



UNICESUMAR – UNIVERSIDADE CESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA– CAMPI MARINGÁ

**INFLUÊNCIA DA REMOÇÃO DO MERISTEMA APICAL NO CRESCIMENTO E
DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE SOJA EM CONDIÇÕES DE CAMPO**

DENIS DANTAS
GABRIEL PEREIRA PACHECO DOS SANTOS

MARINGÁ – PR
2021

DENIS DANTAS
GABRIEL PEREIRA PACHECO DOS SANTOS

**INFLUÊNCIA DA REMOÇÃO DO MERISTEMA APICAL NO CRESCIMENTO E
DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE SOJA EM CONDIÇÕES DE CAMPO**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em
Agronomia da UNICESUMAR –
Universidade Cesumar como requisito parcial
para a obtenção do título de Bacharel em
Agronomia, sob a orientação da Prof^a Dr.
Aline Maria Orbolato Gonçalves Zuliani.

MARINGÁ – PR

2021

DENIS DANTAS
GABRIEL PEREIRA PACHECO DOS SANTOS

**INFLUÊNCIA DA REMOÇÃO DO MERISTEMA APICAL NO CRESCIMENTO E
DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE SOJA EM CONDIÇÕES DE CAMPO**

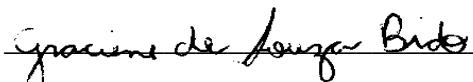
Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da UNICESUMAR –
Universidade Cesumar como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em
Agronomia, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a. Aline Maria Orbolato Gonçalves Zuliani.

Aprovado em: 10 de novembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Aline Maria Orbolato Gonçalves Zuliani
Engenheira Agrônoma, Doutora
Universidade Cesumar



Graciene de Souza Bido
Bióloga, Doutora em Ciências Biológicas
Universidade Cesumar



Alan Carlos Martelócio
Engenheiro Agrônomo, Mestre
Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI

INFLUÊNCIA DA REMOÇÃO DO MERISTEMA APICAL NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE SOJA EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Denis Dantas

Gabriel Pereira Pacheco dos Santos

RESUMO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das principais culturas do mundo, sendo responsável por grande parte da economia brasileira na produção de grão, farelo e óleo. A poda da soja é importante no desenvolvimento da planta e na produtividade por hectare. O objetivo da pesquisa foi avaliar o comportamento da soja submetida a diferentes podas apicais (desenvolvimento e produtividade). No experimento, utilizou-se a variedade de Soja Monsoy 6410 IPRO: submetida a oito tratamentos: T1 - sem poda, T2 - sem poda + fertilizante foliar, T3 - poda mecânica, T4 - poda mecânica + fertilizante foliar, T5 - poda química, T6 - poda química + fertilizante foliar, T7 – Biorregulador, T8 – Biorregulador + fertilizante foliar, com 5 repetições cada. Cultivaram-se 16 m², entre agosto/2020 e julho/2021, em Maringá – PR. Os tratamentos ocorreram no estágio V8. Aos 30, 45 e 60 dias após as podas foram avaliadas: altura da planta, altura da inserção da primeira vagem, número de nós e diâmetro de colmo. No final do ciclo (60 dias); o peso de mil grãos, a quantidade de vagens e a produtividade final em cada tratamento. Utilizaram-se a análise estatística de variância ANOVA, o método de Scott-Knott à 5% e o Programa Sisvar. Na amostra com poda mecânica, a soja apresentou menor porte aos 60 dias após tratamento (T3 - 99,80 e T4 -97,60cm). O número de nós diminuiu em 50% em comparação à testemunha e, a produtividade manteve-se. O resultado é importante para o manejo de variedades com problema de acamamento.

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Merrill. Manejo. Poda. Produtividade.

INFLUENCE OF APICAL MERISTEMA REMOVAL ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF SOYBEAN PLANTS IN FIELD CONDITIONS

ABSTRACT

The soya (*Glycine max* (L.) Merrill) is one of the main crops in the world, being responsible for a large part of the Brazilian economy in the production of grain, bran and oil. Soya pruning is important for plant development and productivity per hectare. The objective of the research was to evaluate the behavior of soya subjected to different apical pruning (development and productivity). In the experiment, the Soybean variety Monsoy 6410 IPRO was used: submitted to eight treatments: T1 - without pruning, T2 - without pruning + foliar fertilizer, T3 - mechanical pruning, T4 - mechanical pruning + foliar fertilizer, T5 - chemical pruning, T6 - chemical pruning + foliar fertilizer, T7 - Bioregulator, T8 - Bioregulator + foliar fertilizer, with 5 repetitions each. 16 m² were cultivated, between August/2020 and July/2021, in Maringá – PR. Treatments took place at stage V8. At 30, 45 and 60 days after pruning, they were evaluated: plant height, height of insertion of the first pruning, number of nodes and stem diameter. At the end of the cycle (60 days); the weight of a thousand grains, the number of pruning and the final in productivity each treatment. Statistical analysis of variance ANOVA, Scott-Knott the method at 5% and the Sisvar Program were used. In the sample with mechanical pruning, the soya was smaller at 60 days after treatment (T3 - 99.80 and T4 - 97.60 cm). The number of nodes decreased by 50% compared to the control and the productivity was maintained. The result is important for handling varieties with finishing problems.

