



IPNI Brasil



Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso

RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

Safra 2011/2012

INTENSIFICAÇÃO ECOLÓGICA VISANDO SISTEMAS DE PRODUÇÃO INCLUINDO A CULTURA DO MILHO

Luís Ignácio Prochnow
Valter Casarin
Eros Artur Bohac Francisco
Scott Murrell
Aildson Pereira Duarte
Claudinei Kappes
Adriel Ferreira da Fonseca
Gabriel Barth

Rondonópolis – MT
Outubro de 2012

RELATÓRIO DE PESQUISA

Título:

INTENSIFICAÇÃO ECOLÓGICA VISANDO SISTEMAS DE PRODUÇÃO INCLUINDO A CULTURA DO MILHO

Instituição Executora:

Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso - FUNDAÇÃO MT

Instituição Financiadora:

International Plant Nutrition Institute – IPNI Brasil

Safra de execução do projeto:

2011/2012

Equipe Técnica:

Dr. Luís Ignácio Prochnow¹

Dr. Valter Casarin²

Dr. Eros A. Bohac Francisco³

Dr. Scott Murrell⁴

Dr. Aildson Pereira Duarte⁵

Dr. Claudinei Kappes⁶

Dr. Adriel Ferreira da Fonseca⁷

Dr. Gabriel Barth⁸

¹ Diretor do Programa no Brasil do *International Plant Nutrition Institute (IPNI)*. E-mail: liprochn@esalq.usp.br.

² Diretor Adjunto do Programa no Brasil do *International Plant Nutrition Institute (IPNI)*. E-mail: vcasarin@ipni.net.

³ Diretor Adjunto do Programa no Brasil do *International Plant Nutrition Institute (IPNI)*. E-mail: efrancisco@ipni.net.

⁴ Diretor da região centro-norte dos EUA do *International Plant Nutrition Institute (IPNI)*, West Lafayette, Illinois, EUA. E-mail: smurrell@ipni.net.

⁵ Pesquisador Científico do Instituto Agronômico de Campinas. E-mail: aildson@apta.sp.gov.br.

⁶ Pesquisador da Fundação MT em Rondonópolis-MT. E-mail: claudineikappes@fundacaomt.com.br.

⁷ Professor Doutor da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR. E-mail: adriel@uepg.br.

⁸ Pesquisador Científico da Fundação ABC, Ponta Grossa, PR. E-mail: gbarth@fundacaoabc.org.br.

SUMÁRIO

1. Introdução	3
2. Instalação e condução do experimento	3
3. Resultados	7
4. Conclusão	33
5. Referências bibliográficas	33
ANEXOS	34

1. Introdução

Este documento apresenta o relato das atividades de instalação e condução do experimento componente do projeto intitulado *Intensificação Ecológica Visando Sistemas de Produção Incluindo a Cultura do Milho*, que faz parte do “Global Maize Project” do International Plant Nutrition Institute, cujos objetivos são:

- a) Gerar dados científicos para alimentação do banco de dados *Hybrid Maize*, um programa computacional de previsão do potencial produtivo da cultura do milho em cada região de estudo;
- b) Determinar os benefícios agronômicos, econômicos e ambientais decorrentes da adoção de um sistema de produção de grãos, envolvendo a cultura do milho, mais eficiente.

2. Instalação e condução do experimento

Para alcançar os objetivos propostos neste estudo instalou-se um experimento em condições de campo, avaliando diferentes esquemas de rotação de culturas (i) soja/milho safrinha (Prática Realizada nas Fazendas – PRF), (ii) soja/milho safrinha + braquiária (PRF + cultura de cobertura) e (iii) soja/milho safrinha + braquiária, soja/crotalária, milho verão + braquiária (Intensificação Ecológica – IE), e diferentes doses de N para a cultura do milho cultivado no verão (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹ de N) e na safrinha (0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de N). As espécies de capim braquiária e crotalária utilizadas foram, respectivamente, *Brachiaria ruziziensis* e *Crotalaria ochroleuca*.

O experimento está instalado na Estação Experimental Cachoeira, da Fundação MT/PMA, sobre um Latossolo Vermelho distrófico textura muito argilosa, no município de Itiquira/MT, com características químico-físicas apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas e composição granulométrica da camada de 0 a 20 cm do Latossolo Vermelho distrófico localizado na Estação Experimental Cachoeira, da Fundação MT/PMA, no município de Itiquira/MT, antes da instalação do experimento.

pH	P ¹	Ca	Mg	K	Al	H	M.O.	argila	silte	areia
água	CaCl ₂	mg dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³				g kg ⁻¹			
5,7	5,0	16,4	3,4	1,1	0,12	0,0	5,7	38	639	152 209

O solo da Estação Experimental Cachoeira esteve sob o cultivo de soja com alta tecnologia nos últimos 25 anos, com eventuais culturas de entressafra (milheto, sorgo ou milho). No outono de 2008 o solo foi subsolado na profundidade de 30 cm, homogeneizado com grade aradora de discos com 28" de diâmetro e nivelado para o plantio. Na safra 2008/2009, o solo onde está instalado o experimento foi cultivado com as culturas da soja e do milho safrinha.

O ensaio está instalado sob o delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições, tendo como tratamento o esquema de rotação de culturas e o sub tratamento as doses de N. Os tratamentos experimentais estão descritos no Quadro 1. As parcelas experimentais estão alocadas com dimensões de 18,2 m de largura e 49 m de comprimento, sendo que as sub parcelas têm 12,25 m de comprimento. Ambas as culturas (soja e milho) foram semeadas com espaçamento entre linhas de 0,45 m. A safra 2010/2011 foi o segundo ano de condução deste experimento.

Na semeadura da soja, realizada no dia 25 de outubro de 2010, foram aplicados 45 kg ha⁻¹ de P₂O₅, via superfosfato simples, e aos 15 dias após a emergência foram adicionados 90 kg ha⁻¹ de K₂O, via cloreto de potássio. Sementes de soja da variedade TMG-1176 foram tratadas com fungicida e inseticidas (Carbendazin + Thiram: 30 + 70 g do i.a./100 kg de sementes; Fipronil: 50 g do i.a./100 kg de sementes; e Tiametoxan: 70 g do i.a./100 kg de sementes), receberam a adição de Co e Mo (2 e 25 g/ha, respectivamente) e foram inoculadas com células de *Bradyrhizobium japonicum* mediante a aplicação de produto comercial líquido.

Quadro 1. Tratamentos do experimento do projeto de intensificação ecológica da cultura do milho em Itiquira, MT.

Trat #	Sistema de Cultivo ⁽¹⁾	Ano ⁽²⁾			Dose N ⁽³⁾
		1	2	3	
1.1.	PRF	S – MS	S – MS	S – MS	N1
1.2.	PRF	S – MS	S – MS	S – MS	N2
1.3.	PRF	S – MS	S – MS	S – MS	N3
1.4.	PRF	S – MS	S – MS	S – MS	N4
2.1.	PRF + CC	S - MS - B	S - MS - B	S - MS - B	N1
2.2.	PRF + CC	S - MS- B	S - MS - B	S - MS - B	N2
2.3.	PRF + CC	S - MS - B	S - MS - B	S - MS - B	N3
2.4.	PRF + CC	S - MS - B	S - MS - B	S - MS - B	N4

3A.1.	IE	S - MS - B	S - C	MV - B	N1
3A.2.	IE	S - MS - B	S - C	MV - B	N2
3A.3.	IE	S - MS - B	S - C	MV - B	N3
3A.4.	IE	S - MS - B	S - C	MV - B	N4
3B.1.	IE	S - C	MV - B	S - MS - B	N1
3B.2.	IE	S - C	MV - B	S - MS - B	N2
3B.3.	IE	S - C	MV - B	S - MS - B	N3
3B.4.	IE	S - C	MV - B	S - MS - B	N4
3C.1.	IE	MV - B	S - MS - B	S - C	N1
3C.2.	IE	MV - B	S - MS - B	S - C	N2
3C.3.	IE	MV - B	S - MS - B	S - C	N3
3C.4.	IE	MV - B	S - MS - B	S - C	N4

(1) PRF = Práticas Realizadas na Fazenda, PRF + CC = Práticas Usuais na Região + Cultura de Cobertura, IE = Intensificação Ecológica, S – MS = Soja – Milho Safrinha, S – MS – B = Soja – Milho Safrinha – Brachiaria, MV – C = Milho de Verão – Crotalaria.

(2) Ano: (1) safra 2009/2010, (2) safra 2010/2011, (3) safra 2011/2012.

(3) Doses de nitrogênio: N1 = , N2 = , N3 = , N4 = ; definidas para cada região.

O controle inicial de plantas invasoras foi realizado através do uso do herbicida glifosato e o manejo de pragas foi feito através do monitoramento frequente e, quando necessário, foram feitas aplicações de inseticidas. A aplicação de fungicidas foi realizada visando o controle preventivo da Ferrugem Asiática da Soja, da seguinte maneira: estágio fenológico R1: Piori Xtra (0,3 L/ha) + Nimbus (0,5%); 17 dias após primeira aplicação: Ópera (0,5 L/ha); 17 dias após a segunda aplicação: Piori Xtra (0,3 L/ha) + Nimbus (0,5%).

Quando a soja se encontrava no estágio fenológico R2 (pleno florescimento) foram coletadas amostras de folha diagnose (4^o trifólio a partir do ápice da planta), em número de 20 folhas por parcela experimental, e encaminhadas para análise laboratorial para avaliação do estado nutricional das plantas. Quando as plantas de soja se encontravam no estágio fenológico R6 (máximo enchimento de grãos), foram coletadas amostras de plantas inteiras para determinação da matéria seca acumulada e da quantidade de nutrientes extraída. Nessas amostras, os grãos foram separados das vagens enquanto estas foram pesadas junto com a parte aérea da planta inteira.

No dia 15 de fevereiro quando as plantas de soja se apresentavam em ponto de colheita (estádio fenológico R₈) foram delimitados dois pontos para colheita das plantas sendo, em cada ponto, duas linhas adjacentes com 4 metros de comprimento. As plantas presentes neste espaço foram arrancadas e agrupadas em feixes distintos que, em seguida, foram trilhados e coletados os

grãos de soja para determinação da massa e umidade (corrigida para 13% de umidade, posteriormente). O rendimento agrícola da soja de cada parcela experimental foi obtido, dessa maneira, através da média aritmética entre os dois pontos amostrados.

Para o cultivo do milho verão, o processo de semeadura ocorreu no dia 25 de novembro de 2010 utilizando-se sementes do híbrido comercial DKB390Y com população programada de 65.000 plantas ha^{-1} . Para a adubação de plantio nas parcelas de milho verão foram utilizados 40, 60, 30 e 1,5 kg ha^{-1} de P_2O_5 , K_2O , N e Zn, respectivamente. Quando as plantas se encontravam no estágio V4 (quatro folhas maduras), procedeu-se a aplicação de uréia em cobertura respeitando-se os sub tratamentos: 0, 50, 100 e 150 kg ha^{-1} de N. O controle inicial de plantas invasoras foi realizado através do uso do herbicida nicosulfurom e o manejo de pragas foi feito através do monitoramento frequente e, quando necessário, foram feitas aplicações de inseticidas. A fim de avaliar o estado nutricional das plantas, amostras do terço médio da folha diagnose (folha da espiga) foram coletadas no estágio fenológico R1 (florescimento e polinização) em número de 20 por subparcela experimental e encaminhadas para análise laboratorial.

No dia 20 de março, quando as plantas de milho verão se apresentavam no estágio fenológico R6 (maturidade fisiológica) foram coletadas 6 plantas de cada sub parcela para realização do procedimento de amostragem descrito por Achim Dobermann, a fim de se determinar a matéria seca acumulada, os componentes de produção e os nutrientes acumulados nas plantas de milho.

