

UNIVERSIDADE CESUMAR - UNICESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**INFLUÊNCIA DA REMOÇÃO DO MERISTEMA APICAL NA PRODUTIVIDADE
DE DIFERENTES VARIEDADES DE SOJA**

**CAIO VINICIUS DOS SANTOS
FERNANDO AUGUSTO DORIGHELLO**

MARINGÁ – PR

2020

CAIO VINICIUS DOS SANTOS
FERNANDO AUGUSTO DORIGHELLO

**INFLUÊNCIA DA REMOÇÃO DO MERISTEMA APICAL NA PRODUTIVIDADE
DE DIFERENTES VARIEDADES DE SOJA**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em
Agronomia da UNIVERSIDADE CESUMAR
– UNICESUMAR, como requisito parcial para
a obtenção do título de Bacharel em
Agronomia, sob a orientação da Profa. Dra.
Graciene de Souza Bido

MARINGÁ – PR

2020

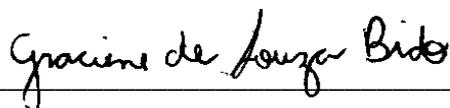
FOLHA DE APROVAÇÃO
CAIO VINICIUS DOS SANTOS
FERNANDO AUGUSTO DORIGHELLO

**INFLUÊNCIA DA REMOÇÃO DO MERISTEMA APICAL NA PRODUTIVIDADE
DE DIFERENTES VARIEDADES DE SOJA**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da UNIVERSIDADE CESUMAR
– UNICESUMAR, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em
Agronomia, sob a orientação da Profa. Dra. Graciene de Souza Bido

Aprovado em: 10 de novembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA



Graciene de Souza Bido – (Doutora em Agronomia - Unicesumar)



Aline Maria Orbolato Gonçalves Zuliani - (Doutora em Agronomia - Unicesumar)



Thaise Moser Teixeira - (Doutora em Agronomia - Unicesumar)

INFLUÊNCIA DA REMOÇÃO DO MERISTEMA APICAL NA PRODUTIVIDADE DE DIFERENTES VARIEDADES DE SOJA

Caio Vinicius dos Santos; Fernando Augusto Dorighello; Graciene de Souza Bido

RESUMO

A soja (*Glycine max*) é um dos grãos mais produzidos mundialmente e apresenta grande participação no desenvolvimento econômico do Brasil. Para incrementos a produção, deve-se aplicar métodos e técnicas bem como utilizar tecnologias que permitam produzir mais em menos espaço, pois a demanda por alimentos cresce cada vez mais. Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento reprodutivo de diferentes variedades de soja submetidas à técnica de remoção do meristema apical em condições de casa de vegetação. O experimento foi conduzido na cidade de Floresta (PR), sendo utilizadas as variedades Brasmax Garra IPRO, Pioneer 96R10 IPRO, Donmario 66i68 IPRO, Monsoy 6410 IPRO e Agroeste 3680 IPRO. Os tratamentos foram constituídos pelo cultivo de cada variedade por 120 dias, realizando ou não a poda apical, quando as plantas atingiram 40 cm de altura (aproximadamente 50 dias após a semeadura), totalizando dez tratamentos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, sendo realizadas 4 repetições de cada tratamento. Ao final do experimento, foi verificado o número de nós na haste principal, número de vagens por planta, número de grãos por planta e peso de 1000 grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste t de Student a 5% de significância. Constatou-se que a realização da remoção do meristema apical reduziu todos os parâmetros analisados de todas as variedades de soja estudadas, provavelmente em decorrência da baixa recuperação vegetal ao dano físico gerado pela poda, sendo necessários mais estudos para determinação do período adequado para realização desta prática nas variedades e condições analisadas.

Palavras-chave: *Glycine max*; Injúria; Poda apical.

