

Poda mecânica na produtividade e características agronômicas da soja

Eduardo Costacurta^{1,*}; Augustinho Borsoi¹

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

*eduardo_cht@hotmail.com

Resumo: A busca por altas produtividades na cultura da soja leva agricultores e técnicos a experimentar alternativas de manejo que proporcionem maior produção, sendo a poda uma técnica que surgiu e causou muita discussão entre os técnicos. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a poda mecânica na cultura da soja. O plantio foi realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário FAG em Cascavel/PR, na segunda quinzena de outubro de 2020 com término na primeira quinzena de maio de 2021. Foi utilizado delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas (2x5), onde nas parcelas foi utilizado ou não a poda e nas subparcelas foram distribuídas cinco cultivares (57HO123, TNG 7061, NEO530, 58i60 RSF e M 6410), com seis blocos, totalizando 60 unidades experimentais. Depois do plantio quando a planta atingiu estágio V4, foi submetida à poda, sendo podado aproximadamente 5 cm do ápice caulinar, assim teoricamente eliminando a dominância apical e distribuindo auxina para as demais partes da planta aumentando engalhamento, produtividade e massa de mil grãos (MMG). Não foi verificada interação significativa entre poda e cultivares para MMG e produtividade, apenas para engalhamento. A poda mecânica aumentou apenas o engalhamento por planta, em contrapartida diminuiu a produtividade e a MMG, tornando sua prática inviável nas condições analisadas nesse experimento.

Palavras-Chave: Auxina; *Glycine Max*; Fisiologia da planta.

Mechanical pruning in soybean (*Glycine Max*)

Abstract: The search for high yields in soybean cultivation leads farmers and technicians to experiment with management alternatives that provide greater production, with pruning being a technique that emerged and caused a lot of discussion among technicians. In this sense, this work aimed to evaluate mechanical pruning in soybean crop. Planting was carried out at the Escola Farm of the Centro Universitário FAG in Cascavel/PR, in the second half of October 2020, ending in the first half of May 2021. A randomized block design in a split plot scheme (2x5) was used, where the pruning was used or not, and five cultivars (57HO123, TNG 7061, NEO530, 58i60 RSF and M 6410) were distributed in the subplots, with six blocks, totaling 60 experimental units. After planting, when the plant reached stage V4, it was subjected to pruning, being pruned approximately 5 cm from the stem apex, thus theoretically eliminating apical dominance and distributing auxin to the other parts of the plant, increasing entangling, productivity and thousand-grain mass (MMG). There was no significant interaction between pruning and cultivars for MMG and yield, only for entangling. Mechanical pruning only increased the entangling per plant, on the other hand it decreased productivity and MMG, making its practice unfeasible under the conditions analyzed in this experiment.

Keywords: Auxin; *Glycine Max*; Plant physiology.

Introdução

Segundo dados do Aprosoja (2014) A primeira referência à soja (*Glycine Max*) se deu a mais de 5.000 anos, descrito por Shen-nung sendo usada como alternativa ao abate de animais, além de ser uma espécie de moeda por ser vendida ou trocada por mercadorias.

A soja no Brasil começou a ser vista como um produto comercial no final da década de 60, os fatores que influenciaram isso foram o surgimento do grão como uma cultura de verão, além disso o Brasil começava a incentivar a produção de aves e suínos, dessa maneira gerava grande procura por farelo de soja e em 1966 foram produzidas aproximadamente 500 mil toneladas no País (EMBRAPA, 2021).

Com o crescimento rápido ano após ano e com cada vez mais área plantada, na safra 2018/2019 um aumento de 1,8 % chegando assim a um plantio de 35 milhões de hectares (CONAB, 2019) totalizando 114,843 milhões de toneladas, somente no Paraná foram produzidos 16,25 milhões de toneladas do grão em 5,43 milhões de hectares (EMBRAPA SOJA, 2019).

Essa evolução se deu pela cultivar, no seu início, ser uma planta com baixa produtividade de grãos, sementes pequenas além de desuniformidade na maturação, desta forma pesquisadores desenvolveram trabalhos para a domesticação da espécie buscando uma maturação uniforme, vagens resistentes e porte ereto (KASTER, 1980).

O porte e o crescimento são elementos extremamente importantes na cultura da soja os estádios do seu desenvolvimento se divide em fase vegetativa e pode ser expressada por V, a qual tem início em VE representando a emergência, VC que é o estágio cotiledonar e em seguida vem o V1, V2, V3, V4, VN onde cada número significa uma folha verdadeira e depois dessa fase se apresenta a fase reprodutiva que tem início na floração e tem fim na maturação plena. (NUNES, 2016).