No dia 15 de abril, quando os grãos de milho estavam com umidade próxima da colheita mecanizada, foram demarcados dois pontos para colheita das plantas sendo, em cada ponto, duas linhas adjacentes com 4 metros de comprimento. As espigas presentes neste espaço foram arrancadas e agrupadas em sacos separados e deixadas para secar sob o sol. Quando secas, as espigas foram trilhadas e os grãos de milho coletados para determinação da massa e umidade (corrigida para 14% de umidade, posteriormente). O rendimento agrícola do milho de cada parcela experimental foi obtido, dessa maneira, através da média aritmética entre os dois pontos amostrados.

Para o cultivo do milho safrinha, o processo de semeadura ocorreu no dia 18 de fevereiro de 2011 utilizando-se sementes do híbrido comercial DKB390Y com população programada de 55.000 pl ha^{-1} . Para a adubação de plantio nas parcelas de milho safrinha foram utilizados 40, 40, 30 e 1,5 kg ha^{-1} de P_2O_5 , K_2O , N e Zn, respectivamente. Quando as plantas se encontravam no estágio V4 (quatro folhas maduras), procedeu-se a aplicação de uréia em cobertura respeitando-se os sub tratamentos: 0, 30, 60 e 90 kg ha^{-1} de N. O controle inicial de plantas invasoras foi

realizado através do uso do herbicida nicosulfurom e o manejo de pragas foi feito através do monitoramento frequente e, quando necessário, foram feitas aplicações de inseticidas. A fim de avaliar o estado nutricional das plantas, amostras do terço médio da folha diagnose (folha da espiga) foram coletadas no estágio fenológico R1 (florescimento e polinização) em número de 20 por subparcela experimental e encaminhadas para análise laboratorial.

No dia 23 de junho, quando as plantas de milho safrinha se apresentavam no estágio fenológico R6 (maturidade fisiológica), procedeu-se a amostragem de plantas descrita por Achim Dobermann, conforme descrito acima.

No dia 16 de julho, quando os grãos de milho estavam com umidade próxima da colheita mecanizada, foram demarcados dois pontos para colheita das plantas sendo, em cada ponto, duas linhas adjacentes com 4 metros de comprimento. As espigas presentes neste espaço foram arrancadas e agrupadas em sacos separados e deixadas para secar sob o sol. Quando secas, as espigas foram trilhadas e os grãos de milho coletados para determinação da massa e umidade (corrigida para 14% de umidade, posteriormente). O rendimento agrícola do milho de cada parcela experimental foi obtido, dessa maneira, através da média aritmética entre os dois pontos amostrados.

3. Resultados

Quadro 2. Parâmetros da análise da variância para as variáveis massa seca de grãos de soja (MSgrão), concentração foliar de nutrientes, nutrientes acumulados nos grãos, nutrientes acumulados na parte aérea (PA) e nutrientes acumulados na planta inteira (total) em função do sistema de produção e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com a cultivar TMG-1176.

Variáveis	P>F			C.V. %
	Sistema produção	Dose de N	Sistema *Dose	
Altura final	0,0005	0,3494	0,8014	6,5
MSgrão	0,0004	0,5526	0,9812	3,5
MSPA	0,5440	0,0123	0,9970	9,5
MSTot	0,9650	0,0061	0,9923	6,1
N folha	0,0078	0,1894	0,0011	5,1
P folha	0,0076	0,2004	0,0001	8,5
K folha	0,0001	0,0171	0,0010	5,7
Ca folha	0,0002	0,1116	0,0095	7,0
Mg folha	0,0002	0,3378	0,0042	7,8
S folha	0,0001	0,0001	0,0001	7,7
N acumulado grão	0,4700	0,7040	0,9558	9,4
P acumulado grão	0,0547	0,0713	0,1984	10,8
K acumulado grão	0,0001	0,3800	0,6030	8,2
Ca acumulado grão	0,0072	0,1012	0,4045	10,0
Mg acumulado grão	0,5356	0,7903	0,4322	8,2
S acumulado grão	0,0569	0,4485	0,1301	10,8
N acumulado PA	0,2833	0,3628	0,9973	11,1
P acumulado PA	0,0006	0,4149	0,1508	11,7
K acumulado PA	0,0902	0,3868	0,9605	13,8
Ca acumulado PA	0,0001	0,0597	0,5357	11,2
Mg acumulado PA	0,0218	0,0001	0,6667	14,0
S acumulado PA	0,0001	0,0516	0,0683	13,9
N acumulado total	0,1886	0,2902	0,9829	7,3
P acumulado total	0,0066	0,4355	0,1311	8,7
K acumulado total	0,0154	0,3397	0,9290	10,9
Ca acumulado total	0,0001	0,0485	0,4766	9,9
Mg acumulado total	0,0112	0,0001	0,6146	10,3
S acumulado total	0,1722	0,5842	0,0323	9,3

Quadro 3. Parâmetros da análise da variância para as variáveis massa seca de grãos de milho safra 2 (MSgrão), concentração foliar de nutrientes, nutrientes acumulados nos grãos, nutrientes acumulados na parte aérea (PA) e nutrientes acumulados na planta inteira (total) em função do sistema de produção e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com o híbrido DKB390 YG.

Variáveis	P>F			C.V. %
	Sistema produção	Dose de N	Sistema *Dose	
Altura final	0,9981	0,0123	0,5267	2,9
MSgrão	0,0001	0,0001	0,9481	5,0
MSPA	0,0428	0,0006	0,9994	12,8
MSSab	0,2397	0,0463	0,9423	10,5
MSTot	0,0005	0,0001	0,9924	6,3
N folha	0,5684	0,0002	0,2603	6,0
P folha	0,0065	0,2123	0,0740	6,4
K folha	0,4485	0,0905	0,0020	5,7
Ca folha	0,0002	0,0001	0,0031	9,6
Mg folha	0,0001	0,0002	0,0535	15,3
S folha	0,8253	0,5094	0,0423	10,1
N acumulado grão	0,0005	0,0001	0,0600	8,9
P acumulado grão	0,0293	0,1763	0,0397	15,5
K acumulado grão	0,0343	0,0866	0,0378	11,5
Ca acumulado grão	0,1281	0,0009	0,0138	13,8
Mg acumulado grão	0,0014	0,0044	0,0001	15,2
S acumulado grão	0,0019	0,0001	0,9015	12,3
N acumulado PA	0,4271	0,0001	0,0054	18,0
P acumulado PA	0,4120	0,0008	0,0259	18,9
K acumulado PA	0,0071	0,1927	0,0059	15,7
Ca acumulado PA	0,0019	0,0068	0,5190	17,3
Mg acumulado PA	0,0935	0,0551	0,3455	18,2
S acumulado PA	0,1430	0,0001	0,0973	15,4
N acumulado sabugo	0,0690	0,0004	0,6002	12,6
P acumulado sabugo	0,0001	0,0002	0,0001	16,4
K acumulado sabugo	0,1505	0,0500	0,0139	11,6
Ca acumulado sabugo	0,0001	0,0260	0,0210	14,2
Mg acumulado sabugo	0,0001	0,0102	0,0004	12,5
S acumulado sabugo	0,0038	0,0097	0,8924	15,3
N acumulado total	0,0059	0,0001	0,0323	9,0
P acumulado total	0,0192	0,0801	0,0174	13,5
K acumulado total	0,0001	0,0349	0,0001	7,5
Ca acumulado total	0,0012	0,0053	0,4653	16,3
Mg acumulado total	0,0001	0,0001	0,0001	9,8
S acumulado total	0,0052	0,0001	0,8431	11,1

Quadro 4. Parâmetros da análise da variância para as variáveis massa seca do capim braquiária na safra 2 (MS) e nutrientes acumulados na MS parte aérea (PA) em função do sistema de produção e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com a espécie *B. ruziziensis*.

Variáveis	P>F			C.V. %
	Sistema produção	Dose de N	Sistema *Dose	
MS	0,8642	0,8354	0,9461	19,3
N acumulado PA	0,9759	0,0084	0,2039	19,9
P acumulado PA	0,1304	0,9202	0,1070	22,6
K acumulado PA	0,2829	0,8423	0,8981	21,4
Ca acumulado PA	0,4312	0,2526	0,9405	18,1
Mg acumulado PA	0,3089	0,0124	0,4026	18,2
S acumulado PA	0,0001	0,0014	0,0433	15,1

Quadro 5. Parâmetros da análise da variância para as variáveis massa seca do capim braquiária safra 1 (MS) e nutrientes acumulados na parte aérea (PA) em função do sistema de produção e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com a espécie *B. ruziziensis*.

Variáveis	Dose de N	%
MS	0,0001	3,1
N acumulado PA	0,0008	6,7
P acumulado PA	0,0015	6,6
K acumulado PA	0,0001	3,2
Ca acumulado PA	0,0001	5,0
Mg acumulado PA	0,0001	5,1
S acumulado PA	0,0001	5,4

Quadro 6. Parâmetros da análise da variância para as variáveis massa seca de crotalária (MS) e nutrientes acumulados na parte aérea (PA) em função do sistema de produção e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com a espécie *Crotalaria ochroleuca*.

Variáveis	Dose de N	%
MS	0,6245	6,2
N acumulado PA	0,5740	8,1
P acumulado PA	0,6286	12,1
K acumulado PA	0,2008	7,3
Ca acumulado PA	0,0025	9,3
Mg acumulado PA	0,6374	7,7
S acumulado PA	0,3060	9,6

Quadro 7. Parâmetros da análise da variância para as variáveis massa seca de grãos de milho safra 1 (MSgrão), concentração foliar de nutrientes, nutrientes acumulados nos grãos, nutrientes acumulados na parte aérea (PA) e nutrientes acumulados na planta inteira (total) em função do sistema de produção e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com o híbrido DKB390 YG.

Variáveis	Dose de N	%
Altura final	0,0393	1,4
MSgrão	0,0001	3,3
MSPA	0,1155	6,3
MSSab	0,0306	6,8
MSTot	0,0011	3,9
N folha	0,5386	6,4
P folha	0,1913	7,8
K folha	0,0672	9,5
Ca folha	0,0007	6,4
Mg folha	0,0055	6,7
S folha	0,0058	6,4
N acumulado grão	0,0002	5,4
P acumulado grão	0,1155	9,7
K acumulado grão	0,0642	9,8
Ca acumulado grão	0,1442	15,1
Mg acumulado grão	0,0045	6,8
S acumulado grão	0,7473	12,2
N acumulado PA	0,0004	9,2
P acumulado PA	0,3175	12,2
K acumulado PA	0,0504	8,3
Ca acumulado PA	0,2902	10,4
Mg acumulado PA	0,0526	11,1
S acumulado PA	0,1971	11,7
N acumulado Sab	0,0262	10,7
P acumulado Sab	0,0514	8,2
K acumulado Sab	0,0204	11,5
Ca acumulado Sab	0,0885	15,5
Mg acumulado Sab	0,0551	10,4
S acumulado Sab	0,0020	10,9
N acumulado total	0,0001	5,1
P acumulado total	0,1439	9,2
K acumulado total	0,0119	6,5
Ca acumulado total	0,2859	9,7
Mg acumulado total	0,2175	8,7
S acumulado total	0,6098	8,8

Tabela 2. Concentração foliar de nutrientes na soja e no milho em função do esquema de rotação e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012.

