

Avaliação agroeconômica de fertilizantes formulados da cultura da soja

Ari Diefenthaeler Junior^{1*}, Augustinho Borsoi¹, Luiz Antônio Zano Júnior¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná.

^{1*}junior.Diefenthaeler@hotmail.com

Resumo: O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência dos diferentes tipos de fertilizantes disponibilizados no mercado agrícola, afim de estabelecer se os diferentes manejos da adubação da soja favorecem os incrementos de produtividade da cultura e são compensatórios economicamente. O experimento foi conduzido em propriedade rural na cidade de Corbélia - PR, entre os meses de setembro de 2018 a janeiro de 2019, sendo a semeadura no dia 22 de setembro de 2018 e a colheita no dia 18 de janeiro de 2019. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo composto por quatro blocos e cinco formulações de fertilizantes: T1: (testemunha) ausência de adubação, T2: fertilizante NPK 04-30-10 + 0,1 % Zi, 0,05 % B, 0,1 % Mn, 0,05 % Cu, 7,2 % Ca, 4 % S; T3: fertilizante NPK 07-36-12 + 9 % S, 0,2 % Zi, 0,1 % B, 0,2 % Mn, 0,1 % Cu; T4: fertilizante NPK 00-19-00 + 25 % cálcio, 0,5 % Mg, 12 % S e T5: fertilizante NPK 05-16-12 + 11 % Ca, 7 % S, 0,01 % amina e 0,35 % extrato de algas. Os parâmetros avaliados foram o número de vagens por planta, a massa de mil grãos e a produtividade da cultura. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5 % de significância com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6. Os tratamentos não diferiram estatisticamente. Quando realizada a análise econômica, o tratamento 2 apresentou melhor viabilidade. As diferentes formulações de fertilizantes utilizados na adubação da cultura da soja não diferiram entre si devendo-se então a que tiver menor custo ser empregada.

Palavras-chave: Adubação; Soja; Produtividade.

Fertilization management in soybean crop

Abstract: The objective of this work is to evaluate the agronomic and economic performance of different types of fertilizers available in the market for soybean crop. The experiment was carried out in a rural property in the city of Corbélia - PR, from September 2018 to January 2019, with sowing on September 22, 2018 and harvest on January 18, 2019. Experimental design. was in randomized blocks, consisting of four blocks and five fertilizer formulations: T1: (control) no fertilization, T2: NPK fertilizer 04-30-10 + 0.1 % Zi, 0.05 % B, 0.1 % Mn, 0.05 % Cu, 7.2 % Ca, 4 % S; T3: NPK fertilizer 07-36-06 + 9 % S, 0.2 % Zi, 0.1 % B, 0.2 % Mn, 0.1 % Cu; T4: NPK fertilizer 00-19-00 + 25 % calcium, 0.5 % Mg, 12 % S and T5: NPK fertilizer 05-16-12 + 11 % Ca, 7 % S, 0.01 % amine and 0, 35 % algae extract. The evaluated parameters were the number of pods per plant, the mass of one thousand grains and the productivity of the crop. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and means compared by Tukey test at 5 % significance with the aid of the SISVAR 5.6 statistical program. The treatments did not differ statistically. When the economic analysis was performed, treatment 2 presented better viability. The different fertilizer formulations used in soybean fertilization did not differ from each other and therefore it is less expensive to use.

Keywords: Fertilizing; Soybean; Productivity.

Introdução

A soja (*Glycine max*) é uma commodity de grande importância para a produção de óleo. Os subprodutos obtidos após o processo de extração desse produto como a casca da soja e o farelo são amplamente utilizados na alimentação animal como um suplemento proteico. Sendo assim a soja é a base da cadeia produtiva de muitos setores do agronegócio, destacando-se como uma das mais importantes culturas agrônômicas.