Segundo (COSTA, 2021) as células podem aumentar seu volume em até 100 vezes antes da sua maturidade, esse volume pode chegar em 10.000 vezes no caso do xilema, esse efeito é promovido pela auxina estimulando a célula ao crescimento sendo a auxina mais abundante o chamado AIA – ácido indolilacético que em geral é mais abundante em regiões de rápida divisão celular, ou seja, no meristema apical, entre outros.

O crescimento da gema apical pode inibir o crescimento das gemas axilares, fenômeno conhecido como dominância apical. A auxina nos meristemas apicais é responsável por este fenômeno (TAIZ e ZEIGER, 2004). A dominância apical pode ser quebrada de algumas formas, a quebra através da decapitação tem resultado induzindo o crescimento das gemas laterais (CLINE, 1997).

O objetivo do trabalho foi avaliar a quebra da dominância apical da cultura da soja através da poda mecânica em diferentes cultivares.

Material e Métodos

O experimento foi realizado de outubro de 2020 a maio de 2021 no oeste do Paraná na cidade de Cascavel, na Fazenda Escola do Centro Universitário FAG, com latitude 24°56'22.1"S e longitude 53°30'35.8"W. O clima da região foi classificado como do tipo cfa (subtropical e temperado sem estação seca) (NITSCHKE *et al.*, 2019). E solo latossolo vermelho (EMBRAPA, 2018)

O experimento foi conduzido em blocos casualizados em esquema de parcela subdividida, sendo que nas parcelas foram utilizadas as podas (ausência e presença) e nas subparcelas foram distribuídas as cinco cultivares (57HO123, TMG7061, NEO530, M6410 e 58i60RSF), com seis blocos, totalizando 60 parcelas. Cada unidade experimental será composta por uma área 4 linhas e 3 m de comprimento, totalizando 6,3 m².

A semeadura foi realizada na segunda quinzena de outubro, usando o espaçamento de 0,45 metros o qual apenas riscado com a plantadeira e depositado o adubo usado pela Fazenda Escola do Centro Universitário FAG (400 kg ha⁻¹), então foi limitado as linhas dos blocos e suas parcelas, para isso foi utilizado um barbante simples e 60 estacas de plástico para a identificação de cada parcela, posteriormente semeado cada cultivar referente a cada parcela e subparcela com o auxílio de uma plantadeira manual (matraca).

O controle de pragas e doenças e outras aplicações ficou sob responsabilidade da Fazenda Escola do Centro Universitário FAG com o auxílio do responsável pelo experimento, somente o controle de ervas daninhas foi feito manualmente uma vez por semana.

Quando a cultura atingiu estágio V7 foram submetidas a poda mecânica que foi feita com uma tesoura de jardinagem, podando 5 centímetros do ápice caulinar. Devido ao ciclo das cultivares diferirem em alguns dias, a poda se estendeu por aproximadamente 6 dias, dessa forma garantiu que todas as parcelas estivessem no mesmo estágio vegetativo.

As variáveis analisadas foram o número de engalhamentos partindo do epicótilo contados de forma manual (10 plantas por subparcela colhidas de forma manual para não haver nenhum dano na arquitetura vegetal), produtividade, onde foi colhido uma área de 3,5 m lineares as plantas separadas em maços e posteriormente debulhadas por uma trilhadeira de soja disponibilizadas pela Fazenda Escola do Centro Universitário FAG então armazenadas em pacotes de papel próprios para sementes já identificados referente a cada parcela, feito isso

levadas para a pesagem, com o peso exato em mãos o peso foi transformado em $sc\ ha^{-1}$ utilizando a conversão sabendo que 1 saca tem 60 kg de soja, e massa de mil grãos, que foram analisados de uma amostra de mil sementes contadas com uma raquete de contagem totalizando 1000 sementes homogêneas depois dessa contagem foram pesadas com uma balança de precisão. A colheita foi realizada respeitando o ciclo de cada cultivar, pois houve variância de até 15 dias entre elas, conforme cada subparcela estava em ponto de colheita, eram sacadas, dessa forma foram obtidos todos os resultados do experimento.

