

AVALIAÇÃO DE FITORREGULADORES HORMONAIS NO DESENVOLVIMENTO
DE ALFACE CRESPA (LACTUA SATIVA VAR. CRISPA)

EVALUATION OF HORMONE REGULATORS IN THE DEVELOPMENT OF CURLY
LETTUCE (LACTUA SATIVA VAR. CRISPA)

Beatriz Neves Lopes GALVÃO; Luciano Soares de SOUZA
UniSalesiano Lins – bnlgalvao@gmail.com; lucianosouza@unisalesiano.edu.br

RESUMO

O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental do UniSalesiano, Campus de Lins-SP com o objetivo de avaliar fitorreguladores no desenvolvimento da alface crespa, cultivar “Loreane”. O experimento constituiu-se de quatro tratamentos: sem aplicação de fitorreguladores (Testemunha); aplicação a cada quatro dias (Fitorregulador Stimulate®); aplicação a cada quatro dias (F02 no transplante + F01), aplicação a cada oito dias (F02 no transplante e F01 nos intervalos). O experimento foi implantado em ambiente protegido, utilizando-se delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, em duas fases fenológicas diferentes. Avaliou-se o número de folhas, massa seca da raiz, massa seca das folhas e massa seca total. Podemos concluir que, embora não observamos evidências estatísticas para afirmar a eficácia dos fitorreguladores codificados (tratamentos 3 e 4) em comparação com o fitorregulador padrão (Stimulate®), podemos considerar que com a aplicação de fitorreguladores promovem um melhor desenvolvimento no cultivo da alface em comparação com a sem aplicação (Testemunha) desses tratamentos.

Palavras-chave: *lactua sativa*, fitorregulador, stimulate®, alface-crespa.

ABSTRACT:

The study was conducted into the UniSalesiano's Experimental Farm, Campus Lins-SP, its goal is to evaluate the phyto regulators in the development of the green leaf lettuce, cultivating "Loreane". The experiment was based on four treatments: no application of phyto regulators (whiteness); Each four day application (Simulate Phyto regulator); Each four day application (F02 in the transplant + F01); Each eight hours application (F02 in the transplant + F01 in the breaks). The experiment was implemented in a safe place, making uses of completely randomized design, with five repetition, in two different phenology phases. Has been evaluated the number of the leaves, the root dry part, the leaves dry part and the hole dry part. It has been concluded that, even though there was no statistical evidence observation to affirm the efficiency of the coded phyto regulators (treatments 3 and 4) in comparison to the regular phyto regulator (Stimulate), we can consider that the application of phyto regulators promote a better development in the green leaf lettuce cultivation, compared to the sample without application (whiteness) of these treatments.

Keywords: lactua sativa, phyto regulator, stimulate®, curly lettuce.

INTRODUÇÃO

Os fitorreguladores, também conhecidos como bioestimulantes, biorreguladores ou reguladores vegetais, são compostos orgânicos constituídos por hormônios vegetais, que podem ser aplicados via tratamento de sementes ou diretamente nas plantas. Atuam de forma equivalente aos hormônios vegetais, sintetizados pela própria planta, uma vez que agem influenciando, negativamente ou positivamente, diferentes processos fisiológicos, como germinação, floração, frutificação e senescência, regulando a expressão do potencial genético das plantas (MAREK, 2019).

São substâncias orgânicas, endógenas, podendo agir no local de síntese ou ser translocado, atuando em outras partes da planta que produzidas em pequenas concentrações promovem, inibem ou regulam qualitativamente o crescimento dos

vegetais (TAIZ; ZAIGER, 2004). Na composição de fitorreguladores a uma diversidade de hormônios vegetais, como por exemplo, as giberelinas que atuam na germinação por induzirem a síntese de enzimas, via ação gênica, promovendo mobilização e quebra de substâncias de reserva no endosperma das sementes (TAIZ e ZAIGER, 2004).

O mecanismo de ação desses hormônios vegetais ocorre em decorrência a um estímulo que deve ser percebido, transmitido e por fim, haverá uma amplificação do sinal que se manifesta como resposta observada e também mensurada. No Brasil, algumas culturas já atingiram altos níveis tecnológicos alcançando alta produtividade e já não estão condicionadas por limitações de ordem nutricional ou hídrica, o que tem levado ao emprego de fitorreguladores, que podem ser compensadores além de econômicos (CASTRO e VIEIRA, 2001).