Para Costa *et al.* (2014), o aumento da produção e consumo da soja tem sido constante nos últimos anos, essa demanda cada vez maior é reflexo não apenas do aumento da população mundial, mas também da urbanização crescente da população.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2019), a produção mundial na safra de 2018/2019 foi de aproximadamente 363 milhões de toneladas em uma área de 125,691 milhões de hectares. Houve no Brasil um aumento na área plantada de 2,1 % em relação à safra anterior, totalizando 35,822 milhões de hectares, onde atingiu uma produção de 114,843 milhões de toneladas, ocupando o lugar de segundo maior produtor desse grão no mundo.

A cultura da soja é uma excelente oportunidade para o país, e sua exportação gera incrementos expressivos nas reservas internacionais do Banco Central, gerando renda, empregos e fortalecendo todo um sistema produtivo e uma cadeia de empreendedores. Essa cadeia se inicia na produção de insumos para a produção do grão e estende-se até a comercialização de alimentos, além de propiciar condições econômicas para a implementação de novas cadeias produtivas agroalimentares (COSTA e DE SANTANA, 2015; RHODEN *et al.*, 2017).

Tecnologias como o melhoramento genético, que desenvolve cultivares adaptadas e resistentes a diferentes climas, doenças e pragas, mecanização adequada e altamente tecnológica para semeadura, colheita e aplicações são empregadas para uma boa condução e manejo da cultura, visando aumento na produtividade (DEBIASI, 2013).

Outro fator de relevância para uma boa condução e manejo adequado da cultura é a adubação, podendo este interferir de maneira positiva ou negativa nas reações que ocorrem entre os nutrientes que compõem os fertilizantes e o solo e na disponibilidade dos mesmos para as plantas (FIORIN, VOGEL e BORTOLOTTI, 2016). Ainda para Barbosa *et al.* (2015), na cultura da soja a adubação pode ser feita a lanço ou no sulco de semeadura, sempre levando em consideração o tipo e composição do solo que afetam diretamente a mobilidade e dinâmica dos nutrientes.

Cerreta, Silva e Pavinatto (2007) discorrem que o manejo correto da adubação é conjunto de práticas que devem ser planejadas e organizadas objetivando disponibilizar com eficiência e economia os nutrientes às culturas. Essas práticas aliadas a um bom controle de pragas e doenças auxiliam no aumento da produção conforme Fageria (2009).

Existem hoje no mercado, diversas formulações dos fertilizantes agrícolas, sendo essas desde as mais simples onde o mesmo fornece às plantas nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio e o enxofre, até formulações mais elaboradas, onde além destes nutrientes, encontram-se aditivos como micronutrientes e extratos de algas. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos diferentes tipos de fertilizantes disponibilizados no mercado agrícola, afim de estabelecer se os diferentes manejos da adubação da soja favorecem os incrementos de produtividade da cultura e são compensatórios economicamente.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em propriedade rural na cidade de Corbélia - PR, a 642 m de altitude, na latitude 24° 44' 55.24" S e longitude 53° 19' 00.16" O, entre os meses de setembro de 2018 a janeiro de 2019. O clima de Corbélia segundo a classificação de Köppen-Geiger é 'Cfa', sendo esse definido como subtropical e quente (APARECIDO *et al.*, 2016), onde as médias de temperaturas são de 18,4 °C e média pluviométrica anual de 1.797 mm. De acordo com a classificação de solos da EMBRAPA (2018) o solo da região é classificado como Latossolo Vermelho.

Nos últimos cinco anos a área tem como forma de manejo do solo o plantio direto, com sucessão de culturas, cultivando soja no verão e milho no inverno. A correção da acidez do solo foi realizada quando o manejo mencionado foi implantado e, para ter conhecimento sobre a fertilidade do solo, antes da semeadura foi realizada amostragem do solo da área de cada bloco, na profundidade de 0-20 cm e os resultados da análise química estão demonstrados na tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da análise química do solo, de cada bloco, na profundidade de 0-20 cm.

