

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA SOJA, EM FUNÇÃO DE FONTES E DOSES DE FERTILIZANTES NPK EM SEMEADURA

SOYBEAN AGRONOMIC PERFORMANCE, IN RELATION TO SOURCES AND DOSES OF NPK FERTILIZERS IN SOWING

Geovane de Azevedo Dias¹
Luiz Marcelo Vernillo de Lima²
Fábio Luiz Checchio Mingotte³
Juscélio Ramos de Souza⁴

RESUMO

Neste trabalho foi analisado o desempenho agronômico, a produtividade de grãos da soja (*Glycine max* L.) em resposta à aplicação de NPK revestido e não revestido via adubação de semeadura. O trabalho foi desenvolvido com NPK encapsulado e não encapsulado, com 5 doses (0, 144, 180, 216 e 252 kg ha⁻¹ NPK), com quatro repetições, com enfoque no fósforo, devido à mobilidade lenta e os nossos solos serem altamente intemperizados. Foi verificada a influência do NPK Haya revestido em 48% da dose recomendada, resultando no máximo incremento da massa de mil grãos, e em 74% da dose recomendada a resposta quanto ao uso do revestimento Haya, em que maximiza a produtividade de grãos de soja, atingindo 2.530 kg ha⁻¹.

Palavras-chave. *Glycine max*; NPK; adubos encapsulados; desempenho agronômico; produtividade.

ABSTRACT

In this study was analyzed the agronomic performance, the soybean grain productivity (Glycine max L.) in response to the application of coated and uncoated

¹ Graduação no Centro Universitário UNIFAFIBE, Bebedouro SP. E-mail: geovanedias_mt@hotmail.com

² Graduação no Centro Universitário UNIFAFIBE, Bebedouro SP. E-mail: marcelo_grilo_sk7@hotmail.com

³ Docente no Centro Universitário UNIFAFIBE, Bebedouro SP. E-mail: flcmingotte@gmail.com

⁴ Docente no Centro Universitário UNIFAFIBE, Bebedouro SP. E-mail: juscelio.souza@kimberlit.com

NPK through seeding fertilizer. This study was developed with encapsulated and not encapsulated NPK, with 5 shots (0, 144, 180, 216 e 252 kg ha⁻¹ NPK) making, with four repetitions, with focus on phosphor, due to slow mobility and for our ground being highly weathered. It was verified the coated NPK Haya's influence in 48% of the shot recommended, resulting in the maximum increment of the mass of one thousand grains, and in 74% from the dose recommended to the response considering the Haya coating using, in which it maximizes the soybeans grains productivity, reaching 2,530 kg ha⁻¹.

Keywords. Glycine max; NPK; encapsulated fertilizers; agronomic performance; productivity.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de commodities do mundo e a produção da soja, uma importante moeda de troca no mercado internacional, respondendo por um total de 48% da produção de grãos do país e o emprego de novas tecnologias têm propiciado aumento exponencial das regiões produtoras do país (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2016).

Conforme trabalho realizado por De Souza Nunes et al. (2011), os diferentes sistemas adotados no monitoramento na condução e aplicação dos fertilizantes fosfatados contribuem em uma maior produção das lavouras uma vez, que tal nutriente afeta significativamente a produtividade.

Entretanto Silva et al. (2009), testaram oito fontes de fosfatos reativos importados e dois fosfatos naturais nacionais, em quatro doses, onde ambas foram testadas em casa de vegetação com dois tipos de solo, e as fontes de solubilidade mais elevada constatadas foram superfosfato triplo e termofosfato, desta forma o nutriente criou condições para que a cultura expressa em uma maior produção de matéria seca, conforme análises gerando resultados positivos de eficiência em relação a outras fontes de fosfatos naturais.

De acordo com Lana et al. (2007), quando adubo fosfato é lançado ao solo, além do efeito imediato a culturas posteriores ou subsequentes vários fatores podem

alterar a disponibilidade junto a cultura, métodos de aplicação, sistemas e condução de aplicação nos diversos tipos de solo, ressaltando que os solos tropicais são altamente intemperizados, e uma das melhores formas adubação fosfatadas são em sistema de plantio direto, pois a matéria orgânica e a interação da dinâmica no solo auxiliam na retirada do Al da solução do solo, agindo com efeito tampão.

O objetivo foi avaliar o desempenho agrônômico da soja, em função de fontes e doses de fertilizantes NPK em semeadura.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Principais regiões produtoras de soja no Brasil

Atualmente o país é o segundo maior produtor de soja no mundo cuja produção na safra 2015/2016 totalizou 95,63 milhões de toneladas, nos últimos dez anos a produção saltou 106%, enquanto a área produtiva aumentou 45% no mesmo período (BIENAL, 2015). As principais áreas produtoras estão nas regiões Centro Oeste e Sul do país, o fator de luminosidade, latitude, altitude e cujo fotoperíodo estão relacionados, com um dos fatores de limitação de produção em função do grupo de maturidade. Os fatores ambientais que levaram a uma redução de 0,6% na safra 2015/2016 quando comparada ao ciclo anterior, onde diversos estados tiveram atrasos e conseqüentemente perda dos períodos fisiológicos, ideais para plantio conforme estipularam a (CONAB, 2016).

A área produtora de soja do país tem buscado uma orientação de forma sustentável e com a utilização e incrementação dos sistemas de integração, o agricultor tem a oportunidade de fomentar os possíveis danos ambientais gerados pela cultura, as áreas com integração propiciam um maior ganho em longo prazo, maior otimização da propriedade, menor impacto ambiental. Conforme trabalho de Penha (2007), sobre o cultivo de soja orgânica dentro de um sistema visando a interação no suprimento de alimentos de boa qualidade funcional, para tornar mais acessível o consumo deste cereal nutricionalmente rico em proteínas, agregando ao

grão um valor mais atraente, devido a um nicho de mercado específico para este tipo de mercadoria.

2.1.1. Escolha do cultivar

Com o advento da biotecnologia como as (RR e RR2), as cultivares ganharam cada vez mais adeptos em contra partida ao convencional, que apesar de serem mais baratas as sementes e possuírem um nicho de mercado específico quando o foco é a exportação, ficando o critério de observação do produtor junto a empresa em que negociou o lote de sementes, pois sementes com alto vigor germinativo apresentam melhor desenvolvimento na fase inicial, gerando plantas com maior capacidade de absorção de água e nutrientes devido a melhor formação das radículas (BRASIL, 2016).

Com o uso cada vez maior da biotecnologia no campo as aplicações de glifosato tornarem-se comuns nas sojas (RR) de acordo Perim (2011), as diferentes doses de glifosato empregadas, não apresentaram efeito estimulante ou depressivo na absorção de fósforo pelo cultivar; em que se utilizou a técnica de exaustão de solução com material nutritivo após 21 dias de emergência do cultivar.