Pertencente à família *Asteraceae*, a alface é a hortaliça mais consumida pela população brasileira, e sendo assim, vê-se necessidade de melhoramento e aumento de produção significativamente ao decorrer dos anos. O uso de fitorreguladores estão sendo cada vez mais utilizados para estimular o desenvolvimento e crescimento de várias culturas, inclusive desta hortaliça.

A planta é herbácea, delicada, com caule diminuto, ao qual se prendem as folhas. Estas são amplas e crescem em roseta, em volta do caule, podendo ser lisas ou crespas, formando ou não uma cabeça, com coloração em vários tons de verde, ou roxa, conforme a cultivar, e são essas características que determinam à preferência do consumidor (BESERRA, 2021).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de fitorreguladores hormonais no desenvolvimento da alface var. crespa (*Lactuca sativa* var. Crispa) em duas épocas fenológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido na estufa Londrina (ambiente protegido), localizada em área da Fazenda Experimental do Centro Universitário Católico Salesiano *Auxilium* - UniSALESIANO, no município de Lins/SP, na estrada Vicinal Mário Covas Júnior, trecho Lins Guaimbê, km 2, cujas coordenadas geográficas são 21°42'31,08" de latitude sul e 49°45'14,61" de longitude oeste e

altitude de 419 m, contando com uma área de aproximadamente 620 metros quadrados, no período de 7 de Dezembro de 2022, a 16 de Janeiro de 2023.

Utilizou-se a alface variedade crespa, sendo sua cultivar a “Loreane”, qual suas características são: maior vigor de planta, grande porte, eficiência em absorção de cálcio, ciclo de 40-45 dias após transplante, meia estação, podendo ser cultivada todo o ano, coloração verde intensa brilhante. As mudas foram obtidas no comércio com 4 a 5 folhas e transplantadas para vasos de 8 L, preenchidos com um composto fertilizante orgânico classe A, chamado “Provaso”, onde em sua composição se encontra bagaço de cana, turfa, rocha calcárea, resíduo orgânico agroindustrial classe A, esterco e camas de aviário, cinzas e torta vegetal.

Quadro 01. Tratamentos implantados no experimento.

Nº	Tratamentos	Dose dos Produtos	Aplicações	Espécies
1	Testemunha	sem produto	Sem aplicações	Alface crespa cv. Loreane
2	Stimulate ®	0,25mL/0,5L	Aplicações com intervalo de 04 dias	
3	F02 + F01	0,25mL/0,5L	Aplicação de F02 no transplante e F01 a cada 4 dias.	
4	F02 + F01	0,25mL/0,5L	Aplicação de F02 no transplante e F01 a cada 8 dias.	

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

O experimento foi instalado de acordo com o delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por 04 (quatro) tratamentos, 05 (cinco) repetições, em duas fases diferentes, totalizando 40 (quarenta) vasos. A primeira fase foi colhida quando as plantas estavam com 22 dias após o transplante, enquanto a segunda fase foi colhida aos 40 dias após transplante. A descrição dos tratamentos está apresentada no Quadro 1.

O tratamento 01 é testemunha, sem nenhuma aplicação de qualquer fitorregulador. O tratamento 02, foi utilizado o Stimulate ®, fitorregulador registrado para a cultura, enquanto nos tratamentos 03 e 04, são compostos com fórmulas codificadas F01 e F02, originadas pela Empresa AGGROON BIOTECNOLOGIA

INDUSTRIA C. LTDA. Onde estão sendo desenvolvidos bioprodutos à base de leveduras e aminoácidos, porém estão em fase de testes para serem patenteados.

As parcelas foram irrigadas por sistema de gotejamento por meio das tubulações porosas distribuídas em linhas retas atingindo de forma localizada e precisa, somente a base inferior ou local, onde se encontra o sistema radicular das plantas.

As alfaces foram retiradas do vaso tentando minimizar ao máximo a perda radicular, e lavadas em água corrente. Em seguida, separou-se a parte aérea do sistema radicular, assim, iniciando a pesagem e contagem do número de folhas.