Keywords: *Glycine max* (L.) Merrill. Management. Pruning. Productivity

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é considerada uma planta herbácea e teve seu surgimento nos primórdios da humanidade, com relatos há cerca de 5.000 anos. Porém, no Brasil, só há relatos de cultivo efetivo, no início do século passado, de forma limitada; e, somente no final do século XX e início do XXI, com considerável avanço do melhoramento genético, na área agrícola. A cultura da soja se expandiu, tornando-se; atualmente a *commodities* mais produzida e comercializada do Brasil e, do mundo.

Conforme a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (BRASIL, 2020), em 2019, o Brasil produziu aproximadamente 115 milhões de toneladas do grão, em uma área de 35,8 milhões de hectares, considerado o segundo maior produtor de soja do mundo.

Além disso, é importante salientar que a soja é utilizada como grão, farelo e óleo de soja. Nestas ações em que o grão é empregado na alimentação humana, o farelo na nutrição animal e o óleo de soja para produtos de cozinha (TOLEDO, 2003). Sendo assim, a *Glycine max* (L.) Merrill pode ser uma aliada no combate à fome mundial, fornecendo alimentação a quem necessita, e ao mesmo tempo, aumentando a renda dos produtores.

Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo analisar o melhor método de remoção do meristema apical da cultura da soja sem que cause estresses à planta possibilitando redução de acamamento, possível incremento na produtividade e melhor desenvolvimento da cultura. Além de avaliar a influência no uso de fertilizantes foliares para recuperação do estresse causado pela poda apical.

Dentre as principais características botânicas da soja, pode-se destacar o meristema apical do caule, que, segundo Taiz *et al.* (2017), é responsável pelo crescimento longitudinal da planta, mantendo o conjunto de células indeterminadas que desempenham a função de possibilitar o crescimento indeterminado da extremidade do caule. Além disso, o tamanho, a forma e a organização do meristema apical do caule estão diretamente relacionados ao estágio de desenvolvimento e condições de crescimento da soja. Essa teoria é complementada por Kerbauy (2004) que diz que o ácido 3-indolacético (AIA), precursor do hormônio auxina, está associado à divisão celular rápida e se concentra principalmente no meristema apical caulinar, auxiliando na dominância apical da planta.

De acordo com Maestri (1998) e Taiz *et al.* (2017), quando há a dominância apical do caule ocorre a inibição do meristema lateral; desta forma, a auxina se torna um inibidor do crescimento lateral. E, segundo Toledo (2003), a eliminação da atividade do meristema caulinar propicia o melhor desenvolvimento do meristema lateral e, consequentemente, mais

ramificações. Plantas mais ramificadas apresentam maior capacidade de assimilação de água, luz e nutrientes, além do incremento no número de vagens por ramos, grãos por vagem e peso de grão (OLIVEIRA; *et al.*, 2019).

Em estudos realizados por Guimarães *et al.* (2004), com tomateiros demonstrou-se que a remoção do meristema apical aumentou significativamente o tamanho dos frutos, a produção comercial e o número de folhas; já nos trabalhos realizados por Toledo *et al.* (2009) e Tancredi *et al.* (2004), foram constatados que haja a influência no crescimento da soja e auxílio na estimulação de ramificações e aumento da produtividade.

Pesquisadores como Souza *et al.* (2002, Toledo (2003), Buzzello (2010), Paula (2015), Foloni *et al.* (2018), Oliveira *et al.*, 2019) dentre outros, pesquisaram os efeitos da poda apical e do uso de biorreguladores na cultura de soja. Dentre as formas de reduzir a dominância apical a fim de obter maior número de ramificação e a consequente melhoria na produtividade, podem-se considerar a poda mecânica, química e o uso de biorreguladores. A poda mecânica consiste, basicamente, no corte manual dos ponteiros da soja; a poda química, na aplicação de herbicida como o Lactofen e o uso de biorreguladores, com a utilização de combinação magnésio + ácidos carboxílicos, com intuito de reduzir a atividade da auxina nos ponteiros, possibilitando que a planta desenvolva os meristemas laterais e, consequentemente, produzindo mais (TOLEDO, 2003; OLIVEIRA; *et al.*, 2019).

O Lactofen é caracterizado como um herbicida seletivo de contato pós- emergente, do grupo éter difenílico, liberado para uso pela Agência de Defesa Agropecuária do Paraná- ADAPAR. E, segundo Foloni *et al.* (2018), esse produto, apesar de ser um herbicida, dependendo da dose, apresenta efeito regulador sobre a cultura, pode aumentar as ramificações e reduzir o porte da planta.

Conforme Paula (2015), em folhas largas, dependendo a dose, o Lactofen pode causar necrose no sistema apical; esse estudo é complementado pelo de Souza *et al.* (2002) e Buzzello (2010), que relatam que esse produto retarda o alongamento e divisão celular no meristema subapical, ocasionando menor taxa de crescimento e massa verde. Além disso, há um aumento relativo das ramificações das plantas.

De acordo com Vieira e Castro (2001, 2002), os biorreguladores podem ser considerados como substâncias sintéticas que, quando aplicadas amplamente sobre a planta possuem ações de regulação similares aos grupos de reguladores conhecidos como a citocininas, giberelinas, auxinas, ácido abscísico e etileno. E, de acordo com sua composição, podem inibir, promover ou modificar os processos morfológicos e fisiológicos dos vegetais.

