líder mundial no fornecimento de micronutrientes, a **Produquímica** mantém contínuo investimento em pesquisa, qualidade e inovação estando sempre na vanguarda da criação de soluções para a indústria de fertilizantes foliares e para o solo.

Com alta capacidade produtiva em 9 parques fabris localizados estrategicamente pelo Brasil, produzimos mais de 600 mil toneladas ao ano em equipamentos modernos, produção automatizada, e processo verticalizado (desde o minério até o produto final) resultando em um portfólio completo de matérias primas de altíssima qualidade para as indústrias de fertilizantes no Brasil.

INVESTIMENTO EM PESQUISA E TECNOLOGIA
DE 10 MILHÕES POR/ANO



DISPONIBILIDADE DE GRANDES
VOLUMES A PRONTA ENTREGA



AGILIDADE LOGÍSTICA



9 UNIDADES DE FÁBRICA
LOCALIZADAS EM VÁRIOS ESTADOS



MAIS DE 600.000 TONELADAS
PRODUZIDAS ANUALMENTE

Unidade Suzano / SP

Mobilizado

Fábrica de Molibdênio Suzano / SP

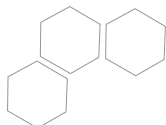
Sistema certificado



Matriz Paulista: Av. Paulista, 1754, 3º andar,
Cerqueira César - São Paulo - CEP: 01310-920
0800 702 5656 | 55 11 3016-9600

www.produquimica.com.br

50 anos
PRODUQUÍMICA
1964



mentos com a aplicação de N no sulco de semeadura e em cobertura do milho safrinha para análise do aumento das doses de N e seu reflexo na produtividade de grãos.

Nitrogênio no sulco do milho Expectativa: 100 sacos/ha

Considerando áreas de cultivo corrigidas e que utilizam a adubação do sistema de produção soja e milho safrinha pela reposição da exportação de nutrientes, foram conduzidos

dois experimentos para análise da aplicação de diferentes doses de nitrogênio no sulco de semeadura da cultura do milho safrinha com os fertilizantes nitrogenados, ureia convencional (45-00-00) e ureia com revestimento de enxofre - Polyblen (40-00-00), durante a safrinha de 2015. Foram avaliadas as doses 0, 40, 80, 120 e 160 kg/ha de nitrogênio para as fontes de nitrogênio aplicado no sulco de semeadura do milho safrinha (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição das doses de nitrogênio avaliadas e a quantidade dos fertilizantes nitrogenados, ureia convencional e Polyblen, aplicados no sulco de semeadura do milho safrinha 2015. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.

Doses de N	Ureia (45-00-00)	Polyblen (40-00-00)
0	0	0
40	89	100
80	178	200
120	267	300
160	355	400

Os experimentos foram conduzidos em Maracaju, MS, na unidade de pesquisa da Fundação MS, localizada na Fazenda Alegria. As características químicas do solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm foram apresentadas na Tabela 2.

Em ambos os experimentos a semeadura do híbrido AG 9040 YG foi realizada no dia 11 de fevereiro de 2015 com a densidade de 60.000 sementes por ha. O tratamento de sementes foi realizado com os produtos Standak® e Cruiser® nas doses de 4 e 10 mL/kg de sementes, respectivamente.

Foi avaliado o estande inicial de plantas por hectare, estande final de plantas por ha, número de espigas por ha, produtividade e massa de 100 grãos do milho safrinha.

O estande inicial de plantas foi realizado aos 6 dias após a semeadura do milho. As avaliações do estande final de plantas por ha, número de espigas por ha, produtividade e massa de 100 grãos foram realizadas no momento da colheita do milho, no dia 13 de julho de 2015.

Tabela 2. Caracterização química e de textura do solo da área experimental nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.

Prof (cm)	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
	CaCl ₂	H ₂ O	g dm ⁻³	Mehlich	Resina	cmolc dm ⁻³							(%)
0-20	5,3	5,9	33,9	20,9	-	0,27	5,45	1,15	0,00	4,02	6,87	10,89	63,1
20-40	4,9	5,5	24,2	1,8	-	0,08	3,25	0,95	0,15	4,23	4,28	8,66	49,4

Prof (cm)	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
	mg dm ⁻³						Ca/Mg	% da CTC					
0-20	7,68	4,36	0,32	7,00	79,55	90,16	4,74	2,5	50,0	10,6	36,9	0,0	37,0
20-40	65,42	1,47	0,07	6,70	44,01	110,83	3,42	0,9	37,5	10,9	48,8	3,0	41,0

O aumento das doses de nitrogênio aplicadas no sulco de semeadura do milho safrinha reduziu linearmente o estande inicial, final e número de espigas por ha. O reflexo da redução no estande de plantas proporcionou também, redução na produtividade do milho safrinha

utilizando como fertilizante nitrogenado a ureia. Com relação à massa de 100 grãos não houve influência das doses de nitrogênio aplicadas no sulco de semeadura do milho safrinha (Tabela 3).

Tabela 3. Estande inicial e final de plantas por ha, número de espigas por ha, massa de 100 grãos e produtividade do milho safrinha em função da aplicação de doses de nitrogênio no sulco de semeadura utilizando como fertilizante nitrogenado a ureia (45-00-00). Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.

