



PRODUTIVIDADE DAS CULTURAS DE SOJA E MILHO EM DIFERENTES SENTIDOS DE TRÁFEGO DO PULVERIZADOR

PRODUCTIVITY OF SOYBEAN AND CORN CROPS SUBMITTED TO DIFFERENT DIRECTIONS OF SPRAYING

Alison de Meira Ramos*, Gilvan Moisés Bertollo[†], Beatriz Hiyori Hamada[‡],
Daniel Matheus Soethe[§], Ana Gabriela Tessaro[¶]

RESUMO

O tráfego dos pulverizadores terrestres na lavoura ocasiona o amassamento de plantas de interesse comercial. Estes danos às plantas pode acarretar em prejuízos já que a mesma terá perdas de produtividade. O trabalho teve como objetivo determinar o sentido de pulverização que menos afeta a produtividade das culturas da soja e milho. Foram comparados diferentes sentidos de pulverização em um delineamento experimental de blocos casualizados, em um esquema fatorial 6 x 2 sendo seis sentidos de tráfego (testemunha, amassamento longitudinal, amassamento transversal, amassamento diagonal, aumento da densidade e sem cultivo de plantas nas linhas de tráfego do pulverizador), duas culturas (soja e milho), com três repetições. A coleta das plantas para estimativa da produtividade foi realizada nas quatro linhas paralelas ao tráfego, em 5 metros de comprimento. Os resultados demonstram que na cultura da soja, o tratamento que apresentou maior produtividade foi o sem cultura nas linhas de tráfego do pulverizador, tendo como o sentido transversal o mais prejudicial para a cultura. No caso do milho, os resultados demonstram que onde não há tráfego (testemunha) é obtido a maior produtividade. Nos tratamentos que receberam o tráfego de máquinas, o sentido transversal obteve a maior produtividade, e o diagonal foi o mais prejudicado.

Palavras-chave: amassamento, perdas, sustentabilidade, mecanização.

ABSTRACT

The traffic of land sprayers on the crop causes the crushing of plants of commercial interest. These damages to the plants can lead to losses as they will have losses in productivity. The aim of this work was to determine the spray direction that least affects the productivity of soybean and corn crops. Different spraying directions were compared in a randomized block experimental design, in a 6 x 2 factorial scheme with six traffic directions (control, longitudinal kneading, transversal kneading, diagonal kneading, increasing density and no plant cultivation in traffic lines of the sprayer), two crops (soybean and corn), with three replications. The collection of plants to estimate productivity was carried out in four lines parallel to the traffic, in 5 meters in length. The results demonstrate that in the soybean crop, the treatment that presented the highest productivity was the one without crop in the sprayer traffic lines, with the transverse direction being the most harmful to the crop. In the case of corn, the results show that where there is no traffic (control) the highest productivity is obtained. In treatments that received machine traffic, the transverse direction had the highest productivity, and the diagonal was the most affected.

Keywords: kneading, losses, sustainability, mechanization.



INTRODUÇÃO

Com o aumento constante na população mundial e a demanda na produção energética, faz-se necessário a utilização de produtos que garantam a sanidade da produção vegetal. O controle químico é fundamental para que haja este controle e para que se possa ter uma garantia de produção futura, pois o combate as pragas é algo recorrente. Há um maior portfólio de defensivos químicos, e é importante ressaltar que sua função não é a de aumentar a produção mas sim de garanti-la.

A pulverização é fundamental para garantir a estabilidade da cultura, livre de organismos indesejados. Mas para que seja feito as aplicações ocasionalmente ocorre o amassamento de plantas da cultura de interesse, isso se deve ao tráfego realizado pela máquina na lavoura. De acordo com Schroder (2007), uma lavoura de soja na safra 2006/07 onde soja ao preço de R\$28/sc, custo pulverização terrestre de R\$11/ha e da aérea de R\$22/ha e perda de 4% por amassamento, tornando o custo da pulverização terrestre 2,7 vezes maior do que a pulverização aérea.

O amassamento é inevitável em grande parte das culturas e, apesar de poder ser reduzido ao adotar técnicas diferenciadas como largura de bitola ou maior espaçamento entre linhas, ele só pode ser evitado se a aplicação for realizada de modo aéreo, porém, este método é muito oneroso, se tornando inviável na maior parte dos casos.

Grande parte dos produtos fitossanitários utilizados na agricultura brasileira são aplicados por meio de pulverizadores de barra. Uma das limitações dessa técnica consiste na redução da produtividade pelo amassamento da cultura. A perda com amassamento na pulverização terrestre é uma desvantagem do sistema quando comparada à aplicação aérea (JUSTINO et al., 2006).