Para Buzzello (2010), após a poda apical, é de suma importância a aplicação de fungicida protetivo para impedir a entrada de patógenos e fertilizantes a fim de recuperar possíveis danos ocasionados por esse método. E, um dos fertilizantes de aplicação foliar que pode auxiliar nessa recuperação é aquele que contém elementos essenciais para as plantas, como macro e micro nutrientes e aminoácidos, que atuam como precursores de enzimas, proteínas e hormônios e, que auxiliam na superação de estresses, como os causados pela poda apical caulinar.

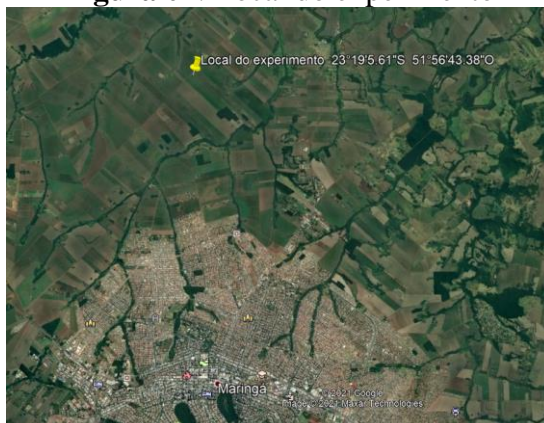
Segundo Taiz *et al.* (2017), a adubação foliar auxilia diretamente na fase de crescimento rápido da planta e recuperação de estresses,. Desta forma, ela poderia contribuir para a recuperação da planta, após a remoção do meristema apical.

A pesquisa foi organizada sob os tópicos: introdução, material e métodos, resultados e discussão e conclusão. No primeiro, fez-se a apresentação do tema e o recorte da pesquisa. Depois, explicitaram-se o campo da pesquisa (experimento de cultivo/poda de soja em Maringá), a metodologia utilizada (abordagem qualitativa de Scott-Knott) e foram apresentados os resultados.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido entre os meses de agosto/2020 a julho/2021, no campo, na zona rural do município de Maringá – PR, localizado à latitude 23°19'05" S, longitude 51°56'43" O e altitude de 415 metros, em uma área com o solo classificado como Latossolo vermelho (Figura 01).

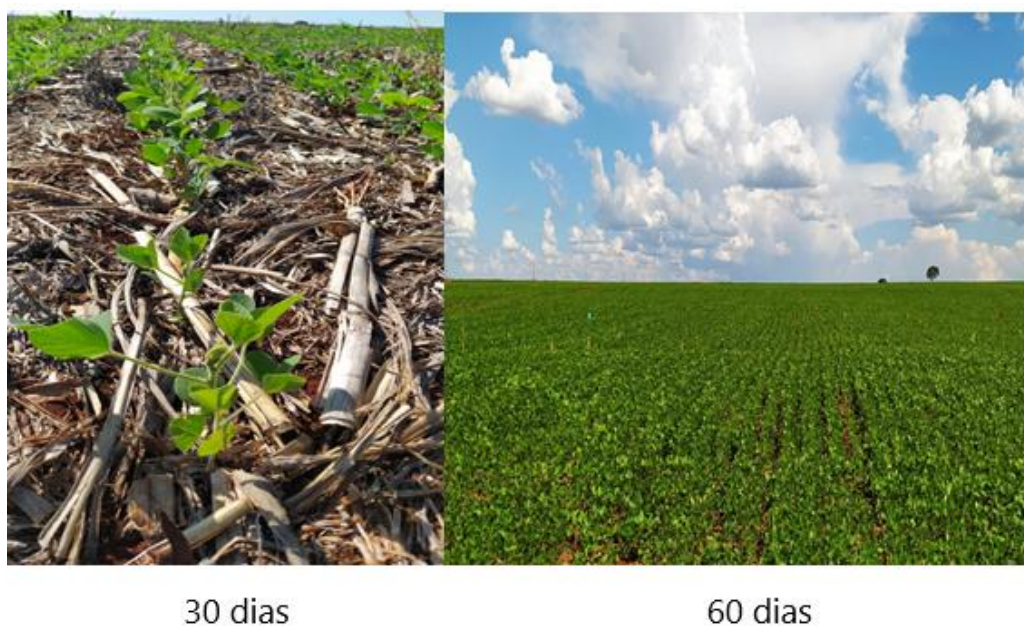
Figura 01: Local do experimento



Fonte: Google Maps

A cultura da soja foi semeada no período indicado para o cultivo, após o vazio sanitário, na data de 17 de outubro de 2020, com a variedade Monsoy 6410 IPRO e espaçamento de 0,45m entre linhas. A adubação utilizada foi NPK 02-20-20 em uma dose de 250 kg há =1 para todos os tratamentos (Figura 02). Durante o decorrer do experimento os tratamentos foram submetidos às mesmas medidas de controle de pragas e doenças e sem irrigação, simulando o máximo possível à situação de um plantio convencional.