INFLUENCE OF THE REMOVAL OF THE APICAL MERISTEMA ON PRODUCTIVITY OF DIFFERENT SOY VARIETIES

ABSTRACT

Soy (*Glycine max*) is one of the most produced grains worldwide and has a large share in the economic development of Brazil. To increase production, methods and techniques must be applied, as well as technologies that allow more to be produced in less space, as the demand for food grows more and more. Thus, the objective of this work was to evaluate the reproductive development of different varieties of soybean submitted to the apical meristem removal technique, under greenhouse conditions. The experiment was conducted in the city of Floresta (PR), using the varieties Brasmax Garra IPRO, Pioneer 96R10 IPRO, Donmario 66i68 IPRO, Monsoy 6410 IPRO and Agroeste 3680 IPRO. The treatments consisted of cultivating each variety for 120 days, with or without apical pruning when the plants reached 40 cm in height (approximately 50 days after sowing), totaling ten treatments. The experimental design was completely randomized, with 4 repetitions of each treatment. At the end of the experiment, the number of nodes on the main stem, number of pods per plant, number of grains per plant and weight of 1000 grains were verified. The data were subjected to analysis of variance and the means were compared by Student's t test at 5% significance. It was found that the removal of the apical meristem reduced all the analyzed parameters of all studied soybean varieties, probably due to the low plant recovery to the physical damage generated by pruning, and further studies are needed to determine the appropriate period for this pruning practice in the varieties and conditions analyzed.

Keywords: Apical pruning; *Glycine max*; Injury.

1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja é uma das mais importantes *commodities* brasileiras, sendo o país considerado como o segundo maior produtor mundial do grão, com uma produção de 115 milhões de toneladas na safra de 2018/2019 (MAPA, 2019). No ranking nacional, o Paraná se encontra em segundo lugar, apresentando na safra 2018/2019 produtividade de 2.989 kg há⁻¹. Tal dado deixa clara a importância da participação do estado na produção nacional do grão, com tendência a aumentar cada vez mais, assim como a produção mundial, devido à aplicação de novas tecnologias e técnicas de produção, visando a eficiência dos processos produtivos e maior produtividade (EMBRAPA, 2019; MOURA & MARIN, 2013).

Devido ao alto valor nutricional, a soja tornou-se um dos alimentos mais consumidos no mundo. Reduz os riscos de doenças cardiovasculares, os níveis de colesterol e se apresenta como uma boa alternativa para pessoas hipertensas (SANTOS et al., 2013; ZAKIR & FREITAS, 2015). Pode ser utilizada tanto na alimentação na humana, *in natura* ou processada, como na alimentação animal, por meio de farelo e concentrados, além de ser empregada na produção de biodiesel (SILVA et al., 2011). Com o crescente consumo, há necessidade de produzir mais em menor tempo e espaço, pois, embora o Brasil apresente grandes áreas virgens para uma possível expansão da fronteira agrícola, as leis ambientais regulam e/ou proíbem a abertura de novas áreas para fins agricultáveis, mantendo-se somente as já consolidadas (PIRES et al., 2012; SAATH & FACHINELLO, 2018).

Para a expansão da produção e obtenção de boa produtividade é importante atentar-se a diversos fatores, como a variedade a ser utilizada em cada localidade, por exemplo. Ou seja, antes da tomada de decisão para adquirir as sementes, é relevante saber as condições edafoclimáticas do local, sendo preferível a utilização de materiais adaptados e sementes de alta qualidade. Contudo, outros fatores devem ser levados em consideração, como a eficiência no aproveitamento de insumos agrícolas, uso de tecnologias atuais, métodos de cultivo, dentre outros (EMBRAPA, 2013; LIBERA, 2018).

Por essa perspectiva, busca-se formas de ampliar a produção agrícola de modo que os impactos ambientais sejam reduzidos, aumentando a interação entre a produtividade da lavoura e a proteção de recursos naturais. Desta forma, alternativas vêm sendo desenvolvidas a fim de tornar as atividades sustentáveis, tais como a redução de uso de defensivos, desenvolvimento de biotecnologias aplicáveis a campo, aumento da eficiência dos insumos agrícolas (LOPES & CONTINI, 2012; COSTA et al., 2013) promoção do uso de técnicas que aumentem o potencial produtivo da planta em si e a utilização da poda do meristema apical.

De acordo com Toledo et al. (2009), o uso da técnica de poda do meristema apical reduz o crescimento em altura da soja e estimula o desenvolvimento das gemas laterais. Assim, o número de ramificações aumenta podendo estar associado a acréscimos na produtividade. Quando aplicada a técnica de poda do meristema apical, o objetivo vai além da melhora reprodutiva, pois busca-se, também, o aumento das populações em espaço limitado, controlando o adensamento de plantas.

