

USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO EM DOIS ESTÁDIOS, NO CONTROLE DO DOSSEL NA CULTURA DA SOJA RR, NO SUDOESTE GOIANO

ALMEIDA JÚNIOR, Joaquim Júlio¹
 SOUSA, José Augusto Pereira²
 SMILJANIC, Katya Bonfim Ataides³
 RIBEIRO, Diego Oliveira⁴
 PEREIRA, Rogério Machado⁵
 PEROZINI, Alexandre Caetano⁶
 MIRANDA, Beatriz Campos⁷

Recebido em: 2018.12.19

Aprovado em: 2019.10.28

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.3526

RESUMO: Cultivares modernas de soja com elevado potencial produtivo são amplamente testadas e difundidas na região, porém, o crescimento excessivo, podem causar perda no seu potencial de produtivo. Uma forma de resolver seria o uso de reguladores de crescimento para controlar o dossel. Este trabalho objetivou avaliar a biometria e a produtividade na cultura da soja, cultivar CD 2737 RR ao longo do desenvolvimento da cultura, após a aplicação de dois reguladores de crescimento em dois estádios de crescimento. O experimento foi conduzido por duas safras nos anos agrícolas de 2016/2017 e 2017/2018 na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, apresentando como coordenadas geográficas, 17° 58' S de latitude e 45°22' W de longitude e com 845 m de altitude, em um Neossolo Quartzarênico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema 4x2x2+1 com quatro repetições. Os tratamentos foram com o herbicida Lactofem 240 gL-1, o regulador de crescimento Etefon 720 gL-1 em quatro doses de cada e dois estádios fenológicos e um controle sem aplicação. Foram coletados os dados das variáveis biométricas como: produtividade em sacas por hectare, peso de mil grãos, número de vagens por planta, número de grãos por planta, número de grãos por vagens, número de nós por planta, altura de planta e altura de inserção da primeira vagem na planta. Os dados foram analisados pelo programa Sisvar e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste t. Pode-se concluir que os reguladores de crescimentos utilizados em dois estádios de desenvolvimento da cultura afetaram as características biométricas da cultura assim como a produtividade.

Palavras-chave: Biometria da soja. Dossel. Etefon. Lactofem. Produtividade.

USE OF TWO STADIUM GROWTH REGULATORS FOR THE CONTROL OF THE CANOPY IN SOY RR CROP IN SOUTHEAST GOIANO

SUMMARY: Modern cultivars of soybeans with high productive potential are widely tested and diffused in the region, but excessive growth can cause loss of productive potential. One way to solve would be to use growth regulators to control the canopy. The objective of this work was to evaluate the biometry and productivity of soybean cultivar CD 2737 RR throughout the development of the crop after the application of two growth regulators in two stages of growth. The experiment was conducted by two harvests in the agricultural years of 2016/2017 and 2017/2018 in the Experimental Area of the Nucleus of Teaching and Research in Phytotechny, presenting as geographical coordinates, 17 ° 58 'S latitude and 45 ° 22' W longitude and with 845 m of altitude, in a Quartzarênico Neosol. The experimental design was a randomized complete block design with 4x2x2 + 1 with four replications. The treatments were with the herbicide Lactofem 240 gL-1, the growth regulator Etefon 720 gL-1 in four doses of each and two phenological stages and a control without application. Data were collected from biometric variables, such as: yield in sacks per hectare, weight of a thousand grains, number of pods per plant, number of grains per plant, number of grains per pods, number of nodes per plant, plant height and height insertion of the first pod into the plant.

¹ Pós-Doutor em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela Universidade de Coimbra – Portugal. Professor Titular da UniFIMES – Centro Universidade de Mineiros

² Acadêmico do curso de Agronomia da UniFimes

³ Professora Adjunta na UniFimes; Bióloga; Mestre em Botânica

⁴ Prof. Adjunto, Doutorando, Fertilidade de Solo, IF-Goiano, campus Rio Verde, diego@unifimes.edu.br

⁵ Professor Adjunto na UniFimes; Engenheiro Agrônomo; Doutor em Entomologia pela USP- Universidade de São Paulo

⁶ IFMT Campus São Vicente. Departamento de Engenharia Rural e Fitotecnia

⁷ Acadêmica do curso de Engenharia Florestal

The data were analyzed by the Sisvar program and submitted to analysis of variance, the means being compared by the t test. It can be concluded that growth regulators used at two stages of crop development affected the biometric characteristics of the crop as well as productivity.

Keyword: Soybean biometry. Canopy. Etefon. Lactofem. Productivity.

INTRODUÇÃO

Com o aumento dos custos de produção agrícola, influenciado pela cotação dos insumos, quase em sua totalidade importados, e com a instabilidade na política econômica brasileira, uma maneira de se manter a rentabilidade agrícola é melhorando os níveis de produtividade. A soja atualmente tem uma produção anual em nível mundo de 351.311 milhões de toneladas, com uma área plantada de 120.958 milhões de hectares e produção em nível de Brasil de 113.923 milhões de toneladas com uma área plantada de 33.890 milhões de hectares e uma produtividade média de 3.362 kg ha^{-1} sendo o estado de Goiás responsável pela produção de 114.03 milhões de toneladas com produtividade média de 3.300 kg ha^{-1} (CONAB, 2017).