Figura 02: Dias após o plantio



30 dias

60 dias

Fonte: O autor (2021)

O experimento foi conduzido em uma área de 16 m² por parcela, desprezando-se a bordadura para fins de avaliação de produtividade e demais variáveis. Cada um dos tratamentos foi composto de 5 repetições e distribuídos em Delineamento Inteiramente Casualizado - DIC. Os tratamentos estudados no presente experimento foram os seguintes:

- Tratamento 1 (T1) - Soja sem poda apical;
- Tratamento 2 (T2) - Soja sem poda apical + fertilizante foliar;
- Tratamento 3 (T3) - Soja com poda mecânica;
- Tratamento 4 (T4) - Soja com poda mecânica + fertilizante foliar;
- Tratamento 5 (T5) - Soja com poda química (Lactofem);
- Tratamento 6 (T6) - Soja com poda química (Lactofem) + fertilizante foliar;
- Tratamento 7 (T7) – Soja com Biorregulador e
- Tratamento 8 (T8) – Soja com Biorregulador+ fertilizante foliar.

A poda mecânica foi realizada com um corte, no ponteiro das plantas utilizando-se uma tesoura esterilizada, quando a planta de soja atingiu o estágio V8; que, segundo Neumaier *et al.* (2000), é quando a planta atinge seu oitavo nó e com a sétima folha trifoliolada completamente desenvolvida. A poda química foi feita com a aplicação do herbicida contendo o ingrediente ativo Lactofem utilizando-se uma bomba costal, na dose indicada pela bula de $1,0 \text{ L ha}^{-1}$, no estágio V8. O uso de biorregulador foi feito por meio da aplicação da combinação de 7% de magnésio e ácidos carboxílicos, com uma densidade do produto de $1,28 \text{ g mL}^{-1}$. E, a aplicação foi realizada com auxílio de uma bomba costal utilizando-se a dosagem indicada do produto comercial de 200 mL ha^{-1} .

Todos os tratamentos que foram submetidos à poda mecânica receberam, na sequência, a aplicação de um fungicida protetivo com ingrediente ativo oxicleto de cobre, com concentração de 420 g L^{-1} e dose de bula $1,2 \text{ L}^{-1}$ do produto, a fim de eliminar o risco de ser uma possível porta de entrada a patógenos. Aos sete dias, após a poda, os tratamentos T2, T4, T6 e T8 foram submetidos à aplicação do fertilizante foliar, composto de aminoácidos (proteínas, enzimas e hormônios) e nutrientes (5,0% N, 8,0% P, 5,0% K, 0,5% Ca, 0,6% Mg, 0,4% B, 0,2% Cu, 0,5% Mn e 1,0% Zn – densidade $1,30 \text{ g mL}^{-1}$), na dose de bula de $1,5 \text{ L ha}^{-1}$ (Figura 03).

Figura 03: Aplicação dos tratamentos.



Fonte: Fotos do autor.

Para fins de avaliação do desenvolvimento da cultura, antes da colheita, foram analisadas algumas características, sendo em 30, 45 e 60 dias após o plantio e escolhidas, aleatoriamente, 5 plantas, por parcela (Figura 04).

Figura 04: Avaliação periódica dos tratamentos.



Fonte: Fotos do autor.

A soja foi avaliada nos seguintes caracteres:

- Altura de planta: A medida da parte de baixo até a parte de cima da planta foi verificada com auxílio de uma trena métrica manual, a fim de avaliar a possível diferença de altura entre os tratamentos.
- Diâmetro de colmo: O diâmetro de colmo foi avaliado utilizando-se um paquímetro universal analógico manual, do colmo da haste principal a 5 centímetros acima do nível do solo.
- Altura de inserção da primeira vagem: Foi avaliada a altura de inserção da primeira vagem com o auxílio de uma fita métrica manual. Essa verificação leva em consideração a altura do solo até a primeira vagem da planta.
- Número de nós: A quantidade de nós foi avaliada por meio de contagem manual levando-se em consideração que cada ramificação da haste principal é um nó.

No final do ciclo da cultura da soja foi realizada a colheita de forma manual, com auxílio de uma trilhadeira à combustão. E, após a retirada das impurezas e secagem dos grãos até atingir o nível de umidade de 13%, foram avaliadas as variáveis: quantidade de vagens, peso de mil grãos e produtividade por hectare (Figura 05):

Figura 05: Processo de colheita e trilhagem das parcelas.



Fonte: Fotos do autor.

Segue o detalhamento das variáveis avaliadas:

- Quantidade de vagens: Foi avaliada a contagem do número de vagens e para essa variável foram coletadas 5 plantas, em cada parcela; e calculada uma média geral por tratamento, sendo contadas todas as vagens produzidas, por cada planta.
- Peso de mil grãos: Para análise do peso de mil grãos (g), as sementes foram coletadas, e para cada parcela foi separada a quantidade de mil grãos, contados pelo aparelho eletrônico de contagem de sementes, e submetidos à pesagem em balança semi-analítica com precisão de 0,1 gramas.
- Produtividade por hectare: A colheita das parcelas foi realizada de forma separada e manual; foi desprezado um metro em cada extremidade das parcelas. A umidade obtida foi ajustada com os descontos, de acordo com a tabela de desconto padrão para secagem graneleira para a cultura da soja.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância ANOVA e as médias entre os tratamentos analisadas pelo teste de médias Scott-Knott à significância de 5%, utilizando o programa estatístico Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos parâmetros biométricos, pode-se observar na Tabela 01, que as plantas que foram submetidas aos tratamentos com poda mecânica apresentaram redução na altura em relação aos demais, nos tempos de 30 e 60 dias, após a aplicação dos tratamentos, enquanto que, aos 45 dias, não houve diferença significativa em nenhum dos tratamentos. Esses resultados indicam que a poda mecânica foi o único tratamento que apresentou redução do porte da planta, se comparada à testemunha e aos demais tratamentos, até o final do ciclo da cultura.

