

FACULDADE METROPOLITANA DE ANÁPOLIS  
AGRONOMIA

GUILHERME DOS SANTOS SOUZA  
TATIANE DE PAULA SILVA DIAS

**EFEITOS DAS DIFERENTES FORMAS DE APLICAÇÃO DO FÓSFORO NAS  
CARACTERÍSTICAS AGRONOMICAS DA SOJA**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade Metropolitana de  
Anápolis como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Agronomia.

Anápolis, GO  
2019

GUILHERME DOS SANTOS SOUZA  
TATIANE DE PAULA SILVA DIAS

**EFEITOS DAS DIFERENTES FORMAS DE APLICAÇÃO DO FÓSFORO NAS  
CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SOJA**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade Metropolitana de  
Anápolis como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: **Prof. Me. Vanderli Luciano da Silva**

Anápolis, GO  
2019

GUILHERME DOS SANTOS SOUZA  
TATIANE DE PAULA SILVA DIAS

**EFEITOS DAS DIFERENTES FORMAS DE APLICAÇÃO DO FÓSFORO NAS  
CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso DEFENDIDO E APROVADO em 10 de Junho de 2019,  
pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

---

Prof. Me. Vanderli Luciano da Silva  
Presidente – Faculdade Metropolitana de Anápolis

---

Prof. Dr. Vinicius Almeida Oliveira  
Membro – Faculdade Metropolitana de  
Anápolis

---

Prof. Me. Rafael Batista Ferreira  
Membro – Faculdade Metropolitana de  
Anápolis

---

Profa. Dra. Ronice Alves Velozo  
1º Suplente – Faculdade Metropolitana de  
Anápolis

---

Prof. Ma. Deborah Lidya Alves Salles  
2º Suplente – Faculdade Metropolitana  
de Anápolis

## **DEDICATÓRIA**

Dedicamos esse trabalho a Deus, que nos manteve até aqui, nos dando força e coragem para não desistir. E ao nosso filho Raphael Dias, que é o motivo pelo qual fazemos todos os esforços.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus, que é nossa fonte de energia e amor, por nos permitir chegar até aqui!

Nosso muito obrigado ao nosso orientador professor Mestre Vanderli Luciano, que nos apoiou e nos guiou durante todo o processo desse trabalho. Teve paciência, sabedoria e não mediu esforços para nos ajudar.

Gratidão aos nossos familiares que acreditam no nosso potencial e que torceram para que chegássemos até aqui.

Nosso agradecimento especial, aos nossos amigos Thaís Prado e Diogo Ramos que tanto nos ajudaram, tanto apoiando quanto no desenvolvimento do trabalho.

A todos nosso muito obrigado!

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>9</b>
<b>1       INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2       REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
2.1     SOJA.....	12
2.2     CULTIVAR UTILIZADA.....	13
2.3     ADUBAÇÃO DA SOJA .....	14
2.4     ADUBAÇÃO FOSFATADA .....	14
<b>3       MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
<b>4       RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>5       CONCLUSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>6       REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Altura de planta em cm, diâmetro de colmo em mm e comprimento de raiz em cm na cultura da soja submetida a diferentes formas de aplicação de fósforo. .... 17
- Tabela 2.** Numero de vagens, número de grãos e massa de grãos na cultura da soja submetida a diferentes formas de aplicação de fósforo. .... 17

**LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1.** Peso de grãos em gramas por tratamento na cultura da soja submetida a adubação fosfatada sob diferentes formas de aplicação. .... 18

## RESUMO

SOUZA, G. S. DIAS, T. P. S. **Efeitos das diferentes formas de aplicação do fósforo nas características agronômicas da soja.** 2019. 20f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade Metropolitana de Anápolis, Anápolis, Goiás, 2019.<sup>1</sup>