T #	Esquema RC ¹	Dose N ²	Concentração foliar											
			N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S
	kg ha ⁻¹		g kg ⁻¹											
			soja						milho					
1.1	S-MS	0	44.7	2.8	26.4	8.5	4.2	1.4	26.0	2.4	31.3	3.7	1.8	1.3
1.2	S-MS	30	45.4	3.0	28.4	8.2	4.3	2.2	28.0	2.8	27.5	2.6	1.2	1.0
1.3	S-MS	60	46.7	3.2	26.5	9.2	4.4	2.5	29.8	2.6	28.4	2.4	1.1	1.1
1.4	S-MS	90	41.6	2.6	25.5	9.0	4.1	2.1	30.7	2.3	26.9	2.5	1.1	1.1
2.1	S-MS-B	0	41.8	3.2	31.9	7.8	4.1	2.1	26.8	2.8	28.4	2.8	1.4	1.1
2.2	S-MS-B	30	45.1	2.5	30.4	8.3	4.3	2.1	29.8	2.7	28.5	2.5	1.6	1.2
2.3	S-MS-B	60	44.6	2.6	25.8	7.2	3.6	2.0	31.4	2.7	26.2	2.4	1.1	1.1
2.4	S-MS-B	90	45.0	3.6	29.1	8.3	4.7	2.2	28.8	2.8	28.9	2.5	1.2	1.2
3.1	S-MS-B	0	43.0	2.7	31.8	7.5	3.6	2.0	28.0	2.6	28.1	3.2	1.8	1.1
3.2	S-MS-B	30	41.6	3.0	31.0	8.3	3.9	1.9	28.6	2.8	29.5	2.9	1.6	1.2
3.3	S-MS-B	60	43.2	3.0	32.3	7.8	3.6	1.9	30.1	2.7	30.3	2.8	1.6	1.1
3.4	S-MS-B	90	43.0	2.6	30.9	7.9	4.0	2.0	30.0	2.8	26.8	3.0	1.6	1.1
4.1	S-C	0	44.0	3.3	30.4	8.7	4.1	2.1	-	-	-	-	-	-
4.2	S-C	30	44.0	3.1	28.2	9.0	4.2	2.7	-	-	-	-	-	-
4.3	S-C	60	44.2	2.8	30.7	7.7	4.6	1.9	-	-	-	-	-	-
4.4	S-C	90	50.3	3.4	27.4	8.1	4.1	2.3	-	-	-	-	-	-
5.1	MV-B	0	-	-	-	-	-	-	27.5	2.6	30.9	2.8	2.5	1.5
5.2	MV-B	50	-	-	-	-	-	-	28.1	2.3	25.3	3.5	2.5	1.2
5.3	MV-B	100	-	-	-	-	-	-	26.4	2.5	29.4	3.2	2.7	1.3
5.4	MV-B	150	-	-	-	-	-	-	27.9	2.5	30.2	2.6	2.1	1.4

¹ Esquemas de rotação de culturas adotados: (1) soja/milho safrinha; (2) soja/milho safrinha+braquiária; (3) soja/milho safrinha+braquiária; (4) soja/crotalária; e (5) milho+braquiária.

² Doses de N (uréia) aplicadas ao milho verão ou safrinha.

Tabela 3. Massa seca de grãos (MSgrão) e concentração de nutrientes nos grãos de soja em função do esquema de rotação e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012.

T #	Esquema RC ¹	Dose de N ² kg ha ⁻¹	MSgrão kg ha ⁻¹	Concentração no grão g kg ⁻¹					
				N	P	K	Ca	Mg	S
1.1	S-MS	0	3,461	58.5	6.3	15.4	2.6	2.5	2.4
1.2	S-MS	30	3,514	61.0	6.0	15.2	2.2	2.4	2.3
1.3	S-MS	60	3,574	61.2	6.0	15.6	2.4	2.5	2.4
1.4	S-MS	90	3,556	59.5	5.5	16.6	2.4	2.6	2.5
2.1	S-MS-B	0	3,480	59.6	6.2	13.4	2.4	2.5	2.7
2.2	S-MS-B	30	3,513	61.4	6.1	12.7	2.3	2.4	2.6
2.3	S-MS-B	60	3,560	58.2	5.7	14.1	2.6	2.6	2.7
2.4	S-MS-B	90	3,598	56.3	5.3	12.7	2.2	2.5	2.6
3.1	S-MS-B	0	3,373	58.5	5.3	13.8	2.6	2.6	2.7
3.2	S-MS-B	30	3,383	58.1	6.3	13.8	2.4	2.4	2.8
3.3	S-MS-B	60	3,346	59.6	5.7	14.6	2.6	2.6	2.8
3.4	S-MS-B	90	3,381	61.8	5.7	14.4	2.7	2.6	2.9
4.1	S-C	0	3,543	56.5	6.2	13.9	2.3	2.6	2.6
4.2	S-C	30	3,571	58.4	5.2	13.8	2.1	2.6	3.1
4.3	S-C	60	3,548	56.9	5.3	13.7	2.0	2.4	2.4
4.4	S-C	90	3,571	59.4	4.9	13.4	2.2	2.4	2.6
5.1	MV-B	0	-	-	-	-	-	-	-
5.2	MV-B	50	-	-	-	-	-	-	-
5.3	MV-B	100	-	-	-	-	-	-	-
5.4	MV-B	150	-	-	-	-	-	-	-

¹ Esquemas de rotação de culturas adotados: (1) soja/milho safrinha; (2) soja/milho safrinha+braquiária; (3) soja/milho safrinha+braquiária; (4) soja/crotalária; e (5) milho+braquiária.

² Doses de N (uréia) aplicadas ao milho verão ou safrinha.

Tabela 4. Massa seca acumulada na parte aérea (MSPA) e concentração de nutrientes na parte aérea da soja em função do esquema de rotação e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012.

T #	Esquema RC ¹	Dose de N ² kg ha ⁻¹	MSPA soja kg ha ⁻¹	Concentração na parte aérea					
				N	P	K	Ca	Mg	S
				g kg ⁻¹					
1.1	S-MS	0	5,633	21.7	1.9	22.3	11.5	4.1	0.80
1.2	S-MS	30	5,913	21.8	1.7	20.8	10.6	4.1	0.69
1.3	S-MS	60	6,213	20.3	1.8	20.4	10.3	4.6	0.83
1.4	S-MS	90	6,420	20.4	2.0	22.1	9.1	4.5	0.73
2.1	S-MS-B	0	5,555	20.0	1.6	20.2	9.3	3.5	0.94
2.2	S-MS-B	30	5,897	20.8	1.7	20.0	8.6	3.9	0.69
2.3	S-MS-B	60	6,107	18.7	1.5	19.9	9.9	4.3	0.78
2.4	S-MS-B	90	6,281	19.9	1.4	18.8	9.3	4.6	0.71
3.1	S-MS-B	0	6,015	19.6	1.5	20.4	10.6	3.9	0.60
3.2	S-MS-B	30	6,261	18.8	1.6	20.9	10.6	3.5	0.59
3.3	S-MS-B	60	6,255	19.3	1.7	21.6	11.2	4.1	0.71
3.4	S-MS-B	90	6,357	19.1	1.5	20.1	11.3	3.8	0.66
4.1	S-C	0	5,459	21.2	1.8	20.0	9.8	4.3	0.59
4.2	S-C	30	5,889	20.7	1.6	20.7	9.6	4.4	0.66
4.3	S-C	60	6,168	19.5	1.6	20.0	9.8	4.7	0.58
4.4	S-C	90	6,342	19.3	1.6	19.2	10.1	4.9	0.63
5.1	MV-B	0	-	-	-	-	-	-	-
5.2	MV-B	50	-	-	-	-	-	-	-
5.3	MV-B	100	-	-	-	-	-	-	-
5.4	MV-B	150	-	-	-	-	-	-	-

¹ Esquemas de rotação de culturas adotados: (1) soja/milho safrinha; (2) soja/milho safrinha+braquiária; (3) soja/milho safrinha+braquiária; (4) soja/crotalária; e (5) milho+braquiária.

² Doses de N (uréia) aplicadas ao milho verão ou safrinha.

Tabela 5. Massa seca acumulada (MS) e concentração de nutrientes na parte aérea da crotalária e do capim braquiária em função do esquema de rotação e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012.

T #	Esquema RC ¹	Dose de N ² kg ha ⁻¹	MS		Concentração na parte aérea					
			Crotalária	Braquiária	N	P	K	Ca	Mg	S
			kg ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	g kg ⁻¹					
1.1	S-MS	0	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2	S-MS	30	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3	S-MS	60	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4	S-MS	90	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	S-MS-B	0	-	3,540	10.8	1.7	24.2	4.8	2.7	0.8
2.2	S-MS-B	30	-	3,630	12.5	1.4	23.0	4.8	3.3	1.0
2.3	S-MS-B	60	-	3,539	16.5	1.4	27.0	5.2	3.0	1.2
2.4	S-MS-B	90	-	3,717	18.0	1.2	25.5	5.6	4.1	1.3
3.1	S-MS-B	0	-	3,329	13.7	1.2	24.1	4.9	3.4	0.7
3.2	S-MS-B	30	-	3,466	15.1	1.4	23.7	5.0	3.7	0.8
3.3	S-MS-B	60	-	3,679	15.3	1.2	22.7	4.9	3.4	0.7
3.4	S-MS-B	90	-	3,781	14.3	1.3	21.8	5.0	3.6	0.8
4.1	S-C	0	3,144	-	31.0	2.5	23.3	7.0	2.1	2.2
4.2	S-C	30	3,015	-	33.7	2.5	25.5	7.1	2.1	2.2
4.3	S-C	60	3,061	-	31.8	2.8	23.5	8.6	2.2	2.0
4.4	S-C	90	3,180	-	32.7	2.6	25.3	9.2	2.1	1.9
5.1	MV-B	0	-	5,550	13.4	0.8	20.1	4.7	3.4	0.8
5.2	MV-B	50	-	5,369	14.9	0.9	18.7	5.6	3.9	0.8
5.3	MV-B	100	-	5,753	16.0	0.9	22.3	5.8	4.3	0.8
5.4	MV-B	150	-	6,704	14.8	0.6	21.0	5.6	4.6	1.1

¹ Esquemas de rotação de culturas adotados: (1) soja/milho safrinha; (2) soja/milho safrinha+braquiária; (3) soja/milho safrinha+braquiária; (4) soja/crotalária; e (5) milho+braquiária.

² Doses de N (uréia) aplicadas ao milho verão ou safrinha.

Tabela 6. Massa seca de grãos (MSgrão) e concentração de nutrientes em grãos de milho em função do esquema de rotação e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012.

T #	Esquema RC ¹	Dose de N ² kg ha ⁻¹	MSgrão kg ha ⁻¹	Concentração no grão g kg ⁻¹					
				N	P	K	Ca	Mg	S
1.1	S-MS	0	6,616	13.4	4.5	6.2	0.06	0.9	0.80
1.2	S-MS	30	7,681	16.8	4.4	4.6	0.07	1.7	0.84
1.3	S-MS	60	7,951	16.8	3.3	5.6	0.07	1.7	0.76
1.4	S-MS	90	8,270	18.7	4.2	5.4	0.06	1.0	0.85
2.1	S-MS-B	0	6,766	15.2	4.7	5.6	0.08	1.4	0.71
2.2	S-MS-B	30	7,481	15.7	3.9	5.6	0.07	1.4	0.86
2.3	S-MS-B	60	7,750	16.3	4.5	4.7	0.06	1.1	0.84
2.4	S-MS-B	90	8,037	16.3	4.3	5.5	0.08	1.5	0.88
3.1	S-MS-B	0	5,982	14.4	4.7	6.0	0.06	1.4	0.70
3.2	S-MS-B	30	6,876	16.3	3.3	5.0	0.07	1.1	0.79
3.3	S-MS-B	60	7,203	16.3	4.5	5.7	0.08	0.9	0.79
3.4	S-MS-B	90	7,394	16.6	3.9	5.0	0.07	1.4	0.82
4.1	S-C	0	-	-	-	-	-	-	-
4.2	S-C	30	-	-	-	-	-	-	-
4.3	S-C	60	-	-	-	-	-	-	-
4.4	S-C	90	-	-	-	-	-	-	-
5.1	MV-B	0	9,921	14.0	2.6	3.4	0.10	1.2	0.73
5.2	MV-B	50	10,789	13.5	2.3	3.2	0.09	1.0	0.72
5.3	MV-B	100	11,531	14.7	2.2	3.1	0.10	1.2	0.62
5.4	MV-B	150	12,304	14.7	2.4	3.3	0.10	1.0	0.61

¹ Esquemas de rotação de culturas adotados: (1) soja/milho safrinha; (2) soja/milho safrinha+braquiária; (3) soja/milho safrinha+braquiária; (4) soja/crotalária; e (5) milho+braquiária.

² Doses de N (uréia) aplicadas ao milho verão ou safrinha.

