

Aplicação de extrato pirolenhoso na produtividade da soja

Lucas Smaha Grando¹; Eduardo de Souza²; Sabrina Gonsalves de Araujo³; Tainara da Silva Perin⁴; Rubi Marcelo de Souza⁵; Douglas Weber⁶; Abílio Spautz Netto⁷; Sonia Purin da Cruz⁸

¹. Acadêmico de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Curitibanos. E-mail: lucassgrando02@gmail.com.

². Acadêmico de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Curitibanos. E-mail: eduardo.fdesouza14@gmail.com.

³. Acadêmica de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Curitibanos. E-mail: sabrina.gonsalves77@gmail.com.

⁴. Acadêmica de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Curitibanos. E-mail: perintainara96@gmail.com.

⁵. Acadêmico de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Curitibanos. E-mail: rubimarc19@gmail.com.

⁶. Acadêmico de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Curitibanos. E-mail: douglasweber111@gmail.com.

⁷. Acadêmico de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Curitibanos. E-mail: netto12@outlook.com.br.

⁸. Ph.D. em Ciência do Solo, professora da Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Curitibanos. E-mail: s.purin@ufsc.br.

Resumo

Neste trabalho estudaram-se os efeitos de extrato pirolenhoso (EP) no desenvolvimento da soja. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, com seis tratamentos (Testemunha + EP padrão já comercializado + 5 doses de pirolenhoso) e 5 repetições. Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de planta na colheita, inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, número de grãos por planta e massa de 1000 grãos e produtividade. Os dados foram submetidos a ANOVA. Os dados referentes à componentes de produção e produtividade não foram significativos, sendo assim o rendimento do grão não foi afetado pela aplicação do extrato pirolenhoso.

Palavras-chave: *Glycine max*, carvão vegetal, rendimento de grãos.

Introdução

Com o aumento da área de cultivo e o encarecimento de fertilizantes surgem os extratos pirolenhos como alternativa para baratear os custos e aperfeiçoar a produção. O extrato pirolenhoso (EP) pode ser obtido de diferentes espécies vegetais através da carbonização da madeira, variando assim a sua constituição química conforme a espécie a ser utilizada.

Em trabalho realizado por Vieira *et al.* (2014), fizeram caracterização química de extrato pirolenhoso proveniente da carbonização de *Eucalyptus grandis* feita em forno mufla. Foi então determinado os teores de alcatrão, densidade, pH e acidez. Dentre os ácidos orgânicos e compostos fenólicos os mais abundantes foram: guaiacol, cresol e siringol. Obtendo assim um extrato dentro das determinações exigidas pela Associação de Produtores de Agricultura Natural.

Sendo assim o presente trabalho tem como objetivo analisar os efeitos causados pelo extrato pirolenhoso pulverizado na superfície foliar das plantas de soja a campo.

Material e Métodos

O presente experimento foi conduzido a campo no período de novembro de 2021 a maio de 2022, com parcerias da empresa ATO Florestal, e a Fazenda Agropecuária da UFSC Campus Curitibanos – SC. O experimento foi instalado entre as coordenadas geográficas 27°16'47" de latitude sul e 50°30'07" de longitude oeste e 1001m em relação ao nível do mar. Segundo Köppen e Geiger o clima entorno de Curitibanos é classificado como Cbf (mesotérmico úmido com inverno chuvoso e verão ameno). De acordo com outros trabalhos realizados na mesma área, indicam que o solo deste local é classificado como Cambissolo Háplico de textura argilosa.

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC) com sete tratamentos, sendo: T1: Testemunha; T2: Extrato pirolenhoso comercial de outra empresa na dose de 0,2% de resíduo em 100L de calda/ha; T3: 0,2% de resíduo da Empresa ATO, em 100L de calda/ha; T4: 0,5% de resíduo da Empresa ATO, em 100L de calda/ha; T5: 1% de resíduo da Empresa ATO, em 100L de calda/ha; T6: 2% de resíduo da Empresa ATO, em 100L de calda/ha; T7: 4% de resíduo da Empresa ATO, em 100L de calda/ha.

O resíduo de carvão vegetal utilizado entre os tratamentos 3 e 7 foi proveniente de instalações da empresa ATO Florestal, localizada na cidade de Celso Ramos - SC. A natureza específica do resíduo e sua composição química são informações restritas à equipe técnica da Empresa, sendo mantidas sob sigilo pela mesma e pela coordenação do projeto.