A soja é uma cultura de grande importância econômica para o Brasil, sendo a principal cultura do agronegócio brasileiro, e por esse motivo a adubação se torna necessária. Esse estudo objetivou avaliar os efeitos das diferentes formas de aplicação do fósforo nas características agronômicas da soja. O experimento foi conduzido em vasos de 12 kg em delineamento inteiramente casualizado (DIC), contendo 5 tratamentos e 4 repetições. Foi aplicada a dose recomendada de fósforo de acordo com a análise química do solo e necessidade da cultura utilizando diferentes formas de aplicação sendo eles: T1 = testemunha (sem P), T2 = aplicação do P em superfície, T3 = P incorporado ao solo, T4 = P na linha de semeadura junto com a semente, T5 = P abaixo da linha de semeadura em 2 cm. Não houve diferença estatística para as variáveis altura de planta, diâmetro de colmo bem como para o comprimento do sistema radicular da soja cultivada com aplicação de fósforo de diferentes formas. Já para outra análise houve diferença para as variáveis número de vagens e número de grãos exceto para massa de grãos da soja cultivada com aplicação de fósforo de diferentes formas, podendo ser observado que as variáveis do tratamento onde o fosforo foi aplicado junto da semente, obteve melhores resultados, garantindo maior número de vagens, bem como número de grãos, os mesmos foram colhidos no estágio R5. Sendo assim, para garantir uma melhor produtividade o solo deve estar com quantidades adequadas de fósforo.

*Palavras-chave:* *Glycine max* (L.); Adubação; Fosfatada; Grãos.

---

<sup>1</sup>Orientador (a): Prof. Me. Vanderli Luciano da Silva – Faculdade Metropolitana de Anápolis

## 1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) pertence à família Fabaceae, subfamília Faboideae, tem como provável progenitor a espécie *Glycine ussuriensis* (COSTA, 1996). O sistema radicular é pivotante, com a raiz principal bem desenvolvida e raízes secundárias em grande número, ricas em nódulo de bactérias *Rhizobium japonicum* fixadoras de nitrogênio atmosférico (EMBRAPA, 2011).

A soja é uma cultura de grande importância econômica para o Brasil, sendo a principal cultura do agronegócio brasileiro. Ela é uma planta originária da região denominada Manchúria, que fica no nordeste da China. Foi levada para a Europa no século XVII, durante o período conhecido como o das grandes navegações, onde permaneceu por mais de 200 anos apenas como uma curiosidade botânica, nos jardins botânicos das cortes europeias. Chegou aos Estados Unidos da América por volta do ano 1890 onde era cultivada como forrageira. Na década de 1940 a soja chegou ao Paraguai e na década de 1950 ao México e Argentina (BLOG DA EMBRAPA SOJA, 2017).

No Brasil, o primeiro relato sobre o surgimento da soja através de seu cultivo é de 1882, no estado da Bahia (BLACK, 2000). Em seguida, foi levada por imigrantes japoneses para São Paulo, e somente, em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, sendo este por fim, o lugar onde as variedades trazidas dos Estados Unidos, melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas, principalmente em relação ao fotoperíodo (BONETTI, 1981).

Uma das principais finalidades da soja é a extração do óleo vegetal e de seu subproduto o farelo, porém povos orientais por conhecerem muito melhor o grão e sua utilidade criaram novas formas de utilização. Segundo Missão (2006) dentre as várias finalidades da soja, se destacam: farelo da soja, óleo de soja e casca da soja.

A adubação é a prática agrícola que consiste em adicionar ao solo a quantidade de nutrientes que preenche a lacuna entre o que a planta exige e o que o solo pode fornecer, acrescentando, ainda, a quantidade perdida (MALAVOLTA, 1989). Assim, a quantificação dos nutrientes existentes no solo é essencial para um uso eficiente, racional e econômico do adubo. A adubação começa com a análise do solo, continua com a correção da acidez e termina com a aplicação correta do adubo (MALAVOLTA, 1992).

As exigências nutricionais de uma cultura podem ser supridas pelo fornecimento de doses equilibradas de fertilizantes, combinadas com a época e modo de aplicação. Assim, tais características definem a estratégia de adubação das culturas, que podem variar em função

das condições de solo, da planta e do ambiente (MENDONÇA et al., 2007).