Doses N (kg/ha)	Estande inicial (plantas/ha)	Estande final (plantas/ha)	Nº de espigas/ha	Massa 100 grãos (g)	Produtividade (kg/ha)
0	50.333	50.833	51.833	26,40	5.814
40	53.500	53.000	53.666	25,60	6.435
80	43.166	43.000	44.333	26,82	5.217
120	40.333	40.666	41.999	27,52	5.282
160	34.833	37.333	38.500	28,37	4.563
Teste F	9,25 **	8,82 **	5,91 **	2,18 ^{ns}	3,34 *
CV	11,16	10,03	11,57	5,33	14,06

** e ^{ns} – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. CV – coeficiente de variação.

A proporção de redução por kg de N sobre o estande inicial, final, número de espigas por ha e produtividade, utilizando a ureia como fertilizante nitrogenado no sulco de semeadura do milho safrinha, pode ser observado na Tabela 4. O estande inicial, final e espigas por

ha reduziram em 110,4; 98,3 e 95,8 plantas/ha por kg de N aplicado no sulco de semeadura do milho safrinha utilizando a ureia, reduzindo conseqüentemente a produtividade em 9,1 kg de milho/ha por kg de N.

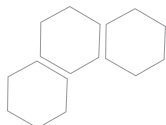
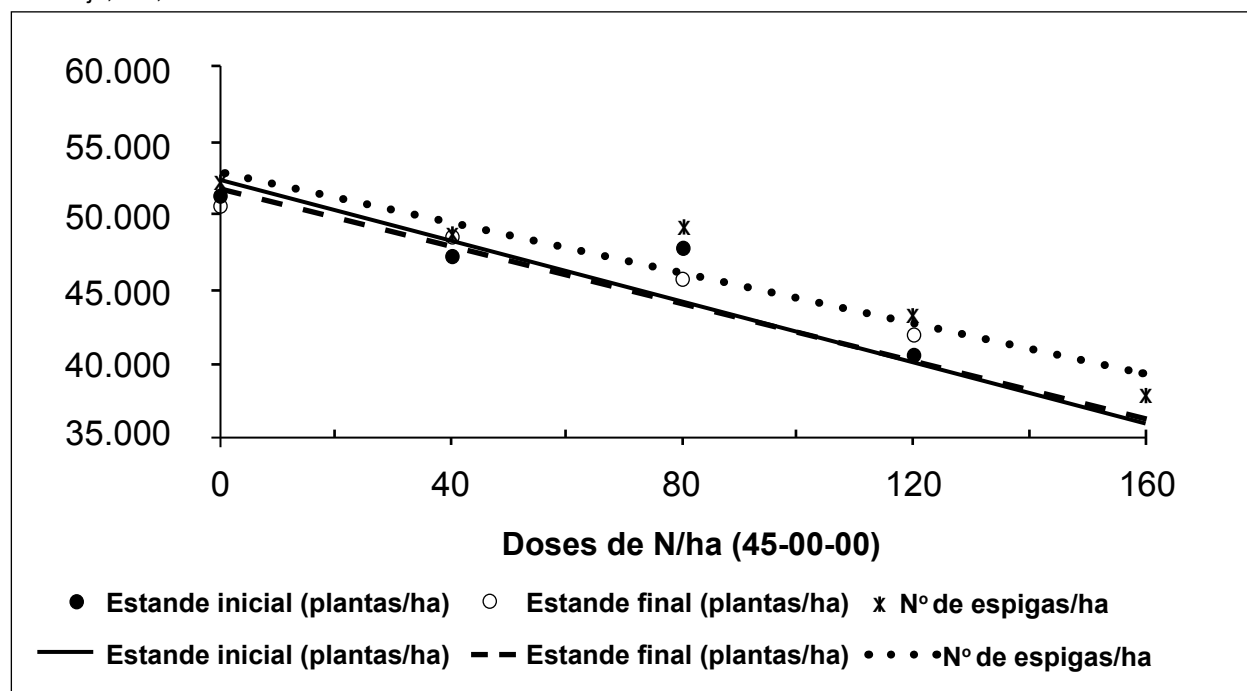


Tabela 4. Equações obtidas em função da aplicação de doses de nitrogênio no sulco de semeadura para o estande inicial e final de plantas por ha e número de espigas por ha utilizando como fertilizante nitrogenado a ureia (45-00-00). Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.

Avaliações	Equações	Redução por kg de N no sulco Fonte: ureia (45-00-00)
Estande inicial	$y = 53.266,8 - 110,4x$ ($R^2 = 0,89$)	110,4 plantas/kg de N
Estande final	$y = 52.833,3 - 98,3x$ ($R^2 = 0,93$)	98,3 plantas/kg de N
Espigas	$y = 53.733,3 - 95,8x$ ($R^2 = 0,90$)	95,8 espigas/kg de N
Produtividade	$y = 6.193,6 - 9,1x$ ($R^2 = 0,68$)	9,1 kg de milho/kg de N