Tabela 01 – Altura de plantas (AP) e altura da inserção da primeira vagem (AIV) em plantas de soja com 30, 45 e 60 DAT (dias após a aplicação dos tratamentos) submetidas a diferentes tratamentos.

TRATAMENT O	AP	AP	AP	AIV	AIV	AIV
	(CM)	(CM)	(CM)	(CM)	(CM)	(CM)
	30 DAT	45 DAT	60 DAT	30 DAT	45 DAT	60 DAT
1	99,40 a	104,60 a	110,80 a	20,16 a	21,28 a	20,32 a
2	98,20 a	101,00 a	110,20 a	17,56 a	17,24 b	19,44 a
3	94,60 b	101,60 a	99,80 c	13,80 c	15,28 c	18,36 a
4	90,40 c	103,20 a	97,60 c	17,04 a	16,68 c	18,28 a
5	96,40 b	104,00 a	103,80 b	16,84 b	18,40 a	18,44 a
6	96,40 b	103,80 a	108,20 a	18,36 a	21,00 a	18,12 a
7	100,80 a	104,20 a	108,80 a	17,88 a	23,38 a	20,04 a
8	100,60 a	104,00 a	105,20 b	20,08 a	19,36 a	18,40 a
CV %	3,83	4,44	3,1	10,49	11,14	9,3

Fonte: Dantas e Santos (2021).

**Médias seguidas por letras iguais nas colunas, dentro de cada parâmetro analisado, não diferem significativamente entre si, segundo o teste Scott-Knott ao nível de 5 %.

Cato e Castro (2006), Motta *et al.* (2002) e Balbinot Junior (2012) estudaram o crescimento de culturas. Conforme Cato e Castro (2006), em grande parte das plantas, o crescimento apical inibe o crescimento lateral; esse processo é conhecido como dominância apical.

Para Motta *et al.* (2002) e Balbinot Junior (2012), plantas que apresentam redução no porte da cultura são menos suscetíveis à problemas de acamamento de plantas, que podem causar redução na produtividade e qualidade dos grãos, assim como, o aumento na taxa de incidência de doenças de final de ciclo.

Em relação à altura de inserção da primeira vagem, foi possível observar que nos 30 e 45 dias, após a aplicação dos tratamentos, houve diferença significativa, enquanto aos 60 dias (DAT) não apresentou diferença significativa. Todas as plantas apresentaram vagens com altura superior a 10 cm do solo, corroborando os apontamentos de Bonetti (1983), segundo os quais, plantas de soja que apresentam altura de inserção das primeiras vagens igual ou superior a 10 cm do nível do solo são favoráveis para o processo de colheita mecanizada, no final do ciclo da cultura.

Motta *et al.* (2002), afirmaram em seus estudos que a altura de planta afeta diretamente sobre o acamamento, e que o diâmetro de colmo, também, interfere nessa característica: quanto menor o diâmetro do colmo, mais a planta fica suscetível a acamamento, por conta da falta de rigidez do caule. O colmo funciona como uma estrutura de reserva da planta, onde ocorre a translocação de fotoassimilados do colmo para os grãos.

Em perspectiva semelhante, Magalhães e Jones (1990), pesquisaram que diâmetros maiores do colmo são correlacionados de forma positiva à maiores produtividades das culturas. Além disso, segundo Cruciol e Costa (2017), o diâmetro de caule está diretamente relacionado à incidência de doenças radiculares.

Os tratamentos 1 e 2, que se caracterizam sendo a testemunha, com e sem fertilizante foliar, apresentaram diâmetros de colmo menores, em todas as etapas de análise, em comparação aos demais; que, em apenas alguns períodos de tempo, durante o experimento apresentaram menor diâmetro, diferindo estatisticamente. Isso pode ser explicado pela ausência de aplicação de um método de controle do meristema apical (Tabela 02).

Tabela 02 – Diâmetro de colmo (DC) e número de nós (NN) em plantas de soja com 30, 45 e 60 DAT (dias após a aplicação dos tratamentos) submetidas a diferentes tratamentos.