Os dados obtidos foram tabelados e submetidos ao teste de normalidade e posteriormente a análise de variância e quando significativo as medias foram comparadas pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5% com o auxílio do SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussões

As condições meteorológicas não favoreceram o desenvolvimento adequado da cultura, ocorrendo baixa precipitação na semeadura e inicio do ciclo e excesso de chuvas com muitos dias nublados em janeiro, fase reprodutiva da cultura e novamente pouca precipitação na fase de maturação.

Como observado na Tabela 1, nos dados das análises de variância, podem-se observar diferença significativa para a interação entre poda e cultivares para o engalhamento. Já para produtividade e massa de mil grãos (MMG) não houve interação significativa, porém, houve diferença significativa para os fatores isolados (poda e cultivares), sendo desta forma apresentado os resultados de cada fator separado. O coeficiente de variação (CV) mostra o grau de precisão do experimento, considerado normal para experimentos a campo

Tabela 3 – Resumo da análise de variância para engalhamento, produtividade e massa de mil grãos (MMG) de diferentes variedades de soja, com e sem poda mecânica.

FV	Valor de F		
	Engalhamento	Produtividade	MMG
Bloco	0,21	0,02	0,12
Poda	1,00 *	1,00 *	1,00 *
Variedade	132,62 *	14,795 *	6,73 *
Poda*Variedade	4,98 *	2,17 ns	2,36 ns
CVparcela (%)	34,6	21,51	22,41
CVsubparcela (%)	9,38	11,70	7,44

CV = coeficiente de variação. * e ns: significativo e não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade de erro.

A MMG é uma característica utilizada para comparação da qualidade de grãos, determinação do rendimento, e mesmo para o cálculo da densidade de semeadura, então avaliar essa característica é importante para a qualidade final do produto (CUNHA, 2004). De acordo com os resultados obtidos para MMG o tratamento com poda apresentou um resultado inferior ao tratamento sem poda, como pode se observar na Tabela 2. Entre as cultivares a NEO 530 obteve melhor valor para MMG (151,67 g). Porém o aumento de produtividade está ligado a diversos outros fatores como número de vagens por planta, engalhamento, espaçamento, vagens por planta, entre outros como relata Porto *et al.* (2011).

A maior produtividade em sacas por hectare (sc/ha) foi observada na cultivar 58i60 RSF seguida por 57HO123 que não apresentaram variação entre si, mas apresentaram variação entre as demais (TMG 7061, NEO 530 e M 6410) as quais não diferiram entre si. Entretanto o tratamento com poda apresentou resultado negativo se comparado o tratamento sem poda entre todas as cultivares (12,33 sc ha⁻¹ a menos).

A cultura da soja pode ter interferência de vários fatores em sua produtividade, porem quatro se destacam são eles, número de plantas por área, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e o peso de grão. Como todos os apresentam relação entre si, é impossível alterar um sem influenciar os outros (SILVA *et al.*, 2015). Como observado na Tabela 2, o peso de mil grãos ou a massa de mil grãos (MMC) teve uma queda no tratamento com poda, podendo ter relação com a diminuição da produtividade, junto com outros fatores que influenciaram no resultado (SILVA, *et al.*, 2015).

Tabela 2- Médias para produtividade e massa de mil grãos (MMG) de diferentes variedades com e sem poda mecânica. Cascavel, 2021.

Tratamentos	Produtividade (sc ha ⁻¹)	MMG (g)
Poda mecânica		
Com poda	45,73 b	137,63 b
Sem poda	58,06 a	145,83 a
Variedades		
57HO123	57,20 a	145,42 ab
TMG 7061	48,86 b	143,00 abc
NEO 530	46,43 b	151,67 a
58i60 RSF	60,90 a	137,83 bc
M 6410	46,10 b	130,75 c

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

O número de engalhamento na cultura da soja ocorre a partir do estágio V4, e muitos fatores estão envolvidos nesse processo como nutrição mineral por exemplo, mas se destacam os fatores hormonais como auxina e citocinina são os dois hormônios responsáveis pelo crescimento vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2013).

O corte ou poda do ápice caulinar fez com que a planta cessasse seu crescimento vertical na fase vegetativa V7. Em contrapartida as plantas submetidas a poda resultou em um número maior de ramos laterais, se comparadas ao tratamento sem poda. O corte do ápice caulinar provoca um desequilíbrio hormonal na planta, dessa maneira a concentração de citocinina aumenta, à medida que a auxina diminui, induzindo o desenvolvimento lateral maior, resultando em maior engalhameto. Além disso, o espaçamento de semeadura e a fertilidade do solo devem ser apurados. (SOARES, 2014; GALLON *et al.*, 2016).