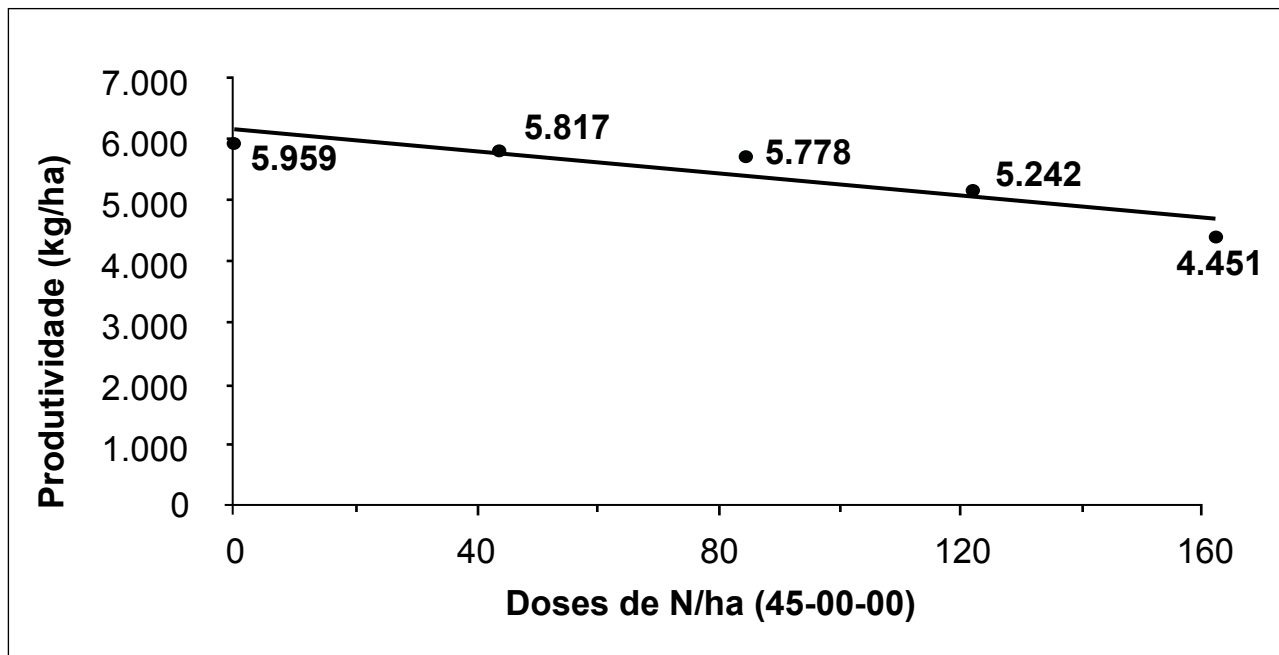
Figura 1. Influência da aplicação de doses de nitrogênio no sulco de semeadura utilizando como fertilizante nitrogenado a ureia (45-00-00) sobre o estande inicial e final de plantas por ha e espigas por ha do milho safrinha. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.



A possibilidade da antecipação da semeadura da soja para o final de setembro e início de outubro, permitiu o início da semeadura do milho safrinha, em sucessão a essa leguminosa, já na última semana de janeiro e início de fevereiro. Essa antecipação na janela de semeadura das culturas no sistema de produção soja e milho safrinha contribuiu para a gramínea desfrutar de condições menos limitantes do ponto de vista climático, reduzindo os riscos e abrindo a possibilidade de maiores investimento.

A semeadura do milho safrinha em condições de solo mais úmidos e com precipitações com grandes volumes, principalmente final de janeiro e início de fevereiro, são fatores que devem ser levados em consideração quanto à aplicação de N no sulco do milho, pois a aplicação de fontes nitrogenadas com alta solubilidade, como exemplo: a ureia convencional pode salinizar o sulco de semeadura e reduzir o estande inicial e final de plantas, conseqüentemente a produtividade, como obtido nos experimentos conduzidos na safrinha de 2015 (Figuras 1 e 2).

Figura 2. Influência da aplicação de doses de nitrogênio no sulco de semeadura utilizando como fertilizante nitrogenado a ureia (45-00-00) sobre a produtividade do milho safrinha. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.



Os fertilizantes nitrogenados que apresentam tecnologias para liberação lenta do N, como exemplo: as ureias revestidas com enxofre elementar podem contribuir para a cultura do milho safrinha em semeaduras realizadas no final de janeiro e início de fevereiro, devido à liberação lenta distribuída durante o ciclo dessa cultura, principalmente do N aplicado no sulco de semeadura. No entanto, a dose a ser utilizada no sulco de semeadura do milho com esses fertilizantes revestidos com enxofre também carece de cautela.

Utilizando como fertilizante nitrogenado o produto Polyblen, o aumento das doses de nitrogênio aplicadas no sulco de semeadura do milho safrinha influenciou de maneira quadrática

o estande inicial, final, número de espigas por ha e a produtividade (Tabela 5). Ou seja, as doses que proporcionaram maiores estimativas do estande inicial, final, número de espigas por ha e produtividade foram de 49,3; 50,2; 53,1 e 60,0 kg/ha de N aplicado no sulco de semeadura, respectivamente (Tabela 6). Assim, doses superiores às mencionadas podem reduzir o estande de plantas e conseqüentemente a produtividade.

Considerando os valores das doses obtidas para as avaliações e a expectativa de produtividade do milho safrinha de 6.000 kg/ha (100 sacos/ha), a aplicação de 50 kg/ha de N utilizando o produto Polyblen seria suficiente para suprir a demanda de N por essa cultura em sucessão a soja.

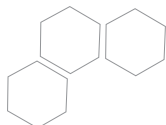


Tabela 5. Estande inicial e final de plantas por ha, espigas por ha, massa de 100 grãos e produtividade do milho safrinha em função da aplicação de doses de nitrogênio no sulco de semeadura utilizando como fertilizante nitrogenado o produto Polyblen (40-00-00). Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.

Doses N (kg/ha)	Estande inicial (plantas/ha)	Estande final (plantas/ha)	Nº de espigas/ha	Massa 100 grãos (g)	Produtividade (kg/ha)
0	53.666	51.833	52.833	26,40	6.119
40	52.166	56.000	55.666	26,62	6.976
80	52.889	50.222	51.777	27,22	6.289
120	53.333	52.666	54.222	27,02	6.513
160	40.666	40.444	45.555	26,22	4.923
Teste F	24,75 **	31,62 **	6,63 **	0,27 ^{ns}	2,60 ***
CV	3,86	3,70	5,18	6,00	15,38

*** e ^{ns} – significativo a 1 e 10% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. CV – coeficiente de variação.

