



**FACULDADE DA AMAZÔNIA**

**CURSO DE AGRONOMIA**

**WARLEY ANTONIO SOLIS**

**USO DE REGULADOR DE CRESCIMENTO EM CULTIVARES DE SOJA  
EM VILHENA-RO**

**VILHENA  
2019**

**WARLEY ANTONIO SOLIS**

**USO DE REGULADOR DE CRESCIMENTO EM CULTIVARES DE SOJA  
EM VILHENA-RO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Agronomia da Faculdade da Amazônia, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Dra. Elonha Rodrigues Dos Santos

**VILHENA  
2019**



# FACULDADE DA AMAZÔNIA

PORTARIA CREDENCIAMENTO MEC Nº: 3.362, DE 19/10/2004

Mantenedor: INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DA AMAZÔNIA S/C LTDA-ME – IESA  
Rua: Wallisson Junior Arrigo, (743), nº 2043 – Cristo Rei Cep:76983496  
Vilhena-RO (69) 21010850 CNPJ: 04.398.722/0001-05.

## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos nove dias do mês de dezembro do ano de dois mil e dezenove, na sala de defesa de monografias da Faculdade da Amazônia, às 15:00 horas, o acadêmico **Warley Antonio Solis**, do Curso de **AGRONOMIA** dessa Instituição, defendeu o seu TCC - Trabalho de Conclusão de Curso, com o tema “**Uso de Regulador de Crescimento em Cultivares de Soja em Vilhena - RO**” na presença da Banca Examinadora formada pela professora **Elonha Rodrigues Dos Santos** (Orientadora e presidente da banca), professora **Priscila Fonseca Costa** (1º membro) e professora **Edilene Pereira Ferreira** (2º membro).

O trabalho foi julgado Aprovado, mediante nota igual a 10.0. E por não haver nada mais a tratar, foi lavrada esta ata que será assinada pelos presentes.

### BANCA EXAMINADORA

*Elonha R. Santos*

\_\_\_\_\_  
**Profa. Elonha Rodrigues Dos Santos**  
(Presidente)

*Priscila Fonseca Costa*

\_\_\_\_\_  
**Profa. Priscila Fonseca Costa**  
(1º membro)

*Edilene Pereira Ferreira*

\_\_\_\_\_  
**Profa. Edilene Pereira Ferreira**  
(2º membro)

*Warley Antonio Solis*

\_\_\_\_\_  
**Warley Antonio Solis**  
Acadêmico

## RESUMO

Objetivou-se avaliar a influência do regulador de crescimento em diferentes formas de aplicação em diferentes cultivares de soja no Sul de Rondônia. O experimento foi conduzido no campus experimental da Faculdade da Amazônia, em Vilhena-RO, no período de novembro de 2018 a fevereiro de 2019. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 5x4 sendo cinco cultivares de soja (Nidera 7670, Msoy 8210, Desafio, TMG 1180 RR e Syngenta 1281) e quatro formas de aplicações do regulador de crescimento Stimulate (Testemunha, sem aplicação de Stimulate; 100% da dosagem recomendada em tratamento de semente; 100% da dosagem recomendada via foliar R3; 50% da dosagem recomendada via tratamento de semente e 50% da dose recomendada via foliar em estágio R3) com três repetições. As variáveis avaliadas a) altura da planta: realizadas na fase de maturação, medindo-se da base da planta até a inserção do racimo no ápice da haste principal, em 10 plantas de cada parcela; b) altura da primeira vagem: medições realizadas na fase de maturação, medindo-se a distância, a partir da superfície do solo, até a primeira vagem da haste principal, em 10 plantas de cada parcela; c) número de vagem por planta: média obtida pela contagem direta de vagens de 10 plantas de cada parcela; d) Número de semente por planta: média obtida pela contagem direta de sementes de 10 plantas por parcela; e) peso de 100 grãos, obtida pela contagem direta de 100 grãos de cada parcela e f) produtividade obtida pela pesagem direta dos grãos de cada parcela após trilha e correção de umidade a 13%. As cultivares responderam de forma diferenciada ao tratamento com o regulador de crescimento Stimulate. As cultivares M 8210, Desafio e MS 7670 respondeu positivamente ao uso do Stimulate no estágio R3 apresentando maior rendimento de grãos em relação a testemunha. O uso do regulador vegetal na aplicação em 100% do estágio R3 resultou em melhor média em rendimento de grãos em relação aos outros modos de aplicação do regulador.