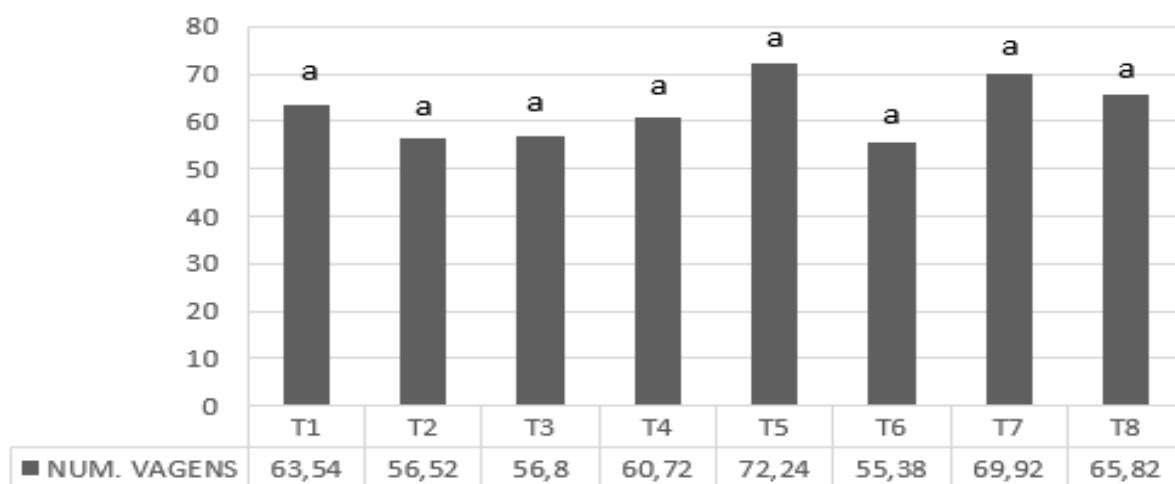
TRATAMENTO S	DC	DC	DC	NN	NN	NN
	(CM)	(CM)	(CM)			
	30 DAT	45 DAT	60 DAT	30 DAT	45 DAT	60 DAT
1	0,80 b	0,70 c	0,79 c	15,56 b	16,80 a	15,52 b
2	0,75 c	0,72 c	0,77 c	15,48 b	17,16 b	16,92 a
3	0,98 a	0,87 b	0,84 b	8,04 c	7,92 c	8,20 c
4	0,68 b	0,93 a	0,87 b	7,92 c	7,84 c	8,08 c
5	0,82 b	0,91 a	0,89 a	16,88 a	16,80 a	15,20 b
6	0,92 a	0,79 b	0,77 c	16,08 a	14,68 b	16,80 b
7	0,95 a	0,76 c	0,90 a	17,24 b	16,56 b	16,40 c
8	0,75 c	0,75 c	0,88 b	14,96 b	15,56 b	18,60 a
CV %	15,96	8,76	7,79	8,05	8,8	6,58

Fonte: Dados do autor (2021).

**Médias seguidas por letras iguais nas colunas, dentro de cada parâmetro analisado, não diferem significativamente entre si, segundo o teste Scott-Knott a nível de 5 %.

Na tabela 02 pode-se observar que o número de nós, na haste principal, teve uma redução drástica nos tratamentos 3 e 4, que são, respectivamente, a poda mecânica, sem e com fertilizante foliar, isso porque foi realizado o corte dos ponteiros da cultura a fim de aumentar seu engalhamento lateral, evitando assim, a dominância apical. Segundo Carvalho *et al.* (2002), a quantidade de número de nós afeta diretamente a produtividade. Após a poda, a inibição do crescimento vertical diminui o número de nós na haste principal, em contrapartida, aumenta as ramificações e o crescimento lateral.

Na variável - número de vagens - não houve diferença significativa em nenhum dos tratamentos (Figura 07). O número de vagens verdes, na ocasião da colheita, não foi alterado pela aplicação dos tratamentos e este não influenciou a maturação das vagens. Também, não houve alteração significativa no número de grãos, por vagem, entre os tratamentos; e o número médio foi de três sementes por vagem. De acordo com Kolchinski; *et al.* (2005), o aumento de produção está intimamente ligado ao aumento no número de vagens por planta.

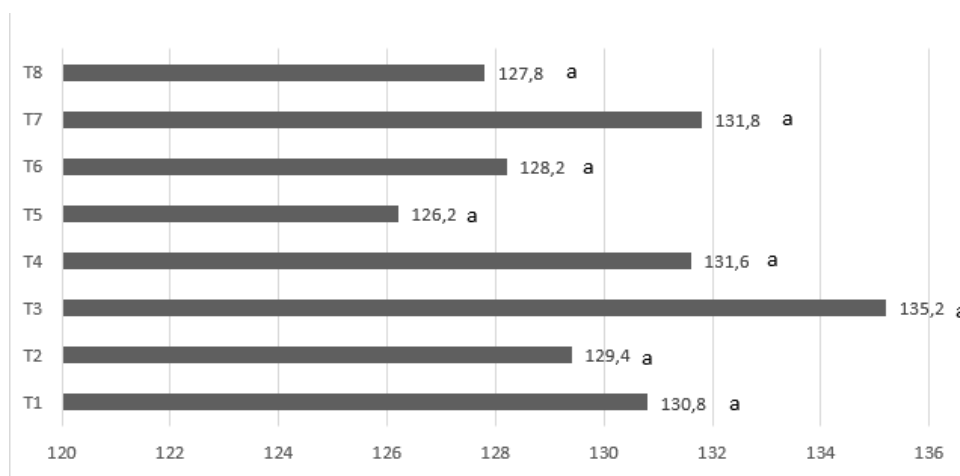
Figura 07: Média de número de vagens por planta, em cada tratamento.

Fonte: Dados do autor.

**Médias seguidas por letras iguais nas colunas, dentro de cada parâmetro analisado, não diferem significativamente entre si, segundo o teste Scott-Knott a nível de 5 %. CV%: 26,61.

Cabe ressaltar que nos tratamentos 3 e 4, houve redução do número de nós por planta, assim como os demais tratamentos, não houve diferença significativa no número de vagens, tal qual, os demais tratamentos. Evidencia de que essa técnica pode auxiliar na diminuição do porte da cultura, em variedades que apresentam problemas com acamamento, sem influenciar nas características produtivas. De acordo com Torres; Garcia (1991), na semeadura direta, para região centro-sul do país, o acamamento de algumas variedades de soja é frequente, e quanto mais precoce e intenso o acamamento, maior será a redução de produtividade de grãos. Essa ideia é referendada por Balbinot Junior (2012).