Cultivares modernas de soja com elevado potencial produtivo são amplamente testadas e difundidas na região, porém alguns problemas como o crescimento excessivo, o acamamento e o alto sombreamento da cultura, podem atrapalhar seu potencial de rendimento. Isso acontece principalmente em locais com elevada altitude (acima de 700m), em que cultivares de hábito de crescimento indeterminado são utilizadas, em solo com nível de nutrientes elevado e com uma elevada população de plantas. A situação descrita pode ser amenizada ou solucionada com o plantio de outra variedade de soja, reduzindo a adubação ou diminuindo a população de plantas por hectare. Outra alternativa, está no uso de herbicidas ou reguladores de crescimento para reduzir o porte do dossel, o acamamento e o alto sombreamento nessas cultivares (FOLONI, 2016).

O acamamento de plantas provoca perdas significativas no rendimento de grãos da cultura da soja e por isso estratégias de manejo para minimizar o acamamento são de fundamental importância na agricultura atual (BUZZELLO, 2009).

Com o acamamento de plantas é um dos fatores significativos que pode limitar a produção da cultura da soja estar sujeito a intensidade e do estágio de desenvolvimento da cultura em que acontecer, assim como, prejudicar a qualidade dos grãos e a eficiência da colheita mecanizada (SOUZA, *et al.*, 2013)

Portanto, para que seja otimizado o potencial produtivo das cultivares de soja afetada pelo acamamento, o manejo cultural se constitui em uma forma de reduzir ou amenizar o problema. A densidade de plantas, a época de semeadura e a utilização de fitoreguladores são formas de manejo adotadas para evitar o acamamento da soja no campo encontrando um ponto de equilíbrio, o que pode permitir que a cultura expresse seu máximo potencial produtivo (AGROFIT, 2016).

Para alcançar produção de grãos satisfatória que atendam a demanda, é necessário o emprego de práticas de cultivos agrícolas adequados, como o controle do acamamento e também é indispensável à realização de adubação respeitando a recomendação de análise de solo, de modo que a cultura desenvolva em ambiente equilibrado nutricionalmente (ALMEIDA JÚNIOR *et al.*, 2016).

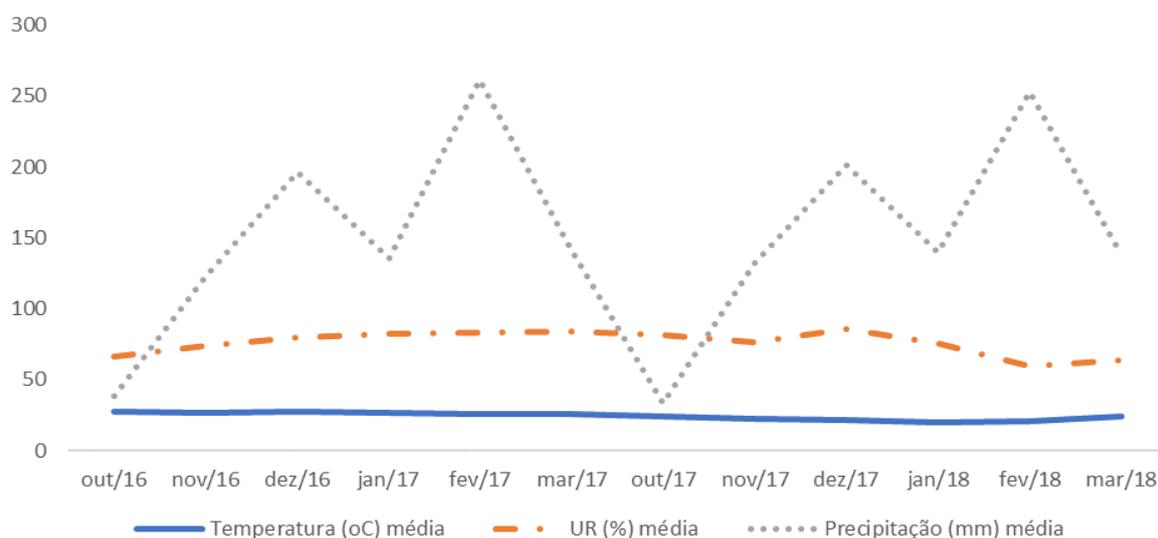
Diante do exposto, este trabalho objetivou avaliar a biometria e a produtividade na cultura da soja, cultivar CD 2737 RR, ao longo do desenvolvimento da cultura, após a aplicação de dois reguladores de crescimento em dois estádios de crescimento.

MATERIAL E MÉTODO

O projeto foi conduzido nos anos agrícolas de 2016/2017 e 2017/2018 na área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, apresentando como coordenadas geográficas aproximadas, 17° 58' S de latitude e 45°22' W de longitude e com 845 m de altitude. O clima predominante da região, conforme classificação de Köppen (2013) é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação pluvial média anual é de 1.830 mm, com temperatura média anual de aproximadamente 25°C e umidade relativa do ar média anual de 66% conforme a Figura 1.

O período chuvoso se estende de outubro a março, sendo que os meses de dezembro, janeiro e fevereiro constituem o trimestre mais chuvoso, e o trimestre mais seco corresponde aos meses de junho, julho e agosto (média de 27 mm), conforme a Figura 1.

Figura 1 - Temperatura máxima (°C) médias mensais, temperatura média (°C) médias mensais, temperaturas mínimas (°C) médias mensais e precipitação pluvial (mm) acumuladas nas safras 2016/2017 e 2017/2018. Mineiros, Goiás. 2018.



Fonte: AGRITEMPO – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico Mineiros / INMET. Mineiros/GO. 2018.