	pH	C	K	Ca	Mg	Al	H+Al	V	P
	(CaCl ₂)	g dm ⁻³	-----	cmol _c dm ⁻³	-----	-----	-----	%	mg dm ⁻³
Bloco 1	4,50	25,00	0,35	3,84	1,15	0,40	9,70	35,51	12,98
Bloco 2	4,80	25,00	0,30	4,40	1,36	0,15	8,36	42,02	12,83
Bloco 3	4,60	26,25	0,29	4,55	1,41	0,23	9,01	40,96	15,53
Bloco 4	4,60	25,00	0,32	4,61	1,27	0,25	9,01	40,76	23,63

O delineamento experimental foi em blocos casualizado (DBC), sendo composto por quatro blocos e cinco formulações de fertilizantes, totalizando 20 parcelas experimentais de 4,95 m por 32 m de comprimento, com área total de 158,4 m².

Os tratamentos foram: T1: (testemunha) ausência de adubação, T2: composto por fertilizante NPK 04-30-10 + 0,1 % zinco, 0,05 % boro, 0,1 % manganês, 0,05 % cobre, 7,2 % cálcio, 4 % enxofre; T3: fertilizante NPK 07-36-12 + 9 % enxofre, 0,2 % zinco, 0,1 % boro, 0,2 % manganês, 0,1 % cobre; T4: fertilizante NPK 00-19-00 + 25 % cálcio, 0,5 % magnésio, 12 % enxofre e T5: fertilizante NPK 05-16-12 + 11 % cálcio, 7 % enxofre, 0,01 % amina e 0,35 % extrato de algas. Em todos os tratamentos a quantidade de P foi igual, calculada com a % de P₂O₅ dos fertilizantes e a quantidade de K₂O foi similar levando-se em consideração a quantidade disponível nos fertilizantes e se necessário, foi aplicado o KCl para fornecer mais K₂O.

Com base nos dados apresentados na análise de solo utilizou-se o manual de adubação e calagem para o Estado do Paraná para realização de cálculo da quantidade de fertilizante a ser utilizado em cada parcela, e os valores utilizados encontram-se descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Composição completa de macro e micronutrientes em cada tratamento e quantidade de fertilizante e cloreto de potássio aplicado em cada parcela.

	T1	T2	T3	T4	T5
Nutrientes	kg ha ⁻¹				
Nitrogênio (N)	-	8,1	11,85	-	19,01
Fósforo (P ₂ O ₅)	-	60,75	60,98	64,37	60,83
Potássio (K ₂ O)	-	79,75	79,82	80,57	80,33
Cálcio (Ca)	-	14,58	-	84,70	41,82
Enxofre (S)	-	8,1	15,24	40,65	26,61
Manganês (Mn)	-	2,02	3,38	-	-
Cobre (Cu)	-	1,01	1,69	-	-
Zinco (Zn)	-	2,02	3,38	-	-
Boro (B)	-	1,01	1,69	-	-
Magnésio (Mg)	-	-	-	16,94	-
Amina	-	-	-	-	0,38
Extrato de algas	-	-	-	-	13,30
Quantidade	kg ha ⁻¹				
Fertilizantes	-	202,5	169,4	338,8	380,2
Cloreto de Potássio	-	99,17	99,17	134,3	57,9

A adubação foi realizada na mesma operação da semeadura, juntamente com a regulação da quantidade de adubo utilizando canecos para a coleta do adubo, balança digital, trena métrica e estacas de madeira para demarcar a distância. Percorreram-se 50 m coletando em 4 canecos a quantidade de adubo distribuído e em seguida realizou-se o cálculo com a

fórmula $Qa/A \times 10000$, sendo Qa a quantidade de adubo coletada nos canecos em kg e A a área percorrida, garantindo desta forma uma distribuição homogênea e adequada do fertilizante.

A cultivar de soja utilizada foi a 58i60RSF IPRO, caracterizada como uma planta de porte controlado com resistência a acamamento com hábito de crescimento indeterminado e grupo de maturação 5.8, sendo o ciclo aproximado 121 dias, com semeadura realizada no dia 22 de setembro de 2018, utilizando semeadora com 11 linhas e espaçamento entre linhas de 0,45 m, equipada com sistema de distribuição de fertilizantes Fertisystem.