Tabela 7. Massa seca acumulada na parte aérea (MSPA) e concentração de nutrientes na parte aérea do milho em função do esquema de rotação e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012.

T #	Esquema RC ¹	Dose de N ² kg ha ⁻¹	MSPA milho kg ha ⁻¹	Concentração na parte aérea					
				N	P	K	Ca	Mg	S
				g kg ⁻¹					
1.1	S-MS	0	6,111	4.7	0.34	8.2	1.6	1.6	0.37
1.2	S-MS	30	6,395	4.7	0.37	9.0	1.6	1.5	0.38
1.3	S-MS	60	7,019	5.4	0.28	9.5	1.4	1.6	0.40
1.4	S-MS	90	7,842	7.9	0.43	8.2	1.5	1.4	0.54
2.1	S-MS-B	0	6,799	3.9	0.35	10.9	1.5	1.4	0.40
2.2	S-MS-B	30	7,032	4.2	0.32	10.8	1.4	1.5	0.36
2.3	S-MS-B	60	7,753	6.9	0.24	6.9	1.4	1.1	0.34
2.4	S-MS-B	90	8,208	7.1	0.30	7.9	1.6	1.4	0.49
3.1	S-MS-B	0	5,917	5.2	0.30	7.9	1.2	1.2	0.38
3.2	S-MS-B	30	6,097	5.9	0.37	9.1	1.4	1.5	0.38
3.3	S-MS-B	60	6,993	6.2	0.36	7.9	1.4	1.4	0.42
3.4	S-MS-B	90	7,558	5.9	0.34	8.5	1.2	1.3	0.42
4.1	S-C	0	-	-	-	-	-	-	-
4.2	S-C	30	-	-	-	-	-	-	-
4.3	S-C	60	-	-	-	-	-	-	-
4.4	S-C	90	-	-	-	-	-	-	-
5.1	MV-B	0	8,528	4.5	0.33	16.0	1.7	1.9	0.28
5.2	MV-B	50	8,800	4.3	0.33	14.3	1.9	1.8	0.26
5.3	MV-B	100	9,296	4.6	0.36	14.9	1.8	1.5	0.27
5.4	MV-B	150	9,527	5.9	0.31	15.6	1.6	1.9	0.29

¹ Esquemas de rotação de culturas adotados: (1) soja/milho safrinha; (2) soja/milho safrinha+braquiária; (3) soja/milho safrinha+braquiária; (4) soja/crotalária; e (5) milho+braquiária.

² Doses de N (uréia) aplicadas ao milho verão ou safrinha.

Tabela 8. Massa seca acumulada no sabugo (MSsab) e concentração de nutrientes no sabugo do milho em função do esquema de rotação e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012.

T #	Esquema RC ¹	Dose de N ² kg ha ⁻¹	MSsab milho kg ha ⁻¹	Concentração no sabugo					
				N	P	K	Ca	Mg	S
				g kg ⁻¹					
1.1	S-MS	0	1,505	4.3	0.33	5.8	0.13	0.17	0.27
1.2	S-MS	30	1,611	4.6	0.15	5.3	0.10	0.13	0.30
1.3	S-MS	60	1,635	4.3	0.14	5.3	0.09	0.18	0.28
1.4	S-MS	90	1,645	5.3	0.25	4.3	0.09	0.20	0.33
2.1	S-MS-B	0	1,574	4.7	0.25	6.1	0.11	0.22	0.36
2.2	S-MS-B	30	1,610	4.7	0.25	5.5	0.11	0.22	0.35
2.3	S-MS-B	60	1,687	4.9	0.22	5.4	0.08	0.16	0.33
2.4	S-MS-B	90	1,700	5.6	0.25	4.3	0.11	0.20	0.37
3.1	S-MS-B	0	1,357	4.9	0.22	5.1	0.09	0.14	0.35
3.2	S-MS-B	30	1,539	5.2	0.23	5.3	0.09	0.15	0.37
3.3	S-MS-B	60	1,617	4.4	0.15	5.4	0.08	0.11	0.31
3.4	S-MS-B	90	1,650	5.0	0.18	5.3	0.09	0.13	0.38
4.1	S-C	0	-	-	-	-	-	-	-
4.2	S-C	30	-	-	-	-	-	-	-
4.3	S-C	60	-	-	-	-	-	-	-
4.4	S-C	90	-	-	-	-	-	-	-
5.1	MV-B	0	1,380	4.8	0.36	5.3	0.13	0.31	0.32
5.2	MV-B	50	1,398	4.9	0.32	5.9	0.14	0.34	0.37
5.3	MV-B	100	1,572	5.4	0.30	6.2	0.12	0.35	0.40
5.4	MV-B	150	1,581	5.1	0.34	6.2	0.15	0.29	0.41

¹ Esquemas de rotação de culturas adotados: (1) soja/milho safrinha; (2) soja/milho safrinha+braquiária; (3) soja/milho safrinha+braquiária; (4) soja/crotalária; e (5) milho+braquiária.

² Doses de N (uréia) aplicadas ao milho verão ou safrinha.

Tabela 9. Massa seca de grãos, concentração foliar e quantidade de nutrientes acumulada no grãos, parte aérea e total da soja em função do esquema de rotação de culturas, na safra agrícola 2011/2012.

Parâmetro	Esquema de Rotação de Culturas			
	1 S-MS	2 S-MS+B	3 S-MS+B	4 S-C
<u>Altura final de plantas (m)</u>	0,70 b	0,76 a	0,77 a	0,77 a
<u>Massa seca de grãos (kg ha⁻¹)</u>	3526 A	3537 A	3370 B	3558 A
<u>Concentração foliar (g kg⁻¹)</u>				
N	44,6 a	44,1 ab	42,7 b	45,6 a
P	2,9 b	3,0 ab	2,8 b	3,1 a
K	26,7 c	29,3 b	31,5 a	29,2 b
Ca	8,7 a	7,9 b	7,9 b	8,4 a
Mg	4,2 a	4,2 a	3,8 b	4,3 a
S	2,0 bc	2,1 ab	1,9 c	2,2 a
<u>Acumulado no grão (kg ha⁻¹)</u>				
Ca	8,5 a	8,4 a	8,7 a	7,7 b
<u>Acumulado na parte aérea (kg ha⁻¹)</u>				
P	11,2 a	9,4 b	9,7 b	9,9 b
Ca	62,2 ab	55,2 c	67,8 a	58,7 bc
Mg	26,2 ab	24,3 b	23,8 b	27,5 a
S	4,6 a	4,6 a	4,0 b	3,7 b
<u>Acumulado total (kg ha⁻¹)</u>				
P	32,2 a	3,0 ab	29,1 b	29,1 b
K	185,2 a	164,3 b	177,0 ab	167,8 b
Ca	70,7 ab	63,6 c	76,5 a	66,4 bc
Mg	35,1 ab	33,2 b	32,4 b	36,4 a

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade.

Esquemas de rotação de culturas adotados: (1) soja/milho safrinha; (2) soja/milho safrinha+braquiária; (3) soja/milho safrinha+braquiária; e (4) soja/crotalária.

Tabela 10. Massa seca acumulada na parte aérea, sabugo e total, concentração foliar e quantidade acumulada de nutrientes no grão, parte aérea e total do milho safra 2 e quantidade acumulada de nutrientes na parte aérea do capim braquiária safra 2, em função do esquema de rotação de culturas, na safra agrícola 2011/2012.

Parâmetro	Esquema de rotação de culturas		
	1 S-MS	2 S-MS+B	3 S-MS+B
<i>Milho safra 2</i>			
<u>Massa seca de grãos (kg ha⁻¹)</u>	7629 a	7508 a	6863 b
<u>Massa seca da parte aérea (kg ha⁻¹)</u>	6842 ab	7448 a	6641 b
<u>Massa seca total (kg ha⁻¹)</u>	16070 a	16599 a	15045 b
<u>Concentração foliar (g kg⁻¹)</u>			
P	2,5 b	2,7 a	2,7 a
Ca	2,8 b	2,5 c	3,0 a
Mg	1,3 b	1,3 b	1,6 a
<u>Acumulado no grão (kg ha⁻¹)</u>			
N	126,5 a	119,5 a	109,8 b
P	31,0 ab	32,5 a	27,9 b
K	41,4 a	40,2 ab	37,1 b
Mg	10,1 a	10,1 a	8,3 b
S	6,2 a	6,2 a	5,3 b
<u>Acumulado na parte aérea (kg ha⁻¹)</u>			
K	59,8 b	67,2 a	55,6 b
Ca	10,4 a	11,1 a	8,7 b
<u>Acumulado no sabugo (kg ha⁻¹)</u>			
P	0,34 b	0,40 a	0,29 c
Ca	0,16 a	0,17 a	0,13 b
Mg	0,27 b	0,32 a	0,20 c
S	0,47 b	0,58 a	0,54 a
<u>Acumulado total (kg ha⁻¹)</u>			
N	173,7 a	169,6 a	155,8 b
P	33,8 ab	35,2 a	30,5 b
K	109,3 b	116,1 a	100,8 c
Ca	11,1 a	11,8 a	9,3 b
Mg	20,7 a	20,5 a	17,5 b
S	9,6 a	9,8 a	8,6 b
<i>Capim braquiária safra 2</i>			
<u>Acumulado na parte aérea (kg ha⁻¹)</u>			
S	-	3,9 a	2,7 b

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade.

Esquemas de rotação de culturas adotados: (1) soja/milho safrinha; (2) soja/milho safrinha+braquiária; e (3) soja/milho safrinha+braquiária.

Tabela 11. Quantidade de nutrientes no grão, na parte aérea e total da soja em função do esquema de rotação e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012.

T #	Esquema RC ¹	Dose N ²	Acumulado no grão						Acumulado na parte aérea						Acumulado total					
			N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S
		kg ha ⁻¹	kg ha ⁻¹																	
1.1	S-MS	0	202.0	21.8	53.6	9.0	8.7	8.4	121.5	10.7	126.5	64.0	23.3	4.5	323.5	32.5	180.1	73.0	31.9	12.9
1.2	S-MS	30	214.1	21.3	53.3	7.9	8.5	8.2	128.4	10.2	123.9	62.5	24.1	4.1	342.5	31.5	177.3	70.4	32.6	12.3
1.3	S-MS	60	219.1	21.4	55.7	8.7	9.0	8.7	126.4	11.2	126.9	63.8	28.4	5.1	345.5	32.6	182.7	72.4	37.4	13.9
1.4	S-MS	90	211.4	19.6	59.0	8.5	9.4	9.0	131.2	12.5	141.7	58.7	29.1	4.7	342.7	32.1	200.7	67.2	38.5	13.7
2.1	S-MS-B	0	207.5	21.7	46.8	8.3	8.7	9.4	111.6	9.2	112.3	51.7	19.5	5.2	319.1	30.8	159.1	60.0	28.2	14.6
2.2	S-MS-B	30	214.9	21.5	44.5	8.1	8.5	9.2	122.9	10.2	117.8	50.5	22.7	4.0	337.8	31.7	162.3	58.6	31.2	13.2
2.3	S-MS-B	60	207.1	20.4	50.1	9.2	9.1	9.7	114.3	9.2	121.7	60.3	26.0	4.8	321.4	29.6	171.8	69.5	35.2	14.5
2.4	S-MS-B	90	202.9	19.1	45.6	8.0	9.0	9.4	125.0	8.9	118.3	58.3	29.1	4.4	327.9	28.0	163.9	66.3	38.1	13.8
3.1	S-MS-B	0	197.4	17.7	46.7	8.8	8.7	9.0	117.3	8.9	123.2	63.5	23.3	3.6	314.8	26.6	169.9	72.3	32.0	12.6
3.2	S-MS-B	30	197.6	21.3	46.8	8.0	8.3	9.5	117.7	10.0	131.3	66.3	22.1	3.7	315.3	31.3	178.0	74.3	30.4	13.2
3.3	S-MS-B	60	199.5	19.2	48.6	8.6	8.7	9.4	120.9	10.5	134.4	70.2	25.5	4.5	320.4	29.7	183.1	78.8	34.1	13.9
3.4	S-MS-B	90	209.2	19.4	48.8	9.2	8.7	9.9	121.0	9.4	128.0	71.4	24.3	4.2	330.2	28.8	176.8	80.6	32.9	14.2
4.1	S-C	0	200.3	21.9	49.5	8.1	9.2	9.2	116.2	9.9	109.0	53.6	23.5	3.2	316.5	31.8	158.5	61.7	32.8	12.4
4.2	S-C	30	208.6	18.5	49.4	7.5	9.3	10.9	121.5	9.5	122.1	56.6	26.1	3.9	330.1	28.0	171.5	64.1	35.4	14.8
4.3	S-C	60	201.8	18.7	48.6	7.2	8.5	8.4	120.2	10.0	123.0	60.6	29.2	3.6	322.0	28.6	171.5	67.8	37.7	11.9
4.4	S-C	90	212.5	17.6	48.0	7.8	8.6	9.2	122.5	10.3	121.8	64.1	31.1	4.1	335.0	27.9	169.7	71.9	39.6	13.2
5.1	MV-B	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.2	MV-B	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.3	MV-B	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.4	MV-B	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ Esquemas de rotação de culturas adotados: (1) soja/milho safrinha; (2) soja/milho safrinha+braquiária; (3) soja/milho safrinha+braquiária; (4) soja/crotalária; e (5) milho+braquiária.