O solo predominante da área, conforme a nova denominação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos Embrapa (2013) é classificado como Neossolo Quartzarênico e de textura arenosa, o qual foi originalmente ocupado por vegetação de Cerrado e vem sendo explorado por culturas anuais há mais de 15 anos.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com esquema 4x2x2+1 com quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas de 4,0 metros de comprimento e espaçamento de 0,5 metros ocupou uma área total de 8,0 m² (4,0 m x 0,5 m x 4,0) e uma área útil de 2,0 m², 2,0 metros de comprimento e descarte de 1,0 m nas extremidades e 2 linhas centrais com espaçamento entre blocos de 2,0 metros.

Os tratamentos foram constituídos: T1 – Controle (dose zero); T2 – Lactofem 240 g L⁻¹ - 0,150 ml p.c.V3; T3 – Lactofem 240 g L⁻¹ - 0,300 ml p.c.V3; T4 – Lactofem 240 g L⁻¹ - 0,450 ml p.c.V3; T5 – Lactofem 240 g L⁻¹ - 0,600 ml p.c.V3; T6 – Etefon 720 g L⁻¹ - 0,150 ml p.c.V3; T7 – Etefon 720 g L⁻¹ - 0,300 ml p.c.V3; T8 – Etefon 720 g L⁻¹ - 0,450 ml p.c.V3; T9 – Etefon 720 g L⁻¹ - 0,600 ml p.c.V3; T10 – Lactofem 240 g L⁻¹ - 0,150 ml p.c.V11 e V6; T11 – Lactofem 240 g L⁻¹ - 0,300 ml p.c.V3 e V6; T12 – Lactofem 240 g L⁻¹ - 0,450 ml p.c.V3 e V6; T13 – Lactofem 240 g L⁻¹ - 0,600 ml p.c.V3 e V6; T14 –

Etefon 720 g L⁻¹ - 0,150 ml p.c.V3 e V6; T15 – Etefon 720 g L⁻¹ - 0,300 ml p.c.V3 e V6; T16 – Etefon 720 g L⁻¹ - 0,450 ml p.c.V3 e V6; T17 – Etefon 720 g L⁻¹ - 0,600 ml p.c.V3 e V6.

Os atributos químicos do solo (pH, K, Ca, Mg, H+Al e Al) foram determinados, nas camadas de 0,0 – 0,20 m; 0,20 – 0,40 m segundo a metodologia proposta por Raij e Quaggio (1983), no Laboratório de Fertilidade do Solo da instituição. Esses atributos do solo foram avaliados antes da implantação do projeto de pesquisa de cada safra implantada, para conhecer as características químicas da área experimental conforme a Tabela 1.

Tabela 1- Resultados obtidos na análise química do solo, coletada na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, amostrada antes do plantio da soja CD2737 RR. Em função das aplicações de dois reguladores de crescimento em estádios fenológicos diferentes. Mineiros, Goiás. 2018.

2016/2017	Profundidade (cm)	pH	P (Mel)	K ⁺	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	CTC	V	M.O.
		CaCl ₂	mg dm ⁻³	mmolc dm ⁻³					%	g dm ⁻³		
	0 – 20	4,9	7,0	1,6	18	10	0	31	29,8	60,8	49,05	22
	20 – 40	4,9	6,1	1	5	3	0	29	9	38	23,76	18
2017/2018	Profundidade (cm)	pH	P (Mel)	K ⁺	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	CTC	V	M.O.
		CaCl ₂	mg dm ⁻³	mmolc dm ⁻³					%	g dm ⁻³		
	0 – 20	4,5	8,0	1,4	18	9	0	30	28,4	70,8	55,05	26
	20 – 40	4,4	6,8	1,2	8	4	0	27	13,2	43	27,67	21

Fonte: Dados do experimento, 2018.

Na cultivar de soja foram avaliados biometricamente: produtividade em sacas por hectare, peso de mil grãos, número de vagens por planta, número de grãos por planta, número de grãos por vagens, número de nós por planta, altura de planta e altura de inserção da primeira vagem na planta.

Os dados foram analisados pelo programa Sisvar, proposto por Ferreira (2011). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de t, quando detectada significância para a ANOVA a p=0,05% de probabilidade para a comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No resumo da análise de variância (Tabela 2) podemos notar que o bloco safra 2016/2017 ocorreu significância a 5% de probabilidade na análise de biometria dos parâmetros: produtividade em sacas por hectares, população de planta por hectare, e 1% de probabilidade na análise biométrica dos parâmetros: altura de planta e altura de inserção da primeira vargem, observando os tratamentos estudados, pode-se notar que os parâmetros da biometria avaliados em que respondeu com significância, foram, produtividade em sacas por hectare, peso de mil grãos, altura de planta e altura de inserção de primeira vagem.

Na safra 2017/2018 registra-se que o bloco ocorreu significância a 1% de probabilidade na análise de biometria somente no parâmetro peso de mil grãos. Já nos tratamentos foi possível observar significância a 1% de probabilidade na análise de biometria nos parâmetros: produtividade de sacas por hectare, peso mil grãos, números de nós, número de vagem por plantas e números de grão por plantas.

Tabela 2 - Resumo de análise de variância (F), estimativa para a biometria da cultura da soja CD2737 RR, conforme tratamentos com aplicação de dois reguladores de crescimento em estádios fenológicos diferentes, safras 2016/2017 e 2017/2018. Mineiros, Goiás. 2018.