Diversas características devem ser observadas na hora na inserção da cultura em qualquer que seja a área, poderão ser observados fatores limitantes para a produção esperada, vislumbrando a presença de acamamento (podendo ser indicio de má adaptação), inserção da primeira vagem, rendimento de grãos, resistências a doenças, no quesito qualidade de sementes foram testadas 45 cultivares, as cultivares apresentaram ciclos médios a tardios, devendo ser plantadas de acordo ao escalonamento e colheita; apenas 2 não apresentaram boas características de colheitabilidade com a inserção da primeira legume de 8 a 9cm do solo dificultando a operacionalidade, de acordo com o trabalho (DE REZENDE, 2007).

2.2. Necessidade nutricional da soja

Nutrientes com grande mobilidade apresentam as deficiências nas folhas velhas, o contrário acontece com os nutrientes de baixa mobilidade, observando deficiências em folhas novas ou brotações recentes (SFREDO, 2008).

A soja como grande produtora de proteína, necessita de grande quantidade de N, e neste contexto a FBN visa diminuir a dependência deste elemento, conforme trabalho de Broch (2008), se as sementes apresentarem boas características de sanidade e vigor, e com condições ideais de plantio para rápida germinação pode-se evitar o uso de fungicidas no tratamento de sementes, para melhor desempenho do inoculante e o uso de Co (cobalto) e Mo (molibdênio) em estágio V4 quando foi comparado com o fornecimento via semente demonstrou equivalência na eficiência.

De acordo com Borges (2014), o ideal seria a realização da calagem em um período de pelo menos 6 meses antecedidos ao plantio, para que houvesse reação deste material ao solo, sendo o manejo da fertilidade do solo um fator determinante na condução da lavoura para a manutenção dos valores individuais de Ca e Mg de acordo com a CTC (capacidade de troca catiônica).

Com o advento de novas tecnologias e o uso racional dos recursos empregados nos sistemas de produção, a utilização do DRIS (Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação) através de informações georreferenciadas mitigou na definição de estratégias para manejo diferenciado de cultivo das mais diversas culturas. O fornecimento na adubação é baseado em duas vertentes, necessidade da cultura e capacidade do solo em fornecer nutrientes, deste modo as análises foliares geram dados para melhor interpretação do estado nutricional da cultura (KRAHL, 2008).

O complexo solo-planta-clima-atmosfera, podem ser mudados constantemente junto aos processos de ciclagens quando passam a integrar os sistemas de cultivos, onde passam a contribuir significativamente com a manutenção do solo, dentro sistema de produção de orgânica, com o incremento exponencial de material orgânico, quando empregadas fosfato de baixa solubilidade a taxa de retorno é muito pequena, podendo ser um dos fatores determinantes para a baixa produtividade (FERNANDES, 2007).

Conforme pesquisa de Da Silva Domingos (2015), em que se avaliou a necessidade da atualização dos produtores a respeito da nutrição mineral das plantas, identificando as deficiências nutricionais tanto dos macronutrientes quanto dos micronutrientes, e o DRIS veio como ferramenta para auxiliar neste aumento de

produção junto a um país continental com caso do Brasil, visando a aplicabilidade de forma a mitigar os efeitos negativos da má condução das culturas e que os dados regionalizados possam ser regionalizados para melhor gestão do estado nutricional.

2.2.1. *Uso da fosfatagem na agricultura*

Conforme Richart et al. (2006), analisaram o residual após o cultivo mínimo entre as culturas aveia no inverno e soja no verão, em que os teores de enxofre e fósforo aumentaram mesmo utilizando-se duas fontes, o fosfato natural reativo advindo de Marrocos e o superfosfato triplo, cujas dados revelaram que o aumento no teor de fósforo no tecido foliar, ocorreu com a aplicação do superfosfato triplo, já o aumento do teor de enxofre ocorreu em ambas as fontes de fosfato, tudo isto associado a aplicação de S visando a solubilização do fosfato, no qual quando oxidado no solo por microorganismos, favorecem a liberação do fosfato e consequentemente fornecendo o S.

De acordo com Volf et al. (2010), onde analisaram as interferências de cobertura no solo, o efeito no acúmulo de fósforo e potássio nas estratificações de coleta, entre os tratamentos com pousio coberto com ervas daninhas com presença de tigueria de arroz, cobertura *Brachiaria ruzizensis* e a cobertura de *Brachiaria brizantha* onde foi feito o consórcio com arroz, o gênero *Brachiaria* acumularam grandes quantidades de nutrientes e elevada quantidade de massa verde, concluindo que a *Brachiaria brizantha* pelo fato de produzir grande quantidade de massa verde, tal liberação de fósforo acaba sendo lenta, quando comparada ao pousio e a *Brachiaria ruzizensis*, nas camadas superiores notando-se maior teor de potássio e fósforo decrescendo linearmente.

2.2.2. *Principais fontes de fosfato*

No trabalho de Foloni et al. (2008), observaram a capacidade extratora de fósforo da soja, milho e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, a diferentes doses de fosfato natural fosforita Alvorada, todos os ensaios foram conduzidos em vasos até os 50 dias, a eficiência de determinado elemento pode ser mensurado de acordo com o ponto fisiológico e a capacidade de expressar a extração em matéria seca

(grãos), um dos fatores que podem explicar a baixa marcha de absorção de nutrientes pode ser relacionada aos sistemas de condução experimental em ambientes de alta fertilidade; o milho apresentou alta capacidade de ciclagem do fósforo, sendo indicada para cobertura de solo, o milho respondeu bem ao aumento de P_2O_5 via fosforita Alvorada ao contrário da soja.

De acordo com Sfredo (2008), as principais fontes de fósforo solúveis são o superfosfato triplo, superfosfato simples, termofosfato yoorin, MAP e DAP, os fosfatos naturais brasileiros possuem baixa eficiência agrônômica.

Conforme trabalho De Souza et al. (2006), onde relataram sobre a dinâmica da aplicação esterco bovino e o aumento do pH, uma vez que as cargas livres no solo acabam propiciando a dissociação do fosfato na solução do solo potencializam a aplicação de fosfato.

2.2.3. Necessidade de fósforo na cultura da soja

Com o trabalho de Schoninger et al. (2013), conseguiram verificar em casa de vegetação a taxa de absorção de fósforo e desenvolvimento durante a fase de inicial de soja, sorgo, milho e braquiária em função da aplicação de fosfato solúvel e natural ao solo. Na fase inicial não foi observada resposta da soja a aplicação de fosfato, observaram maior teor e acúmulo de fósforo na matéria seca do tecido, quando observadas as demais culturas.