O fósforo está associado a muitas funções importantes na planta, tais como: fotossíntese, divisão celular e utilização de açúcares e amido (MASCARENHAS et al., 1993). A deficiência de fósforo diminui o potencial de rendimento da soja, já nos estádios reprodutivos iniciais, como o florescimento, pela menor produção de flores e maior aborto dessas estruturas e nas fases seguintes, com formação de menor quantidade e maior aborto de legumes (VENTIMIGLIA et al., 1999). Um bom suprimento de fósforo para a planta, por outro lado, promove incrementos significativos na produção de soja, em áreas de cerrado, mesmo no primeiro ano de cultivo (SFREDO et al., 1994).

Tem como objetivo avaliar efeitos das diferentes formas de aplicação do fósforo nas características agronômicas da soja.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 SOJA

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das mais importantes culturas na economia mundial. Seus grãos são muito usados pela agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal), indústria química e de alimentos. Recentemente, vem crescendo também o uso como fonte alternativa de biocombustível (COSTA NETO & ROSSI, 2000).

A soja tem como centro de origem o continente asiático, mais precisamente, a região correspondente à China Antiga. Há referências bibliográficas, segundo as quais, essa leguminosa constituía-se em base alimentar do povo chinês há mais de 5.000 anos (CAMARA, 2015).

Embora haja registros históricos que apontam para cultivos experimentais de soja na Bahia já em 1882, a introdução da soja no Brasil tem o ano de 1901 como marco principal: é quando começam os cultivos na Estação Agropecuária de Campinas e a distribuição de sementes para produtores paulistas. O grão começa a ser mais facilmente encontrado no País a partir da intensificação da migração japonesa, nos anos 1908. Em 1914, é oficialmente introduzida no Rio Grande do Sul – estado que apresenta condições climáticas similares às das regiões produtoras nos Estados Unidos (origem dos primeiros cultivares, até 1975) (APROSOJA BRASIL, 2014).

Há grande diversidade de ciclo nesta cultura. De modo geral, os cultivares disponíveis no mercado brasileiro tem ciclos entre 100 e 160 dias, e podem ser classificados em grupos de maturação precoce, semiprecoce, médio, semitardio e tardio, dependendo da região. Os cultivares plantados comercialmente no país tem seus ciclos, na maioria, oscilando entre 60 e 120 dias (FARIAS, 2014).

A planta da soja é uma dicotiledônea cuja estrutura é formada pelo conjunto de raízes e parte aérea, sendo seu desenvolvimento dividido em dois períodos, o estágio vegetativo (V) e o estágio reprodutivo (R) (MUNDSTOCK & THOMAS, 2005).

De acordo com Gianluppi et al. (2009) para o bom desenvolvimento da cultura da soja em uma determinada região é necessário, entre outras coisas, condições climáticas como a precipitação, temperatura e fotoperíodo favoráveis. O sucesso da implantação de uma lavoura de soja depende além da semente de boa qualidade, e o correto manejo da área de implantação.

A área plantada com soja, nesta temporada, apresentou incremento de 3,7%, saindo de 33.909,4 mil hectares na safra 2016/17 para 35.149,3 mil hectares, na atual. A produção atingiu 119.281,4 mil toneladas, contra 114.075,3 mil, representando um aumento de 4,6% em relação à safra passada (CONAB, 2018).

Uma das principais finalidades da soja é a extração do óleo vegetal e de seu subproduto o farelo, porém povos orientais por conhecerem muito melhor o grão e sua utilidade criaram novas formas de utilização. Segundo Missão (2006) dentre as várias finalidades da soja, se destacam:

- **O farelo de soja:** com teor protéico de 44% a 48% (se o grão for descascado antes da extração do óleo), é usado basicamente como suplemento rico em proteínas para a criação de gado, suínos e aves domésticas. Empregasse ainda o farelo de soja como alimento de peixe na aquíicultura, na produção de ração de animais domésticos e como substitutos do leite para bezerros.
- **O óleo de soja:** é rico em ácidos graxos poliinsaturados. Pode ser usado como óleo de salada, de cozinha e de fritura. Algumas aplicações são: para a produção de maionese e margarinas. O óleo também apresenta aplicações industriais como tinta de caneta, biodiesel, tintas de pintura em geral, xampus, sabões e detergentes.
- **A casca da soja:** é retirada durante o descascamento inicial dos grãos e contém material fibroso. É usada como forragem grossa e também como fonte de fibras dietéticas de cereais matinais e de certos lanches prontos.