**Palavras-chaves:** Auxina. Biorregulador. Citocinina. Giberilina. *Glycinemax*. Stimulate.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Resumo da análise de variância conjunta cultivares de soja e aplicações de regulador de crescimento.....	12
<b>Tabela 2.</b> Valores médios de altura de plantas e altura de inserção de primeira vagem .....	13
<b>Tabela 3.</b> Valores médios de número de vagens por plantas, número de grãos por plantas e número de grãos por vagem.....	14
<b>Tabela 4.</b> Valores médios massa de cem grãos e rendimento de grãos .....	15

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>6</b>
2.1 ORIGEM DA SOJA .....	6
2.1.1 Qualidade nutricional da soja .....	6
2.2 REGULADORES VEGETAIS .....	7
2.2.1 Auxina .....	7
2.2.2 Citocinina .....	7
2.2.3 Giberilinas .....	8
2.3 UTILIZAÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS NA AGRICULTURA .....	8
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>10</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>12</b>
4.1 ALTURA DE PLANTA E INSERÇÃO DE PRIMEIRA VAGEM .....	12
4.2 NÚMEROS DE VAGENS POR PLANTAS .....	13
4.3 MASSA DE 100 GRÃOS .....	15
4.4 RENDIMENTO DE GRÃOS.....	15
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>18</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A soja é a principais espécies cultivadas, no Brasil, sendo uma “commodity” com bastante expressividade para o mercado nacional. Os grãos dessa leguminosa caracterizam-se, principalmente, como produto para alimentação animal sendo compostos por aproximadamente 40% de proteínas 20% de lipídios. Apresenta ainda em sua constituição açúcares, fibras, carboidratos, além de ser boa fonte de minerais e de vitaminas A, E, B1 e B2 (SANTOS et al., 2011; BELLAVER et al., 2002).

O Brasil é o segundo maior produtor de soja a nível mundial com a produção total na safra 18/19 de 114.313,9 milhões de toneladas em uma área de 35.802,0 milhões de hectares (CONAB 2019). O estado de Rondônia é o terceiro maior produtor de soja da região norte do Brasil. Na safra 18/19, a cultura ocupou uma área de 333,6 milhões de hectares, o que totalizou uma produção de 1.094,9 milhões de toneladas (CONAB 2019).

Atualmente, o uso de reguladores de crescimento vem sendo testado a nível de pesquisa e por produtores na cultura da soja na expectativa de incrementar a produção de grãos. De acordo com Buzzello et al. (2017) esses reguladores vegetais influenciam em muitos órgãos da planta, entretanto, dependendo da cultivar, da época de semeadura, estágio de desenvolvimento, parte da planta e vários dos fatores ambientais. Segundo ainda esses autores, os reguladores de crescimento quando aplicado de forma correta na cultura poderá reduzir o abortamento das vagens, aumentar o enchimento de grãos e a produtividade, além de melhorar o desenvolvimento vegetativo das plantas.

Várias pesquisas já testaram a eficácia dos reguladores de crescimento na cultura da soja visando incrementar a produtividade como estudos realizados por Bertolin et al. (2010), Silveira et al. (2011), Albrecht et al. (2012), Carvalho et al (2013), Hermes et al. (2015), Buzzello et al. (2017) e Prieto et al (2017)

O estado de Rondônia tem um grande potencial produtivo para a produção de soja, sendo ainda uma das fronteiras agrícolas do país. Contudo, não existe na literatura, estudos científicos que demonstra o uso dos reguladores de crescimento para essa cultura no estado, não se sabe se todas as cultivares recomendadas a região são responsivas ao Stimulate bem como o estágio fenológico que deve ser realizado às aplicações para que o efeito do regulador seja eficiente.

Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência do regulador de crescimento Stimulate em diferentes formas de aplicação em cultivares de soja em Vilhena-RO.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ORIGEM DA SOJA

A soja (*Glycinemax*(L.) Merrill) é originária da costa leste da Ásia, na China onde foi domesticada e melhorada a partir do cruzamento de duas plantas selvagens por cientistas da antiga China (VAL, 2014). No Brasil, a soja foi introduzida na Bahia em 1882 e levada para São Paulo em 1892. No Rio Grande do Sul foi cultivada pela primeira vez em 1900 e em 1936 ocorre o início da expansão desta cultura no estado (COSTA, 1996).

Segundo Sedyama (2009), a soja pertence à família Fabaceae, antiga Leguminosae, subfamília Papilionoides. Possui raiz pivotante com grande número de raízes laterais. É uma planta anual, sua altura pode variar de 0,3 a 2,5 metros, com desenvolvimento completo de 70 dias, para as cultivares mais precoces, e 200 dias para as mais tardias, de acordo com as condições de cultivo (SEDIYAMA et al., 2015).

O tipo de crescimento final do caule depende do tipo de crescimento, determinado, semideterminado ou indeterminado. Para os dois primeiros, a gema terminal transforma-se em inflorescência racemosa enquanto que para o último não há transformação e o caule continua a se desenvolver após o florescimento (SILVA, 2013). Durante o seu desenvolvimento, a planta de soja possui dois tipos de folhas: as simples e as trifoliadas cujo tamanho e o posicionamento são diferentes. Já as unifoliadas surgem no primeiro nó acima do nó cotiledonar e são lanceoladas com o pecíolo curto variando de 1 a 3 cm. As folhas trifoliadas são folhas alternadas, longas, pecioladas, sendo inseridas no caule principal ou nas ramificações (MULLER, 1981).