A produtividade da soja está frequentemente relacionada ao aumento do número de ramos, por conter mais nós produtivos. Porém apenas isso não é o suficiente, deve ser analisado juntamente a capacidade de fixação dos frutos e de vagens (BOARD e KAHN, 2011; EGLI, 2013; OHYAMA *et al.*, 2013).

A cultivar M6410 com poda mecânica foi a que obteve maior engalhamento, apresentando mais galhos do que quando não podada. Dessa forma observamos que o índice de engalhamento aumentou, porém a produtividade não teve o mesmo resultado.

Tabela 3- Médias para engalhamento de diferentes variedades com e sem poda mecânica. Cascavel, 2021.

Variedades	Poda mecânica	
	Com poda	Sem poda
57HO123	5,47 Ac	5,87 Ab
TMG 7061	5,62 Ac	5,30 Ab
NEO 530	3,43 Ad	3,07 Ac
58i60 RSF	6,60 Ab	5,80 Bb
M 6410	9,03 Aa	7,53 Ba

Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Conclusão

A poda mecânica aumentou apenas o engalhamento por planta, em contrapartida diminuiu a produtividade em sacas por hectare e da mesma forma diminuiu a massa de mil grãos, tornando sua prática inviável nas condições em que foi analisada neste experimento.

Referências

- APROSOJA. **In História da soja.** Disponível em: www.aprosoja.com.br/soja-e-milho/ahistoria-da-soja. Acesso em: 28 de agosto de 2019.
- BOARD, J. E.; KAHN, C. S. Soybean yield formation: what controls it and how it can be improved. *In: EL-SHAMY, H. A. Soybean physiology and biochemistry*. Rijeka: IntechOpen, 2011. p. 1-36.
- CONAB. **Produção de grãos cresce 3,4% e chega a 235,3 milhões de toneladas.** 2019. <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2845-producao-de-graos-cresce-3-4-e-chega-a-235-3-milhoes-de-toneladas>. Acesso 1 set. 2019.
- CLINE, M.G. Concepts and terminology of apical dominance. **American Journal of Botany**, Ithaca, v. 84, n. 9, p. 1064-1069, 1997.
- COSTA, R. C. L. **Auxinas: o hormônio de crescimento vegetais.** 2021. Disponível em: <https://docplayer.com.br/4832431-Auxinas-o-hormonio-de-crescimento-dos-vegetais.html>. Acesso em 1 set. 2019
- CUNHA, M. B. **Comparação de métodos para a obtenção do peso de mil sementes de aveia preta e soja.** UFPEL, 2004.
- EGLI, D. The relationship between the number of nodes and pods in soybean communities. **Crop Science**, v. 53, n. 4, p. 1668-1676, 2013.
- EMBRAPA SOJA. **História da soja.** 2021. Disponível em: www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/historia. Acesso em: 30 de agosto de 2019.
- EMBRAPA SOJA. **Soja em números** (Safrinha 2018/2019) <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em 1 set. 2019.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 5. ed. Brasília, 2018. 353p
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira De Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- KAESTER, M.; BONATO R. E. Contribuição das ciências agrárias para o desenvolvimento: a pesquisa em soja. **Revista Economia Rural**, v. 18, n. 03, p. 415-434, 1980.
- NITSCHKE, P.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná.** Londrina, PR: IAPAR, 2019.
- NUNES, J. L. S. **Características da soja (*Glycine max*),** 2016. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/caracteristicas_361509.html. Acesso em 11 jun. 2021.
- OHYAMA, T.; MINAGAWA, R.; ISHIKAWA, S.; YAMAMOTO, M.; HUNG, N. V. P.; OHTAKE, N.; TAKAHASHI, Y. **Soybean seed production and nitrogen nutrition.** Rijeka: InTech, 2013.

PORTO, A. P. F.; VASCONCELOS, R. C.; VIANA, A. E. S.; ALMEIDA, M. R. S. Variedades de milho a diferentes espaçamentos no Planalto de Vitória da Conquista - BA. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, p. 208-214, 2011.

SILVA, J. P.; FERREIRA, P. V.; CARVALHO, I. D. E.; OLIVEIRA, F. S. Desempenho de genótipos alagoanos de milho em diferentes densidades de semeadura. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, p. 82-90, 2015.

SOARES, L. H. **Manejo fisiológico com base em tratamento de sementes e aplicação de organominerais via foliar para sistemas de alto potencial produtivo de soja 2014**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2014.

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

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.