Conforme Valadão Júnior et al. (2008), nas gramíneas o fornecimento de superfosfato triplo promoveu maior produção de matéria seca, com a *Brachiaria* observaram melhores resultados quanto a maior concentração de fósforo na solução do solo, com a soja obtiveram melhores resultados na capacidade de absorção quando as concentrações estavam baixas na solução, como a concentração é variável espacialmente no solo, o influxo máximo de absorção pode ser o parâmetro de consumo e acúmulo pelas plantas, em determinadas regiões do solo onde o acúmulo possa ocorrer, porém plantas com consumo mínimo como a soja terão lenta mas contínua taxa de absorção de fósforo.

Nas aplicações realizadas na cultura da soja a fosfatagem a lanço foi a que mais apresentou acúmulo de fósforo no tecido foliar, tais valores podem ser

empregados como referências na soja, as dosagens empregadas geraram resultados diferentes para altura das plantas e variação na população final. Houve curva de resposta dentro das doses testadas na aplicação via sulco de plantio, como também foi testada a aplicação a lanço em área total e via lanço no sulco de plantio, observaram-se dados inconclusivos, neste ensaio, devido ao alto teor de fósforo encontrado no solo antes do referido plantio, levantando a questão do monitoramento dentro de um manejo nutricional (ROSA, 2015).

Segundo Valadão Júnior et al. (2008), doses subsequentes de fontes de fósforo, até cessar ou diminuir o nível crítico da presença deste nutriente, onde avaliou duas cultivares cultivadas em solos com baixos teores de fósforo e a subvenção a diferentes níveis de adubação, concluíram respostas positivas a produção de grãos de ambas as cultivares, não houve alteração na altura de inserção da primeira vagem ficando entre 10 e 12 cm do solo, cerca de 60% da absorção do fósforo ocorre após o início do florescimento, nesta fase já houve definição da altura de inserção (DOS SANTOS, 2008).

2.3. Interferência do fósforo no desenvolvimento da soja

A fase reprodutiva da soja é um dos momentos mais cruciais, pois, a ausência de água, pode afetar significativamente a produtividade e diminuir a fixação biológica e formação de nódulos impactando significativamente a fotossíntese, no trabalho de Firmano et al. (2009), testaram suplementações de fósforo, visando aquisição pelas plantas certa tolerância ao déficit hídrico durante as fases (R2 e R5), florescimento pleno e fase final de enchimento de grãos.

Conforme Diel et al. (2014), analisou-se a distribuição de fósforo nas áreas de cultivo exclusivas com soja e no sistema de integração lavoura pecuária floresta, sendo avaliadas no segundo ano após cultivo, desta forma concluíram que dois anos não foram suficientes para interferir nas características químicas do solo e na produtividade da soja, intensificando o processo de ciclagem conforme o ciclo do sistema de integração.

Conforme Mortele et al. (2009), analisaram o efeito salino da adição de potássio em duas quantidades de formulado junto com aplicação de fósforo

divididas entre linha de plantio 3 e a 7cm da superfície e entrelinha a 7 cm da superfície e sobre a superfície, as maiores produtividades foram alcançadas quando utilizadas na entrelinha de plantio com formula mais adição de superfosfato simples, onde compararam a velocidade de emergência a 3 e a 7 cm do solo a respeito da disposição do adubo junto a semente e o efeito salino, como no caso do cloreto de potássio o qual apresenta elevado índice salino houve diferença no formulado de maior concentração devido a maior pressão osmótica pode ter interferido durante emergência das plântulas.

2.4. Produtividade da soja a diferentes formas de aplicação

Entretanto De Castro et al. (2006), reiterou que os produtores necessitam reformular o gerenciamento das tabelas e gerenciar os fatores cuja estratégia visam a redução de custos, conciliando cultivares de alto potencial, equacionando a relação custo benefício, dimensionamento das áreas de produção.

No trabalho realizado por De Carvalho et al. (2015), analisaram o vigor de sementes e a resposta a forma de aplicação de fosfato natural reativo a lanço com 24% de P_2O_5 , sendo incorporado na adubação de semeadura, fosfatagem na linha mais adubação de semeadura; ausência de fosfatagem mais adubação de semeadura + controle (somente N e K na semeadura), constatou que independente das formas em foi condicionado o experimento houve melhora no vigor das sementes, maior índice de germinação de sementes e peso de matéria seca nos tratamentos com suplementação do fósforo, evidenciando a importância deste elemento na germinação de sementes.

No trabalho em que De Figueiredo et al. (2012), evidenciou o uso de fósforo a base de MAP convencional e revestido associado a calagem, utilizando como base a saturação da cultura em 50%, foram considerados 4 valores de saturação de bases (20,40,50,60%) para a evidenciação da pesquisa, os maiores índices de incremento de produtividade foram alcançados nas bases entre 40 e 50%, onde observaram a variação de desempenho positivo, de acordo com a saturação de base.

O alto teor de fósforo no solo aliado ao aumento de pH favoreceu o desenvolvimento das plantas e obtiveram maior produção de matéria seca,

entretanto conforme aumentavam o pH dos ensaios diminuía a disponibilidade do fósforo remanescente, conclui que o aumento do pH aliado a disponibilidade de fósforo quando bem manejado pode aumentar exponencialmente a produção, Viviani (2010), correlacionou positivamente entre o pH em CaCl_2 , relacionando a técnica da calagem ao aumento da produção tanto em solos argilosos, quanto os de textura média ou arenosa, devido à elevação do pH e da saturação por bases.

A profunda relação entre a textura do solo e a produtividade são intimamente ligadas, levando em consideração tais qualidades para avaliação quanto ao uso agrícola, sendo importante conhecer o volume hídrico anual, pois em solos arenosos o fator de risco é maior quando comparados aos argilosos na questão de armazenamento de água, observaram produtividade de soja em solos arenosos superiores aos solos de textura argilosas, levando em consideração a manutenção deste de acordo com a necessidade nutricional, os fatores climáticos e manejo adequados são cruciais para a elevação da produção e manutenção dos sistemas produtivos; os nutrientes que foram considerados limitantes as áreas de solos arenosos com a cultura da soja foram K, Ca e B, (DOS SANTOS, 2008).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área experimental e manejo da cultura

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro-SP, situado na latitude de 20° 53' 16" S e longitude de 48° 28' 11" W, sendo altitude média de 601 metros, e com clima Cwa (subtropical-inverno moderado e seco, verão quente e chuvoso), de acordo com a classificação de Koppen.

A precipitação anual média da área experimental apresenta 1.339,6 mm, com temperaturas máximas de 29,85 °C e mínimas 17,08 °C de acordo com os dados da estação meteorológica da EECB (2016). O solo da área experimental apresenta classificação como Latossolo Vermelho distrófico típico, textura argilosa (EMBRAPA, 1999).