A colheita foi realizada no dia 18 de janeiro de 2019, sendo colhido de cada parcela um total de quatro linhas com dois metros de comprimento afim de minimizar o efeito bordadura.

Os parâmetros avaliados foram o número de vagens por planta, massa de mil grãos (g) e produtividade (kg ha^{-1}).

Para o número de vagens foram coletadas de dez plantas consecutivas, dentro da área avaliada mencionada de cada parcela.

A avaliação da massa de mil grãos foi feita seguindo o procedimento estabelecido pelas Regras para Análise de Sementes (RAS, 2009). Foram feitas oito repetições com cem sementes, pesando-se cada repetição e em seguida, com a ajuda do programa Excel e a fórmula estipulada pela RAS, obteve-se a massa de mil grãos de cada parcela.

Após a colheita de toda a parcela foi pesado todo o volume de sementes e obtido então os dados para a determinação da produtividade, em kg ha^{-1} .

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de significância com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Na Tabela 3 são apresentados os resultados obtidos na análise estatística para número de vagens por planta, massa de mil grãos e produtividade da soja em relação aos diferentes fertilizantes agrícolas avaliados.

Tabela 3 – Número de vagens por planta, massa de mil grãos e produtividade em relação aos diferentes fertilizantes agrícolas avaliados. Corbélia, PR, 2019.

Tratamentos	Número de vagens por planta	Massa de mil grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	45,0 a	140,8 a	4141,2 a
T2	47,3 a	142,3 a	4522,2 a
T3	47,9 a	142,0 a	4299,6 a
T4	46,4 a	140,3 a	4113,6 a
T5	50,5 a	144,8 a	4258,2 a
Média geral	47,40	142,0	4267,0
F	0,56 ^{ns}	1,25 ^{ns}	1,08 ^{ns}
CV (%)	11,5	2,20	7,35
DMS	11,9	6,84	246,72

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5 % pelo teste de Tukey. ns: não significativo. CV: Coeficiente de variação; DMS: Diferença mínima significativa; T1: (testemunha) ausência de adubação, T2: composto por fertilizante NPK 04-30-10 + 0,1 % zinco, 0,05 % boro, 0,1 % manganês, 0,05 % cobre, 7,2 % cálcio, 4 % enxofre; T3: fertilizante NPK 07-36-12 + 9 % enxofre, 0,2 % zinco, 0,1 % boro, 0,2 % manganês, 0,1 % cobre; T4: fertilizante NPK 00-19-00 + 25 % cálcio, 0,5 % magnésio, 12 % enxofre e T5: fertilizante NPK 05-16-12 + 11 % cálcio, 7 % enxofre, 0,01 % amina e 0,35 % extrato de algas

Conforme classificação sugerida por Gomes (1990), os coeficientes de variação da massa de mil grãos e produtividade classificam-se como baixo e o de número de vagens por planta como médio, conferindo, portanto, a precisão experimental dos parâmetros avaliados.

Observa-se que para o número de vagens por planta não foi observada diferença significativa entre os tratamentos testados. A testemunha, que se caracteriza pela ausência da adubação teve média de 45 vagens por planta e a média dos tratamentos foi de 47,4 vagens por planta.

Zanella *et al.* (2019), ao testarem diferentes manejos e níveis de adubação de NPK 7-34-12 + KCl em dois locais diferentes de estudo, constataram que não houve diferença no número de vagens e grãos por vagem em relação ao manejo e níveis de adubação, mas constatou-se diferença entre os locais de estudo, podendo isso ser devido a questões edafoclimáticas de cada local.

Carvalho *et al.* (2011), comparando a ausência da adubação mineral e o uso de fertilizante NPK 04-30-10, observaram diferença relevante para esse componente, onde na testemunha obtiveram 34 vagens por planta e na utilização de 400 kg ha⁻¹ do fertilizante NPK chegaram a 45 vagens por planta, diferindo dos resultados apresentados nesse trabalho.