Tabela 6. Equações obtidas em função da aplicação de doses de nitrogênio no sulco de semeadura para o estande inicial e final de plantas por ha e espigas por ha utilizando como fertilizante nitrogenado o produto Polyblen (40-00-00). Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.

Avaliações	Equações	Estimativas	
		Doses (x)	Est. Esp. e Prod. (y)
Estande inicial	$y = 52.280,8166 + 99,4297x - 1,0094x^2$ ($R^2 = 0,79$)	49,3	54.729
Estande final	$y = 51.947,5261 + 110,1232x - 1,0962x^2$ ($R^2 = 0,81$)	50,2	54.713
Espigas	$y = 52.830,0809 + 79,0511x - 0,7440x^2$ ($R^2 = 0,75$)	53,1	54.930
Produtividade	$y = 6.166,5142 + 21,3124x - 0,1778x^2$ ($R^2 = 0,83$)	60,0	6.805

Os fertilizantes nitrogenados que utilizam como revestimento o enxofre também carecem de cuidados com relação à aplicação de N no sulco do milho safrinha, pois segundo os resultados obtidos para o produto Polyblen, quanto a influencia das doses de N sobre o

estande inicial, final, número de espigas por ha e produtividade, doses superiores a 50 kg/ha de N podem influenciar negativamente a população de plantas e produtividade (Figura 3 e 4).

Figura 3. Influência da aplicação de doses de nitrogênio no sulco de semeadura utilizando como fertilizante nitrogenado o produto Polyblen (40-00-00) sobre o estande inicial e final de plantas por ha e espigas por ha do milho safrinha. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.

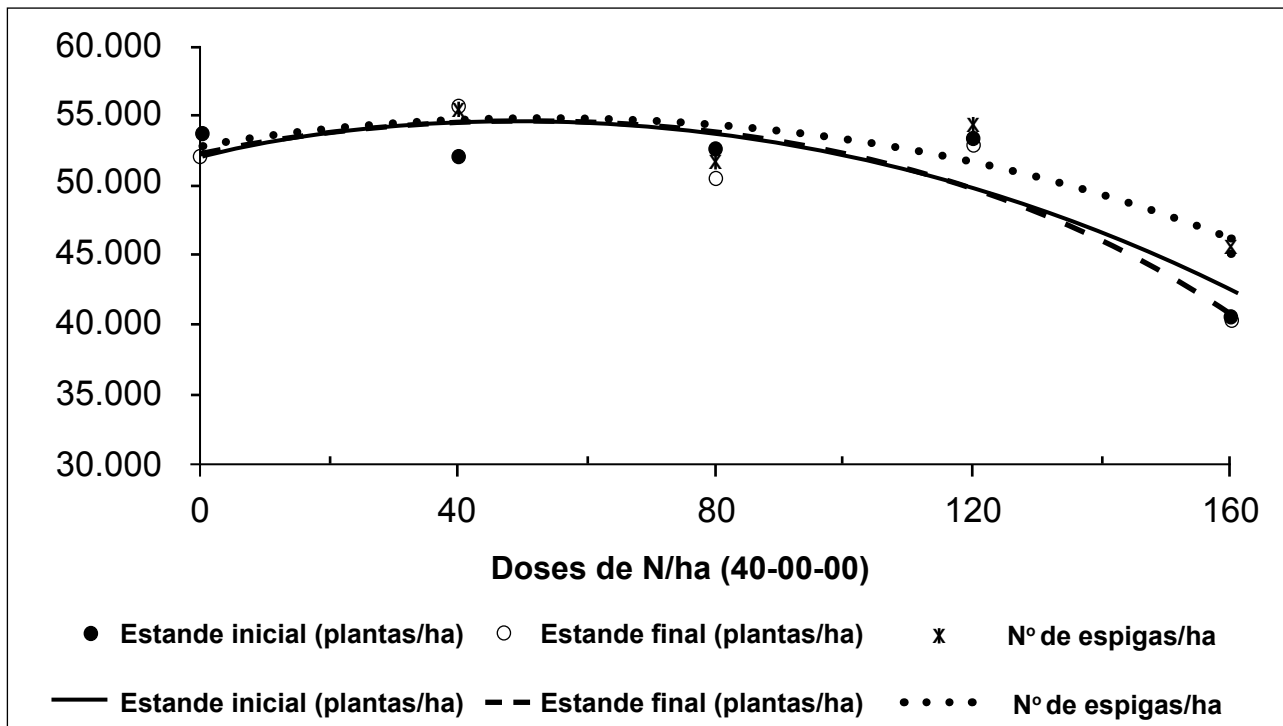
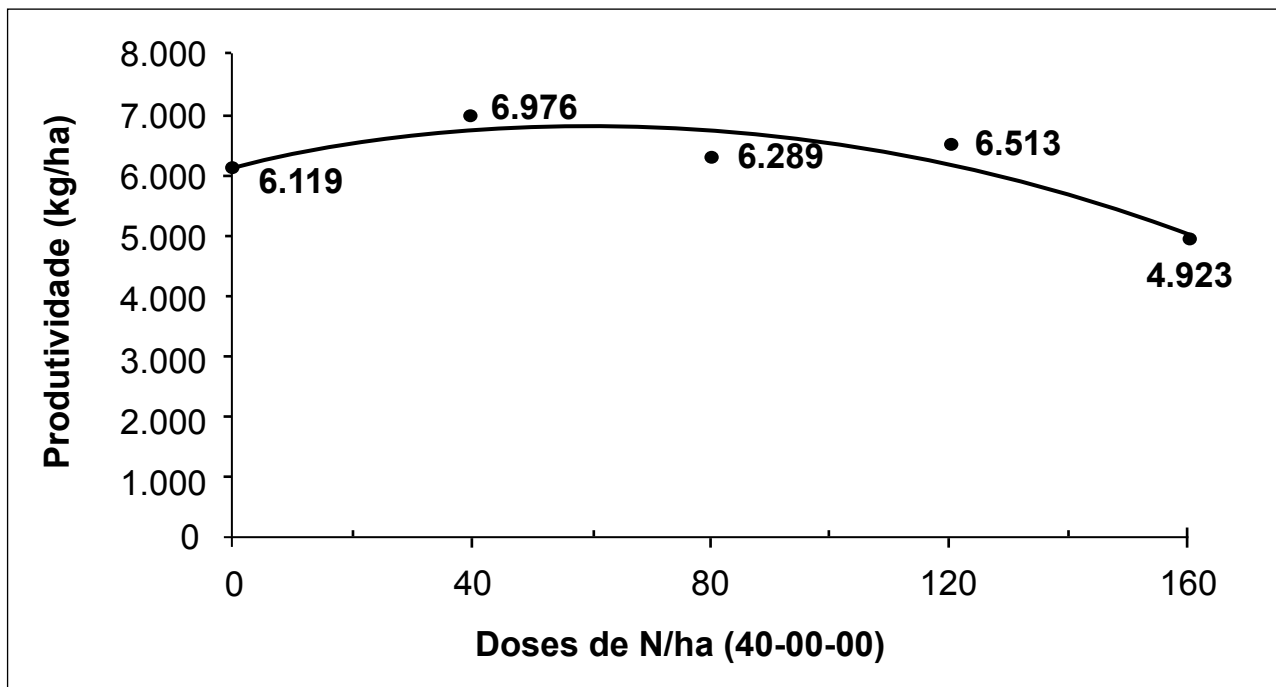
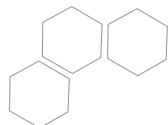