² Doses de N (uréia) aplicadas ao milho verão ou safrinha.

Tabela 12. Quantidade de nutrientes na parte aérea do capim braquiária e da crotalária em função do esquema de rotação e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012.

T #	Esquema RC ¹	Dose N ² kg ha ⁻¹	Acumulado PA – capim braquiária						Acumulado PA – crotalária					
			N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S
			kg ha ⁻¹						kg ha ⁻¹					
1.1	S-MS	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2	S-MS	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3	S-MS	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4	S-MS	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	S-MS-B	0	37.8	6.1	85.5	16.9	9.6	2.9	-	-	-	-	-	-
2.2	S-MS-B	30	45.3	4.9	83.1	17.5	11.8	3.7	-	-	-	-	-	-
2.3	S-MS-B	60	58.6	4.9	95.1	18.5	10.5	4.3	-	-	-	-	-	-
2.4	S-MS-B	90	66.9	4.4	94.8	20.8	15.3	4.7	-	-	-	-	-	-
3.1	S-MS-B	0	46.1	3.9	81.2	16.1	11.3	2.4	-	-	-	-	-	-
3.2	S-MS-B	30	52.3	4.7	82.6	17.3	12.7	2.9	-	-	-	-	-	-
3.3	S-MS-B	60	56.2	4.5	83.9	18.0	12.7	2.6	-	-	-	-	-	-
3.4	S-MS-B	90	54.5	4.9	82.2	18.7	13.8	2.9	-	-	-	-	-	-
4.1	S-C	0	-	-	-	-	-	-	97.4	8.0	73.1	21.9	6.5	7.0
4.2	S-C	30	-	-	-	-	-	-	101.4	7.6	77.0	21.5	6.3	6.6
4.3	S-C	60	-	-	-	-	-	-	96.9	8.5	71.8	26.5	6.6	6.2
4.4	S-C	90	-	-	-	-	-	-	104.0	8.3	80.2	29.3	6.7	6.1
5.1	MV-B	0	74.5	4.4	111.7	26.3	18.7	4.4	-	-	-	-	-	-
5.2	MV-B	50	79.8	4.7	100.4	30.1	20.9	4.3	-	-	-	-	-	-
5.3	MV-B	100	91.9	5.4	128.0	33.4	24.9	4.6	-	-	-	-	-	-
5.4	MV-B	150	99.4	4.1	140.8	37.8	30.8	7.1	-	-	-	-	-	-

¹ Esquemas de rotação de culturas adotados: (1) soja/milho safrinha; (2) soja/milho safrinha+braquiária; (3) soja/milho safrinha+braquiária; (4) soja/crotalária; e (5) milho+braquiária.

² Doses de N (uréia) aplicadas ao milho verão ou safrinha.

Tabela 13. Quantidade de nutrientes no grão, no sabugo, na parte aérea e total do milho em função do esquema de rotação e da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012.

T	Esquema	Dose	Acumulado no grão						Acumulado na parte aérea						Acumulado no sabugo						Acumulado total					
#	RC ¹	N ²	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S
kg ha ⁻¹			kg ha ⁻¹																							
1.1	S-MS	0	88.9	30.0	41.0	0.4	6.2	5.3	28.9	2.1	50.3	9.7	9.8	2.2	6.5	0.49	8.6	0.19	0.25	0.41	124.3	32.6	99.9	10.4	16.3	7.9
1.2	S-MS	30	129.1	33.4	35.4	0.6	12.8	6.5	30.2	2.4	57.3	10.4	9.6	2.5	7.5	0.24	8.5	0.15	0.22	0.49	166.7	36.0	101.1	11.1	22.6	9.4
1.3	S-MS	60	133.8	26.0	44.7	0.6	13.2	6.1	37.9	1.9	67.1	9.8	11.1	2.8	7.1	0.23	8.7	0.14	0.29	0.46	178.8	28.1	120.5	10.5	24.5	9.4
1.4	S-MS	90	154.2	34.5	44.3	0.5	8.1	7.0	62.1	3.4	64.3	11.8	11.2	4.2	8.7	0.42	7.0	0.14	0.33	0.54	225.1	38.3	115.6	12.5	19.6	11.8
2.1	S-MS-B	0	102.4	31.7	38.1	0.5	9.8	4.8	26.5	2.4	74.1	9.9	9.7	2.7	7.5	0.39	9.6	0.18	0.34	0.57	136.3	34.4	121.9	10.5	19.8	8.1
2.2	S-MS-B	30	117.8	29.1	42.2	0.5	10.3	6.5	29.5	2.2	76.2	10.0	10.8	2.5	7.5	0.40	8.9	0.18	0.36	0.57	154.7	31.7	127.2	10.7	21.4	9.5
2.3	S-MS-B	60	126.7	34.9	36.2	0.5	8.1	6.5	53.3	1.8	53.7	11.0	8.6	2.7	8.4	0.37	9.1	0.14	0.26	0.56	188.3	37.1	99.0	11.6	17.0	9.7
2.4	S-MS-B	90	131.4	34.5	44.1	0.6	12.3	7.1	58.2	2.5	64.7	13.5	11.3	4.0	9.5	0.43	7.4	0.18	0.33	0.63	199.0	37.5	116.2	14.3	23.9	11.7
3.1	S-MS-B	0	87.0	27.5	35.6	0.4	8.6	4.2	31.1	1.8	47.0	7.3	7.0	2.3	6.6	0.29	6.9	0.12	0.19	0.48	124.8	29.6	89.5	7.8	15.8	7.0
3.2	S-MS-B	30	112.3	22.6	34.6	0.5	7.6	5.4	35.7	2.3	55.4	8.2	9.3	2.3	8.0	0.36	8.2	0.14	0.23	0.56	155.9	25.3	98.2	8.9	17.2	8.3
3.3	S-MS-B	60	117.1	32.6	41.1	0.5	6.5	5.7	43.1	2.5	54.9	9.9	9.5	2.9	7.0	0.22	8.7	0.12	0.18	0.50	167.2	35.4	104.7	10.6	16.2	9.1
3.4	S-MS-B	90	122.9	28.7	36.9	0.5	10.4	6.1	44.2	2.6	65.2	9.4	10.3	3.2	8.3	0.30	8.7	0.14	0.22	0.64	175.4	31.6	110.7	10.0	20.9	9.9
4.1	S-C	0																								
4.2	S-C	30																								
4.3	S-C	60																								
4.4	S-C	90																								
5.1	MV-B	0	138.6	25.6	33.4	1.0	11.9	7.2	38.1	2.8	122.1	14.7	16.1	2.4	6.6	0.50	7.3	0.18	0.43	0.44	183.3	28.9	162.7	15.9	28.4	10.1
5.2	MV-B	50	145.5	24.7	34.8	1.0	10.4	7.8	38.2	2.9	140.4	16.7	16.0	2.3	6.9	0.44	8.3	0.19	0.47	0.52	190.6	28.1	183.5	17.9	26.8	10.6
5.3	MV-B	100	169.2	25.4	35.2	1.2	13.4	7.1	43.3	3.3	138.7	16.4	14.1	2.5	8.5	0.48	9.7	0.19	0.54	0.63	221.0	29.2	183.6	17.8	28.0	10.3
5.4	MV-B	150	180.3	29.3	40.8	1.2	12.0	7.5	55.9	3.0	148.8	15.0	18.3	2.7	8.0	0.53	9.7	0.24	0.46	0.66	244.3	32.8	199.4	16.4	30.8	10.9

¹ Esquemas de rotação de culturas adotados: (1) soja/milho safrinha; (2) soja/milho safrinha+braquiária; (3) soja/milho safrinha+braquiária; (4) soja/crotalária; e (5) milho+braquiária.

² Doses de N (uréia) aplicadas ao milho verão ou safrinha.

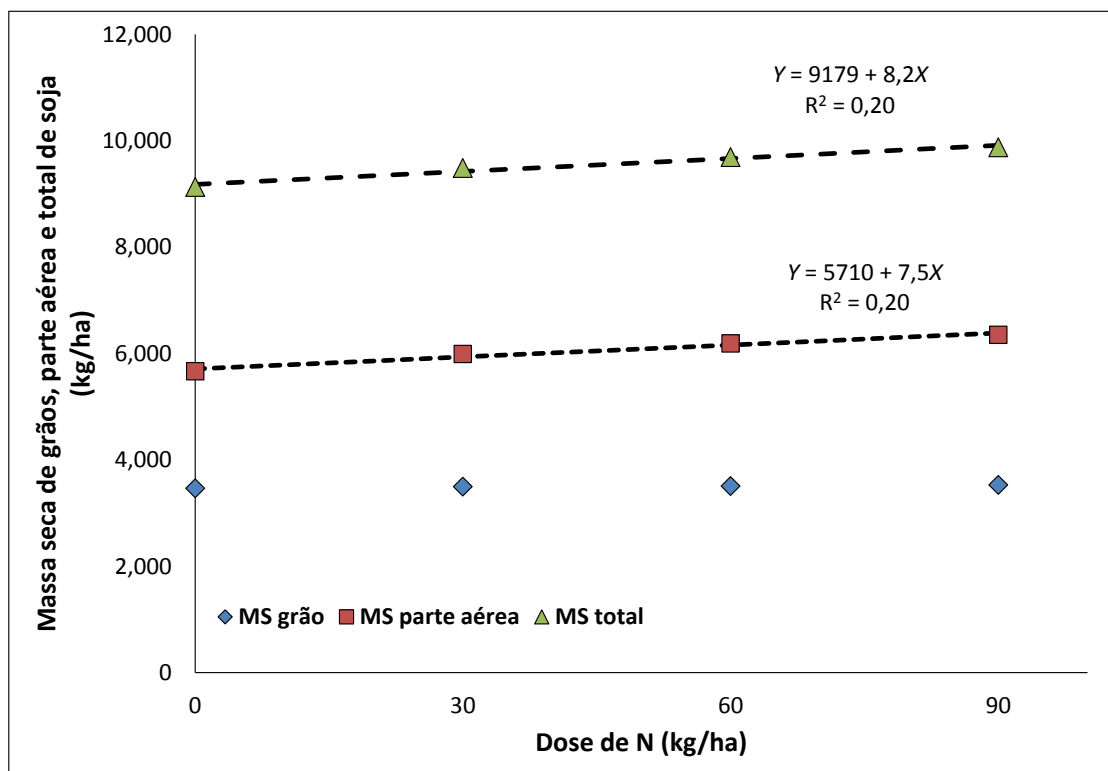


Figura 1. Massa seca de grãos, parte aérea e total de soja em função da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com a cultivar TMG-1176.