Anteriormente à implantação do experimento, foram realizadas coleta de amostras de solo, com vistas a detectar os atributos químicos presente na camada 0-20 cm, conforme (Tabela 1).

De acordo com os resultados apresentados na análise química do solo, observou-se que houve necessidade de efetuar pratica de calagem, seguindo as recomendações para a cultura da soja.

Tabela 1 - Atributos químicos do solo anteriormente à implantação do experimento ⁽¹⁾.

P resina	M.O.	pH	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H+Al	SB	T	V
mg dm ⁻³	g dm ⁻³	CaCl ₂				mmolc dm ⁻³			%
19	17	5,0	1,5	21	9	25	31,5	56,5	56

¹ P resina – fósforo; M.O. – matéria orgânica; H+Al – acidez potencial; SB – soma de bases; T – capacidade de troca catiônica; V – saturação por bases.

Fonte: EECB (2016).

Com base nos resultados da análise química do solo conforme (Tabela 1), e na produtividade esperada de 3,0 a 3,4 t ha⁻¹ conforme BOLETIM TÉCNICO 100 (1997), foi incorporado ao solo calcário dolomítico, com PRNT 65 a lanço, na quantidade de 1,5 t ha⁻¹.

O experimento foi implantado na área de acordo com o sistema convencional de semeadura mecanizada, sendo que foram distribuídas 18 sementes por metros lineares de sulco, com espaçamento de 0,5 m entrelinha, com objetivo de se obter um plantel final de 370 mil plantas ha⁻¹.

Durante a semeadura utilizou-se dois tipos de adubos com vistas em fazer análise comparativa, sendo uma formulação comercial de N-P₂O₅-K₂O 04-28-10 granulado e 04-28-10 (Haya 173, fertilizante NPK formulado através do processo de compactação de nutrientes, substâncias minerais e orgânicas em um único grão, preservando os benefícios de cada matéria prima e levando a cada ponto do solo todo este complexo nutri-fisiológico).

O delineamento experimental utilizado foi em fatorial 2x5, com 10 tratamentos e 4 repetições, totalizando 40 observações. Os tratamentos foram distribuídos de acordo com a (Tabela 2). Cada parcela experimental foi constituída de 5 linhas espaçadas em 0,50 m, com uma área de 2,50 m x 3,8 m de comprimento, sendo considerada como área útil as 2 linhas centrais desprezando a bordadura.

Tabela 2 - Descrição dos tratamentos constituídos por duas fontes NPK nas diferentes doses

Tratamentos	Produtos	Dose kg/ha ⁻¹	Dose %
T1	Testemunha 1	0	0
T2	04-28-10	144	80
T3	04-28-10	180	100
T4	04-28-10	216	120
T5	04-28-10	252	140
T6	Testemunha 2	0	0
T7	04-28-10 (Haya 173)	144	80
T8	04-28-10 (Haya 173)	180	100
T9	04-28-10 (Haya 173)	216	120
T10	04-28-10 (Haya 173)	252	140

Fonte: Elaboração própria (2017).

A semeadura ocorreu na primeira quinzena de dezembro de 2016, em que as sementes receberam tratamento químico com Piraclostrobina + Tiofanato Metílico + Fipronil (100 g i.a. / 100 kg de sementes) e foram inoculadas com *Rhizobium* sp. (200g para 50 kg de sementes), sendo a adubação de semeadura realizada de acordo com os tratamentos descritos na (Tabela 2). A seguir apresenta-se o croqui da área experimental e realização da semeadura conforme (Figura 1 e 2).

Aos 20 dias após a emergência (DAE) da cultura da soja, quando as plantas apresentarão próximo ao estágio em V3, foi realizado a primeira catação química com herbicida glifosato a 1,5% da calda da bomba costal.

Aos 38 DAE, foi realizada a segunda catação química com herbicida glifosato a 1,5% da calda da bomba costal. Realizamos o levantamento de pragas com o pano de batida em amostragem de cada experimento, onde o controle com o uso de inseticidas não foi necessário devido ausência dos principais pragas-chaves nos pontos de amostragem, o monitoramento de pragas e doenças foi realizado semanalmente.

Aos 45 e 75 dias, foi aplicado com foco nas folhas do terço superior e médio, utilizando bomba costal com capacidade de 20 l, sendo utilizado o fungicida Nativo a 0,5 L ha⁻¹.

A colheita foi realizada após 114 DAP, onde foram coletadas manualmente as 10 plantas e as duas linhas restantes para contagem de número de grãos e vagens por planta, massa de 1000 grãos e produtividade, desprezando as linhas da bordadura.

Figura 1 - Croqui da área experimental

1 (testemunha 1)	4 (120% conv)	3 (100% conv)	5 (140% conv)
10 (140% Haya)	6 (testemunha 2)	8 (100% Haya)	7 (80% Haya)
5 (140% conv)	7 (80% Haya)	4 (120% conv)	9 (120% Haya)
9 (120% Haya)	2 (80% conv)	1 (testemunha 1)	4 (120% conv)
2 (80% conv)	3 (100% conv)	7 (80% Haya)	10 (140% Haya)
8 (100% Haya)	10 (140% Haya)	9 (120% Haya)	1 (testemunha 1)
4 (120% conv)	5 (140% conv)	6 (testemunha 2)	3 (100% conv)
6 (testemunha 2)	8 (100% Haya)	2 (80% conv)	8 (100% Haya)
3 (100% conv)	1 (testemunha 1)	5 (140% conv)	2 (80% conv)
7 (80% Haya)	9 (120% Haya)	10 (140% Haya)	6 (testemunha 2)

Fonte: Elaboração própria (2017).

Figura 2 - Semeadura da área, Bebedouro-SP, 2016.



Fonte: Elaboração própria (2017).

3.2. Avaliações

Na soja, foram realizadas as seguintes avaliações, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 1000 grãos e produtividade de grãos, conforme descrito a seguir.

Após a maturidade fisiológica (R8) foram coletadas dez plantas consecutivas em uma das linhas da área útil de cada parcela para a determinação dos componentes de produção (número de vagens por planta, número de grãos por vagem e a respectiva massa de 100 grãos), eliminando as plantas de bordadura, descritos a seguir.

a) *Número de vagens por planta* - relação entre número total de vagens e o número total de plantas coletadas (10 plantas).

b) *Número de grãos por vagem* - relação entre número total de grãos e o número total de vagens (10 plantas).

c) *Massa de 1000 grãos (g)* - determinada por meio da coleta e contagem de 1 amostra de 1000 grãos por parcela experimental e realização das pesagens com padronização dos resultados para $0,13 \text{ kg.kg}^{-1}$ em base úmida, determinado por meio do método da estufa a $105^{\circ}\text{C} + 3^{\circ}\text{C}$ por 24 horas (BRASIL, 2009).

d) *Produtividade de grãos* – por ocasião da maturação fisiológica foi realizado o arranquio manual das plantas presentes na área útil de cada parcela. O material colhido será submetido à secagem em pleno sol, realizando-se a trilha mecânica, com determinação do grau de umidade dos grãos, padronizando-se para $0,13 \text{ kg kg}^{-1}$ em base úmida.