Figura 4. Influência da aplicação de doses de nitrogênio no sulco de semeadura utilizando como fertilizante nitrogenado o produto Polyblen (40-00-00) sobre a produtividade do milho safrinha. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.





Nitrogênio em cobertura do milho Expectativa: 120 sacos/ha

Como vimos anteriormente, adubações de 20 a 50 kg/ha de N para o milho safrinha, em sucessão a cultura da soja, e em solos corrigidos, é suficiente para suprir a demanda de N considerando a expectativa de produtividade de 100 sacos/ha. Além disso, o aumento da quantidade de N aplicado no sulco de semeadura está limitado à quantidade de 50 kg/ha, uma vez que doses superiores a esse valor podem reduzir o estande de plantas e consequentemente a produtividade do milho.

Para a obtenção de patamares maiores de produtividade (expectativa acima de 120 sacos/ha), devemos utilizar a aplicação de N em cobertura, que como já apresentado na Publicação Safrinha 2014, verificou resultados positivos dessa prática em vários experimentos.

É importante ressaltar que, as respostas positivas a aplicação de N em cobertura foram obtidas com a aplicação das quantidades exportadas de fósforo e potássio para a cultura do milho safrinha com base na expectativa de produtividade de 120 sacos/ha, sendo a aplicação do fósforo realizada no sulco de semeadura e o potássio a lanço em pré-semeadura do milho safrinha.

Assim, foram conduzidos dois experimentos com a aplicação de doses de N em cobertura nos estádios V3 e V6 da cultura do milho safrinha utilizando como fertilizante nitrogenado a ureia (45-00-00) nos municípios de Maracaju e Naviraí durante a safrinha de 2015. Foram avaliadas as doses 0, 40, 80, 120 e 160 kg/ha de N em duas épocas de aplicação em cobertura, V3 e V6 do milho safrinha (Tabela 7).

Tabela 7. Descrição das doses de nitrogênio e épocas de aplicação em cobertura avaliadas no milho safrinha 2015. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.

Doses de N (kg/ha)	Ureia 45-00-00 (kg/ha)	Épocas de Aplicação
0	0	-
40	89	V3
80	178	V3
120	267	V3
160	355	V3
0	0	-
40	89	V6
80	178	V6
120	267	V6
160	355	V6

Os experimentos foram conduzidos em Naviraí e Maracaju, MS, nas unidades de pesquisa da Fundação MS, localizados nas Fazendas Santa Rosa e Alegria, respectivamente. As características químicas do solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm foram apresentadas na Tabela 8.

Em ambos os experimentos foi utilizado o híbrido AG 9040 YG e a semeadura realizada nos dias 08 e 11 de fevereiro de 2015 em Naviraí e Maracaju, respectivamente, com a densidade de 60.000 sementes por ha. O tratamento de sementes foi realizado com os produtos Standak® e Cruiser® nas doses de 4 e 10 mL/kg de sementes, respectivamente.

A adubação no sulco consistiu na aplicação de 320 kg/ha do fertilizante formulado 12-15-15 em Naviraí, e 120 kg/ha do fertilizante MAP 11-52-00 em Maracaju. A aplicação de ureia (45-00-00) em cobertura nos estádios V3 e V6 em Naviraí foram realizadas nos dias 21 de fevereiro e 05 de março de 2015, e em Maracaju nos dias 10 e 20 de março de 2015.