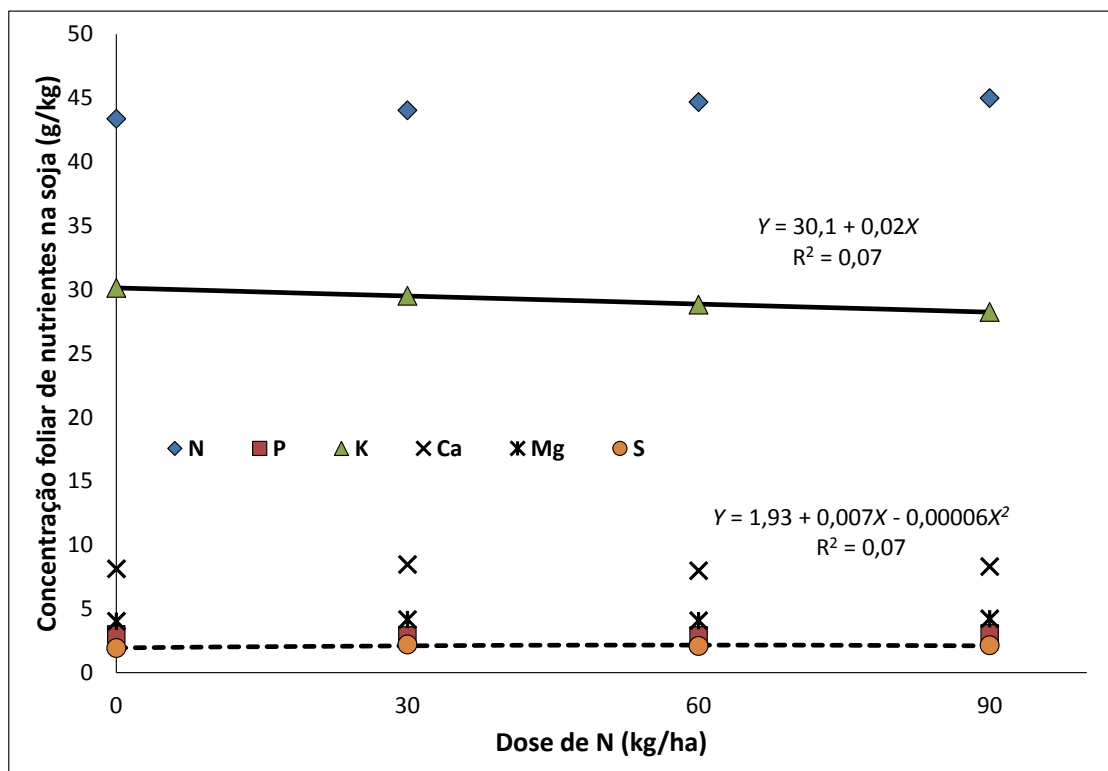


Figura 2. Concentração foliar de nutrientes na soja em função da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com a cultivar TMG-1176.

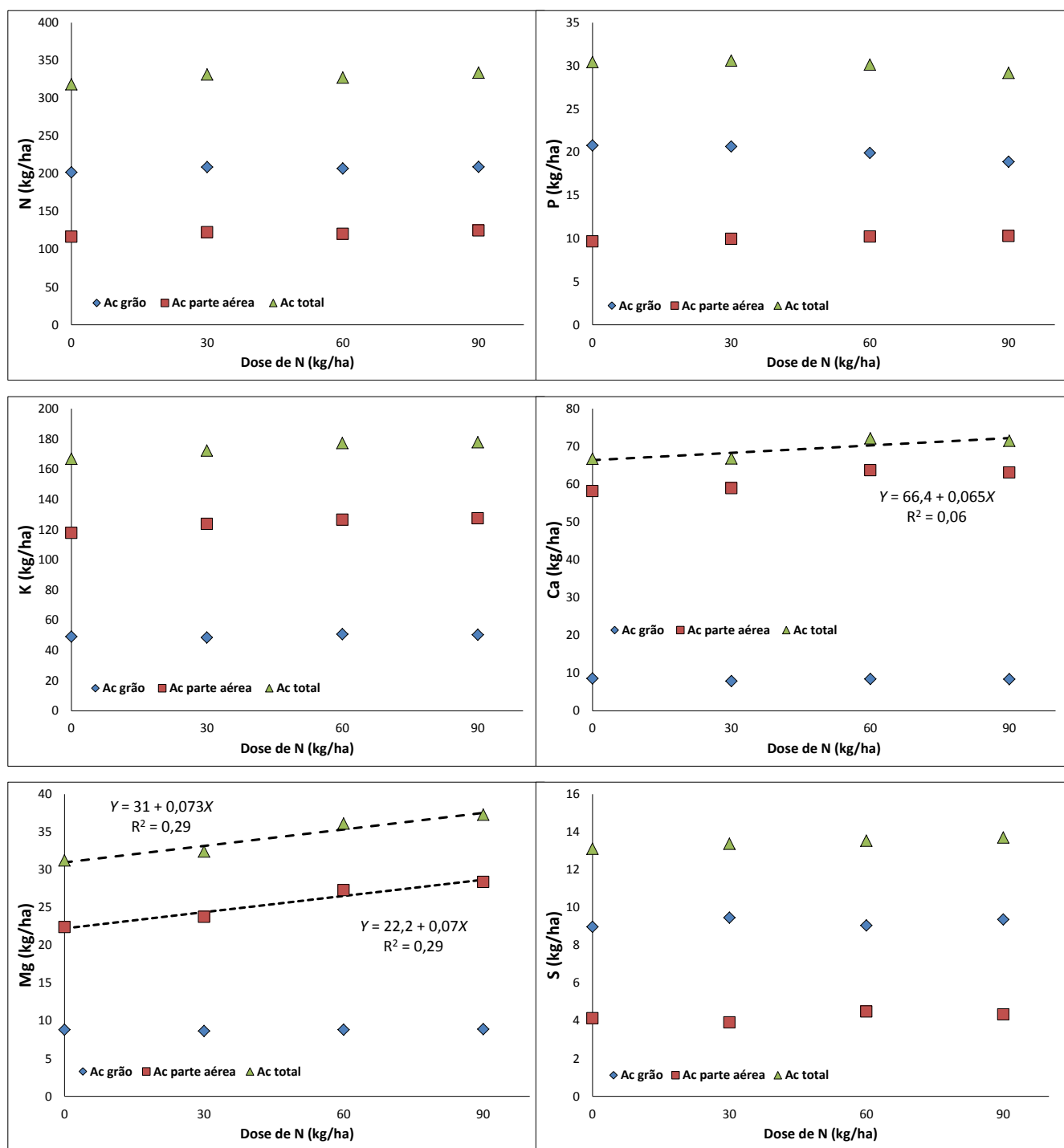


Figura 3. Quantidade de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) acumulados no grão, parte aérea e total da soja em função da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com a cultivar TMG-1176.

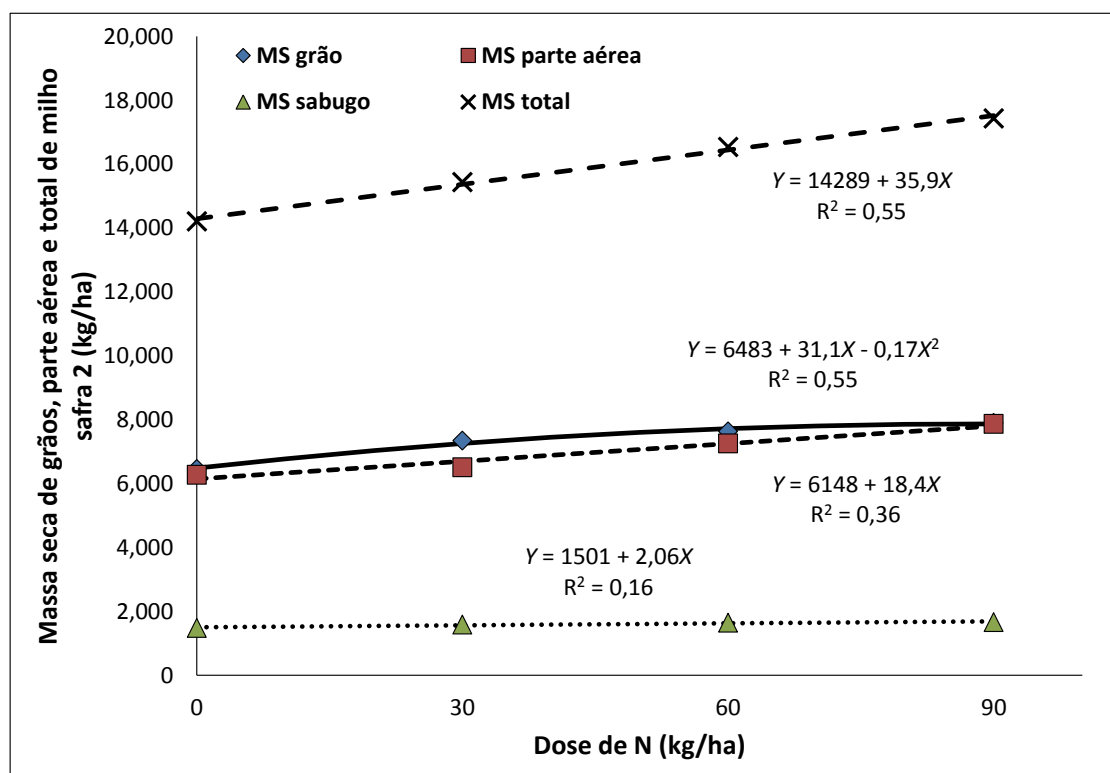


Figura 4. Massa seca de grãos, parte aérea, sabugo e total de milho safra 2 em função do esquema de rotação de culturas e da dose de N aplicada, na safra 2011/2012, com o híbrido DKB390Y.

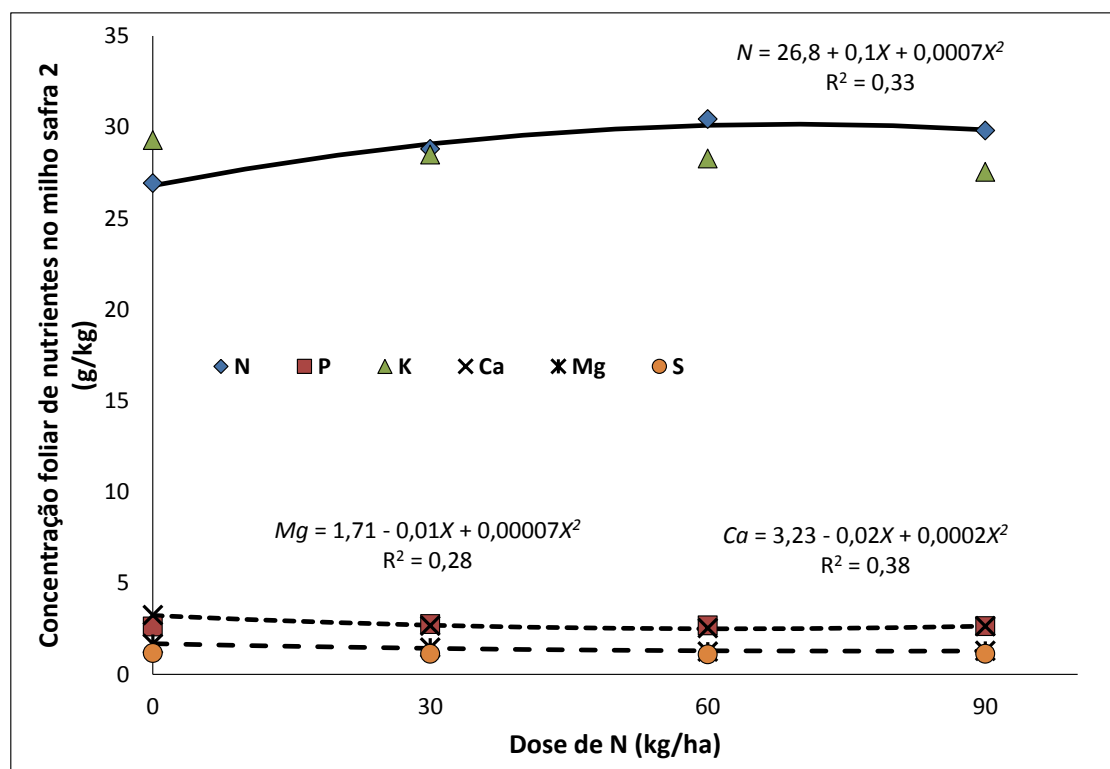


Figura 5. Concentração foliar de nutrientes no milho safra 2 em função do esquema de rotação de culturas e da dose de N aplicada, na safra 2011/2012, com o híbrido DKB390Y.