3.3. Análise estatística

Os dados foram tabulados utilizando-se planilhas eletrônicas do Microsoft Excel[®] e submetidos à análise estatística por meio do aplicativo computacional Sisvar[®] (FERREIRA, 2014). Foi aplicada a análise de variância (ANOVA) por meio

do teste F ($p < 0,05$) e em seguida, as médias entre os tratamentos serão comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância, por meio do teste F não foi possível identificar diferença entre os tratamentos quanto ao número de vagens por plantas, bem como ao número de grãos por vagem, a massa de 1000 grãos e a produtividade de grãos de soja (Tabela 3). No trabalho desenvolvido por Guareschi et al. (2011), observaram em testes comparativos de aplicação de adubos revestidos e não revestidos por polímeros, em que concluíram, os fertilizantes polimerizados apresentaram maior incremento na produtividade de matéria seca devido a liberação gradual de nutrientes NPK, quando comparado aos adubos convencionais. Contudo, a análise de regressão evidenciou a ocorrência de respostas diferenciadas quanto ao desempenho agrônômico da cultura da soja em função das fontes NPK avaliadas no presente experimento.

Tabela 3 – Número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 1000 grãos e produtividade de grãos de soja em função de fontes e doses de fertilizantes NPK em semeadura. Bebedouro-SP, 2016/17.

Tratamentos	Vagens por planta	Grãos por vagem	Massa de 1000 grãos (g)	Produtividade kg ha ⁻¹
Testemunha	39,77	2,20	162,42	2067,25
80% HAYA	48,12	2,17	164,90	2747,00
80% CONV.	57,17	1,95	156,97	2352,25
100% CONV.	38,17	2,20	156,80	2169,25
100% HAYA	38,57	2,22	159,40	2231,75
120% CONV.	40,32	2,27	152,15	2027,50
120% HAYA	42,60	2,17	159,22	2335,00
140% CONV.	38,82	2,12	161,42	2462,00
140% HAYA	47,50	2,25	152,55	2259,25
C.V (%)	26,25	9,29	7,88	20,8
TESTE F	1,244 ^{ns}	0,889 ^{ns}	0,472 ^{ns}	0,838 ^{ns}
DMS (TUKEY)	27,41	0,48	30,01	1147,33
MEDIA GERAL	43,45	2,17	158,42	2294,58

* ^{ns} não significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$).

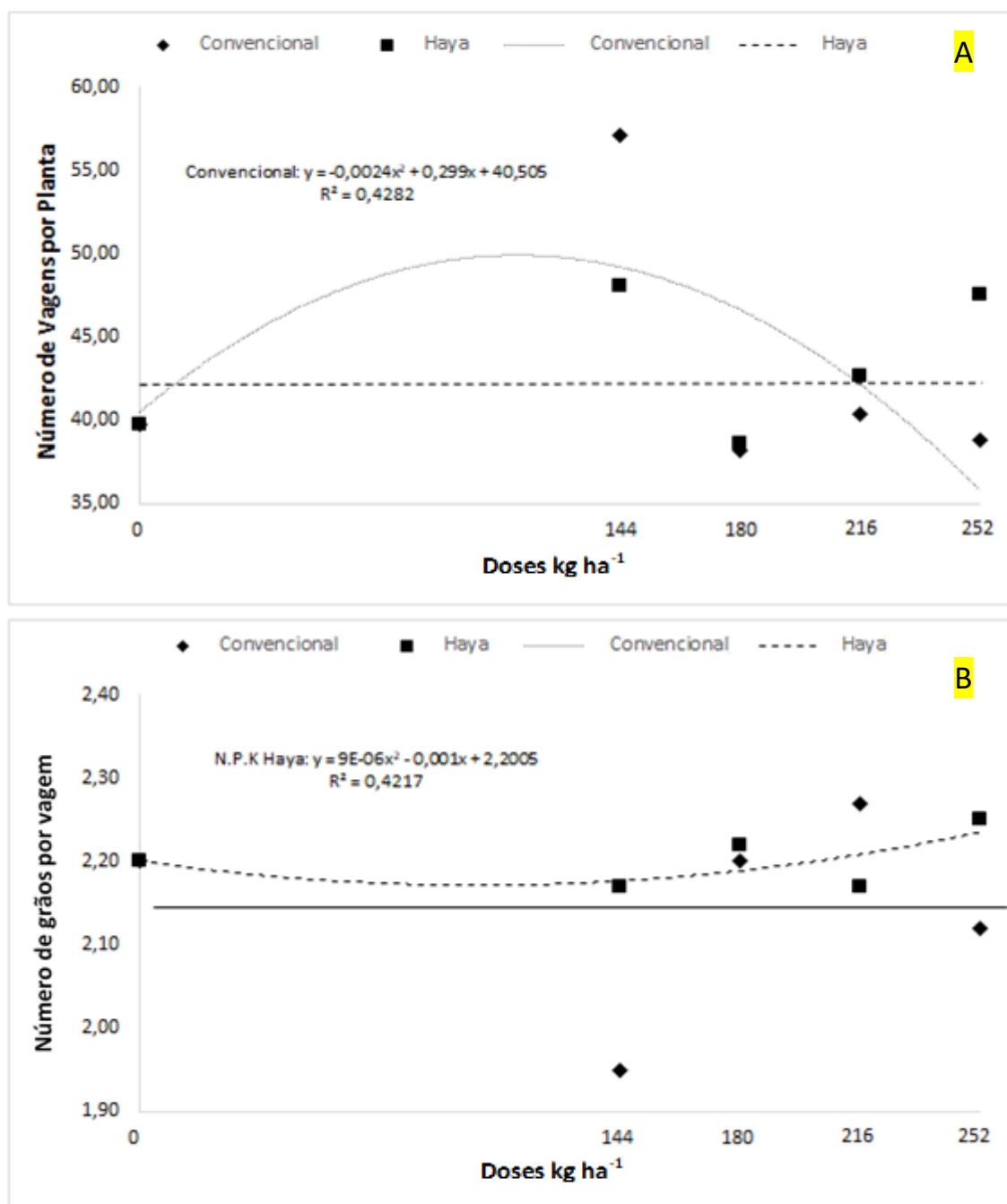
Fonte: Elaboração própria (2017).

Na análise de regressão, verificou-se ajuste quadrático dos dados referentes às doses do formulado NPK convencional, sendo que a dose estimada de 62% da recomendada, correspondente à máxima resposta, resultando em 49,8 vagens por planta. Quanto ao formulado NPK Haya não ocorreram respostas significativas para esta variável (Figura 3).