Sabendo-se dos benefícios encontrados na poda do meristema apical, é importante que sejam levados em consideração a época e altura de corte. Segundo Tancredi et al. (2006), esses fatores devem ser controlados de acordo com a característica que se deseja potencializar. Por exemplo, para obter maior rendimento de forragem, recomenda-se o corte em uma fase mais avançada do desenvolvimento da planta. Entretanto, quando o objetivo é melhorar a produção de grãos, o corte deve ser feito em sua fase inicial, sendo as características inversamente proporcionais.

Contudo, são necessários mais estudos direcionados a diferentes métodos para realização da poda apical e seus efeitos no desenvolvimento de plantas de soja. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da retirada do meristema apical na produtividade de diferentes variedades de soja.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O presente estudo foi realizado em Floresta (PR). O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em vasos (altura de 17,5 cm, diâmetro de 20,5 cm e volume de 5,77 dm³) contendo uma mistura com as seguintes proporções: 1/3 de substrato comercial; 1/3 de areia e 1/3 de composto orgânico oriundo de compostagem. A temperatura média foi de 24 a 28 °C.

A semeadura foi realizada no início do mês de maio/2020 e o experimento foi conduzido por 120 dias. Os dados dos parâmetros avaliados foram coletados nos meses de setembro e outubro do mesmo ano, após o final do ciclo da cultura. A adubação principal foi realizada com NPK 02-20-18, sendo aplicados 0,716g por vaso, na semeadura. A irrigação ocorreu por aspersão, sendo ligada todos os dias, por 15 minutos.

A remoção do meristema apical das plantas de soja ocorreu quando as plantas atingiram altura de 40 cm, aproximadamente 50 dias após o plantio, quando as plantas estavam em estágio vegetativo de V6 a V7.

As variedades de soja foram obtidas comercialmente, utilizando-se 5 variedades diferentes: Brasmax Garra IPRO, Pioneer 96R10 IPRO, Donmario 66i68 IPRO, Monsoy 6410 IPRO e Agroeste 3680 IPRO.

2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em sistema fatorial constituído pelas 5 variedades de soja indicadas, em condições de ausência e presença de poda apical (5x2). Desta maneira, foram realizados 10 tratamentos com 4 repetições cada, totalizando 40 unidades experimentais.

2.3 VARIÁVEIS ANALISADAS

Após 120 dias de condução experimental, foram avaliados número de nós na haste principal, número de sementes por planta, número de vagens por planta e peso de 1000 grãos. As avaliações foram conduzidas de acordo com os métodos utilizados por Toledo et al. (2009).

2.3.1 NÚMERO DE NÓS DA HASTE PRINCIPAL

A contagem do número de nós da haste principal foi realizada após a colheita, sendo considerados todos os nós, com exceção do nó cotiledonar.

2.3.2 NÚMERO DE GRÃOS POR PLANTA

Para a contagem do número de sementes por planta foram consideradas todas as sementes produzidas por cada planta.

2.3.3 NÚMERO DE VAGENS POR PLANTA

O número de vagens por planta foi determinado pela contagem de todas as vagens produzidas por cada planta.

2.3.4 PESO DE 1000 GRÃOS (g)

Para obtenção do peso de 1000 grãos, as sementes foram colhidas com umidade entre 13 e 14%, posteriormente separadas em lotes de 1000 sementes e pesadas em balança analítica.

2.3.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Após a coleta e tabulação dos dados, estes foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos, com ou sem poda apical, de cada variedade, comparadas pelo teste t de Student a 5% de significância, utilizando o software Sisvar (FERREIRA, 2014).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados expostos na Figura 1 revelam que a remoção do meristema apical diminuiu o número de nós da haste principal e, conseqüentemente, o crescimento vegetativo das plantas de soja de todas as variedades analisadas. Verificou-se reduções de 40,43% (66i68), 52,94% (96R10), 51,85% (GARRA), 54,54% (3680) e 49,05% (6410).