As flores de soja são completas, variando nas cores branca e violeta, dependendo da variedade cultivada, localizadas em racemos curtos que contêm de 9 a 10 flores cada, e tendo de 3 a 8 mm de diâmetro e autofecundam antes da antese (VERNETTI, 2009). Os frutos são do tipo vagem ou legume, podendo ter de uma a cinco sementes em cada, sendo essas arredondas e variam de tamanho e cor conforme a variedade. A quantidade de vagens por inflorescência é de duas a mais de 20 e pode chegar a mais de 400 por planta (SEDIYAMA et al., 1985).

#### 2.1.1 Qualidade nutricional da soja

A soja é considerada de alto valor nutritivo e de grande importância na alimentação humana, constituindo excelente fonte de energia e proteína, além de razoável fonte de



vitaminas e minerais. Essa leguminosa é composta em média de 18 a 21% de óleo e 38 a 55% de proteína contendo a maioria dos aminoácidos essenciais em quantidades aceitáveis. Apresenta ainda 10,9% de açúcares totais, 6,7% de fibra e 27 a 30,8% de carboidratos (BELLAVÉR et al., 2002).

Quando ainda verde, apresenta alto conteúdo de niacina e de ácido ascórbico. Quando madura, torna-se ótima fonte das vitaminas A, E, B1, B2 e K sendo uma boa fonte de tiamina, riboflavina e ácido fólico (BELLAVÉR et al., 2002).

## 2.2 REGULADORES VEGETAIS

Os hormônios vegetais são mensageiros químicos, produzidos em uma célula, que modulam os processos celulares em outra célula, interagindo com proteínas específicas que funcionam como receptores em rotas de transdução de sinal. A maioria dos hormônios é sintetizada naturalmente em um tecido da planta e age em baixas concentrações, sobre sítios-alvo específicos em outro tecido (STOUT et al., 2013).

### 2.2.1 Auxina

Este hormônio é sintetizado no ápice caulinar das plantas e transportado, de forma basípeta, aos demais tecidos. Além de sua influência no tropismo vegetal, a auxina participa de praticamente todo o ciclo de vida de um vegetal, desde a germinação até a senescência. Seus principais papéis para a planta são a regulação da dominância apical, desenvolvimento de gemas florais e filotaxia, formação de raízes laterais e adventícias, diferenciação vascular, desenvolvimento do fruto e retardamento da abscisão foliar (STOUT et al., 2013).

### 2.2.2 Citocinina

As citocininas estão relacionadas aos processos de mobilização de nutrientes, dominância apical, desenvolvimento floral e retardamento da senescência foliar (FOSKET et al., 2013). As raízes são o local que mais sintetizam as citocininas, sendo que, desta forma, o transporte para a parte aérea da planta é realizado principalmente pelo xilema, porém quando as citocininas são encontradas no floema, é devido a translocação de assimilados de folhas em senescência para partes jovens da planta (FERREIRA; TROJAN, 2014).

### 2.2.3 Giberilinas

As giberelinas são encontradas nas raízes, sementes e folhas jovens, estimula o alongamento e a divisão celular em plantas, sendo que pode ser usada como fator de quebra de dormência em sementes de muitas espécies vegetais. Em plantas bienais, caso a reprodução seja via sementes, podem ser usadas para antecipar produção da mesma (LAVAGNNI et al., 2014). De acordo com Davies e Sponsel (2013) as giberilinas também influenciam o crescimento da parte aérea, a iniciação floral, o desenvolvimento da antera, o crescimento do tubo polínico, o desenvolvimento floral, o estabelecimento do fruto e o crescimento e desenvolvimento da semente.

## 2.3 UTILIZAÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS NA AGRICULTURA

Resultados encontrados por BUZZELLO et al. (2017) em elevadas concentrações, os fitorreguladores do grupo bioestimulantes (AIB, GA3 e cinetina) apresentam boa eficácia na redução de altura de planta e acamamento, com grau de fitotoxicidade leve e breve recuperação dos sintomas.

Segundo Carvalho et al. (2013) O uso de regulador de crescimento vegetal na dosagem de 1,0 L ha<sup>-1</sup> resultou na maior massa de 1000 grãos e produtividade na soja. Dessa forma, o uso de fitorreguladores mostrou-se significativo para o aumento de parâmetros produtivos da soja. Uma dessas tecnologias é o uso de reguladores vegetais (como herbicidas em subdose) para cessar o crescimento em altura da planta e induzir as ramificações laterais, o que, conseqüentemente, pode levar a maior formação de nós reprodutivos possibilitando maior número de flores e maior número de vagens por planta (FOLONI et al., 2016).

Taiz et al. (2017) tratam esse fenômeno como decaptação e ocorre em plantas cuja a dominância apical é forte inibindo as brotações laterais no caule. Entretanto, quando a planta perde a gema terminal, ocorre o crescimento das gemas laterais tornando a arquitetura da planta mais arbustiva e menor em altura. As aplicações de auxina e giberelina promovem o crescimento longitudinal do caule de diversas espécies, atuando tanto no alongamento como na divisão celular e, dessa forma, promovendo o crescimento das plantas (TAIZ e ZEIGER, 2009).