Não foram verificadas respostas quanto ao número de grãos por vagem de soja em função dos tratamentos aplicados (Figura 3). Esta variável corresponde a fatores genéticos sendo influenciada pelo ambiente, em que foi utilizada uma dose crescente de adubação fosfatada de um produto comercial diferente do utilizado no presente trabalho, (DOS SANTOS et al., 2015).

Concluíram que não houve resposta significativa na regressão quadrática, comparando ao número de grãos por vagem, obtendo diferença não significativa, enquanto a quantidade de vagens por planta apresentou diferença significativa quanto às doses utilizadas, todavia os dados levantados na estatística levam em consideração um produto considerado inteligente, pois a concepção dele é desacelerar o processo decomposição e de liberação de nutrientes no solo.

Figura 3 – Números de vagens por planta (A) e número de grãos por vagem (B), em função de fontes e doses de fertilizantes NPK em semeadura Bebedouro-SP, 2016/17.

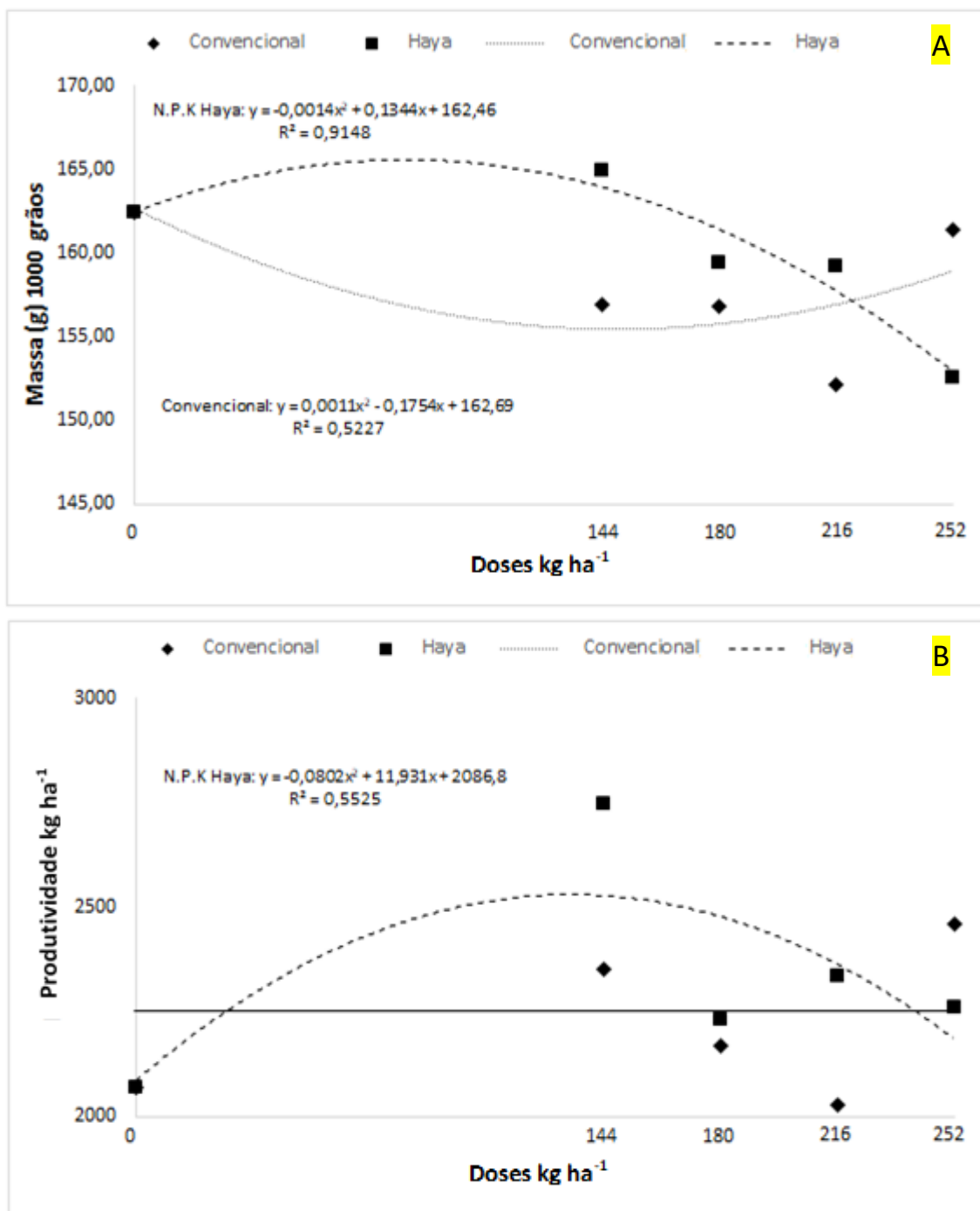


Fonte: Elaboração própria (2017).

Quanto à massa de 1000 grãos, os dados foram ajustados ao modelo quadrático em ambos os casos. No entanto, verificou-se que a aplicação de doses crescentes do formulado NPK Haya promove máxima massa de 1000 grãos (165,7g)

com apenas 48% da dose recomendada, ao passo em que no caso do formulado NPK convencional, o modelo projetou uma parábola inversa (Figura 4).

Figura 4 – Massa (g) de 1000 grãos (A) e dados de produtividade (B), em função de fontes e doses de fertilizantes NPK em semeadura Bebedouro-SP, 2016/17.



Fonte: Elaboração própria (2017).

Estes resultados evidenciam superioridade do formulado revestido (Haya) comparativamente ao formulado NPK convencional, permitindo maior eficiência de uso pelas plantas, promovendo sincronismo com relação à marcha de absorção de nutrientes.

Rosolem (2006) verificou na fase de pegamento de vagens o período de maior sensibilidade a deficiência de fósforo, quando comparada a fase de enchimento de grãos, desta forma encontrou que esses fatos podem ser observados devido ao aporte de produção, se a deficiência ocorrer mais tardiamente a fase de enchimento de grãos; serão minimizados o número de grãos chochos em aumento de tamanho dos demais, se observado grau de deficiência menor, além disso o nutriente acumulado na fase vegetativa pode ter minimizado a deficiência na fase de enchimento, o fósforo na translocação pode ter sido suficiente para o início de formação de grãos.

A produtividade de grãos da soja foi maximizada (2.530 kg ha^{-1}) pela aplicação de 74% do fertilizante NPK Haya revestido, com relação à dose recomendada (Figura 4). No caso do fertilizante NPK convencional não ocorreram respostas em função das doses aplicadas, resultando em média 2.065 kg ha^{-1} de grãos (Figura 4). De Souza et al. (2014) estudando o comportamento da aplicação de MAP revestido e não revestido, verificaram superioridade do uso da tecnologia do revestimento na produtividade da soja, comparado ao MAP convencional, utilizando um modelo quadrático.