Avaliando a massa de mil grãos em soja, conforme os resultados expressos na tabela 3, o tratamento 4, com formulação NPK 00-19-00 + 25 % cálcio, 0,5 % magnésio, 12 % enxofre obteve a média de 140,8 gramas e o tratamento 5, composto pela fórmula NPK 05-16-12 + 11 % Cálcio, 7 % enxofre, 0,01 % Amina e 0,35 % extrato de algas correspondeu a média de 144,8 gramas, não diferindo estatisticamente.

Resultado semelhante a esse foi obtido por Rosa (2015), onde trabalhando com diferentes arranjos espaciais e diferentes doses de NPK na cultura da soja, o mesmo observou que a massa de mil grãos não foi influenciada pelos espaçamentos ou pelas doses de NPK.

Amaral e Rodrigues (2015) ao analisarem diferentes doses do fertilizante NPK (3-25-18), perceberam comportamento linear no peso médio de mil grãos, sendo a menor média, 134 g obtida na testemunha (0 kg ha^{-1}) e a maior média quando aplicado 250 kg ha^{-1} do mesmo, sendo essa próxima a 160 g.

Interpretando os valores das médias para o parâmetro de produtividade (tabela 3), verifica-se que as mesmas não diferiram de forma significativa. O tratamento 2 composto por fertilizante na formulação NPK 04-30-10 + 0,1 % zinco, 0,05 % boro, 0,1 % manganês, 0,05 % cobre, 7,2 % cálcio, 4 % enxofre, foi o que apresentou a maior média, sendo essa $4522,2 \text{ kg ha}^{-1}$.

Dias *et al.* (2017) estudando o comportamento da aplicação de NPK revestido e não revestido na adubação de semeadura e o desempenho agrônômico da soja, perceberam que a produtividade aumentou com a aplicação de 80% do fertilizante NPK 04-28-10 revestido, quando comparado ao formulado NPK 04-28-10 não revestido. Resultado semelhante a esse foi obtido por De Souza *et al.* (2014), que analisando a aplicação de MAP revestido e não revestido, perceberam que o uso da tecnologia de revestimento aumentou a produtividade da área.

Uma possível explicação para não ser detectada diferença significativa entre os tratamentos para nenhum parâmetro avaliado é que a produtividade está atrelada a fertilidade do solo (DIAS *et al.*, 2017). A análise de solo realizada na área onde o experimento foi realizado, apontam teores médios e altos dos nutrientes requeridos pela cultura, desta forma a aplicação de fertilizantes não apresenta aumento significativo nos incrementos de produtividade.

Segundo Duarte e Cantarella (2007), a análise de solo é muito importante e deve ser levada em consideração para o planejamento da adubação, pois os solos pobres podem apresentar limitações no desenvolvimento e estabelecimento das culturas, necessitando uma adubação maior. Já os solos com altos teores de nutrientes, quando feito a adubação, não apresentam retorno econômico, além de desperdiçar recursos e poluir mais o meio ambiente.

Comparando-se os dados de produtividade exibidos na tabela 3, com os dados da análise econômica dos fertilizantes NPK e do cloreto de potássio indicados na tabela 4, observa-se que o tratamento 2 apresenta a maior média de produtividade e menor custo econômico, sendo constatado uma diferença de 4 sc ha^{-1} a mais quando comparado com a média geral dos

tratamentos e quando comparado ao tratamento 5 que apresentou o maior custo de aplicação uma diferença de 5 sc ha⁻¹, sendo, portanto, o tratamento 2 o mais viável economicamente.

Tabela 4 – Custo dos fertilizantes fosfatados e do cloreto de potássio aplicado em cada tratamento.

	T1	T2	T3	T4	T5
Custos	R\$ ha ⁻¹				
Fertilizantes Fosfatados	0,00	286,84	304,20	405,60	1064,00
Cloreto de Potássio	0,00	158,40	158,40	214,40	91,20
Total	-	445,24	462,60	620,00	1155,20

Conclusão

As diferentes formulações de fertilizantes utilizados na adubação da cultura da soja não diferiram entre si devendo-se então a que tiver menor custo ser empregada.