	FV	GL	Pscha ⁻¹	PPha ⁻¹	PMG (g)	NN	NrVP	NrGP	NrGV	AP (cm)	AIPV (cm)
2016/2017	Bloco	3	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	*	*
	Tratamentos	16	**	ns	**	ns	ns	ns	ns	**	**
	Erro	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DMS	-	14,46	107,54	26,44	4,39	90,18	212,71	0,88	16,95	6,97
	CV%	-	8,11	14,87	5,61	9,28	53,76	52,62	14,08	7,49	24,10
2017/2018	Bloco	3	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Tratamentos	16	*	ns	*	*	*	*	ns	ns	ns
	Erro	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DMS	-	700,43	151162,16	1,04	1,37	16,54	38,72	1,88	12,94	5,08
	CV%	-	11,75	36,21	4,66	5,18	19,95	20,18	13,08	10,49	29,98

Os símbolos (*e**) reportam-se a níveis de significância de 1% e 5% de probabilidade respectivamente pelo teste F. Pscha⁻¹: Produtividade sacas hectare; PPha⁻¹: População de Plantas; PMG: massa seca de 1000 grão; NN: Número de nós; NrVP: número vagens por planta; NrGP: Número de grãos por planta; NrGV: Número de grãos por vagens; AP: altura de planta; AIPV: altura de inserção de primeira vagem.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Permite-se constatar na Tabela 3 as médias de produtividade em sacas por hectare na safra 2016/2017 onde ocorreu diferença estatística significativa, mas ao observar os valores reais em sacas por hectare, nota-se que o tratamento controle, Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,450 L ha⁻¹ no V3 e Etefon 720 g L⁻¹ com 0,300 L ha⁻¹ no V3 como seus respectivos valores 76,50; 76,99 e 75,97 sc ha⁻¹, foram superior aos demais tratamentos, onde os outros tratamentos de uma maneira acentuada ou discreta proporcionaram uma queda na produtividade por hectare com uso dos reguladores de crescimentos aplicados. Para Souza, *et al.*, (2013) com trabalho realizado à campo e com tratamentos de regulador de crescimento cloreto de cloromequate e cloreto de clorocolina as plantas apresentaram diferença significativa entre tratamentos, para variável tecnológica rendimento de grãos. O mesmo resultado foi encontrado neste trabalho.

Nota-se na Tabela 3 que no ano agrícola 2016/2017, não ocorreu diferença significativa na população de planta por hectare. Em trabalho conduzido por Buzzello (2009) também não houve diferença entre os tratamentos quanto ao número de plantas por metro quadrado, afirma ainda que esse fato foi importante para dar maior confiabilidade aos resultados.

Observa-se que no ano agrícola 2017/2018 as médias de produtividade em sacas por hectare apresentaram diferenças significativas, mas ao observar os valores reais em sacas por hectare podemos notar que o tratamento Etefon 720 g L⁻¹ com 0,150 L ha⁻¹ no V3 obteve uma média de 83,78 sc ha⁻¹, foi superior aos demais tratamentos na produtividade por hectare (Tabela 3). Em pesquisa à campo realizado por Souza, *et al.*, (2013) com trabalho realizado à campo e com tratamentos de regulador de crescimento cloreto de cloromequate e cloreto de clorocolina as plantas apresentaram diferença significativa entre tratamentos, para variável tecnológica rendimento de grãos. Resultado semelhante foi encontrado nesta pesquisa.

A Tabela 3 registra para o ano agrícola 2017/2018 que a população de planta por hectare apresentou diferença significativa somente para o tratamento Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,600 L ha⁻¹ no V3, sendo que todos os outros assemelharam entre si. Resultado semelhante foi encontrado em trabalho conduzido por Buzzello (2009) não encontrando diferença entre os tratamentos quanto ao número

número de plantas por metro quadrado.

Tabela 3 - Média das variáveis tecnológica, produtividade em sacas por hectare (P Sc ha⁻¹), população de plantas por hectare (PP ha⁻¹). Em função das aplicações de dois reguladores de crescimento em estádios fenológicos em diferentes safras 2016/2017 e 2017/2018. Mineiros, Goiás. 2018.

Tratamentos	Estádio	Dose p. c. (L)	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018
			P Sc ha ⁻¹	P Sc ha ⁻¹	PP ha ⁻¹	PP ha ⁻¹
Controle	-	Zero	76,50 a	75,90abcd	321296	315278ab
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,150	73,86 ab	76,23abcd	285185	319444ab
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,300	75,28 ab	81,18ab	292592	297222ab
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,450	76,99 a	68,95cde	300000	268055ab
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,600	74,46 ab	72,69abcde	287037	218055 b
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,150	67,82 bcd	83,78a	274074	255555ab
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,300	75,97 a	75,07abcd	237037	301389ab
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,450	64,95 cd	65,37de	285185	240277ab
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,600	67,48 bcd	75,37abcd	278704	283333ab
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,150	64,098 d	69,35cde	265741	319444ab
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,300	62,55 d	76,41abcd	275000	372222a
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,450	64,64 cd	61,32e	276852	209722b
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,600	65,53 cd	63,13e	318519	277777ab
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,150	72,13 abc	78,61abcs	262963	290277ab
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,300	63,41 d	70,18bcde	283333	293055ab
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,450	63,42 d	61,81e	255556	345833ab
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,600	65,05 cd	74,95abcd	262037	384722a
DMS	-	-	7,96	700,43	107546	151162,16
CV (%)	-	-	8,11	11,75	14,87	36,21