As avaliações de estande final de plantas por ha, número de espigas por ha, massa de 100 grãos e produtividade foram realizadas no momento da colheita do milho, nos dias 27 e 31 de julho de 2015 em Naviraí e Maracaju, respectivamente.

Tabela 8. Caracterização química e de textura do solo das áreas experimentais nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm de Naviraí e Maracaju. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.

NAVIRAÍ													
Prof	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
(cm)	CaCl ₂	H ₂ O	g dm ⁻³	Mehlich	Resina	—————			cmolc dm ⁻³			————— (%)	
0-20	4,5	5,2	16,4	23,3	-	0,06	1,40	0,75	0,14	3,40	2,21	5,61	39,39
20-40	4,4	5,0	8,2	4,3	-	0,06	0,60	0,40	0,24	2,53	1,06	3,59	29,53

Prof	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
(cm)	————— mg dm ⁻³ —————						Ca/Mg	————— % da CTC			————— (%)		
0-20	4,12	2,60	0,31	0,87	74,7	141,7	1,87	1,07	24,9	13,4	58,1	5,9	15,0
20-40	7,35	0,84	0,22	0,72	35,9	146,6	1,50	1,67	16,7	11,1	63,8	18	21,0

MARACAJU													
Prof	pH		MO	P	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V
(cm)	CaCl ₂	H ₂ O	g dm ⁻³	Mehlich	Resina	—————			cmolc dm ⁻³			————— (%)	
0-20	5,0	5,7	34,0	5,0	-	0,16	5,45	1,15	0,00	5,04	6,76	11,80	57,29
20-40	5,75	6,4	25,7	6,2	-	0,21	5,05	1,00	0,00	3,36	6,26	9,62	65,07

Prof	S	Zn	B	Cu	Mn	Fe	Relação	K	Ca	Mg	H	Al	Argila
(cm)	————— mg dm ⁻³ —————						Ca/Mg	————— % da CTC			————— (%)		
0-20	15,87	5,52	0,28	6,54	141,2	203,0	4,74	1,36	46,2	9,7	42,7	0,0	37,0
20-40	53,22	3,54	0,24	6,39	87,6	138,4	5,05	2,18	52,5	10,4	34,9	0,0	41,0

O aumento das doses de nitrogênio aplicadas em cobertura no estádio V3 do milho safrinha aumentou o número de espigas por ha e a produtividade no município de Naviraí. No entanto, a aplicação das doses de nitrogênio no estádio V6 não influenciou os componentes de produção avaliados (Tabela 9).

Com a análise dos resultados, estima-se que a maior produtividade do milho safrinha (5.698

kg/ha) foi obtida com a dose de 55,3 kg/ha de N, aplicado em cobertura no estádio V3 utilizando como fertilizante nitrogenado a ureia, doses acima desse valor não responderam em aumento de produtividade. O aumento da produtividade pode ser atribuído ao maior número de espigas por ha, que também foi influenciado positivamente pelas doses de N (Tabela 10).

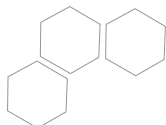


Tabela 9. Estande final de plantas por ha, número de espigas por ha, massa de 100 grãos e produtividade do milho safrinha em função da aplicação de doses de nitrogênio em cobertura nos estádios V3 e V6 no município de Naviraí. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.

Doses N (kg/ha)	Estande final (plantas/ha)	Número de Espigas/ha	Massa 100 grãos (g)	Produtividade (kg/ha)
Aplicação da ureia em V3				
0	49.500	52.666	26,72	5.190
40	52.166	55.833	28,47	6.022
80	55.666	55.833	26,40	5.274
120	51.833	53.500	27,85	5.274
160	55.167	56.000	27,47	4.314
Teste F	3,21 ^{ns}	3,29 [*]	0,83 ^{ns}	3,33 [*]
CV	5,38	3,15	6,72	12,73
Aplicação da ureia em V6				
0	50.166	53.666	27,50	4.644
40	45.999	47.833	28,85	5.129
80	47.666	49.666	27,60	5.174
120	52.166	54.166	28,52	5.263
160	51.833	54.000	28,42	4.956
Teste F	0,66 ^{ns}	0,83 ^{ns}	1,09 ^{ns}	1,70 ^{ns}
CV	13,32	12,34	3,91	7,38

* e ns – significativo a 1 e 5% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. CV – coeficiente de variação.

Utilizando a equação de aumento de produtividade em relação a doses de N obtida no estádio V3 do milho safrinha, observa-se que na ausência de N em cobertura a produtividade

foi de 5.310 kg/ha. Assim, a aplicação de 55,3 kg/ha de N proporcionou o aumento de 388 kg/ha em relação à produtividade na ausência de N, ou seja, 7,0 kg de milho por kg de N.