Entretanto, uma possível explicação seria o baixo teor de fósforo existente no solo, e tal tecnologia poderia ter auxiliado o desempenho da cultura devido ao intemperismo dos solos brasileiros, conforme (Tabela 3). A produtividade alta poderia ser explicada pelo fato do desempenho do NPK estar atrelado aos fatores de fertilidade do solo, onde solos de baixa fertilidade poderiam apresentar maiores produtividades quando comparados aos solos de maior fertilidade.

Guareschi et al. (2011) não constataram diferenças entre a adubação revestida no sulco de plantio, entre diferentes períodos de aplicação, enquanto que a aplicação realizada a lanço 15 dias antes do plantio propiciou maiores diferenças de produtividade em relação a adubação de semeadura. Além disso no tratamento com

adubo NPK convencional na semeadura de plantio, observou-se maior número de vagens por planta comparado ao adubo NPK revestido.

De forma geral, o uso do formulado NPK revestido permite redução da dose necessária para atingir o máximo desempenho agrônômico da cultura da soja. Contudo, pesquisas devem ser projetadas no intuito de gerar recomendações compatíveis ao uso de fertilizantes mais eficientes na disponibilidade dos nutrientes exigidos pelas culturas, promovendo a sustentabilidade em sistemas de produção agrícola.

5. CONCLUSÕES

Ocorreu superioridade quanto ao uso do fertilizante NPK Haya revestido em 48% da dose recomendada, resultando no máximo incremento da massa de mil grãos, e em 74% da dose recomendada a resposta quanto ao uso do NPK revestido com Haya, em que maximiza a maior produtividade de grãos de soja, atingindo 2.530 kg ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

BIENAL/ADMINISTRADOR. *Maior produtor de grãos do Brasil, Centro-Oeste é destaque nacional em sustentabilidade: A Biental*. 2015. Disponível em: <<http://www.bienaldaagricultura.com.br/2015/noticia/maior-produtor-de-graos-do-brasil-centrooeste-a-destaque-nacional-em-sustentabilidade/53/>>. Acesso em: 05 out. 2016 22:30.

BORGES, Wander Luis Barbosa et al. Absorção de nutrientes e alterações químicas em Latossolos cultivados com plantas de cobertura em rotação com soja e milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 38, n. 1, p. 252-261, 2014. DOI: 10.1590/S0100-06832014 000100025. Disponível em: <<http://orgprints.org/29096/>>. Acesso em: 08 out. 2016 22:42.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Soja*. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>>. Acesso em: 06 out. 2016 14:50.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 399 p. 2009. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos->

agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2017 20:37.

BROCH, Dirceu Luiz; RANNO, Sidnei Kuster. Fertilidade do solo, adubação e nutrição da cultura da soja. *Tecnologia de produção de soja e milho*, v. 2009, p. 5-36, 2008. Disponível em: <http://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/15/15/5385dbdd42bd6c653952352ab872eed8dd643a607266e_02-fertilidade-do-solo-adubacao-e-nutricao-da-cultura-de-soja_543353833.pdf>. Acesso em: 28 set. 2016 14:58.

CONAB. *Acompanhamento da safra brasileira de grãos*. ISSN: 2318-6852.

Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_06_09_09_00_00_boletim_graos_junho__2016_-_final.pdf>. Acesso em: 08 set. 2016 18:27.

DA SILVA DOMINGOS, Cleyton; DA SILVA LIMA, Luiz Henrique; BRACCINI, Alessandro Lucca. Nutrição mineral e ferramentas para o manejo da adubação na cultura da soja. *Scientia Agraria Paranaensis – SAP*, Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 3, jul. / set., p. 132-140, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1818/sap.v14i3.12218>. Disponível em: < <http://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/12218> >. Acesso em: 02 out. 2016 18:56.

DE CARVALHO, Lucas Roberto et al. Qualidade fisiológica de sementes de soja submetida a diferentes formas de aplicação de fósforo. *Global Science And Technology*, v. 8, n. 1, p. 185-192, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.14688/1984-3801/gst.v8n1p185-192>. Disponível em: <<http://rv.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/714>>. Acesso em: 01 out. 2016 21:38.

DE CASTRO, Sílvio Henrique; REIS, Ricardo Pereira; LIMA, André Luís Ribeiro. Custos de produção da soja cultivada sob sistema de plantio direto: estudo de multicasos no oeste da Bahia. *Ciência e agrotecnologia*, v. 30, p. 1146-1153, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542006000600017>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542006000600017>. Acesso em: 10 out. 2016 19:14.

DE FIGUEIREDO, Cícero Célio et al. Adubo fosfatado revestido com polímero e calagem na produção e parâmetros morfológicos de milho. *Revista Ciência Agrônômica*, v. 43, n. 3, p. 446-452, 2012. ISSN 1806-6690. Disponível em: <<http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/1690>>. Acesso em: 08 out. 2016 19:27.

DE REZENDE, Pedro Milanez; DE ARRUDA CARVALHO, Eudes. Avaliação de cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para o sul de Minas Gerais. *Ciênc. agrotec.*, v. 31, n. 6, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413->

70542007000600003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v31n6/a03v31n6>>. Acesso em: 07 out. 2016 19:37.

DE SOUZA, Juscelio Ramos et al. Eficiência do fósforo revestido com polímeros na cultura da soja. *Acta Iguazu*, v. 3, n. 4, p. 1-9, 2014. ISSN: 2316-4093. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/11199>>. Acesso em: 28 ago. 2017 20:37.

DE SOUZA NUNES, Rafael et al. Distribuição de fósforo no solo em razão do sistema de cultivo e manejo da adubação fosfatada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 35, n. 3, p. 877-888, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832011000300022>. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v35n3/v35n3a22>>. Acesso em: 18 set. 2016 17:43.

DE SOUZA, Renato Ferreira et al. Calagem e adubação orgânica: influência na adsorção de fósforo em solos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 30, n. 6, p. 975-983, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832006000600007>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832006000600007&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 01 out. 2016 21:50.

DIEL, Debora et al. Distribuição horizontal e vertical de fósforo em sistemas de cultivos exclusivos de soja e de integração lavoura-pecuária-floresta. *Pesq Agropec Bras*, v. 49, p. 639-47, 2014. DOI: 10.1590/S0100-204X2014000800008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Maurel_Behling/publication/265822547_Phosphorus_h_orizantal_and_vertical_distribution_in_single_soybean_crop_and_in_integrated_croplivestockforest_systems/links/541c3fb30cf241a65a0bced9.pdf>. Acesso em: 04 out. 2016 18:40.