Segundo Borges (2014), em tratamentos foliares com um composto sintético similar a citocinina, chamado benziladenina (BA), verificou redução no abortamento de legumes,

aumento significativo no diâmetro da haste, número de sementes por planta e número de vagens por planta, gerando uma maior produtividade da cultura da soja (cv. 98Y12).

Observa-se uma melhoria nas produções de soja pela utilização de biorreguladores e isso tem recebido ênfase em pesquisas na indústria, em universidades e agência do governo. No entanto, o desenvolvimento de compostos potencialmente ativos, que poderiam aumentar significativamente as produções, tem sido limitado por diversos fatores, tais como variáveis fisiológicas como fotossíntese e eficiência da fixação do nitrogênio. Fatores ambientais também modificam o desenvolvimento da semente e a maturação. Dessa forma, a habilidade de um regulador vegetal pode não aumentar significativamente a produtividade, desde que outros fatores (umidade, temperatura e radiação) sejam limitantes (CASTRO, 1980).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no campus experimental da Faculdade da Amazônia, localizado no município de Vilhena, localizada a 12° 59' 22" S e 58° 45' 51" W, altitude de 585 m. (NIMER, 1989; SARAIVA et al., 2018), no período de novembro de 2018 a fevereiro de 2019. O clima se caracteriza em tropical quente e úmido, com médias de chuvas entre 1400 a 2600 mm por ano, com temperatura média geral variando entre 24 a 26 °C e umidade relativa do ar entre 80 a 90% no verão (SEDAM, 2012).

As análises químicas e físicas do solo foram realizadas e apresentaram as seguintes características: pH = 5.7;  $Al^{3+} + H^+ = 3,08 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $Ca^{2+} + Mg^{2+} = 2,41 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $K^+ = 22,8 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $P = 2,5 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $V = 44,58\%$ ;  $C = 16,2 \text{ g dm}^{-3}$ ;  $SB = 2,47 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $CTC = 5,54 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; matéria orgânica:  $20,6 \text{ g.dm}^{-3}$ ; areia= 59%, silte= 10,4% e argila= 30,6%.

O delineamento experimental utilizado foi em esquema fatorial 5x4. Sendo o primeiro fator as cultivares de soja (Quadro 1) e o segundo fator os modos de aplicações do regulador de crescimento (Stimulate) (Quadro 2). Cada tratamento foi constituído de três repetições totalizando 60 unidades experimentais. Cada parcela foi constituída por duas fileiras de 4,0 m de comprimento e 0,5 m entre linhas, com 17 plantas por metro linear.

**Quadro 1:** Cultivares de soja que foram utilizadas no experimento.

Cultivares	Grupo de Maturação*	Hábito de crescimento	Empresa
M 8210	8.2	Determinado	Monsanto
Desafio	7.4	Indeterminado	Brasmax
TMG 1180	8.0	Determinado	Tropical Melhoramento & Genética
Syn 1281	8.1	Determinado	Syngenta
MS 7670.	7.6	Indeterminado	Nidera

\* Classificação do Grupo de Maturidade variando de 4,5 (precoce) a 9 (tardio), abrangendo o sul do Brasil até a zona equatorial. Fonte: Tecnologias de Produção de Soja - 2013. <https://www.embrapa.br/busca-depublicacoes/-/publicacao/975595/tecnologias-de-producao-de-soja---regiao-central-do-brasil-2014>.

**Quadro 2:** Modo de aplicação do regulador de crescimento Stimulate na soja

	Tratamento	Modo de Aplicação do Stimulate®
1	Testemunha	Sem aplicação de regulador de crescimento.
2	100% sementes	0,5 L 100 kg de sementes em tratamento de sementes.
3	100% via foliar	0,5 L ha <sup>-1</sup> no estágio R3
4	50% sementes e 50% via foliar	0,250 L para 100 kg sementes 0,250 L.ha <sup>-1</sup> - na fase R3.

O Stimulate apresenta os seguintes ingredientes ativo: auxina (ácido 4-indol-3-ilbutírico) 0,05 g/L; giberelina (ácido giberélico) 0,05 g/L e citocinina (cinetina) 0,09 g/L.

Possui ação no sistema radicular, sendo suas principais características; promover um bom desenvolvimento do sistema radicular, garantir um bom crescimento da parte aérea da planta e assegurar um bom rendimento produtivo dos cultivos. Este fitorregulador apresenta em sua composição aminoácidos, sulfatos de Zn e Mn, citrato de Fe, ácido bórico e molibdato de amônio.