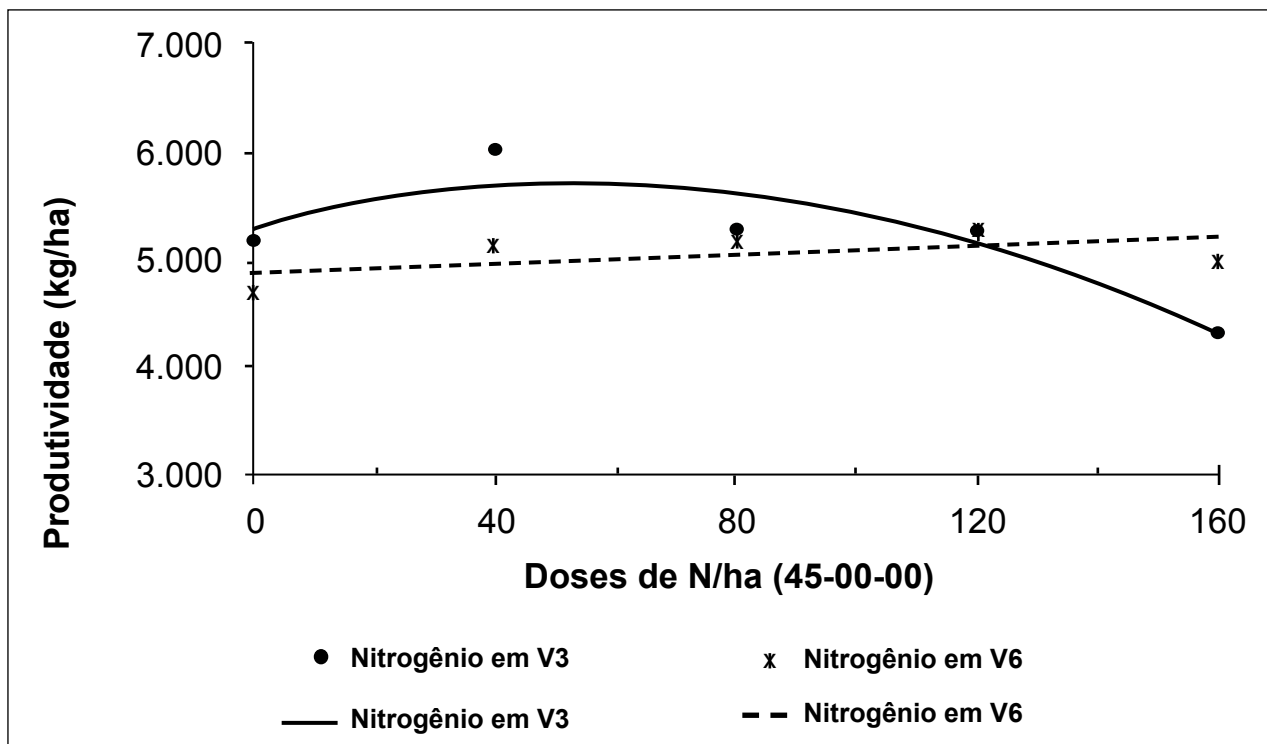
Tabela 10. Equações obtidas em função da aplicação de doses de nitrogênio em cobertura no estádio V3 do milho safrinha no município de Naviraí. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.

Avaliações	Equações	Estimativas	
		Doses (x)	Esp. e Prod. (y)
Espigas	$y = 53.376,3142 + 37,0217x - 0,1632x^2$ ($R^2 = 0,29$)	113,4	55.476
Produtividade	$y = 5.310,1785 + 14,0023x - 0,1265x^2$ ($R^2 = 0,81$)	55,3	5.698

Melhores respostas na produtividade do milho safrinha foram obtidas com a aplicação do N em cobertura no estádio V3, como pode ser observado na Figura 5. Isso ocorre devido à redução das perdas de N por volatilização, pela maior umidade no solo, e a possibilidade de aumento da disponibilidade de N para o

milho entre os estádios V5 e V8, onde ocorre simultaneamente a iniciação das gemas que poderão evoluir para espigas, como também, a formação do número de fileiras de grãos por espiga, componentes de produção decisivos na construção da produtividade do milho.

Figura 5. Influência da aplicação de doses de nitrogênio em cobertura nos estádios V3 e V6 no município de Naviraí sobre a produtividade do milho safrinha. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.



Semelhante aos resultados obtidos no município de Naviraí, para a época de aplicação do N em cobertura, o aumento das doses de nitrogênio aplicadas em cobertura no estágio V3 do milho safrinha aumentou o número de espigas por ha e a produtividade no município de Maracaju. Assim também, a aplicação das doses de nitrogênio no estágio V6 não influenciou os componentes de produção avaliados (Tabela 11).

Em Maracaju, a estimativa da maior produtividade do milho safrinha (8.318 kg/ha) foi obtida com a dose de 99,1 kg/ha de N, aplicado em cobertura no estágio V3 utilizando como fertilizante nitrogenado a ureia, doses acima desse valor não responderam em aumento de produtividade. Como em Naviraí, o aumento da produtividade pode ser atribuído ao aumento do número de espigas por ha, que também foi influenciado positivamente pelas doses de N (Tabela 12).

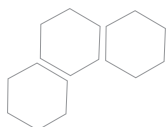


Tabela 11. Estande final de plantas por ha, número de espigas por ha, massa de 100 grãos e produtividade do milho safrinha em função da aplicação de doses de nitrogênio em cobertura nos estádios V3 e V6 no município de Maracaju. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.

Doses N (kg/ha)	Estande final (plantas/ha)	Número de Espigas/ha	Massa 100 grãos (g)	Produtividade (kg/ha)
Aplicação da ureia em V3				
0	53.833	53.500	29,50	7.407
40	55.500	55.166	31,17	8.203
80	54.166	55.000	32,27	8.146
120	52.833	52.833	33,35	8.284
160	51.166	51.333	32,97	8.021
Teste F	2,10 ^{ns}	4,51 [*]	5,67 [*]	2,31 ^{***}
CV	3,97	2,80	4,10	5,76
Aplicação da ureia em V6				
0	52.833	53.166	30,52	7.375
40	54.500	54.500	32,40	7.933
80	52.833	53.333	32,30	8.193
120	54.167	55.166	33,50	8.275
160	51.833	52.499	33,27	7.741
Teste F	0,55 ^{ns}	0,59 ^{ns}	2,53 ^{ns}	1,66 ^{ns}
CV	5,48	5,20	4,55	7,12

*, ** e *** – significativo a 1 e 10% de probabilidade, e não significativo pelo teste de F, respectivamente. CV – coeficiente de variação.