DOS SANTOS, Antônio Carlos Martins et al. *Adubação fosfatada com fertilizante Basiduo® na cultura da soja no oeste da Bahia*. *Journal of bioenergy and food science*, v. 2, n. 3, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.18067/jbfs.v2i3.25>. Dispõe em: <<http://periodicos.ifap.edu.br/index.php/JBFS/article/view/25>>. Acesso em: 11 set. 2017 21:00

DOS SANTOS, Flávia Cristina et al. Produtividade e aspectos nutricionais de plantas de soja cultivadas em solos de cerrado com diferentes texturas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, n. 5, p. 2015-2025, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832008000500023>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832008000500023&script=sci_arttext>. Acesso em: 07 out. 2016 14:20.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 1999. 412 p. ISBN 85-85864-04-4. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/126047/mod_resource/content/

1/Sistema%20Brasileiro%20de%20Classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20Solos%202%C2%AA%20edi%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2017 14:40.

FERNANDES, Sandra Beatriz Vicenci; UHDE, Leonir Terezinha; WÜNSCH, Jaime Airton. A fertilidade do solo em sistemas orgânicos de cultivo de soja. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 2, n. 1, 2007. ISSN 2236-7934. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/download/6597/4902>>. Acesso em: 25 set. 2016 18:37.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. agrotec.* [online], v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014. ISSN 1413-7054. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>>. Acesso em: 27 mar. 2017 22:30.

FIRMANO, Rérold Samuel; KUWAHARA, Frank Akiyoshi; SOUZA, Gustavo Maia. Relação entre adubação fosfatada e deficiência hídrica em soja. *Ciênc. rural*, v. 39, n. 7, p. 1967-1973, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009000700003> Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000700003&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 20 out. 2016 22:05.

FOLONI, José Salvador Simoneti et al. Rock phosphate fertilization and phosphorus recycling by pearl millet, *Brachiaria* sp., corn and soybean. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, n. 3, p. 1147-1155, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832008000300023>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832008000300023&script=sci_arttext>. Acesso em: 08 out. 2016 02:00.

GUARESCHI, Roni Fernandes et al. Adubação antecipada na cultura da soja com superfosfato triplo e cloreto de potássio revestidos por polímeros. *Ciênc. agrotec., (Impr.)*, v. 35, n. 4, p. 643-648, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000400001>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141370542011000400001>. Acesso em: 19 set. 2016 23:35.

KRAHL, L. L. *Diagnóstico especializado do estado nutricional de uma lavoura de soja*. 2008. 96 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/4164>>. Acesso em: 01 out. 2016 23:46.

LANA, Regina Maria Quintão et al. Doses de multifosfato magnesiano aplicados a lanço em pré-semeadura, sob sistema plantio direto-cultura da soja. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, v. 31, n. 6, p. 1654-1660, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000600008>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542007000600008&lng=en>. Acesso em: 10 set. 2016 23:42.

MOTERLE, Lia Mara et al. Influência da adubação com fósforo e potássio na emergência das plântulas e produtividade da cultura da soja. *Revista Ciência Agronômica*, v. 40, n. 2, p. 256-265, 2009. ISSN 1806-6690. Disponível em: <<http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/519>>. Acesso em: 30 set. 2016 20:49.

PENHA, Luiz Antonio Odenath et al. A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, v. 25, n. 1, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v25i1.8397>. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/alimentos/article/viewArticle/8397>>. Acesso em: 06 out. 2016 22:10.

PERIM, Lucas; PRANDO, Maryara Buriola; ROSOLEM, Ciro Antonio. Cinética de absorção de fósforo em soja transgênica após a aplicação de glyphosate. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v. 10, n. 2, p. 143-150, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.7824/rbh.v10i2.111>. Disponível em: <<http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/111>>. Acesso em: 09 out. 2016 08:17.

RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.) *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2. ed. Campinas: IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100)

RICHART, Alfredo et al. Disponibilidade de fósforo e enxofre para a cultura da soja na presença de fosfato natural reativo, superfosfato triplo e enxofre elementar. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 30, n. 4, p. 695-705, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832006000400010>. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbcs/v30n4/10.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2016 22:32.

ROSA, Rodrigo Pengo; PITTELKOW, Fabio Kempim; PASQUALLI, Rodrigo Marcelo. *Boletim técnico Safra 2014/15: doses e métodos de aplicação de fósforo na cultura da soja*. 2015. Disponível em: <<http://www.fundacaorioverde.com.br/publicacoes/93>>. Acesso em: 02 out. 2016 19:54.

ROSOLEM, Ciro Antonio; TAVARES, Carolina Amaral. Sintomas de deficiência tardia de fósforo em soja. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 30, n. 02, p. 385-389, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832006000200018>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832006000200018>. Acesso em: 05 out. 2016 21:35.

SCHONINGER, Evandro Luiz; GATIBONI, Luciano Colpo; ERNANI, Paulo Roberto. Fertilização com fosfato natural e cinética de absorção de fósforo de soja e plantas de cobertura do cerrado. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 34, n. 1, p. 95-106, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n1p95>. Disponível em:

<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/9617>>. Acesso em: 08 out. 2016 20:47.

SFREDO, Gedi Jorge. *Soja no Brasil: calagem, adubação e nutrição mineral*. Embrapa Soja, 2008. ISSN 1516-781X. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/downloads/soja%20no%20Brasil%20-%20calagem,%20aduba%C3%A7%C3%A3o%20e%20nutri%C3%A7%C3%A3o%20mineral.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2016 11:29.

SILVA, Francisco Nildo da et al. Crescimento e produção de grãos da soja sob diferentes doses e fontes de fósforo em solos distintos. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, n 5, p. 1220-1227, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542009000500004>. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v33n5/v33n5a04>>. Acesso em: 18 set. 2016 17:41.

VALADÃO JÚNIOR, Daniel Dias et al. Adubação fosfatada na cultura da soja em Rondônia. *Scientia Agraria*, v. 9, n. 3, p. 369-375, 2008. ISSN-e 1983-2443. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2903360>>. Acesso em: 08 out. 2016 22:30.

VIVIANI, Carlos Alberto et al. Disponibilidade de fósforo em dois latossolos argilosos e seu acúmulo em plantas de soja, em função do aumento do pH. *Ciênc. agrotec., (Impr.)*, v. 34, n. 1, p. 61-67, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542010000100007>. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=541479&indexSearch=I D>>. Acesso em: 07 out. 2016 19:37.

VOLF, R. M. et al. Níveis de fósforo e potássio em relação a diferentes coberturas de solo e diferentes estratificações de profundidades de coletas de solo. *REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS*, v. 29, 2010. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27452/1/FertBio1336.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2016 11:29.

Recebido em 6/12/2017

Aprovado em 20/12/2017