O manejo do solo é um conjunto de operações que tem como objetivo propiciar condições favoráveis à semeadura, ao desenvolvimento e à produção das plantas cultivadas, por tempo ilimitado. A primeira e talvez a mais importante operação a ser realizada é o preparo do solo, que compreende um conjunto de práticas com objetivo de permitir uma alta produtividade das culturas a baixo custo, porém, quando usada de maneira incorreta, pode levar rapidamente o solo à degradação física, química e biológica, diminuindo o seu potencial produtivo (EMBRAPA, 2011).

## 2.2 CULTIVAR UTILIZADA

A cultivar UNICA 68168 rsf IPro BRASMAX, é de ciclo precoce entre 95 e 105 dias, está dentro do grupo de maturação 6.8, possui alto potencial produtivo, ampla janela de plantio de segunda safra, habito de crescimento indeterminado, baixo índice de ramificação. Resistente a doença cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum f. sp. meridionalis*), e ao

nematoide cisto raça (*Heterodera glycines*) suscetível a mancha olho de rã (*Cercospora sojina*), pústula bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) e ao nematoide galha (*Meloidogyne incognita*) (BRASMAX, 2019).

### 2.3 ADUBAÇÃO DA SOJA

A cultura da soja necessita dos nutrientes fornecidos de forma mineral como, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Mn, Zn, Mo e Co, além do N, que segundo Borkert et al., (1994) é o nutriente mais extraídos pela soja, seguido pelo potássio, sendo que o N é suprido na maior parte pela ação simbiótica de bactérias do gênero *Bradyrhizobium* e o restante pelo solo.

Os solos brasileiros, principalmente de cerrado, são deficientes ou possuem valores muito baixos de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e micronutrientes (GIANLUPPI et al., 2009).

Para adequada nutrição da cultura da soja em solos do Cerrado brasileiro, se faz necessária à utilização de elevadas doses de fertilizantes, devido ao predomínio de solos altamente intemperizados, caracterizados pela baixa disponibilidade de nutrientes às plantas (SILVA et al., 2016).

As plantas da soja formam simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* que fixam o nitrogênio do ar para atender a exigência da cultura, porém, em condições especiais, pode-se lançar mão de uma pequena quantidade de nitrogênio na adubação (não superior a 20 kg ha<sup>-1</sup> de N) para áreas recentemente preparadas com o material vegetal incorporado ainda em processo de decomposição, especialmente quando se trata de variedades precoces (GIANLUPPI et al., 2009).

### 2.4 ADUBAÇÃO FOSFATADA

Os solos sob vegetação de cerrado apresentam elevada acidez, alta saturação de alumínio e baixa saturação de bases (WATANABE et al., 2005). No caso do fósforo, além de se encontrar em baixas concentrações nesses solos, sua disponibilidade para as plantas depende das reações de adsorção pelos óxidos e de precipitação com ferro e alumínio (SILVA et al., 2007). Nestes solos, a maior parte do fósforo se encontra na forma de P não lábil, necessitando aumentar a fração do fósforo disponível para as plantas (NETO et al., 2010).

Neste contexto, o fósforo merece especial atenção por causa da sua grande adsorção à fase mineral do solo, predominantemente de baixa reversibilidade, principalmente

nos óxidos de Fe e Al (SCHONINGER et al., 2013). Os teores de fósforo na solução dos solos da região do Cerrado são geralmente muito baixos. Essa característica, associada à alta capacidade que esses solos têm para reter o fósforo na fase sólida, é a principal limitação para o desenvolvimento de qualquer atividade agrícola rentável sem a aplicação de adubos fosfatados (SOUSA & LOBATO, 2003).

Esse elemento desempenha um importante papel nas plantas, uma vez que está fortemente ligado a inúmeros processos metabólicos, atuando também na constituição do ATP, do DNA e de enzimas, como a fosforilase, assim o principal papel do fósforo na fisiologia da planta, é fornecer energia para reações biossintéticas e para o metabolismo vegetal (BREVILIERI, 2012).