Analisando a equação de aumento de produtividade em relação a doses de N obtida no estádio V3 do milho safrinha em Maracaju, observa-se que na ausência de N em cobertura a produtividade foi de 7.476 kg/ha. Assim, a

aplicação de 99,1 kg/ha de N proporcionou o aumento de 842 kg/ha em relação à produtividade obtida na ausência de N, ou seja, 8,5 kg de milho por kg de N.

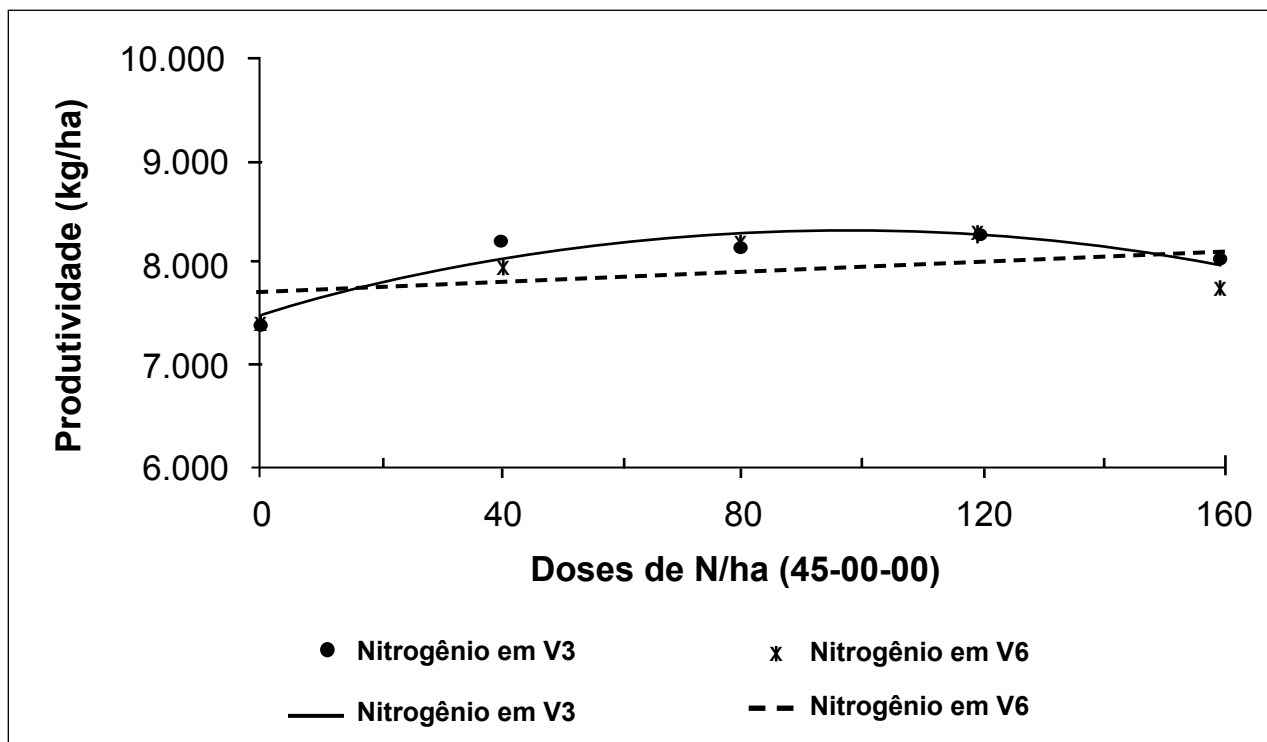
Tabela 12. Equações obtidas em função da aplicação de doses de nitrogênio em cobertura no estádio V3 do milho safrinha no município de Maracaju. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.

Avaliações	Equações	Estimativas	
		Doses (x)	Esp. e Prod. (y)
Espigas	$y = 53.709,5500 + 42,8575x - 0,3720x^2$ ($R^2 = 0,93$)	57,6	54.944
Massa 100 grãos	$y = 30,0300 + 0,0228x$ ($R^2 = 0,86$)	-	-
Produtividade	$y = 7.476,5428 + 16,9891x - 0,0857x^2$ ($R^2 = 0,88$) [*]	99,1	8.318

As respostas positivas e significativas do aumento das doses de N em cobertura na produtividade do milho safrinha foram obtidas

com a aplicação do N em cobertura no estágio V3, tanto em Naviraí como em Maracaju (Figura 6).

Figura 6. Influência da aplicação de doses de nitrogênio em cobertura nos estádios V3 e V6 no município de Maracaju sobre a produtividade do milho safrinha. Fundação MS, Maracaju, MS, 2016.



É possível aumentar a produtividade com a aplicação em cobertura de 55 kg/ha de N no estágio V3 do milho safrinha no município de Naviraí, utilizando como fonte de nitrogênio a ureia. Em Maracaju, também houve aumento da produtividade com a aplicação em cobertura de 100 kg/ha de N no estágio V3 do milho safrinha.

Estas sugestões de adubação nitrogenada em cobertura podem ser utilizadas em áreas que apresentam características químicas e de textura do solo semelhantes às obtidas nos experimentos realizados em Naviraí e Maracaju. A aplicação de N em cobertura será mais efetiva no aumento da produtividade em áreas com a semeadura do milho safrinha realizada na última semana de janeiro e início de fevereiro.