Foram estabelecidas 5 repetições por tratamento, onde cada repetição correspondeu a uma parcela com 28m² (7m x 4m). Cada parcela teve 10 linhas, e espaçamento de 0,45m entre si. Foram utilizadas 13 sementes por metro linear. As sementes de todos os tratamentos foram inoculadas com inoculante líquido BiomaBrady formulado com as Cepas SEMIA 5079 e SEMIA 5080 da bactéria fixadora de nitrogênio *Bradyrhizobium japonicum*. Foi utilizada a dosagem recomendada para a cultura da soja (50ml/50kg de semente).

Nos tratamentos 2-7, o resíduo foi pulverizado após a emergência das plantas, sobre a superfície foliar. A aplicação foi realizada semanalmente até o início do florescimento (estádio R1). Ao todo foram realizadas 4 aplicações (T2: 3,92ml de resíduo e 1,95608L de água produzindo 1,96L de calda; T3: 3,92ml de resíduo e 1,95608L de água produzindo 1,96L de calda; T4: 9,8mL de resíduo e 1,9502L de água produzindo 1,96L de calda; T5: 19,6mL de resíduo e 1,9404L de água produzindo 1,96L de calda; T6: 39,2ml de resíduo e 1,9208L de água produzindo 1,96L de calda; T7: 78,4mL de resíduo e 1,8816L de água produzindo 1,96L de calda) do extrato pirolenhoso, até as plantas entrarem em estágio reprodutivo. O extrato foi diluído em água considerando-se um volume de calda de 100 litros por hectare. Foi utilizado um pulverizador manual para pulverização do produto em cada parcela.

Ao final do ciclo da cultura, todas as plantas compreendidas em 16 metros lineares da parte central de cada parcela foram coletadas. Foi desconsiderada a bordadura de cada parcela, correspondente a 1 metro da parte mais externa. Todas as plantas foram consideradas para separação dos grãos, com auxílio de batedor. Os grãos foram submetidos à secagem em estufa, e a produtividade foi calculada considerando-se 13% de umidade. Também foi avaliada altura de planta na colheita, inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, número de grãos por planta e massa de 1000 grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância simples (ANOVA). Quando identificadas diferenças, as médias foram separadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Após a análise de variância pode-se confeccionar a Tabela 1, onde estão representados os valores médios obtidos por cada tratamento em cada variável, a média geral de cada variável, p valor e o coeficiente de variação. As variáveis são altura de planta na colheita (APC), inserção da primeira vagem (IPV), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), número de grãos por planta (NGP), massa de 1000 grãos (MG) e produtividade (P).

Tabela 1. Valores médios da altura de planta na colheita (APC), inserção da primeira vagem (IPV), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), número de grãos por planta (NGP), massa de 1000 grãos (MG) e produtividade (P).

	APC	IPV	NVP	NGV	NGP	MG	P
Tratamento 1	80,52a1	14,20a1	46,68a1	2,57a2	119,40a1	217,87a1	5024,40a1
Tratamento 2	77,64a1	13,88a1	45,32a1	2,54a2	115,00a1	217,79a1	5155,22a1
Tratamento 3	84,88a1	14,00a1	49,32a1	2,37a1	118,00a1	215,94a1	5087,45a1
Tratamento 4	79,80a1	12,68a1	42,20a1	2,43a1	102,20a1	216,49a1	4762,97a1
Tratamento 5	79,80a1	12,92a1	51,84a1	2,39a1	125,08a1	215,66a1	4910,95a1
Tratamento 6	80,12a1	13,96a1	48,48a1	2,42a1	117,56a1	219,03a1	5144,87a1
Tratamento 7	80,84a1	13,04a1	43,00a1	2,50a2	107,36a1	216,87a1	4962,04a1
Média geral	80,51	13,52	46,69	2,46	114,94	217,09	5.006,84
Pr<Fc	0,6040	0,6694	0,6984	0,0173	0,7929	0,9402	0,7183
C.V.(%)	6,93	12,47	20,80	3,86	21,01	2,33	8,02

Para a variável altura de planta na colheita (APC) não foi possível identificar diferenças estatísticas entre os tratamentos, conforme mostra a Tabela 1. A altura apresentou uma média geral de 80,5 cm por planta. A estatura de plantas de soja é de total importância, pois isso tem impacto direto para saber qual cultivar escolher para determinado local e época de semeadura, devido ao fato de ter relação principalmente com a produtividade, controle de plantas daninhas e perdas ocasionadas na colheita mecanizada (ZANON *et al.*, 2018). Fatores que podem influenciar na estatura das plantas são, por exemplo, as condições do ambiente e a cultivar escolhida para