Apesar de não ser o mais exigido pela planta (VITTI & TREVISAN, 2000), o P dentre os nutrientes, é o que exerce maior efeito limitante na produtividade, pelo fato de agir sobre o metabolismo, respiração, reprodução e crescimento, sendo que o manejo deficiente deste nutriente no solo é o fator primordial que limita as altas produtividades (SCHLINDWEIN, 2003).

Sem o fósforo, a produtividade da soja é baixa, pois, há redução no porte da planta e na altura de inserção das primeiras vagens (TANAKA & MASCARENHAS, 1992), bem como, menor produção de flores e maior aborto dessas estruturas (VENTIMIGLIA et al., 1999). Por outro lado, um bom suprimento de fósforo promove incrementos significativos na produção (ARAÚJO et al., 2005).

A resposta das culturas à adubação fosfatada pode estar ligada a fatores internos e externos da planta. Dentre os fatores internos, pode ser citado o estado nutricional a cultivar utilizada, que podem influenciar a absorção de fósforo. Em relação aos fatores externos, destacam-se a umidade e textura do solo que influenciam diretamente no suprimento de fósforo, considerados fundamentais no processo de absorção do nutriente pelas plantas (SILVEIRA & MOREIRA, 1990).

O trabalho foi desenvolvido no bairro Vila Jaiara na cidade de Anápolis-GO. O solo utilizado no experimento foi um Latossolo vermelho distrófico de textura argilosa. Foram coletadas amostras de 0-20 cm, para que fosse feita a análise química. Após a interpretação dos resultados da análise, foram feitas as correções e a adubação do solo, seguindo as recomendações da cultura (SOUSA & LOBATO, 2014).

Foi utilizada a cultivar UNICA 68168 rsf IPro - BRASMAX. Antes da semeadura, o solo foi condicionado em vasos de 12 kg. A semeadura foi realizada em fevereiro de 2019, colocando 5 sementes por vaso e após atingir o estágio vegetativo VC (cotilédone), será efetuado o desbaste mantendo uma planta por vaso.

O experimento foi conduzido em vasos de 12 kg em delineamento inteiramente casualizado (DIC), contendo 5 tratamentos e 4 repetições. Foi aplicada a dose recomendada de fósforo de acordo com a análise química do solo e necessidade da cultura utilizando diferentes formas de aplicação sendo eles: T1 = testemunha (sem P), T2 = aplicação do P em superfície, T3 = P incorporado ao solo, T4 = P na linha de semeadura junto com a semente, T5 = P abaixo da linha de semeadura em 2 cm.

As variáveis analisadas foram: altura de planta, diâmetro do colmo, número de vagens, número de grãos, massa de grãos, comprimento do sistema radicular.

Os dados foram submetidos a análise de variância e testes de média.

**Tabela 1.** Altura de planta em cm, diâmetro de colmo em mm e comprimento de raiz em cm na cultura da soja submetida a diferentes formas de aplicação de fósforo.

Tratamentos	H de planta	Diâmetro de colmo	Comprimento de raiz
Testemunha	50,75a	3,15a	20,25a
P em superfície	54,50a	3,90a	19,00a
P incorporado	54,50a	4,02a	26,75a
P junto com a semente	59,00a	4,07a	26,50a
P a baixo da semente	53,25a	4,00a	24,50 <sup>a</sup>
CV%	13,75	12,07	45,83

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Como pode ser observado na tabela 1, não houve diferença estatística para as variáveis altura de planta, diâmetro de colmo bem como para o comprimento do sistema radicular da soja cultivada com aplicação de fósforo de diferentes formas. De acordo com Almeida. et al. (2013) todos os tratamentos são eficientes em manter a produtividade da soja, devido não sofrer influência do manejo da adubação fosfatada. Estes resultados em função dos métodos de adubação também foram verificados por, Bergamin. et al., (2008). Assim como relatados por Kochhann (1996) no qual diz que, o método de aplicação de P é pouco importante, se o solo estiver com quantidades adequadas de P.