O preparo da área foi realizado com aração. A adubação foi realizada em suco de semeadura de acordo com recomendações da cultura da soja de acordo com Sediyaama (2009) e com base na análise de solos. A formulação adotada será 0-16-16. No momento da semeadura foi realizado o tratamento de sementes (TS) as mesmas foram inoculadas com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*, na dose de 500 g de inoculante para 500 kg de sementes, e com fungicida Carbendazim-Thiram 200 SC, na dose de 200 ml/100 kg de semente. Ainda no TS foi aplicada a quantidade indicada de cada tratamento (TS e 50% TS) do regulador de crescimento Stimulate.

As variáveis avaliadas foram:

- a) Altura da planta (AP): realizadas na fase de maturação, medindo-se da base da planta até a inserção do racimo no ápice da haste principal, em 10 plantas de cada parcela e os valores expressos em cm;
- b) Altura da inserção da primeira vagem (AIV): medições realizadas na fase de maturação, medindo-se a distância, a partir da superfície do solo, até a primeira vagem da haste principal, em 10 plantas de cada parcela e os valores expressos em cm;
- c) Número de vagem por planta (NVP): média obtida pela contagem direta de vagens de 10 plantas de cada parcela;
- d) Número de grãos por planta (NGP): média obtida pela contagem direta de sementes de 10 plantas por parcela;
- e) Número de grãos por vagem (NGV): média obtida pela contagem direta de grãos por vagem de 10 plantas por parcela;
- e) Massa de 100 grãos (MCG): foi obtida pela contagem direta de 100 grãos de cada parcela sem seguida pesada com balança de precisão;
- f) Produtividade (PROD): média obtida pela pesagem direta dos grãos de cada parcela útil após trilha e correção de umidade a 13% e os valores transformados em  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância ( $P < 0,05$ ) teste F. E as médias comparadas pelo teste de Tukey do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se interação significativa entre os cultivares e os modo de aplicação do regulador de crescimento em todas as variáveis avaliadas, exceto altura da inserção da primeira vagem (Tabela 1), indicando que os efeitos de genótipos e épocas de aplicação não explicam todas as variações encontradas, neste caso, realizou-se os desdobramentos para estas variáveis.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância conjunta cultivares de soja e aplicações de regulador de crescimento (RC), cultivados em Vilhena - RO, na safra de 2018/19, AP: altura das plantas; AIV: altura da inserção da primeira vagem; NVP: número de vagens por plantas; NGP: número de vagens por plantas; NGV: número de grãos por vagem; MCG: massa de 100 grãos e PROD: rendimento de grãos por hectare.

FV	GL	AP	AIV	NVP	NGP	NGV	MCG	PROD
Cultivar (C)	4	0,02*	0,49 <sup>ns</sup>	0,00**	0,00**	0,00**	0,46 <sup>ns</sup>	0,00**
Reg. Crescimento (RC)	3	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**
C x RC	12	0,04*	0,06 <sup>ns</sup>	0,00**	0,00**	0,01*	0,00**	0,00**
Erro	60							
Média		55,36	13,74	29,95	59,27	2,07	17,9	3012,2
C.V (%)		9,71	8,01	14,70	16,55	3,37	5,93	6,12

\*\* Significativo ( $P \leq 0,01$ ); \* Significativo ( $P \leq 0,05$ ); <sup>ns</sup> Não significativo pelo teste F, respectivamente

Reg. Crescimento: Regulador de Crescimento.

### 4.1 ALTURA DE PLANTA E INSERÇÃO DE PRIMEIRA VAGEM

Observou diferença significativa para AP para as cultivares TMG 1180 e M 7670 nas aplicações via foliar no estágio R3 e na aplicação de 50% no tratamento de sementes e 50%. Estudo realizado por Bertolin et al. (2010) demonstra que a cultivar Conquista apresentou aumento, as demais cultivares não responderam os tratamentos.

O crescimento em altura das plantas pode ser justificado devido à composição do produto apresentar três reguladores vegetais (cinetina, ácido giberélico e ácido indolbutírico) que promovem o crescimento e eficientes no alongamento e multiplicação de células (SILVEIRA et al., 2011).

Carvalho et al (2013), Verificou-se que as plantas cultivadas com aplicações via foliar em três estágio de desenvolvimento V5, R1 e R3 de hormônio vegetal proporcionaram maior altura de plantas para os tratamentos, pois é uma estratégia usada pelas plantas para buscar um equilíbrio hormonal, ao passo que, a cultura sofreu estresse hídrico no decorrer de seu desenvolvimento.

Não houve influência do uso do Stimulate na AIV (Tabela 2). As cultivares diferiu entre si onde a M 8210 e Syn 1281 foram as que apresentaram maior AIV com 15,43 e 18,84 cm respectivamente.