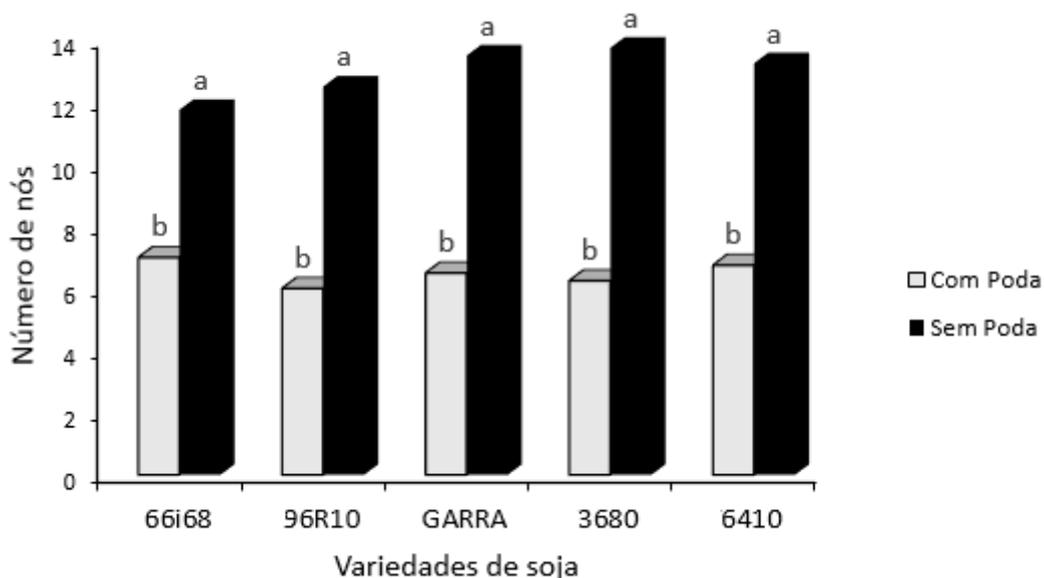


Figura 1. Número de nós da haste principal de plantas de soja de diferentes variedades (66i68 - Donmario 66i68 IPRO; 96R10 - Pioneer 96R10 IPRO; GARRA - Brasmax Garra IPRO; 3680 - Agroeste 3680 IPRO e 6410 - Monsoy 6410 IPRO) com ou sem remoção do meristema apical (poda) realizada aproximadamente 50 dias após a semeadura, quando as plantas apresentavam 40 cm de altura. Letras

diferentes diferem entre si a 5% de significância pelo teste t de Student.

Tancredi et al., (2006), utilizando a variedade UFV 18 (Patos de Minas) para avaliar diferentes densidades populacionais e diferentes alturas do corte do meristema apical, também observaram redução do número de nós na haste principal após realização da poda apical.

No meristema apical da planta há elevada concentração do hormônio vegetal auxina, o qual é responsável pelo efeito de dominância apical e faz com que a planta cresça verticalmente (TAIZ et al., 2016). Segundo Filgueira (2000), a remoção do meristema apical irá promover paralisação do alongamento do caule e desencadear brotação/desenvolvimento das gemas laterais. Portanto, a poda apical pode causar redução do crescimento vertical e assim menor número de nós se desenvolvem na haste principal das plantas.

Em relação ao desenvolvimento reprodutivo da soja, igualmente foram verificadas reduções significativas em todos os parâmetros analisados (número de vagens, número de grãos e peso de mil grãos) após realização da remoção do meristema apical, em todas as variedades de soja estudadas (Tabela 1).

Tabela 1: Número de vagens, Número de grãos e Peso de mil grãos de plantas de diferentes variedades (66i68 - Donmario 66i68 IPRO; 96R10 - Pioneer 96R10 IPRO; GARRA - Brasmax Garra IPRO; 3680 - Agroeste 3680 IPRO e 6410 - Monsoy 6410 IPRO) com ou sem remoção do meristema apical (poda) realizada aproximadamente 50 dias após a semeadura, quando as plantas apresentavam 40 cm de altura.