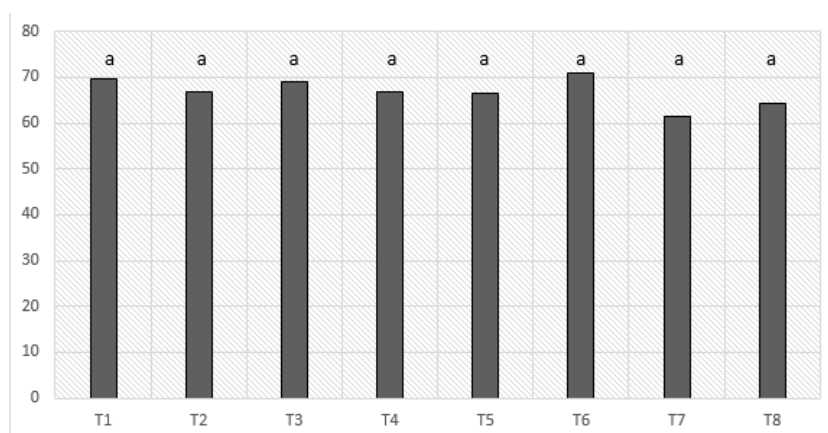
Com relação ao peso de mil grãos (PMG), também, não foi observada diferença significativa nos tratamentos. Observou-se que o uso de fertilizante foliar nos tratamentos 2, 4, 6 e 8, não apresentou incremento significativo da produção. Portanto, nessas condições edafoclimáticas e fatores morfológicos da cultura, o fertilizante foliar não foi eficaz no aumento de peso de mil grãos (Figura 08).

Figura 08: Média do peso de mil grão por tratamento.

Fonte: Dados do autor.

**Médias seguidas por letras iguais nas colunas, dentro de cada parâmetro analisado, não diferem significativamente entre si, segundo o teste Scott-Knott a nível de 5 %. CV%: 3,94.

Em relação à produtividade, também não houve diferença estatística entre os resultados. Porém, como pode-se observar na Figura 09, os tratamentos T7 e T8, no qual foram realizadas aplicações com biorreguladores, no quesito produtividade, a cultura apresentou menores valores numéricos: o tratamento T7, que obteve menor resultado produtivo, com média de 61,52 sc ha⁻¹, ficando com produção aproximada de 14% menor que o tratamento T6, que alcançou uma produtividade de 70,90 sc ha⁻¹.

Figura 09: Média de produtividade por tratamento.

Fonte: Dados do autor.

**Médias seguidas por letras iguais nas colunas, dentro de cada parâmetro analisado, não diferem significativamente entre si, segundo o teste Scott-Knott a nível de 5 %. CV%: 13,41.

Diante disso, pode-se constatar que a utilização de podas mecânicas e químicas, além do uso de biorreguladores, não foram estatisticamente vantajosas, no quesito aumento de produtividade. no presente estudo. No entanto, no que se refere ao desenvolvimento da cultura, pode-se dizer que uma planta com menor porte, e maior engalhamento lateral, tem maior tolerância a acamamentos, o que pode influenciar diretamente na produtividade, qualidade de grãos e controle de doenças (MOTTA; *et al.*, 2002; BALBINOT JUNIOR, 2012).

De acordo com Meschede *e at al.* (2004) e Duarte (2019), o engalhamento resulta em uma maior área foliar; consequentemente, em maior capacidade fotossintética. E, além disso, confere à planta maior capacidade competitiva, principalmente, em relação a plantas daninhas.

Porém, esses resultados podem se expressar de forma divergente, em outras situações; pois, as práticas adotadas no cultivo da soja, desde a escolha do material que será cultivado até a colheita, influenciam na expressão do potencial de produtividade e na qualidade da soja (SANTOS; *et al.*, 2018).

Diante disso, mais estudos são necessários para avaliar a poda do meristema apical, pois resultados observados em ambientes protegidos são mais favoráveis para essa prática; porém, não vêm sendo aplicados em áreas comerciais com frequência. Pode-se, destacar ainda, que não houve diferença significativa na produção. Mas, o porte da planta tratada com podas mecânicas foi modificado, o que pode reduzir o efeito do acamamento em variedades com maior propensão ao crescimento semi-indeterminado e indeterminado; pois, segundo Balbinot Junior (2012), o acamamento de plantas pode reduzir a produtividade e a qualidade dos grãos, na cultura da soja, além de favorecer a incidência de doenças de final de ciclo e dificultar a colheita, sendo essa uma importante constatação a ser considerada quando se buscam diferentes manejos e métodos de cultivo na cultura da soja.

4 CONCLUSÃO

Apesar da poda mecânica, com e sem fertilizante foliar, ser o único tratamento que diminuiu, consideravelmente, a altura da planta, principalmente aos 60 dias, após a aplicação dos tratamentos, a produtividade foi a mesma com relação aos demais; sendo que isso pode influenciar positivamente na redução do acamamento de plantas. Além disso, o número de

nós, também, foi menor nas podas mecânicas (T3 e T4), mantendo-se ainda, a produtividade e aumentando as ramificações e o crescimento lateral da cultura da soja.