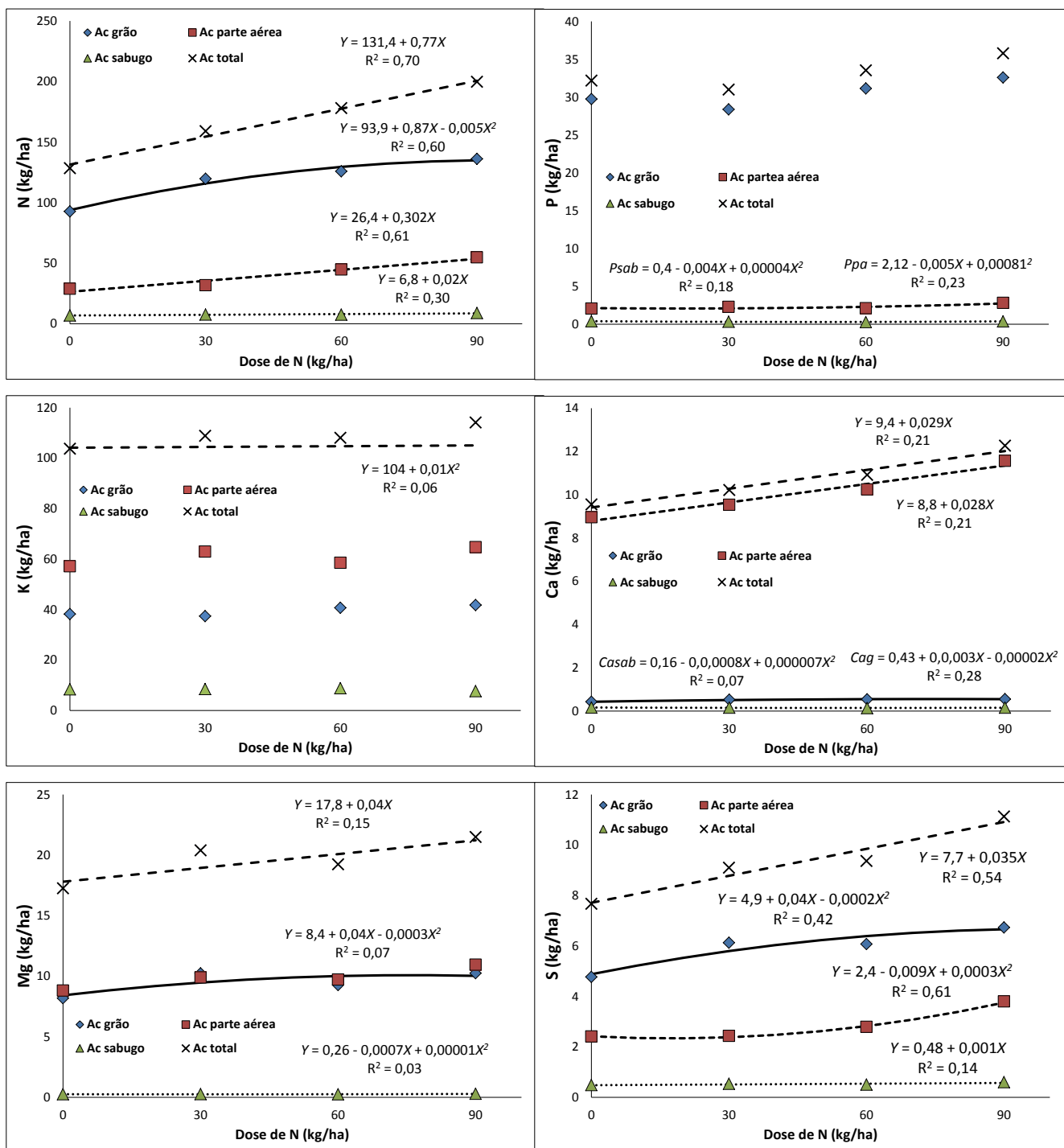


Figura 6. Quantidade de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) acumulados no grão, parte aérea e total do milho safra 2 em função da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com o híbrido DKB390 Y.

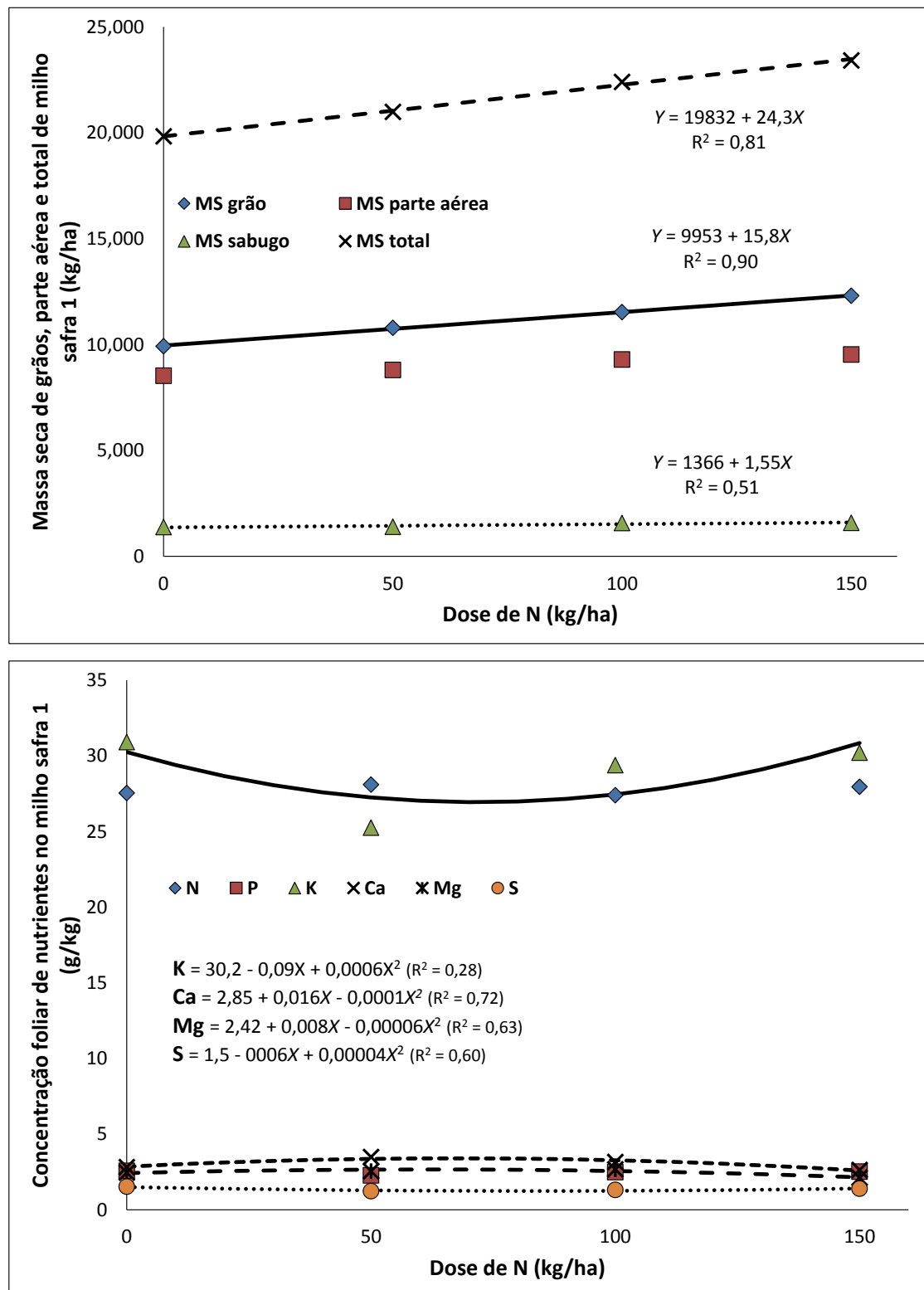


Figura 7. Massa seca de grãos, parte aérea, sabugo e toal e concentração foliar de nutrientes no milho safra 1 em função da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com o híbrido DKB390 Y.

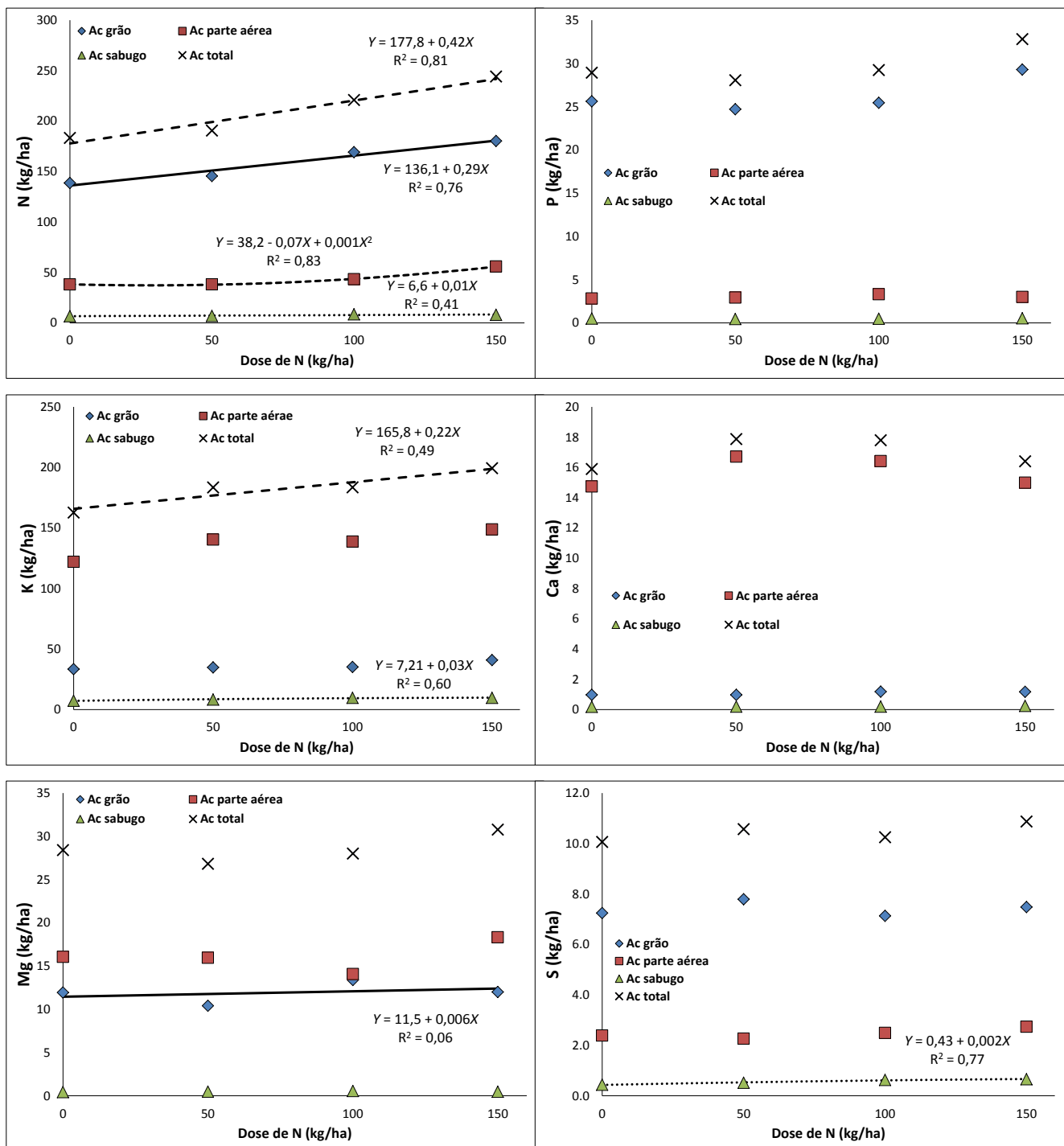


Figura 8. Quantidade de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) acumulados no grão, parte aérea e total do milho safra 1 em função da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com o híbrido DKB390 Y.