Foram avaliados a massa seca (parte aérea e raiz separadamente) e número de folhas aos 22 dias após o transplante (DAT) e na época da colheita (40 DAT). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em função da concentração e proporção das substâncias que compõem os bioestimulantes, estes podem aumentar a divisão celular auxiliando o crescimento e desenvolvimento vegetativo, atuando também no alongamento das células, aumentando a absorção e a utilização de água e nutrientes pelas plantas (STOLLER DO BRASIL, 1998). Essas substâncias podem ser aplicadas diretamente nas plantas, promovendo alterações no processo vitais e estruturais, possibilitando incrementos no teor de sacarose, na precocidade de maturação e no aumento da produtividade das culturas (MARTINS e CASTRO, 1999; SILVA et al. 2007)

Na fase fenológica de desenvolvimento vegetativo (1) do trabalho, os tratamentos foram avaliados desde o dia do transplante até aos 22 dias. No Quadro 02 as estão apresentadas as médias dos tratamentos em relação ao número de folhas, massa seca da raiz, das folhas e a total, os respectivos DMS (diferença mínima significativa). Podemos observar que todas as variáveis não apresentaram diferenças significativas entre os diversos tratamentos, demonstrando. No entanto, merece destaque o tratamento 4 que apresentou em número absoluto uma maior média em todas as variáveis avaliadas.

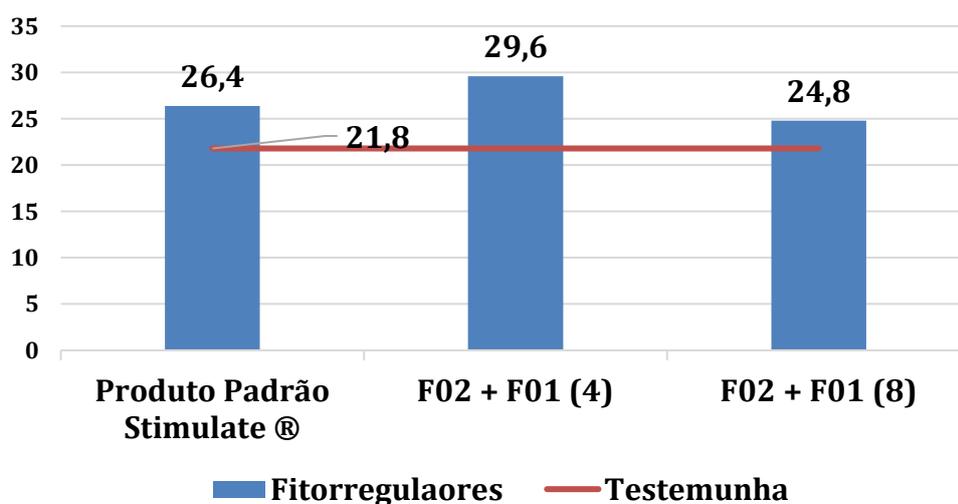
Quadro 02. Médias do número de folhas, massa seca da raiz, folhas e total dos tratamentos

Nº	Tratamentos (T)	Número de folhas	Massa Seca Raiz	Massa Seca Folhas	Massa Seca Total
1	Testemunha	9,75 a	0,85 a	2,50 a	3,35 a
2	Produto Padrão Stimulate®	7,75 a	1,25a	2,20 a	3,45 a
3	F02 + F03	7,50 a	0,85 a	2,20 a	3,05 a
4	F02 + F07	10,50 a	1,28 a	3,00 a	4,28 a
	DMS	2,617	0,966	1,415	2,300
	CV %	15,23	50,44	32,00	36,28

Fonte: Elaborado pela autora, 2023. *Médias iguais na mesma coluna não diferem significativamente pelo Teste de Tukey a 5%

Na segunda fase fenológica do desenvolvimento vegetativo foi avaliado o número de folhas, massa seca da raiz, das folhas e a total, desde 23 DAT até aos 40 DAT, quando o experimento foi colhido. No Gráfico 01 estão apresentadas as médias do número de folhas dos tratamentos. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Podemos observar que o tratamento 3 em comparação com os demais tratamentos, foi o que ocorreu maior número de folhas.