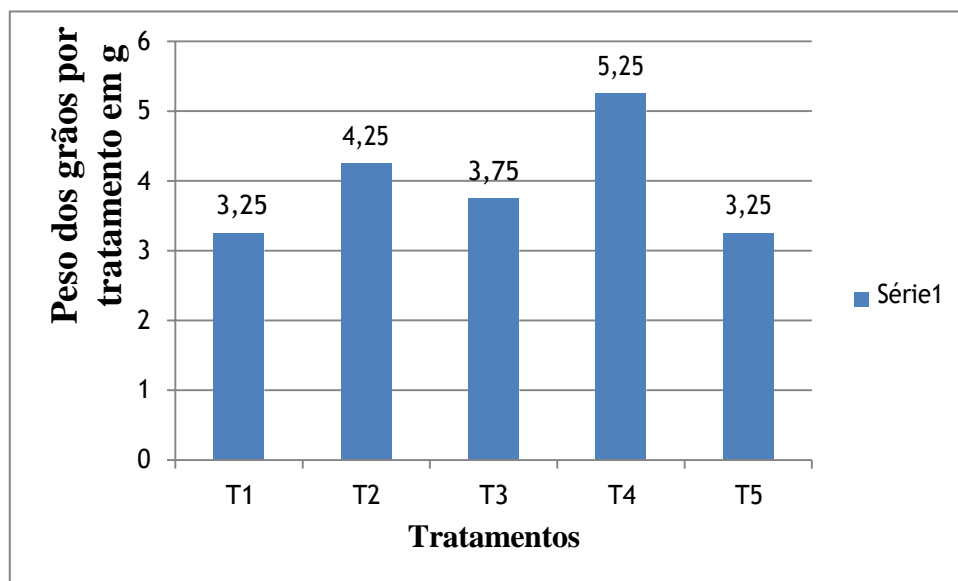
**Tabela 2.** Numero de vagens, número de grãos e massa de grãos na cultura da soja submetida a diferentes formas de aplicação de fósforo.

Tratamentos	Nº de vagem/planta	Nº de grãos/planta	Massa de grãos/planta
Testemunha	6,25c	12,00b	3,25a
P em superfície	11,00a	21,00a	3,25a
P incorporado	10,75a	20,50a	3,75a
P junto com a semente	11,50a	23,00a	5,25a
P a baixo da semente	9,75b	17,00a	3,25a
CV%	22,43	29,58	39,08

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Como pode ser observado na tabela 2, houve diferença estatística para as variáveis número de vagens e número de grãos exceto para massa de grãos da soja cultivada com aplicação de fósforo de diferentes formas. Pode ser observado que as variáveis do tratamento onde o fosforo foi aplicado junto da semente, obteve melhores resultados, garantindo maior número de vagens, bem como número de grãos, os mesmos foram colhidos no estadio R5. De acordo com Paula (2016), verificou que o número de vagens por planta é afetado pela disponibilidade de P no solo, que a maior disponibilidade do P favorece o aumento de vagens produzidas. Que o número de sementes por planta para o ambiente com disponibilidade de P também é significativamente maior. Cerca de 70 % do P total acumulado pela soja ao longo do ciclo é absorvido entre os estádios de formação de vagens até o enchimento de grãos (Yamada, 2000). Do total absorvido, as sementes constituem dreno de aproximadamente 65 % (EMBRAPA, 1994). Nesse sentido, pela variação na quantidade de P acumulada nos grãos de soja, é possível fazer inferências a respeito das características dos fertilizantes fosfatados e das interações destes com as propriedades dos solos que influenciam a disponibilidade de P às plantas (BEDIN, et al., 2003).

**Figura 1.** Peso de grãos em gramas por tratamento na cultura da soja submetida a adubação fosfatada sob diferentes formas de aplicação.