Tratamentos		Número de Vagens	Número de Grãos	Peso de Mil Grãos (g)
66i68	Com Poda	18,25 b	45,50 b	9,50 b
	Sem Poda	26,50 a	66,00 a	13,00 a
96R10	Com Poda	16,25 b	42,00 b	8,50 b
	Sem Poda	26,25 a	65,50 a	11,75 a
GARRA	Com Poda	16,00 b	40,00 b	8,25 b
	Sem Poda	25,50 a	65,50 a	12,75 a
3680	Com Poda	16,75 b	41,50 b	8,00 b
	Sem Poda	26,25 a	65,25 a	9,75 a
6410	Com Poda	16,75 b	40,75 b	7,75 b
	Sem Poda	25,50 a	63,50 a	9,25 a

Letras diferentes diferem entre si a 5% de significância pelo teste t de Student.

Resultados semelhantes em relação à diminuição do rendimento da cultura da soja, mediante a remoção do ápice apical, também foram encontrados por outros autores como Blank (1993), Ponzio (1993), Botrel (1996) e Rezende et al., (2001), corroborando, assim, com os resultados encontrados neste trabalho.

A remoção do meristema apical causa dano mecânico no ápice caulinar, sendo que a injúria gera estresse fisiológico na planta e se apresenta como porta de entrada para patógenos. Segundo Fernandes (2014), a injúria na soja gera maior taxa de respiração e menor atividade fotossintética, conseqüentemente ocorre diminuição na taxa fotossintética líquida e resulta em menor produtividade.

A tolerância e capacidade de recuperação vegetal ao dano físico promovido pela poda apical tem relação direta com o estágio fisiológico da planta, bem como a fatores edafoclimáticos. Portanto, mais estudos são necessários para identificar o momento adequado para realização desta prática agrícola nas variedades analisadas e nas condições estabelecidas.

4 CONCLUSÃO

Após as respectivas análises do experimento desenvolvido neste trabalho, pode-se concluir que a adoção da técnica da remoção do meristema apical, na cultura da soja, a fim de otimizar o sistema produtivo, não é uma técnica recomendada para as condições analisadas, pois pode afetar negativamente a produtividade de todas as variedades estudadas. São necessários estudos em condições de campo e/ou associação com produtos que auxiliem na recuperação do dano físico promovido pela remoção mecânica do meristema apical.

5 REFERÊNCIAS

BLANK, A. B. Maximização da exploração da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: efeito da adubação nitrogenada no plantio e em cobertura na produção de feno e grãos da rebrota. 1993. 61 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, **Universidade Federal de Lavras**, Lavras, 1993.

BOTREL, É. P. Maximização da exploração da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: efeito de cultivares e épocas da adubação nitrogenada em cobertura na produção de feno e grãos da rebrota. 1996. 55 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Curso de Pós-Graduação em

Agronomia, **Universidade Federal de Lavras**, Lavras, 1996

COSTA, J. M.; GARCÍA-TEJERO, I. F.; CHAVES, M. O uso da termografia na agricultura moderna. **Revista da APH**, n. ° 113, p. 30-34, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Miguel_Costa18/publication/282943605_O_uso_da_termografia_na_agricultura_moderna/links/562382f208ae70315b5d33a7/O-uso-da-termografia-na-agricultura-moderna.pdf> Acesso em: 29.03.2020.

EMBRAPA SOJA. Soja em números (safra 2018/19), 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>> Acesso em: 19.03.2020.

EMBRAPA SOJA. Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2014. Londrina, 2013. n. 16, 265p. ISSN 2176-2902. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95489/1/SP-16-online.pdf>> Acesso em: 19.03.2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc. agrotec.** [Online]. vol.38, n.2, pp. 109-112, 2014.

FERNANDES, T. E. Efeito dos diferentes níveis de injúria inicial e de desfolha no desenvolvimento da cultura da soja. Universidade Federal de Grande Dourados, 2014.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. **Viçosa: UFV**, 2000. 402p

LIBERA, S. D. Agregando valor ao agronegócio por meio da produção de sementes de soja. 56 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – **Universidade Presbiteriana Mackenzie**, São Paulo, 2018. Disponível em: <http://tede.mackenzie.br/jspui/bitstream/tede/3819/5/S%c3%a9rgio%20Della%20Libera_Vers%c3%a3o%20Final.pdf> Acesso em: 29.03.2020.