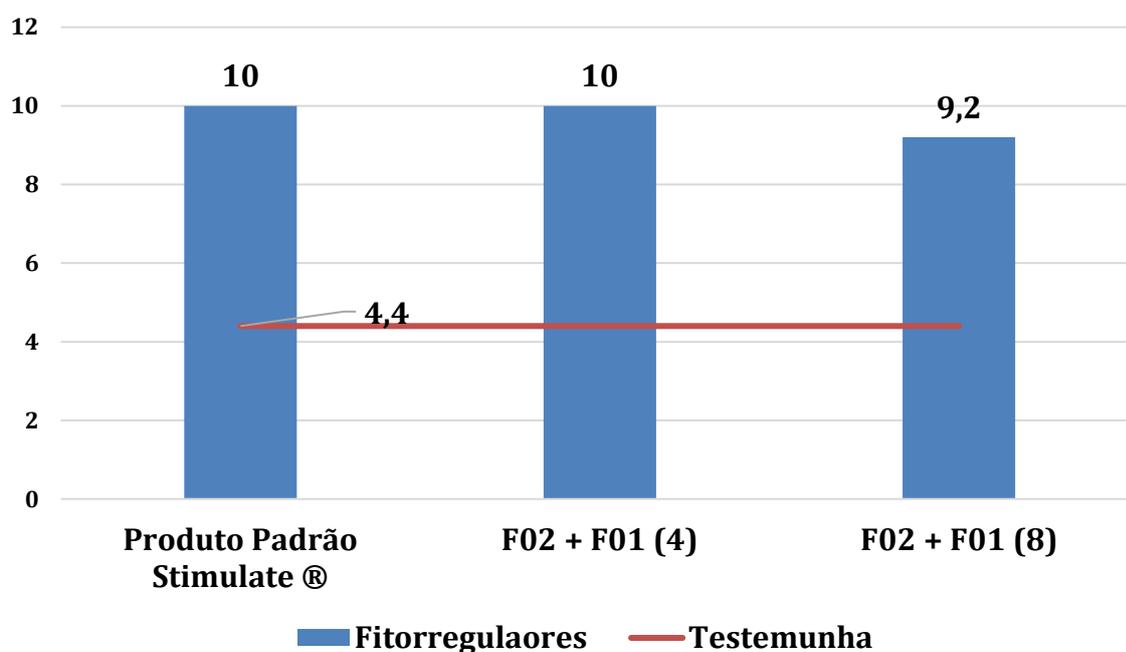
Gráfico 01. Médias do número de folhas dos tratamentos (Fase fenológica 2).



Fonte: Elaborado pela autora, 2023

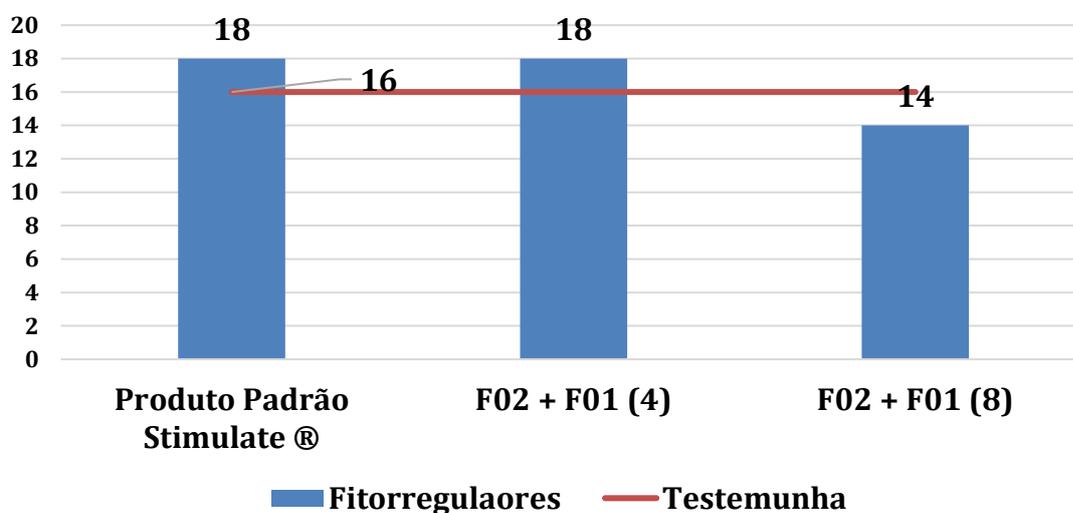
No Gráfico 02 estão apresentadas as médias da avaliação da massa seca da raiz, como também não houve diferença mínima significativa. Os tratamentos 2 e 4 destacam-se em comparação com a testemunha.