Nas condições estudadas, conclui-se que o método de aplicação do fosforo na soja demonstra resultados significativos apenas para as variáveis número de vagens e número de grãos, que as demais não sofrem influência do fosforo. Sendo assim, para garantir uma melhor produtividade, o solo deve estar com quantidades adequadas de fosforo.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. A.; SANTOS, T. E. B.; RIBEIRO, D. O.; CARBALLAL, M. R.; PINTO, F. A.; FUSCO, F. C. **Influência de diferentes formas de aplicação de fosforo na adubação de correção da Soja**. Florianópolis. 2013.
- APROSOJA BRASIL. **A história da soja**. 2014. Disponível em: <http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/a-historia-da-soja/>. Acesso em: 26 Nov. 2018.
- ARAÚJO, W. F.; SAMPAIO, R. A.; MEDEIROS, R. D. Resposta de cultivares de soja à adubação fosfatada. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 2, p. 129-134, 2005.
- BEDIN, A. E.; FURTINI N.; RESENDE, A. V.; FAQUIN, V.; TOKURA, A. M.; SANTOS, J. Z. L. **Fertilizantes fosfatados e produção da soja em solos com diferentes capacidades tampão de fosfato**. 2003.
- BERGAMIN, A. C.; SCHLINDWEIN, J. A.; VENTUROSOS, L. R.; VALADÃO-JÚNIOR, D. D.; CARON, B. O.; SCHMIDT, D. Respostas de duas cultivares de soja à 3 adubação a lanço e em sulco, no município de Rolim de Moura. **Revista Ciência Agrária**. Belém, n. 50, p. 155-166, 2008.
- BLACK, R. J. Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectiva. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed.). **Soja: tecnologia de produção II**. Piracicaba: ESALQ, p.1- 18, 2000.
- BLOG DA EMBRAPA SOJA. **Origem e história da soja no Brasil**. Disponível em: < <https://blogs.canalrural.uol.com.br/embrapasoja/2017/04/05/origem-e-historia-da-soja-no-brasil/> > Acesso em: 29 Nov. 2018.
- BONETTI, L. P. **Distribuição da soja no mundo: origem, história e distribuição**. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Ed.). **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, p. 1-6, 1981.
- BORKERT, C.M.; YORINORI, J.T.; CORREA-FERREIRA, B.S.; ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; SFREDO, G.J. Seja o doutor da sua soja. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, v.66, p.1-16. 1994.
- BREVILIERI, R. C. **Adubação fosfatada na cultura da soja em Latossolo vermelho cultivado há 16 anos sob diferentes sistemas de manejo**. 52f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, 2012.
- CAMARA, G. M. S. LPV 584: Produção de Cana, Mandioca e Soja – **Introdução ao Agronegócio SOJA**. USP/ESALQ – Departamento de Produção Vegetal - novembro/2015.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: ISSN 2318-6852** Acomp. safra bras. grãos, v. 12 Safra 2017/18 - Décimo segundo levantamento, Brasília, p. 1-148, setembro 2018.

COSTA, J.A. **Cultura da Soja**. Porto Alegre. Evangraf. 1996.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura**. Química Nova, v.23,

p. 4, 2000.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa da Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil - 93/94**. Londrina, 1994. 120p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil**. Embrapa Soja. Londrina: Embrapa Soja/Fundação MT, 2000.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **Tecnologias de Produção de Soja: Região Central do Brasil 2012 e 2013**. Sistemas de Produção, n. 15. Londrina: Embrapa Soja, 2011.

FARIAS, J, R, B. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Documento 349. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2014.

KOCHHAN, R. A. **Desenvolvimento e avaliação de técnicas conservacionistas de manejo do solo e da água**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1996. 22p.

MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. 5 ed. São Paulo: Ceres, 1989, 294p.

MALAVOLTA, E. **ABC da análise de solos e folhas: amostragem, interpretação e sugestões de adubação**. São Paulo: Ceres, 1992a. 124p

MASCARENHAS, H. A. A.; TANAKA, R. T.; AMBROSANO, E. J. O fósforo no solo e na soja. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.68, n.1, p.77-86, 1993.

MENDONÇA, V.; TOSTA, M. S.; MACHADO, J. R.; JUNIOR, S. A. R. G.; TOSTA, J. S.; BISCARO, G. A. **Fertilizante de liberação lenta na formação de mudas de maracujazeiro ‘amarelo’**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.31, n.2, p.344-348, mar./abr. 2007.