**Tabela 2.** Valores médios de altura de plantas e altura de inserção de primeira vagem de cinco cultivares de soja submetidos a quatro modo de uso de regulador de crescimento (Stimulate) em Vilhena-RO, safra 2018/19

Cultivares	<b>Época de Aplicação do Regulador de Crescimento</b>				Média
	Testemunha	100% TS	100% R3	50% TS e 50% R3	
<b>Altura de Plantas (cm)</b>					
M 8210	47,93 Abc	46,20 Ab	46,96 Ac	46,58 Ab	46,92
Desafio	49,03 Abc	44,25 Ab	46,00 Ac	48,63 Ab	46,97
TMG 1180	55,86 Bb	62,18 ABa	62,60 ABb	66,10 Aa	61,68
Syn 1281	71,83 Aa	67,61 Aa	75,30 Aa	68,70 Aa	70,86
MS 7670	43,35 Bc	46,57 Bb	59,00Ab	52,50 Ab	50,35
Média	53,60	53,36	57,97	56,50	
<b>Altura de inserção de primeira vagem (cm)</b>					
M 8210	16,40 Aa	14,80 Ab	15,43 Aa	15,11 Ab	15,43
Desafio	10,70 Ab	12,35Ac	11,60 Ab	11,36 Ab	11,50
TMG 1180	11,36 Ab	12,88 Abc	11,80 Ab	12,00 Ab	12,01
Syn 1281	19,06 Aa	18,13 Aa	18,65 Aa	19,55 Aa	18,84
MS 7670	11,35 Ab	11,02Ac	9,65 Ab	11,65 Ab	10,91
Média	13,77	13,83	13,42	13,93	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula nas linhas não diferem pelo teste de Tukey, ao nível de  $P < 0,05$ .

#### 4.2 NÚMEROS DE VAGENS POR PLANTAS

Observou-se que as cultivares M 8210, Desafio, TMG 1180, Syn 1281 e MS 7670 promoveram um aumento no número de vagens por plantas, número de grãos por planta e número de grãos por vagem em resposta aos modos de aplicação do regulador de crescimento em relação à Testemunha (Tabela 3).

**Tabela 3.** Valores médios de número de vagens por plantas, número de grãos por plantas e número de grãos por vagem de cinco cultivares de soja submetidos a quatro modos de aplicação do regulador de crescimento (Stimulate) em Vilhena-RO, safra 2018/19

Cultivares	Modo de Aplicação do Regulador de Crescimento				Média
	Testemunha	100% TS	100 % R3	50% TS e 50% R3	
<b>Número de vagens por plantas</b>					
M 8210	33,70 Aa	40,30 Aa	38,73 Ab	36,00 Aab	37,18
Desafio	22,56 Acd	18,93 Ac	22,15 Ad	23,23 Ab	21,71
TMG 1180	24,93 Bbc	30,13 ABb	43,31 Aa	43,26 Aa	35,40
Syn 1281	23,06 Aab	34,55 Bb	35,75 Ab	27,60 ABb	30,24
MS 7670	14,90 Bd	31,60 Ab	31,35 Ac	23,05 ABb	25,22
Média	23,83	31,1	34,25	30,62	
<b>Número de grãos por plantas</b>					
M 8210	68,20 Aa	80,35 Aa	80,26 Aa	76,85 Ab	76,41
Desafio	44,06 Ab	36,60 Ac	45,45 Ac	47,53 Ac	43,41
TMG 1180	48,76 Bb	65,00 Bb	91,50 Aa	98,03 Aa	75,82
Syn 1281	48,93 Bb	50,20 Bb	71,20 Ab	60,55 ABb	57,72
MS 7670	23,50 Bc	54,65 Ab	54,20 Abc	49,60Ac	42,48
Média	46,69	57,36	68,52	66,51	
<b>Número de grãos por vagem</b>					
M 8210	2,08 Aa	2,09 Aa	2,09 Aa	2,20 Aab	2,11
Desafio	2,16 Aa	2,16 Aa	2,21 Aa	2,11 Ab	2,16
TMG 1180	2,09 Aa	2,19 Aa	2,11 Aa	2,27 Aa	2,16
Syn 1281	2,06 Aa	2,09 Aa	2,09 Aa	2,12 Ab	2,09
MS 7670	1,71 Ab	1,85 Ab	1,88 Ab	1,81 Ac	1,81
Média	2,02	2,07	2,07	2,62	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula nas linhas não diferem pelo teste de Tukey, ao nível de  $P < 5$ .

TS: tratamento de sementes

A cultivar M 8210 apresentou maior número de vagens por planta e número de grãos por plantas na aplicação do Stimulate no tratamento de sementes em comparação a testemunha e obteve maior incremento no número de grãos por vagem na aplicação 50% no tratamento de sementes e 50% no estágio de desenvolvimento R3 (Tabela 3).

A cultivar Desafio apresentou resposta no número de vagens por plantas e número de grãos por planta na aplicação de 50% no tratamento de sementes e 50% no estágio de desenvolvimento R3 (Tabela 3).

A cultivar TMG 1180 obteve maior resposta entre as cultivares na aplicação de 50% no tratamento de sementes e 50% no estágio de desenvolvimento R3 tanto no número de vagens por plantas, número de grãos por planta e número de grãos por vagem (Tabela 3).