Gráfico 02. Médias da massa seca da raiz dos tratamentos, em gramas (Fase fenológica 2).



Fonte: Elaborado pela autora, 2023

Gráfico 03. Médias da massa seca das folhas dos tratamentos, em gramas (Fase fenologia 2)

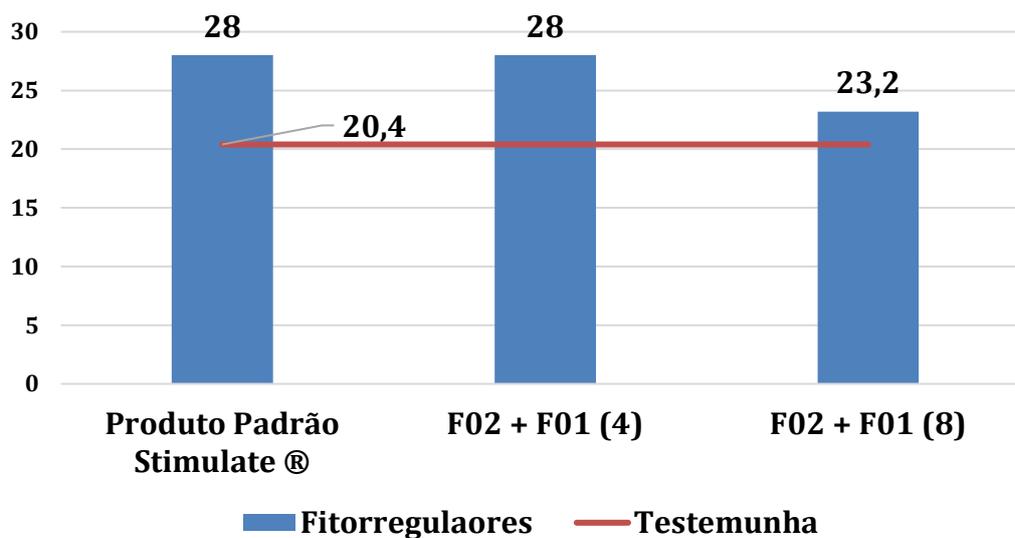


Fonte: Elaborado pela autora, 2023

As médias da massa seca das folhas na época da colheita, não houve diferenças significativas entre os tratamentos, demonstrando, no entanto, os tratamentos 2 e 3 apresentaram diferença em comparação com os demais tratamentos, conforme apresentado no Gráfico 03.

Pela avaliação da massa seca total na época da colheita, não identificamos diferenças significativas entre os diversos tratamentos, como também a falta de significância na diferença mínima significativa (10,27 DMS), apesar de haver significância no coeficiente de variação (21,97 CV%), demonstrando heterogeneidade, não houve diferença estatística entre os tratamentos. Os tratamentos 2 e 3 destacam-se em comparação com os demais tratamentos, conforme evidenciada no Gráfico 04.

Gráfico 04. Médias de massa seca total dos tratamentos em gramas. (Fase fenológica 2)



Fonte: Elaborado pela autora, 2023

Podemos fazer uma comparação com as duas fases fenológicas para observar que na primeira fase as médias dos tratamentos 3 e 4 foram iguais ou maiores que os tratamentos 2 e com a testemunha para todas as variáveis avaliadas. Para a segunda fase houve uma inversão dos valores, onde os tratamentos 3 e 4 se comportaram iguais ou menores que o tratamento 2, entretanto foram maiores que as médias da testemunha para todas as variáveis analisadas.

CONCLUSÃO

Com os resultados analisados podemos concluir que, embora não observamos evidências estatísticas para afirmar a eficácia dos fitorreguladores codificados (tratamentos 3 e 4) em comparação com o fitorregulador padrão (Stimulate®), podemos considerar que com a aplicação de fitorreguladores promovem um melhor desenvolvimento no cultivo da alface em comparação com a sem aplicação (Testemunha) desses tratamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDES SOARES, M. B. Efeito da pré-embebição de sementes de alface em solução bioestimulante. **Biotemas**, Florianópolis-SC, v. 25, n. 2, p. 17-23, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2012v25n2p17/21804> Acesso em: 6 out. 2022

BESERRA, J. V. S. **Impacto da aplicação de reguladores de crescimento e enraizador sobre a cultura da alface (*Lactuca sativa* L.)**. Cristalina/GO, 2021 Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2108> Acesso em 29 set. 2022.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 132 p., 2001.