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste t. p.c.: Produto comercial. Safras 2016/2017 e 2017/2018.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Observa-se na Tabela 4 no ano agrícola 2016/2017 na variável tecnológica de peso de mil grãos, ocorreu diferença significativa entre os tratamentos utilizados, o que obteve o melhor peso de mil grãos foi o tratamento controle com uma média de 205 gramas, que se assemelha ao Etefon 720 g L⁻¹ com 0,150 L ha⁻¹ no V3 e V6, Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,300 L ha⁻¹ no V3 e V6, Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,450 L ha⁻¹ no V3 e V6, Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,6000 L ha⁻¹ no V3 e V6, Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,150 L ha⁻¹ no V3, Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,300 L ha⁻¹ no V3, Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,450 L ha⁻¹ no V3, Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,600 L ha⁻¹ no V3, Etefon 720 g L⁻¹ com 0,150 L ha⁻¹ no V3. Souza, *et al.*, (2013) trabalhando com experimento realizado em campo e com tratamentos de regulador de crescimento cloreto de cloromequate e cloreto de clorocolina as plantas apresentaram diferença significativa entre tratamentos, para variável tecnológica na massa de mil grãos. O mesmo resultado foi encontrado neste trabalho.

Observa-se na Tabela 4 no ano agrícola 2017/2018 na variável tecnológica peso de mil grãos, onde ocorreu diferença significativa entre os tratamentos utilizados, sendo que o que obteve o melhor peso de mil grãos foram os tratamentos: controle com uma média de 163 gramas que se assemelha com Etefon 720 g L⁻¹ com 0,150 L ha⁻¹ no V3 com média de 163 gramas, Etefon 720 g L⁻¹ com 0,300 L ha⁻¹ no V3 com média de 163 gramas e Etefon 720 g L⁻¹ com 0,150 L ha⁻¹ no V3 e V6 com média de 163 gramas. Nota-se que o resultado com menor gramas por massa de mil grãos foi encontrado no tratamento Etefon 720 g L⁻¹ com 0,600 L ha⁻¹ no V3 e V6 com média de 143 gramas. Em trabalho a campo realizado por Souza, *et al.*,

(2013) com regulador de crescimento cloreto de cloromequate e cloreto de clorocolina as plantas apresentaram diferença significativa entre tratamentos, para variável tecnológica na massa de mil grãos. Resultado semelhante foi encontrado neste trabalho.

Verifica-se na tabela 4 que no resumo de número de vagens por planta não foi possível verificar diferença estatística significativa, sendo que o tratamento controle ficou com 75 vagens por planta e o tratamento que melhor teve rendimento de número de vagens por planta foi Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,450 L ha⁻¹ no V3 e V6, com uma média de 116,5 vagens por planta. Observando trabalho realizado por Carvalho, *et al.* (2013) obteve resultado semelhante a este trabalho, com a variável número de vagens por planta, o tratamento que obteve melhores resultados foram T4 e T5, com 61,67 e 54,625 vagens por planta respectivamente, não diferindo estatisticamente a nível de 5% com a aplicação de três hormônios vegetais sendo Cinetina, Ácido Giberélico, Ácido4-Indol-3-Ilbutírico.

Verifica-se na Tabela 4, no ano agrícola 2017/2018, para o número de vagens por planta onde foi possível verificar a ocorrência de diferença significativa, sendo que o melhor tratamento foi Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,300 L ha⁻¹ no V3 que ficou com uma média de 85,75 vagens por planta e o tratamento que obteve o menor rendimento em número de vagens por planta foi o Etefon 720 g L⁻¹ com 0,600 L ha⁻¹ no V3 ficando com uma média de 34,25 vagens por planta. Resultado contrário foi encontrado por Carvalho, *et al.*, (2013) na variável tecnológica número de vagens por planta, o tratamento que obteve melhores resultados foram T4 e T5, com 61,67 e 54,625 vagens por planta respectivamente, não diferindo estatisticamente a nível de 5% com a aplicação de três hormônios vegetais sendo Cinetina, Ácido Giberélico, Ácido4-Indol-3-Ilbutírico.

Tabela 4 - Média das variáveis tecnológica, peso de mil grãos (PMG), médias de número de vagens por planta (NrVP). Em função das aplicações de dois reguladores de crescimento em estádios fenológicos diferentes. Safras 2016/2017 e 2017/2018. Mineiros, Goiás. 2018. (Continua)

Tratamentos	Estádio	Dose p. c. (L)	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018
			PMG (g)	PMG (g)	NrVP	NrVP
Controle	-	Zero	205,0 a	163,0a	75,0	62,00cd
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,150	190,0 abcde	160,0ab	68,0	58,50cde
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,300	195,0 abc	160,0ab	60,5	85,75a
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,450	185,0 abcde	155,0abc	58,0	64,25bc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,600	185,0 abcde	158,0abc	53,0	63,50cd
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,150	182,5 abcde	163,0a	45,8	56,25cdef
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,300	175,0 bcde	163,0a	85,8	47,25defg
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,450	172,5 cde	160,0ab	47,8	63,00cd
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,600	165,0 e	160,0ab	44,3	34,25 g
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,150	165,0 e	150,0bcd	68,5	57,25cdef
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,300	187,5 abcde	150,0bcd	62,5	68,75bc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,450	192,5 abcd	160,0ab	116,5	54,75cdef
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,600	182,5 abcde	155,0abc	91,0	47,00defg
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,150	200,0 ab	163,0a	63,8	40,75fg
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,300	180,0 abcde	148,0cd	46,0	43,25efg
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,450	167,5 de	155,0abc	52,5	80,50ab

Tabela 4 - Média das variáveis tecnológica, peso de mil grãos (PMG), médias de número de vagens por planta (NrVP). Em função das aplicações de dois reguladores de crescimento em estádios fenológicos diferentes. Safras 2016/2017 e 2017/2018. Mineiros, Goiás. 2018. **(Conclusão)**