Observa-se maior resposta na aplicação do regulador na cultivar Syn 1281 no estágio R3, tanto no número de vagens por plantas, número de grãos por planta e número de grãos por vagem.



Para cultivar MS 7670 observou-se maior resposta na aplicação do Stimulate no estágio R3, tanto no número de vagens por plantas, número de grãos por planta e número de grãos por vagem.

Esses resultados corroboram com Bertolin et al. (2010), que encontraram respostas significativas com bioestimulante, incrementando o número de vagens por planta e a produtividade de grãos.

#### 4.3 MASSA DE 100 GRÃOS

Não houve diferença entre o uso do Stimulate nem entre as cultivares testadas para amassa de 100 grãos (Tabela 4). Esses resultados concordamos com dados obtidos por Prieto et al. (2017), que com a aplicação do regulador tanto no tratamento de sementes e no modo de aplicação em estágio R2 da soja não verificaram diferença na média da massa de 1000 grãos.

**Tabela 4.** Valores médios massa de cem grãos e rendimento de grãos de cinco cultivares de soja submetidos a quatro modos de aplicação do regulador de crescimento (Stimulate) em Vilhena-RO, safra 2018/19

Cultivares	Modo de Aplicação do Regulador de Crescimento				Média
	Testemunha	100% TS	100 % R3	50%TS e 50%R3	
<b>Massa de 100 grãos (g)</b>					
M 8210	17,96	16,23	16,66	18,16	17,25A
Desafio	20,06	19,73	18,73	20,33	19,71A
TNG 1180	15,16	17,00	16,90	16,83	16,47A
Syn 1281	16,70	18,46	18,65	17,10	17,72A
MS 7670	18,50	18,53	18,75	18,66	18,61A
média	17,67 a	17,99 a	17,93 a	18,21 a	
<b>Rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>)</b>					
M 8210	3447Ca	3658ABa	4174Aa	3882 Aa	3790
Desafio	2381Bc	2749Ac	2745Ac	2154Bc	2507
TNG 1180	3175Ab	3119Ab	3214Ab	3329 Ab	3273
Syn 1281	3163Bb	3254Bb	3214 Bb	3585Ab	3304
MS 7670	1962Bd	2098Bd	2498Ad	2241 ABc	2200
média	2825,60	2976	3169	3038	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula nas linhas não diferem pelo teste de Tukey, ao nível de P<0,05.

TS: tratamento de sementes

#### 4.4 RENDIMENTO DE GRÃOS

A M 8210 respondeu as aplicações do regulador em todos modos de aplicações no rendimento de grãos (Tabela 4). Porém apresentou maior produtividade quando aplicado

100% no estágio R3, sendo nesta aplicação 727 kg (12 sacas) superior a testemunha. Essa Cultivar mostrou-se altamente responsiva ao uso do Stimulate.

A cultivar Desafio respondeu melhor tanto ao modo de aplicação em 100%TS e 100% R3 (Tabela 4). Em média com uso do regulador de crescimento Stimulate essa cultivar produziu 366 kg a mais quando comparada a testemunha. Segundo Hermes et al. (2015) as aplicações do bioestimulante realizadas via semente influenciou positivamente na produtividade de grãos.

A cultivares TMG 1180 não respondeu as aplicações do regulador a nenhum modo de aplicação no rendimento de grãos (Tabela 4). E a cultivar Syn 1281 respondeu somente a aplicação no tratamento 50%TS e 50%R3 onde pode observar um incremento de 422 kg quando comparado a testemunha.

A MS 7670 respondeu as aplicações do Stimlate no estágio 100%R3 e 50%TS e 50%R3 em média nesses tratamentos houve um incremento de 407,5 kg superior a testemunha. De acordo com CARVALHO et al. (2013) a aplicação do regulador em pulverizações foliares, divididas em três estágio de desenvolvimento V5, R1 e R3 resultou na maior massa de 1000 grãos e produtividade na soja. Dessa forma, o uso de fitoreguladores mostrou-se significativo para o aumento de características produtivos da soja.

## **5 CONCLUSÃO**

As cultivares responderam de forma diferenciada ao tratamento com o regulador de crescimento Stimulate.

As cultivares M 8210, Desafio e MS 7670 responderam positivamente ao uso do Stimulate no estágio R3 apresentando maior rendimento de grãos em relação à testemunha.

As cultivares M 8210 e MS 7670 responderam melhor a aplicação em 100% em R3 em relação a testemunha e aos outros modos de aplicação do regulador.