MISSÃO, M. R. Soja: **Origem, classificação, utilização e uma visão abrangente do mercado**. Maringá Management: Revista de Ciências Empresariais, v. 3, n.1 - p.7-15, jan./jun. 2006.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. **Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos**. Porto Alegre: Departamento de plantas de lavouras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf, 2005.

NETO, F. A.; GRAVINA, G. A.; SOUZA, N. O. S.; BEZERRA, A. A. C. Adubação fosfatada na cultura da soja na microrregião do Alto Médio Gurguéia. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 2, p. 266-271. Fortaleza, CE. 2010.

PAULA, G. S. **Responsividade e eficiência do uso do fósforo de cultivares de soja**. Viçosa. 2016.

SEMENTES BRASMAX. Disponível em: <<http://www.brasmaxgenetica.com.br/cultivar-regiao-cerrado/?produto=2505>> Acesso em: 15 Abr. 2019.

SCHONINGER, E. L.; GATIBONI, L. C.; ERNANI, P. R. **Fertilização com fosfato natural e cinética de absorção de fósforo de soja e plantas de cobertura do cerrado.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.34, n.1, p.95-106, 2013.

SFREDO, G. J.; PALUDZYSZYN FILHO, E.; GOMES, E. R. **Resposta da soja a potássio e a fósforo em podzólico vermelho-amarelo de Balsas, MA.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.29, n.9, p.1359-1364, 1994.

SILVA, M. O.; DUDA, G. P.; MENDES, A. M. S.; OLIVEIRA, D. A.. Desempenho da mucuna preta quando adubada com diferentes tipos de fosfato. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 07, n. 01, p. 127-132, 2007.

SILVA, R. R.; LEITE, R. C.; FREITAS, G. A.; SILVA, P. S. S.; CARNEIRO, J. S. S. **Eficiência de fertilizante fosfatado na cultura da soja no cerrado baiano.** Agropecuaria Científica no Seminário. Tocantins. 2016.

SILVEIRA, P. M.; MOREIRA, J. A. A. Resposta do feijoeiro a doses de fósforo e lâminas de água de irrigação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 14, p. 63-67, 1990.

SMIDERLE, O. J.; GIANLUPPI, V.; GIANLUPPI, D.; MARSARO JÚNIOR, A. L.; ZILLI, J. E.; NECHET, K. de L.; BARBOSA, G. F.; MATTIONI, J. A. M.. **Cultivo de soja no cerrado de Roraima.** Sistema de Produção, Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Adubação fosfatada em solos da região do cerrado.** Encarte Técnico. Informações Agronômicas nº 102, 2003.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado.** Ed. EMBRAPA. v.2, p.416. 2004

TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H. A. A. **Soja, nutrição, correção do solo e adubação.** Campinas: Fundação Cargill, 1992.

VENTIMIGLIA, L. A.; THOMAS, A. L.; PIRES, J. L. F. **Potencial de rendimento da soja em razão da disponibilidade de fósforo no solo e dos espaçamentos.** Pesquisa Agropecuária Brasileira. v. 34, n. 2, p. 195-199, 1999

VITTI, G.C & TREVISAN, W. **Manejo de macro e micronutrientes para alta produtividade da soja.** Piracicaba: POTAFOS, Informações Agronômicas, v.90, p.1-16. 2000.

YAMADA, T. **Nutrição e adubação para soja de alta produtividade no Brasil.** In: SIMPÓSIO SOBRE ROTAÇÃO SOJA/MILHO NO PLANTIO DIRETO. Piracicaba, 2000.

WATANABE, R. T.; FIORETTO, R. A.; FONSECA, I. B.; SEIFERT, A. L.; SANTIAGO, D.

C.; CRESTE, J. E.; HARADA, A.; CUCOLOTO, M. **Produtividade da cultura da soja em função da densidade populacional e da porcentagem de cátions (Ca, Mg e K) no complexo sortivo do solo.** Semina: Ciências Agrárias, v. 26, n. 04, p. 477-484, 2005.