Tratamentos	Estádio	Dose p. c. (L)	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018
			PMG (g)	PMG (g)	NrVP	NrVP
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,600	172,5 cde	143,0d	65,5	64,50bc
DMS	-	-	26,44	1,04	90,18	16,54
CV (%)	-	-	5,61	4,66	53,75	19,95

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste t. p.c.: Produto comercial.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Vê-se na Tabela 5 que no ano agrícola 2016/2017 o número de grãos por planta, não foi possível verificar diferença estatística significativa. Resultados semelhante foram obtidos por Carvalho *et al.* (2013), para a variável número de grãos por vagem, não houve diferença entre os tratamentos testados composto por três hormônios vegetais sendo Cinetina, Ácido Giberélico, Ácido4-Indol-3-Ilbutírico.

Vê-se na Tabela 5 em que no ano agrícola 2017/2018 o número de grãos por planta ocorreu diferença significativa entre os tratamentos utilizados, onde o tratamento Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,300 L ha⁻¹ no V3 foi o que obteve a melhor média com 192 grãos por planta. Em quanto, que, o tratamento Etefon 720 g L⁻¹ com 0,600 L ha⁻¹ no V3 obteve a menor média, ficando com 83,50 grãos por planta. Resultado contrário foi encontrado por Linzmeyer Junior *et al.* (2008), pois a aplicação de trinexapacethyl na cultura de soja, cultivar CD 209, nas doses de 50, 100, 150, 200 e 250 g ha⁻¹ não influenciou o número de grãos por planta.

Visualiza-se na Tabela 5 que no ano agrícola 2017/2018 a variável tecnológica número de grãos por vagens não obteve diferença significativa entre os tratamentos. Resultado semelhante foi encontrado por Ávila *et al.* (2008) indicam que a aplicação de Stimulate® (AIB+GA3+cinetina) no maior nível (0,00375+0,00375+0,00675 ha⁻¹), aplicado via foliar, não influenciou o número de grãos por vagens de soja na cultivar CD 202.

Tabela 5 - Médias das variáveis tecnológica, número de grãos por planta (NrGP), número de grãos por vagens (NrGV).Em função das aplicações de dois reguladores de crescimento em estádios fenológicos diferentes. Mineiros, Goiás. 2018. **(Continua)**

Tratamentos	Estádio	Dose p. c. (L)	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018
			NrGP	NrGP	NrGV	NrGV
Controle	-	Zero	178,75	141cde	2,32	2,33
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,150	159,50	139cde	2,33	2,43
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,300	137,75	192 a	2,34	2,36
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,450	132,50	155abc	2,30	2,31
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,600	129,00	145cd	2,44	2,43
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,150	114,50	128,3cdefg	2,50	2,51
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,300	204,75	111,0defgh	2,43	2,45
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,450	129,25	155,3abc	2,64	2,63
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,600	107,50	83,50h	2,43	2,44

Tabela 5 - Médias das variáveis tecnológica, número de grãos por planta (NrGP), número de grãos por vagens (NrGV). Em função das aplicações de dois reguladores de crescimento em estádios fenológicos diferentes. Mineiros, Goiás. 2018. **(Conclusão)**

Tratamentos	Estádio	Dose p. c. (L)	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018
			NrGP	NrGP	NrGV	NrGV
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,150	194,75	131,0cdef	2,99	3,00
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,300	150,75	158,3abc	2,48	2,50
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,450	266,75	126,5cdefg	2,29	2,30
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,600	213,25	104,5efgh	2,38	2,36
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,150	155,00	90,50gh	2,47	2,45
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,300	115,50	97,0fgh	2,49	2,47
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,450	128,50	184,5ab	2,44	2,45
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,600	142,75	152,50bc	2,17	2,19
DMS	-	-	212,71	38,72	0,89	1,88
CV (%)	-	-	52,62	20,18	14,08	13,08

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste t. p.c.: Produto comercial.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Detecta-se na Tabela 6 no ano agrícola 2016/2017 onde as médias de número de nós por planta não ocorreu diferença significativa para esta variável da biometria avaliada, mas nota-se que o tratamento controle o número de nós foi 18,25 em média e o melhor tratamento, ficou com uma média de 20,25 com o tratamento de Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,150 L ha⁻¹ no V3 e V6, onde podemos perceber um acréscimo no número de nós por planta.

Registra-se na Tabela 6, no ano agrícola 2016/2017 que a média para variável tecnológica altura de planta, demonstrou diferença significativa entre os tratamentos testados, onde o tratamento Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,450 L ha⁻¹ no V3 foi o resultado com menor eficiência no controle do crescimento e o tratamento Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,600 L ha⁻¹ no V3 e V6 foi o resultado com melhor índice de eficiência, isto é, causando uma perda real na altura de planta. Souza *et al.*, (2013) trabalhando com o cloreto de cloromequate e cloreto de clorocolina, as plantas apresentaram as menores estaturas, quando comparados à testemunha (sem aplicação de redutor) promovendo diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos testados. Resultados semelhante foi encontrado neste trabalho.