## REFERÊNCIAS

- ALBRECHT L. P. et al. Biorregulador na composição química e na produtividade de grãos de soja **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 43, n. 4, p. 774-782, 2012.
- BELLAVER, C.; COTREFAL, G.; GRECCO, M. **Soja integral: processamento e uso Alimento Animal**, v.7, p. 28-30, 2002.
- BERTOLIN, D. C. et al. **Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes**. *Bragantia*, v. 69, n. 2, p. 339-347, 2010.
- BORGES, Larissa P. **Redução do abortamento de vagens e produtividade de plantas de soja tratadas com benziladenina**. 2014. 28f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual de Goiás. Unidade Universitária de Ipameri. 2014.
- BUZZELLO, G. L.; TREZZI, M. M.; BITTENCOURT, H. H.; PATEL, F.; JUNIOR, E.M.; Desenvolvimento e rendimento de soja em função da aplicação de ácido indol-butírico, ácido giberélico e cinetina. **Revista Agrarian**, v.10, n.38, p. 225-233, 2017.
- CASTRO, P.R.C. **Efeitos de reguladores de crescimento em soja (*Glycine max* (L.) Merrill cv. Davis)**. 1980. 174 p. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1980.
- CARVALHO, J. C.; VIECELLI, A.C.; ALMEIDA, D.K. Produtividade e desenvolvimento da cultura da soja pelo uso do regulador vegetal. **Acta Iguazu**, , v.2, n.1, p. 50-60, 2013.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Safra Brasileira de Grãos**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/info-agro/safras/grãos>. Acesso em: 30 de abril de 2019.
- COSTA, J.A. **Cultura da Soja**. Porto Alegre. Evangraf. 1996. 233p.
- DAVIES, Peter J.; SPONSEL, Valerie. Giberelinas: reguladores da altura das plantas e da germinação de sementes. In: TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. p. 581-618.
- FERREIRA, B. Z.; TROJAN, D. G. **Hormônios de plantas: uma prospecção sobre suas descobertas e aplicações**. 2014 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia).Curso de Agronomia; Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE, Ponta Grossa. 2014.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: sistema de análise estatística computacional. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039 – 1042, 2011.
- FOLONI, J.S.S.; HENNING, F.A.; MERTZ-HENNING, L.M.; PIPOLO, A.E.; MELO, C.L.P. **Lactofen e etefon como reguladores de crescimento de cultivares de soja**. XXXV Reunião de Pesquisa de Soja, p.42-45, 2016.

FOSKET, D. E.; KIEBER, JOSEPH. **Citocininas: reguladores da divisão celular**. In: TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. Fisiologia vegetal. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. p. 619-645.

HERMES, E. C. K.; NUNES, J.; NUNES, J.V.D. Influência do bioestimulante no enraizamento e produtividade da soja. **Revista Cultivando o Saber**, p. 35 – 45, 2015.

LAVAGNINI, C. G.; DI CARNE, C. A. V.; CORREA, F.; HENRIQUE, F.; TOKUMO, L. E.; SILVA, M. H.; SANTOS, P. C. S. Fisiologia vegetal – hormônio giberelina. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. v 25, n 52 p. jun. 2014.

MULLER, L. Taxonomia e morfologia. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. **A soja no Brasil**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1981, p.65-104.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2. Ed. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.421 p.

PRIETO, C. A.; ALVAREZ, J. W. R.; FIGUEREDO, J. C. K.; TRINIDAD, S. A. SANTOS, E.R et al. Divergência entre os genótipos de soja cultivados em terras baixas irrigadas, Brazil. **Revista Ceres**, v.58, n.2, p.755-764, 2017.

SARAIVA, F. A. M.; PENHA, M.; SILVA, M. J. G. Da.; MARTINS, E. P.; LISBOA, A. de M.; SANTOS. C. F. dos. **Classificação climática por Thornthwaite para as cidades de Porto Velho, Costa Marques e Vilhena**. *Jornal de Análise Ambiental e Progresso*. Recife. v 03, n 04 p. 339-346. mar./abr. 2018.

SEDAM. Secretaria de Estadual de Desenvolvimento Ambiental. **Meteorologia: Boletins climatológicos anuais**. Disponível em: <http://www.sedam.ro.gov.br>. Acesso em: 10 de abril de 2012.

SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Ed. Mecenaz, 2009. 314p.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S.; GOMES, J.L.L. Botânica, descrição da planta e cruzamentos artificial. In: **Cultura da Soja – I Parte**. Viçosa: UFV, p. 5-6. 1985.

SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja do plantio à colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2015. 314 p.

SILVA, F.C.S. **Influência do tamanho de sementes e de características agronômicas em descritores adicionais de soja**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. 46p. 2013.

SILVEIRA, P. S., VIEIRA E.L., GONÇALVES C.A., BARROS T.F. **Stimulate na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento inicial e produtividade de soja**. *Magistra*, Cruz das Almas, v. 23, n. 1-2, p. 67-74, jan./jun., 2011.

STOUT, R. G.; BERNASCONI, P.; MURPHY, A.. **Auxina: o primeiro hormônio do crescimento vegetal descoberto**. In: TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. Fisiologia vegetal. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. p. 541-580.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.A.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed., Porto Alegre: Artmed, 2017. 888p.

VERNETTI, F.J.; VERNETTI JÚNIOR, F.J. **Genética da soja**: caracteres quantitativos e diversidade genética. Brasília. EMBRAPA Informação Tecnologia, 2009, 221p.