EMBRAPA Hortaliças - Alface BRS Leila - Monte Mor/SP - 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/4224/alface-brs-leila> Acesso em: 5 out. 2022.

_____. Alface BRS Mediterrânea - Monte Mor/SP - 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/4379/alface-brs-mediterranea> Acesso em: 5 out. 2022

_____. Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface. Brasília/DF, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1009227/manual-de-boas-praticas-agricolas-na-producao-de-alface>

Acesso em: 5 out. 2022. https://www.researchgate.net/profile/Eduardo-Vendruscolo/publication/317401221_BIOESTIMULANTE_VIA_FOLIAR_EM_ALFACE_APOS_O_TRANSPLANTIO_DAS_MUDAS/links/59391e6d0f7e9b32b70f0d18/BIOESTIMULANTE-VIA-FOLIAR-EM-ALFACE-APOS-O-TRANSPLANTIO-DAS-MUDAS.pdf Acesso em: 7 out. 2022.

EMBRAPA. Reguladores de crescimento, importâncias, perspectivas e atualizações, Agropecuária Catarinense, São Joaquim- SC, 2016. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1047582> Acesso em: 18 out. 2022.

INSTITUTO AGRONÔMICO – IAC, Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Horticultura, Hortaliças Alface (*Lactuca sativa* L.) Plantas de alface lisa verde e roxa, São Paulo-SP, 2014. Disponível em: https://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/7.pdf Acesso em: 18 out. 2022.

KANDEL. R. **Identification of QTLs for *Liriomyza trifolii* resistance and two agronomic traits in lettuce.** (Doctoral dissertation). University of Florida, 183 p., 2015.

MALDONADE; MATTOS; MORETTI. Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface, **Embrapa Hortaliças**, Brasília, DF, 2014

MAREK, J. Fitorreguladores - Mais germinação e emergência das plantas. **Revista Campo & Negócios**, Uberlândia/MG, 2019. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/fitorreguladores-mais-germinacao-e-emergencia-das-plantas/>. Acesso em: 5 out. 2022.

MARTINS, M. B. G.; CASTRO, P. R. de C. Efeitos de giberelina e ethephon na anatomia de plantas de canade-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.10, p.1855-1863, 1999.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Projeto LUPA 2016/17: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo.** São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 2019. Disponível em:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi2jMnH5On6AhUFq5UCHdFwC3QQFnoECAoQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.cati.sp.gov.br%2FprojetoLupa%2Festudos_lupa%2FIE-LUPA-2016-2017.pdf&usg=AOvVaw1ADmY2KhDRugJmEvRojFo7 Acesso em: 18 out. 2022.

SILVA, M. A.; GAVA, G. J.; CAPUTO, M. M.; PINCELLI, R. P. Uso de reguladores de crescimento como potencializadores do perfilhamento e da produtividade em cana-soca. *Bragantia*, v.66, n.4, p.545-552, 2007.

STOLLER DO BRASIL. *StimulateMo* em hortaliças: informativo técnico. Cosmópolis: Stoller do Brasil, Divisão Arbore, 1998. v. 1, p. 1

Stoller. Disponível em:

<https://www.stoller.com.br/solucoes/fisiologicos/stimulate/bula-stimulate/> Acesso em: 5 out. 2022.

Stoller. Disponível em:

https://www.stoller.com.br/solucoes/fisiologicos/stimulate/?utm_source=google&utm_medium=cpa&utm_campaign=pesquisa_stimulate&gclid=Cj0KCQjwnP-ZBhDiARIsAH3FSRe889zqwaRFnYIKuRaPNi0feK0hW022qlsjHCQphUQomMmUgAl8Q54aAp6UEALw_wcB Acesso em: 5 out. 2022.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, 719p.

_____. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. 2013, 954 p.

ZIDÓRIO, T. H. C.; LIMA, S. F.; VENDRUSCULO, E. P.; ÁVILA, J.; ALVAREZ, R. C. F. Bioestimulante via foliar em alface após o transplântio das mudas. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 2, n. 2, p. 49-56, abr./jun. 2015.