REFERÊNCIAS

BALBINOT JUNIOR, A. A. Acamamento de plantas na cultura da soja. Embrapa Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE). **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.25, n.1, p.40-42, mar. 2012.

BONETTI, L. P. Cultivares e seu melhoramento genético. In: VERNETTI, F. J. (Coord.) **Soja: genética e melhoramento**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. p. 741- 794.

BUZZELLO, G. L. **Uso de reguladores no controle do crescimento e no desempenho agrônomo da cultura da soja cultivar**. 2010. 157 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, PR, 2010.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília-DF. 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em 10. maio. 2020.

CARVALHO, C. G. P.; *et al.* Correlações e análise de trilha em linhagens de soja semeadas em diferentes épocas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 311-320, mar. 2002.

CATO, S. C.; CASTRO, P. R. C. Redução da altura de plantas de soja causada pelo ácido 2, 3, 5-triidobenzóico. **Ciência Rural**, Santa Maria- RS, v. 36, nº 3, maio/jun, p. 981-984, 2006.

CRUCIOL, G. C. D.; COSTA, M. L. N. Influência de metodologias de inoculação de *Macrophomina phaseolina* no desempenho de cultivares de soja. **Summa Phytopathologica**, v. 44, nº1, p. 337-343, jan, 2017.

DUARTE, A. P. C. **Produção de Soja em Sistema de Cultivo Convencional e Agrupado**. 2019.11 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia em Engenharia Agrônoma) Faculdade de Ciências Humanas e Sociais. Monte Carmelo-MG, 2019.

FOLONI, J.; *et al.* Manejo de acamamento de cultivares de soja com lactofem em diferentes ambientes de produção. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA. Goiânia, GO. Junho 2018. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2018, p.420-422.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: **45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria**. UFSCar, São Carlos, SP, julho de 2000. p.255-258.

GUIMARÃES, M. D.; *et al.* Produção e sabor dos frutos de tomateiro submetidos a poda apical e de cachos florais. **Horticultura Brasileira**, Viçosa, MG, v. 25, n. 2, p. 265-269, jun, 2007.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

KOLCHINSKI, E. M.; *et al.* Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1248-1256, nov/dez 2005.

MAESTRI, M. **Fisiologia vegetal (exercícios práticos)**. Viçosa, MG: UFV, 1998.

MAGALHÃES, P. C.; JONES, R. Aumento de fotoassimilados na taxa de crescimento e peso final dos grãos de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 12, p. 1747-1754, dez, 1990.

MESCHEDE, D. K. *et al.* Período anterior à interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. **Planta daninha**, Viçosa, MG., v. 22, nº 2, p. 239-246, junh, 2004.

MOTTA, L.S.; *et al.* Época de semeadura em cinco cultivares de soja. I. Efeito nas características agrônômicas. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.24, n.5, p.1275-1280, dez, 2002.

NEUMAIER, N.; *et al.* **Estádios de desenvolvimento da cultura de soja**. Estresses em soja. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000, p. 19-44.

OLIVEIRA, A. B.; *et al.* **Soja: o produtor pergunta, a Embrapa responde**, editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2019.

PAULA, S. M. **Efeito de herbicidas em pós-emergência em crotalárias**. 2015. 63 f. Dissertação de Mestrado em Agronomia. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Chapadão do Sul-Mato Grosso do Sul. 2015.

SANTOS, A. C.; *et al.* **Fatores e técnicas de produção e sua influência na produtividade e qualidade da soja**. In: XI EEPa-Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial, Campo Mourão-PR, 2018. **Anais...**Campo Mourão, 2018, p.1-10.

SOUZA, R. T.; *et al.* Seletividade de Combinações de Herbicidas Latifolicidas com Lactofen para a Cultura da Soja. **Scientia Agricola**, São Paulo, v.59, n.1, p.99-106, jan./mar. 2002.

TAIZ, L.; *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. São Paulo: Artmed, 2017.

TANCREDI, F. D.; *et al.* R. Influência da remoção do meristema apical sobre os componentes de produtividade em populações de plantas de soja. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá-PR, v. 26, n. 1, p. 113-118, abr, 2004.

TANCREDI, F. D.; *et al.* Efeito da remoção do meristema apical no crescimento e desenvolvimento de plantas de soja em condições de casa de vegetação. **Bioscience Journal**, Uberlândia-MG, v. 22, n. 2, p. vvvv-nnn, mês/mês, 2006.

TOLEDO, M. R. **Características agrônômicas da soja (Glycine max (L.) Merrill) em função da remoção do meristema apical e da densidade de plantas**. 2003. 177 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, MG. 2003.

TOLEDO, M. R.; *et al.* Remoção do meristema apical e adensamento em plantas de soja visando sua utilização no método descendente de uma única semente. *Acta Scientiarum. Agronomy*, Maringá-PR, v. 31, n. 1, p. 113-119, mar, 2009.

TORRES, E.; GARCIA, A. Uniformidade de distribuição de plantas em lavouras de soja. **Embrapa Soja-Comunicado Técnico** (INFOTECA-E), Londrina-PR, nº 48, p.01-09, Out, 1991.

VIEIRA, E.L.; CASTRO, P.R.C. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. **Rev. Bras. Sementes**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 222-228, fev, 2001.

VIEIRA, E.L.; CASTRO, P.R.C. **Ação de *Stimulate* no desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.)**. Piracicaba: USP, Departamento de Ciências Biológicas, 2002. 3p