LOPES, M. A.; CONTINI, E. Agricultura, Sustentabilidade e Tecnologia. Agroanalysis (Especial **EMBRAPA**), p. 28-34, fev. 2012. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/viewFile/24791/23560>> Acesso em: 29.03.2020.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasil fecha safra 2018/2019 com recorde de 242,1 milhões de toneladas de grãos. Brasília, 2019. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/brasil-fecha-safra-2018-2019-com-recorde-de-242-1-milhoes-de-toneladas-de-graos>> Acesso em: 18.03.2020.

MOURA, L. C. M. de; MARIN, J. B. Rede empresarial: a estratégia da produção de sementes de soja transgênica em Goiás. Interações (campo Grande), [s.l.], v. 14, n. 1, p.21-36, jun. 2013. **FapUNIFESP** (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1518-70122013000100003>.

PIRES, L. P. M.; PELUZIO, J. M.; CANCELLIER, L. L.; RIBEIRO, G. R.; COLOMBO, G. A.; AFFÉRI, F. S. Desempenho de genótipos de soja, cultivados na região centro-sul do estado do Tocantins, safra 2009/2010. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 28, n. 2, p. 214-223, Mar./Apr. 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/11682/8481>> Acesso em:

29.03.2020.

PONZIO, J. B. Influência do corte na rebrota e na produção de grãos e de feno em cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. 1993. 68 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Curso de Pós-Graduação Fitotecnia, **Universidade Federal Viçosa**, Viçosa, 1993.

REZENDE, P. M. de; ANDRADE, M. J. B. de; RESENDE, G. M.; BOTREL, É. P. Maximização da exploração da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] XIII. Efeito da época de corte e da adubação fosfatada na produção de feno e grãos da rebrota. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.25, n. 2, p. 311-320, mar./abr., 2001.

SAATH, K. C. de O.; FACHINELLO, A. L. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, [s.l.], v. 56, n. 2, p.195-212, jun. 2018. **FapUNIFESP** (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560201>.

SANTOS, R. D.; GAGLIARDI, A. C. M.; XAVIER, H. T.; MAGNONI, C. D.; CASSANI, R. .; LOTTENBERG, A. M. P.; CASELLA FILHO, A.; ARAÚJO, D. B.; CESENA, F. Y.; ALVES, R. J.; FENELON, G.; NISHIOKA, S. A. D.; FALUDI, A. A.; GELONEZE, B.; SCHERR, C.; KOVACS, C.; TOMAZZELA, C.; CARLA, C.; BARRERA-ARELLANO, D.; CINTRA, D.; QUINTÃO, E.; NAKANDAKARE, E. R.; FONSECA, F. A. H.; PIMENTEL, I.; SANTOS, J. E.; BERTOLAMI, M. C.; ROGERO, M.; IZAR, M. C.; NAKASATO, M.; DAMASCENO, N. R. T.; MARANHÃO, R.; CASSANI, R. S. L.; PERIM, R.; RAMOS, S. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiol.**, vol. 100, no.1, supl.3, São Paulo, Jan. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2013000900001> Acesso em: 19.03.2020.

SILVA, A. C.; LIMA, E. P. C.; BATISTA, H. R. A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação. In: **V ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE, 2011**, Florianópolis, SC. Anais. Florianópolis: UNESC, 2011.

TANCREDI, F. D.; SEDIYAMA, T.; REIS, M. S.; CECON, P. R.; TEIXEIRA, R. de C. Efeito da remoção do meristema apical no crescimento e desenvolvimento de plantas de soja em condições de casa de vegetação. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 22, n. 2, p. 53-60, May/Aug. 2006. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6716/4427>> Acesso em: 19.03.2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. Fisiologia e Desenvolvimento vegetal. 2016.

TOLEDO, M. R.; TANCREDI, F. D.; SEDIYAMA, T.; RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; REIS, M. S. Remoção do meristema apical e adensamento em plantas de soja visando sua utilização no método descendente de uma única semente. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 31, n. 1, p. 113-119, 2009. DOI: 10.4025/actasciagron.v31i1.6656

ZAKIR, M. M.; FREITAS, I. R. Benefícios à saúde humana do consumo de isoflavonas presentes em produtos derivados da soja. **J. Bioen. Food Sci**, 02 (3): 107-116, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.ifap.edu.br/index.php/JBFS/article/viewFile/50/68>> Acesso em:

18.03.2020.