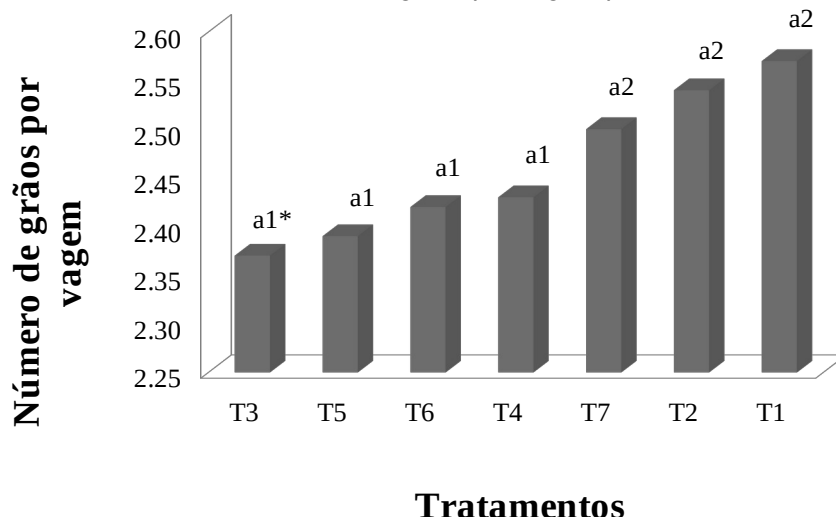
determinada região. A estatura ideal está entre 60 a 110 cm, o que, em lavouras comerciais, pode facilitar a colheita mecânica e evitar o acamamento. O ambiente também influencia sua floração e, conseqüentemente, seu ciclo.

Para a variável inserção da primeira vagem (IPV), não foi possível observar resultados significativos entre tratamentos (Tabela 1). A média geral foi de 13,52 cm. A altura de inserção de primeira vagem está diretamente ligada com as perdas na hora da colheita mecanizada, onde se tem um valor mínimo de altura de 13 cm, para que se reduza as perdas durante a colheita (QUEIROZ *et al.*, 1981).

A variável número de vagens por planta (NVP), não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos avaliados (Tabela 1). A média geral entre os tratamentos foi de 46,69 vagens por planta. Um estudo realizado por Coelho *et al.* (2019), avaliou a influência da aplicação foliar de diferentes concentrações do Fert Bokashi® no desenvolvimento de plantas de quatro cultivares de soja. Uma das variáveis analisadas foi número de vagens. Para cultivar AS 3730 IPRO número de vagens produzidas foi significativamente superior nas concentrações 1 e 2,5% do biofertilizante e para a cultivar SYN 9070 RR na concentração de 2,5%. A concentração a 10% reduziu o número de vagens produzidas destas duas cultivares.

Na variável número de grãos por vagem (NGV), conforme os dados obtidos, há diferença entre os tratamentos (Tabela 1). As maiores médias foram observadas nos tratamentos T1, T2 e T7, mostrando que somente a maior dose do EP foi capaz de obter maior número de grãos por vagem, e ainda assim ficando atrás da testemunha e o tratamento padrão, como mostra o Figura 1.

Figura 1. Valores médios do número de grãos por vagem para todos os tratamentos.



*Valores seguidos pelas mesmas letras e números não diferem entre si de acordo com o teste Scott-Knott. T1: Testemunha; T2: Produto comercial de outra empresa; T3: 0,2% de resíduo em 100L de calda/ha; T4: 0,5% de resíduo em 100L de calda/ha; T5: 1% de resíduo em 100L de calda/ha; T6: 2% de resíduo em 100L de calda/ha; T7: 4% de resíduo em 100L de calda/ha.

Resultados parecidos foram observados no trabalho de conclusão de curso realizado por Link (2016), que teve como objetivo avaliar a produtividade de soja submetida à aplicação de cinco resíduos orgânicos para se encontrar uma recomendação ideal para os aspectos agrônômicos e econômicos. Avaliou-se também o número de grãos por vagem, onde o mesmo identificou resultados significativos para esta variável, sendo o tratamento com cama de aviário o que proporcionou maior valor, com 2,53 grãos por vagem.

Para o número de grãos por planta não houve diferença estatística nos tratamentos avaliados, considerando-se níveis de probabilidade de erro de 5 e 10% (Tabela 1). A média geral para esta variável foi de 114,94.