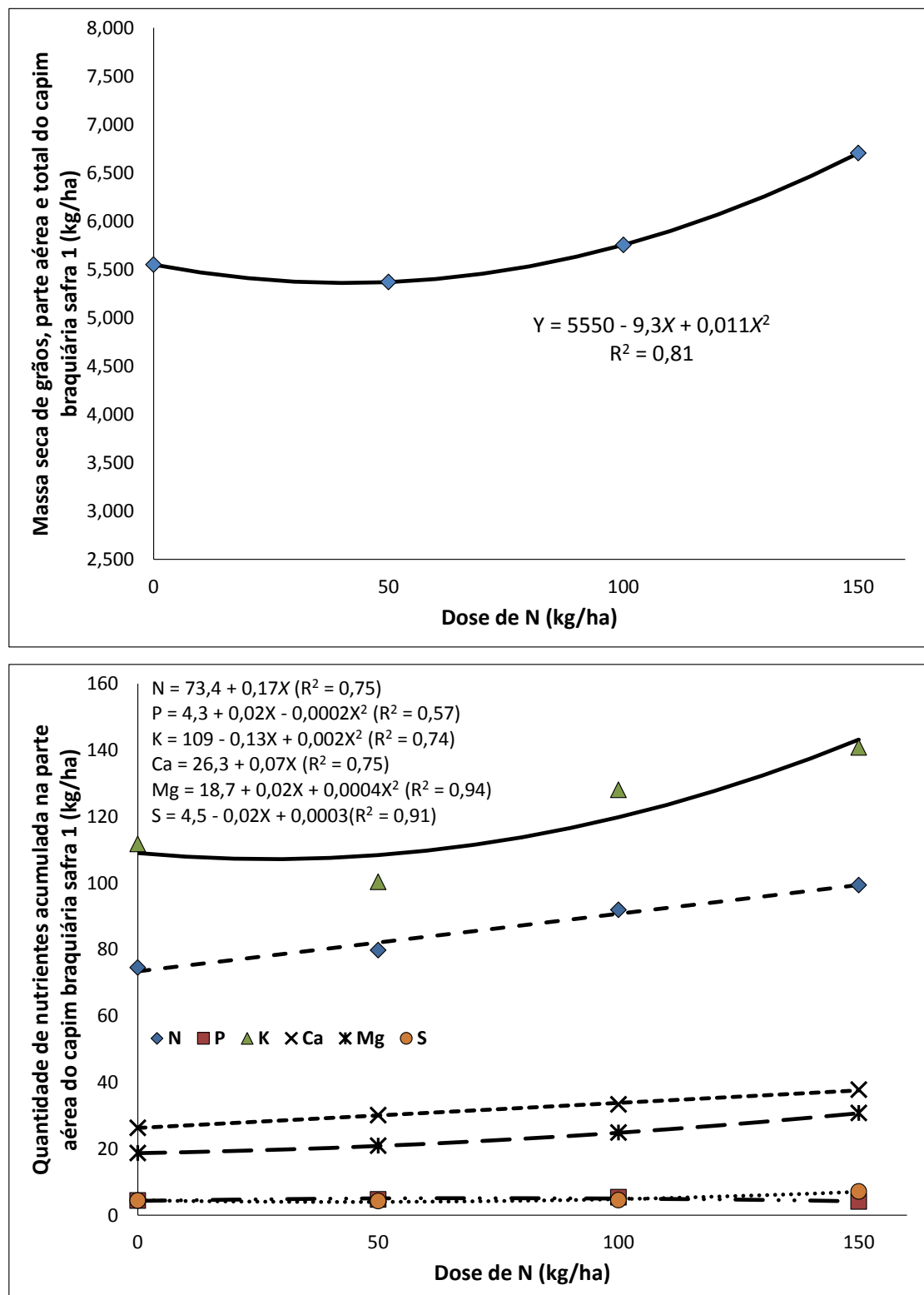


Figura 9. Massa seca e quantidade de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) acumulados na parte aérea do capim braquiária safra 1 em função da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com a espécie *B. ruziziensis*.

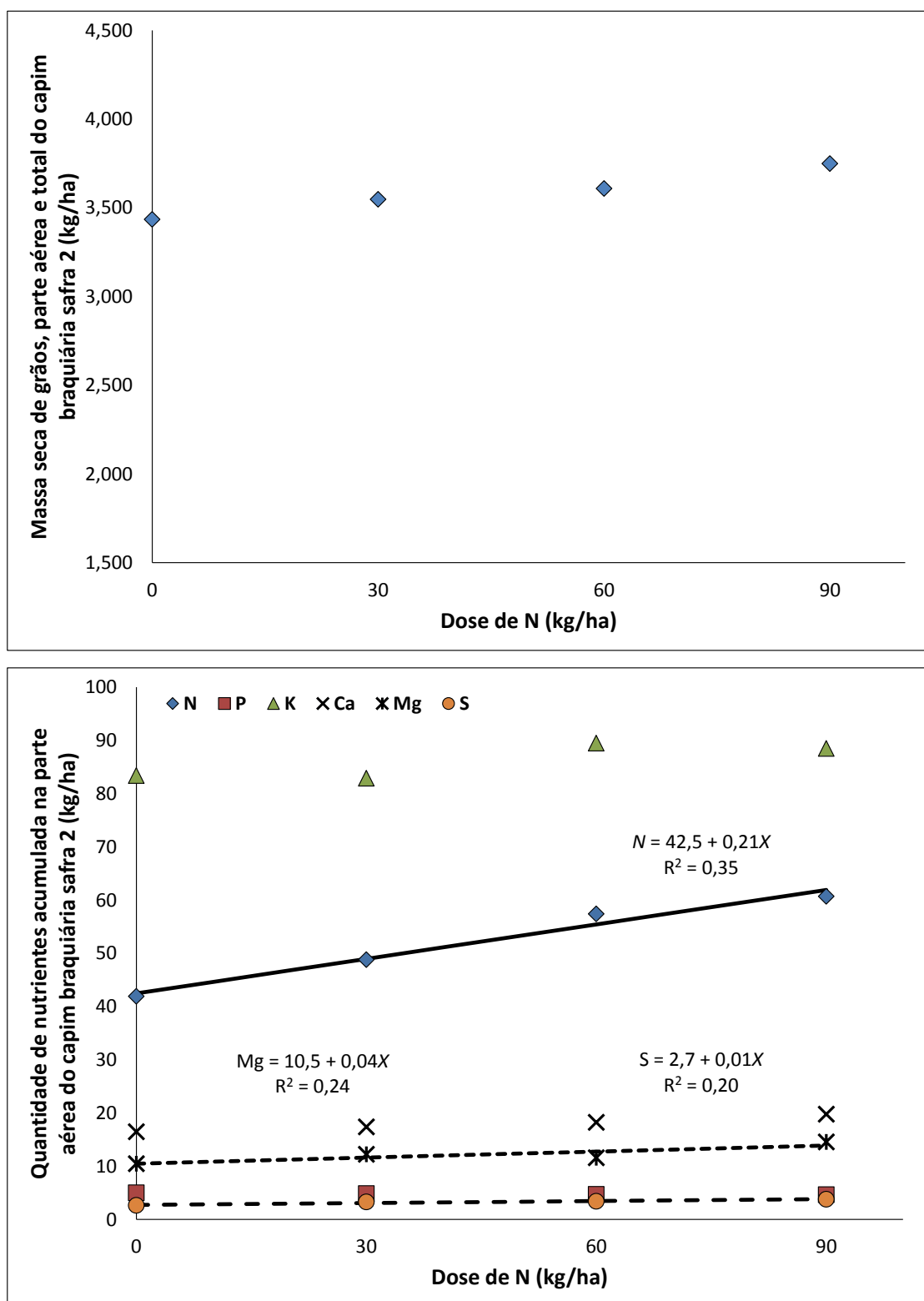


Figura 10. Massa seca e quantidade de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) acumulados na parte aérea do capim braquiária safra 2 em função da dose de N aplicada, na safra agrícola 2011/2012, com a espécie *B. ruziziensis*.

ANEXOS

Experimento GMP					
Estação Experimental Cachoeira					
SAFRA 2011/2012					
		18,2 m	18,2 m	18,2 m	18,2 m
226 m (Bloco 11)	12,25 m	1.1 S/M + 0 N 818	2.4 S/M+B + 90 N 819	5.3 M+B + 100 N 850	3.3 S/M+B + 60 N 851
	12,25 m	1.2 S/M + 30 N 817	2.1 S/M+B + 0 N 820	5.4 M+B + 150 N 849	3.4 S/M+B + 90 N 852
	12,25 m	1.3 S/M + 60 N 816	2.2 S/M+B + 30 N 821	5.1 M+B + 0 N 848	3.1 S/M+B + 0 N 853
	12,25 m	1.4 S/M + 90 N 815	2.3 S/M+B + 60 N 822	5.2 M+B + 50 N 847	3.2 S/M+B + 30 N 854
	corredor de 10 m				
	12,25 m	4.2 S/C 814	1.3. S/M + 60 N 823	3.2 S/M+B + 30 N 846	2.1 S/M+B + 0 N 855
	12,25 m	4.4 S/C 813	1.2 S/M + 30 N 824	3.4 S/M+B + 90 N 845	2.2 S/M+B + 30 N 856
	12,25 m	4.3 S/C 812	1.1 S/M + 0 N 825	3.3 S/M+B + 60 N 844	2.3 S/M+B + 60 N 857
	12,25 m	4.1 S/C 811	1.4 S/M + 90 N 826	3.1 S/M+B + 0 N 843	2.4 S/M+B + 90 N 858
	corredor de 10 m				
	12,25 m	2.4 S/M+B + 90 N 810	3.1 S/M+B + 0 N 827	5.1 M+B + 0 N 842	1.2 S/M + 30 N 859
	12,25 m	2.2 S/M+B + 30 N 809	3.3 S/M+B + 60 N 828	5.3 M+B + 100 N 841	1.4 S/M + 90 N 860
	12,25 m	2.3 S/M+B + 60 N 808	3.4 S/M+B + 90 N 829	5.4 M+B + 150 N 840	1.3 S/M + 60 N 861
	12,25 m	2.1 S/M+B + 0 N 807	3.2 S/M+B + 30 N 830	5.2 M+B + 50 N 839	1.1 S/M + 0 N 862
	corredor de 10 m				
	12,25 m	3.4 S/M+B + 90 N 806	2.2 S/M+B + 30 N 831	1.3 S/M + 60 N 838	4.4 S/C 863
	12,25 m	3.1 S/M+B + 0 N 805	2.4 S/M+B + 90 N 832	1.2 S/M + 30 N 837	4.1 S/C 864
	12,25 m	3.3 S/M+B + 60 N 804	2.3 S/M+B + 60 N 833	1.1 S/M + 0 N 836	4.3 S/C 865
	12,25 m	3.2 S/M+B + 30 N 803	2.1 S/M+B + 0 N 834	1.4 S/M + 90 N 835	4.2 S/C 866

Figura 1. Croqui do experimento *Global Maize Project* com o híbrido DKB390Y, localizado na Estação Experimental Cachoeira da Fundação MT/PMA, na safra agrícola 2011/2012.

IDEALIZAÇÃO e ORGANIZAÇÃO



REALIZAÇÃO



FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MATO GROSSO

Eros Artur Bohac Francisco
Diretor Adjunto p/ Centro-Oeste
IPNI Brasil