Referências

- AMARAL, U.; RODRIGUES, F. P. Aspectos produtivos e econômicos da soja sob adubação suplementar em áreas de pivô central. **Multi-Science Journal**, v.1, n.3, p. 24-30, 2015.
- APARECIDO, L. E. O., ROLIM, G. S., RICHETTI, J., SOUZA, P. S., JOHANN, J. A.; Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 40, n. 4, 2016.
- BARBOSA, N. C.; ARRUDA, E. M.; BROD, E.; PEREIRA, H. S. Distribuição vertical do fósforo no solo em função dos modos de aplicação. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 1, p.87-95, 2015.
- CARVALHO, E. R.; REZENDE, P. M.; ANDRADE, M. J. B.; PASSOS, A. M. A.; OLIVEIRA, J. A. Fertilizante mineral e resíduo orgânico sobre características agronômicas da soja e nutrientes no solo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 930-939, 2011.
- CERRETA, C. A.; SILVA, L. S.; PAVINATTO, A. Manejo da adubação. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. **Décimo primeiro levantamento**, v. 6, n. 11, p.75, 2019.
- COSTA, N. L.; SANTANA, A. C.; BASTOS, A. P. V.; BRUM, A. L. Desenvolvimento tecnológico, produtividade do trabalho e expansão da cadeia produtiva da soja na Amazônia Legal. In: SANTANA, A. C. (Org.). **Mercado, cadeias produtivas e desenvolvimento rural na Amazônia**. 1ed. Belém: UFRA, 2014, v. 1, p. 81-112.
- COSTA, N. L.; DE SANTANA, A. C. Exports and market power of the soybean processing industry in Brazil between 1980 and 2010. **African Journal of Agricultural Research**, v. 10, n. 26, p. 2590-2600, 2015.

DE SOUZA, J. R.; RIBEIRO, B. N.; RAPOSO, T. P.; FIORIN, J. E.; CASTRO, G. S. A.; MAGALHÃES, R. S. Eficiência do fósforo revestido com polímeros na cultura da soja. **Acta Iguazu**, v. 3, n. 4, p. 1-9, 2014.

DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; CONTE, O.; JUNIOR, A. A. B.; TORRES, E.; SARAIVA, O. F.; OLIVEIRA, M. C. N. **Sistemas de preparo do solo: trinta anos de pesquisas na Embrapa Soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2013.

DIAS, G. A.; LIMA, L. M. V.; MINGOTTE, F. L. C.; SOUZA, J. R. Desempenho agronômico da soja, em função de fontes e doses de fertilizantes NPK em semeadura. **Revista Produção em Destaque**, v. 1, n. 1, p. 221-245, 2017.

DUARTE, A. P.; CANTARELLA, H. Adubação em sistemas de produção de soja e milho safrinha. **APTA**, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ªed. rev. ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018.

FAGERIA, N. K. **The use of nutrients in crop plants**. CRC press, 2009.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, 2014.

FIORIN, J. E.; VOGEL, P. T.; BORTOLOTTTO, R. P. Métodos de aplicação e fontes de fertilizantes para a cultura da soja. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 11, n. 2, p. 92-97, 2016.

GOMES, P. F. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. Piracicaba: Nobel, 1990.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA, 2009.

RHODEN, A. C.; COSTA, N. L.; SANTANA, A. C.; GABBI, M. T. T.; JANEQUE, R. A. Analysis of the generation of formal employment by the soybeans production chain in the Rio Grande do Sul State/Brazil: 2002-2015. **International Journal of Development Research**, v. 7, p. 18062-18070, 2017.

ROSA, C. B. C. J. **Arranjo espacial de plantas e adubação com NPK no desenvolvimento agronômico de soja e milho**. 2015. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados.

ZANELLA, R.; CASSOL, L. C.; BENIN, G.; LIPPSTEIN, E. R. Adubação de sistema: uma prática viável para o cultivo da soja. **VI Reunião Paranaense de Ciência do Solo – RPCS**. Ponta Grossa, 2019.