A variável massa de 1000 grãos (MG) não apresentou diferença estatística entre os tratamentos avaliados (Tabela 1). A média geral para esta variável foi de 217,1 g. Em trabalho de conclusão de curso realizado por Link (2016), teve como objetivo avaliar a produtividade de soja submetida à aplicação de cinco resíduos orgânicos para se encontrar uma recomendação ideal para os aspectos agrônômicos e econômicos. Avaliou-se também a massa de 1000 grãos, onde os tratamentos que proporcionaram maior massa foram à cama de aviário e fertilizante químico, com 141,6 e 137,6g, respectivamente.

A variável produtividade não apresentou resultado significativo entre os tratamentos avaliados (Tabela 1). A média geral de produtividade foi de 5.006,85 Kg/ha. Outro trabalho realizado mostra benefícios na produtividade, ao contrário do que foi observado no presente estudo. Behling *et al.* (2009) objetivaram avaliar os efeitos da adição com Lodo de Estação de Tratamento de Resíduos Industriais (LETRIP) na produtividade em diferentes doses. A maior produtividade foi obtida na maior dosagem do lodo, tendo um acréscimo de no mínimo 1224 Kg/ha em relação a testemunha, mostrando o potencial produtivo do resíduo. Segundo Felini e Bono (2011) através da avaliação de produtividade das culturas de soja e milho, com incremento de resíduo orgânico (cama de frango), puderam chegar a conclusão que as duas culturas podem obter uma maior produtividade em dose de até 8 t ha⁻¹, e devido a soja possuir um melhor aproveitamento de nutrientes é possível que a mesma forneça mais residual para as culturas seguintes.

Conclusões

Com base nos dados obtidos, a variável que mostrou diferença significativa na aplicação do extrato pirolenhoso, foi o número de grãos por vagem, os tratamentos que apresentaram as maiores médias foram T1, T2 e T7, mostrando que mesmo a maior dose (T7) não foi capaz de obter resultado superior ao tratamento padrão e a testemunha. Já as demais variáveis não apresentaram resultados significativos entre os tratamentos, fazendo-se assim necessário continuar os estudos com utilização de extrato pirolenhoso, de modo a encontrar uma dosagem que possibilite resultados positivos, e sua possível recomendação para a cultura da soja.

Referências Bibliográficas

BEHLING, M.; DIAS, F. C.; AMARAL SOBRINHO, N. M. B.; OLIVEIRA, C.; MAZUR, N. **NODULAÇÃO, ACÚMULO DE NITROGÊNIO NO SOLO E NA PLANTA, E PRODUTIVIDADE DE SOJA EM SOLO TRATADO COM LODO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS**. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/brag/v68n2/20.pdf>. Acesso em: 29 de maio de 2022.

COELHO, A. F.; CORRÊA, B. O.; PIRES, F. F.; PEREIRA, S. R. **Avaliação da Aplicação Foliar de Biofertilizante em Quatro Cultivares de Soja**. Ensaios e Cienc., v. 23, n. 1, p. 2-6, 2019.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Estimativa indica aumento na produção de grãos na safra 2021/22, com previsão em 288,61 milhões de toneladas**. 07 de outubro de 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br>. Acesso em: 21 de Dezembro de 2021.

FELINI, F. Z.; BONO, J. A. M. **Produtividade de soja e milho, em sistema de plantio com uso de cama de frango na região de Sidrolândia-MS**. Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde, v.15, N.5, 2011.

LINK, Lucas. **Viabilidade do uso de resíduos orgânicos na cultura da soja**. 2016. 61f. Trabalho de Conclusão de Curso I – Graduação em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

OLIVEIRA, T. C.; SILVA, J.; SALGADO, F. H. M.; BARROS, H. B.; FIDELIS, R. R. **Influência do fósforo na qualidade fisiológica de sementes de feijão comum armazenadas sob condições naturais**. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 30, supplement 1, p. 303-310, June, 2014.

QUEIROZ, E.F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; PEREIRA, L.A.G.; BIANCHETTI, A.; TERAZAWA, F.; PALHANO, J.B.; YAMASHITA, J. **Recomendações técnicas para a colheita mecânica**. In: MIYASAKA, S., MEDINA, J.C. (Ed.). A soja no Brasil. Campinas: ITAL, 1981. p.701-10.

ZANON, A. J.; ROCHA, M. R.; TAGLIAPIETRA, E. L.; CERA, J. C.; BEXAIRA, K. P.; RICHTER, G. L.; JUNIOR, A. J. D.; ROCHA, T. S. M.; WEBER, P. S.; STRECK, N. A. **Livro Ecofisiologia da Soja: visando altas produtividades**. Santa Maria, 136p, 2018.