Registra-se na Tabela 6 no ano agrícola 2017/2018 onde as médias de número de nós por planta ocorreram diferença significativa nesta variável biométrica, mas pode-se notar que o tratamento que menos reduziu o número de nós, ficando com uma média de 20,00 nós, foi o tratamento de Etefon 720 g L⁻¹ com 0,600 L ha⁻¹ no V3e V6, em que se pode perceber um acréscimo no número de nós por planta, isto é, maior altura de planta. Nota-se também que os tratamentos com menores números de nós foram Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,600L ha⁻¹no V3 e V6 e Etefon 720 g L⁻¹ com 0,150L ha⁻¹ no V3 e V6 com uma média de nós de 17,25 e 17,50 respectivamente, foi o que melhor teve controle de altura nas plantas estudada. Em trabalho realizado por Souza, *et al.*, (2013) foi encontrado resultados semelhantes quando testou

Registra-se na Tabela 6, no ano agrícola 2017/2018 a média para altura de planta que ocorreu diferença significativa entre os tratamentos testados, onde o tratamento controle com zero L ha⁻¹foi que se destacou como o pior resultado, chegando a uma média de 100,75 cm, sem nenhum controle de altura nas plantas testadas. No entanto, o tratamento Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,600 L ha⁻¹ no V3 e V6 foi o resultado

com menor altura de planta, com uma média de 76,50 cm causando uma perda real na altura de planta. Resultados semelhante foi encontrado por Rodrigues *et al.*, (2015) onde o comprimento de parte aérea sofreu a influência positiva das doses crescentes de Stimulate® (0, 250, 500, 750 e 1000 ml para 100 kg de sementes), utilizando a cultivar de arroz BRS Primavera. Resultado semelhante foi encontrado em trabalho realizado por (SOUZA *et al.*, 2013), em que a estatura das plantas testadas promovera diferenças estatísticas, sendo que os tratamentos com o cloreto de cloromequate e cloreto de clorocolina as plantas apresentaram as menores estaturas, quando comparados à testemunha (sem aplicação de redutor), resultados semelhante foi encontrado neste trabalho.

Tabela 6 - Médias das variáveis tecnológicas, número de nós por planta (NN), altura de planta (AP). Em função das aplicações de dois reguladores de crescimento em estádios fenológicos diferentes. Mineiros, Goiás. 2018.

Tratamentos	Estádio	Dose p. c. (L)	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018
			NN	NN	AP (cm)	AP (cm)
Controle	-	Zero	18,25	19,25cdef	92,75cd	100,75d
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,150	17,75	19,75ef	93,25cd	94,00cd
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,300	19,00	19,00bcdef	90,00bcd	88,75abcd
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,450	18,00	19,50bcd	96,75c	83,00abc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,600	17,75	18,00abc	88,75bcd	81,50abc
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,150	17,00	19,50def	93,25cd	91,50cd
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,300	18,25	18,50abcde	92,00bcd	86,00abc
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,450	17,75	17,75ab	88,25bcd	86,25abc
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,600	17,75	18,00abc	91,25bcd	90,00cd
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,150	20,25	18,50abcde	87,00bcd	83,00abc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,300	17,00	19,75ef	78,00bc	83,00abc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,450	18,00	18,25abcd	76,75bc	81,75abc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,600	18,75	17,25a	75,50a	76,50a
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,150	19,50	17,50a	93,50cd	92,25cd
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,300	18,75	18,25abcd	88,50bcd	87,75abc
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,450	19,00	18,25abcd	86,75bcd	78,50ab
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,600	18,75	20f	77,25bc	88,50abcd
DMS	-	-	4,39	1,37	16,94	12,94
CV (%)	-	-	9,28	5,18	7,49	10,49

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste t. p.c.: Produto comercial.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Na tabela 7 estão registradas as médias do ano agrícola 2016/2017, da variável tecnológica altura de inserção de primeira vagem que obteve diferença significativa entre os tratamentos testados, no qual o tratamento Etefon 240 g L⁻¹ com 0,300 L ha⁻¹ no V3 e V6 que foi o tratamento que obteve o pior resultado, com uma altura média de inserção de primeira vagem de 17,00 centímetros e o resultado com maior eficiência do produto utilizado foi o Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,300 L ha⁻¹ no V3, com uma média de altura de inserção de primeira vagem de 9,00 centímetros. Resultado semelhante foi encontrado por Bertolin *et al.* (2010) os resultados médios para altura de plantas, ramos por planta e altura de inserção da primeira

vagem foram de 83, 14 e 14,4 cm respectivamente, informa ainda que estes valores favorecem a colheita mecânica das plantas pois, cultivares com altura de planta igual ou superior a 65 cm e ponto de inserção das primeiras vagens igual ou superior a 10 cm são desejáveis para a realização da colheita mecânica, como se observa, os dados obtidos neste trabalho foram semelhante aos valores mínimos indicados pela literatura.

Na tabela 7, no ano agrícola 2017/2018 as médias para variável tecnológica altura de inserção de primeira vagem obteve diferença significativa entre os tratamentos utilizados, no qual o tratamento Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,600L ha⁻¹ no V3 e V6 com uma média de 9,50 centímetros foi o tratamento com melhor eficiência em comparação como outros resultado testados e o tratamento com menor resultados foi o Lactofem 240 g L⁻¹ com 0,600L ha⁻¹ no V3 com uma média de 15,25. Resultados semelhante foi encontrado por Bertolin *et al.* (2010) os resultados médios para altura de plantas, ramos por planta e altura de inserção da primeira vagem foram de 8,3, 14 e 14,4 cm respectivamente, informa ainda que estes valores favorecem a colheita mecânica das plantas pois, cultivares com altura de planta igual ou superior a 65 cm e ponto de inserção das primeiras vagens igual ou superior a 10 cm são desejáveis para a realização da colheita mecânica.

Tabela 7 - Médias das variáveis tecnológicas, altura da inserção da primeira vagem (AIPV). Em função das aplicações de dois reguladores de crescimento em estádios fenológicos diferentes. Mineiros, Goiás. 2018.

Tratamentos	Estádio	Dose p. c. (L)	2016/2017	2017/2018
			AIPV (cm)	AIPV (cm)
Controle	-	Zero	9,50 cd	10,50abc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,150	9,50 cd	13,00abc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,300	9,00 a	10,00bc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,450	9,50 cd	12,75abc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3	0,600	9,75 bcd	15,25c
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,150	10,00 bcd	13,50abc
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,300	10,50 abcd	10,50abc
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,450	12,25 abcd	13,00abc
Etefon 720 g L ⁻¹	V3	0,600	9,50 cd	11,75abc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,150	10,50 abcd	10,75abc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,300	9,50 cd	11,50abc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,450	10,00 bcd	10,75abc
Lactofem 240 g L ⁻¹	V3 e V6	0,600	9,50 cd	9,50a
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,150	16,50 ab	12,75abc
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,300	17,00 d	10,75abc
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,450	16,25 abc	11,75abc
Etefon 720 g L ⁻¹	V3 e V6	0,600	11,50 abcd	14,75bc
DMS	-	-		5,08
CV (%)	-	-		29,98

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste t. p.c.: Produto comercial.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os reguladores de crescimentos utilizados em dois estádios de desenvolvimento da cultura afetaram as características biométricas da cultura e a produtividade, podendo acarretar perdas na produtividade na cultura da soja.

AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia por contribuir com informações técnicas e científica no desenvolvimento destes projetos. A todos os acadêmicos do curso de Engenharia Agrônômica pela participação no desenvolvimento deste projeto.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT C. A. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins**. DFIA/DAS. 2016.
- AGRITEMPO – **Sistema de Monitoramento Agrometeorológico Mineiros**. Estação TRMM.2334. Mineiros. Goiás. 2018. <https://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/Estacao/index.jsp?siglaUF=GO>
- ALMEIDA JÚNIOR, J. J. et al. **Utilização de Adubação Organomineral na Cultura da Soja**. II Colóquio Estadual e Pesquisa Multidisciplinar, 2016.
- ÁVILA, M. R; BLANK, A. F; REZENDE, P. M. Aplicação de fito regulador, desempenho agrônômico e qualidade de sementes de soja. **Scientia agrícola**. (Piracicaba, Braz.), v.65, n.6, p.604-612. 2008.
- BERTOLIN, D. C. et al. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.2, p.339-347, 2010.
- BUZZELLO, G. L. **Uso de reguladores no controle do crescimento e no desempenho agrônômico da cultura da soja cultivar, CD 214 RR**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, 2009.
- CARVALHO, C. G. P.et al.. Proposta de classificação dos coeficientes de variação em relação á produtividade e altura da planta de soja. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília-DF. V.38, n.2, p. 187-193, fevereiro, 2003. ISSN 1678-3921
- CARVALHO, E. R.et al. Fertilizante mineral e resíduo orgânico sobre características agrônômicas da soja e nutrientes no solo. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 42, n. 4, p. 930-939, out-dez, 2011.<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902011000400015>.
- CARVALHO, J. C; VIECELLI, C. A; DE ALMEIDA, D. K. Produtividade e desenvolvimento da cultura da soja pelo uso de regulador vegetal. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.2, n.1, p. 50-60, 2013. ISSN: 2316-4093
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos**. 10. ed. Brasília: Observatório Agrícola, 2017. 119 p.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3.ed. Brasília, 2013. 353 p.

FERREIRA, D. F.; SISVAR: A Guide for its Bootstrap procedure in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**. [online]. 2014, vol.38, n.2, pp. 109-112. 2011. Disponível em: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-0542014000200001>.

FOLONI, J.S.S.de et al. Lactofem e Etefom como reguladores de crescimento de cultivares de soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 35, jul. 2016. Londrina/PR. **Resumos expandidos [...]**

KÖPPEN, G. et al. **Köppen's Climate Classification Map for Brazil**. (em inglês). Meteorologische Zeitschrift, 2013. 711–728.

LINZMEYER JUNIOR, R. et al. Influência de regulador vegetal e densidades de plantas sobre o crescimento, acamamento e produtividade da soja. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.30, n.3, p.373-379, 2008.

NAKAYAMA, F. T.; PINHEIRO, G. A. S.; ZERBINI, E. F. Eficiência do fertilizante organomineral na produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em sistema de semeadura direta. **IX Fórum Ambiental da Alta Paulista. Periódico Eletrônico** v.9, n.7, p. 122-138, 2013. ISSN 1980-0827. DOI: 10.17271/19800827.

RAIJ, B. V.; QUAGGIO, J. A. **Métodos de Análise de Solo para Fins de Fertilidade**. Campinas, Instituto Agrônomo, 1983. 31p. (Boletim técnico, 81).

RODRIGUES, L. et al. Avaliação Fisiológica de Sementes de Arroz Submetidas a Doses de Bioestimulante. **Nucleus**, Ituverava, v. 12, n. 1, p. 207-214, apr. 2015. ISSN 1982-2278. Disponível em: <<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/1376/1762>>. Acesso em: 18 jul. 2018. doi:<http://dx.doi.org/10.3738/1982.2278.1376>.

SOUZA, C. A. et al. Arquitetura de Plantas e Produtividade da Soja Decorrente do uso de Redutores de Crescimento. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 29, n. 3, p. 634-643, May/June 2013 <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/issue/view/973>. ISSN 1981-3163 - Online Journal.