Sabendo da escassez de informações sobre os sentidos de tráfego mais adequados para se realizar a terrestre, como este trabalho busca definir preencher esta lacuna e apresentar uma solução para o tema?

O que se tem em maiores quantidades com relação ao amassamento de plantas são trabalhos comparativos sobre pulverização aérea e terrestre. Devido a esta escassez de informações, é interessante a aplicação de estudos nessa área tão carente de informações.

Neste sentido, encontrar a forma de deslocamento do pulverizador na lavoura que ocasiona a menor perda de plantas e por consequência a menor perda de produtividade torna-se de grande importância já que esse tráfego não pode ser evitado. Com isso, o objetivo deste trabalho é avaliar qual o sentido de pulverização nas culturas da soja (*Glycine Max*) e do milho (*Zea Mays*) que proporcione maior produtividade da cultura.

PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DA PESQUISA

O estudo foi realizado na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Santa Helena 24°50'57"S 54°20'44"W a 237 metros de altitude. A região possui um clima subtropical e o solo local se caracteriza como Latossolo Vermelho.

O experimento foi implantado no dia 20 de outubro de 2020 sob restos culturais da cultura da aveia branca. Para realizar a semeadura, foi utilizado o conjunto trator da marca New Holland modelo TL85 com tração dianteira auxiliar (TDA) possuindo espaçamento de bitola e banda de rodagem do pneu traseiro de 1,55 e 0,47 m, respectivamente. A semeadora adubadora utilizada é da marca Impleforte modelo Seed Max de 6 linhas, com espaçamento entre linhas de 0,45 m, com disco de corte de 17", haste sulcadora para a deposição de fertilizante atuando na profundidade de 0,11 m, disco duplo para sementes, rodas de controle de profundidade e rodas compactadoras em V.

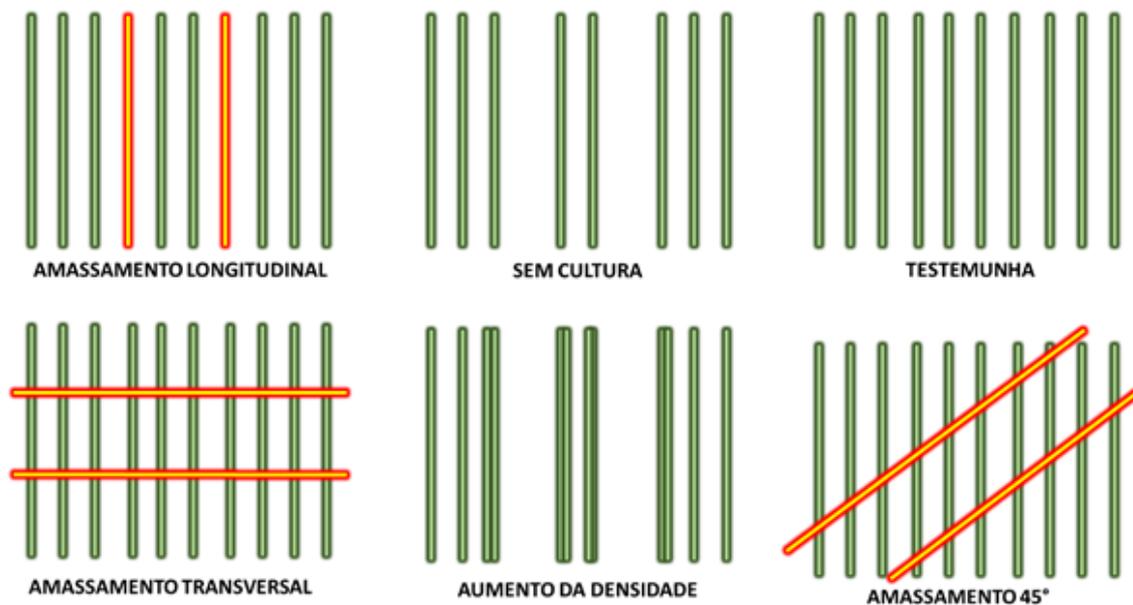
O fertilizante utilizado foi o NPK 02-20-18 distribuído na dosagem de 300 kg/ha. Na cultura do milho quando as plantas atingiram o estágio V5, foi realizada a aplicação de adubação nitrogenada com ureia a um volume de 500 kg/ha. A cultivar utilizada no experimento do milho foi a Agroeste VT PRO3 RR distribuídos em uma população de 4 sementes por metro linear e para o tratamento onde se utilizou o dobro de sementes, a densidade foi de 8 sementes por metro linear.

A cultivar utilizada no experimento da soja foi a Dom Mario 6563, distribuídos em uma população de 12 sementes por metro linear nos tratamentos de população normal, já no tratamento com maior densidade de plantas, foram distribuídas o dobro de sementes por metro linear nas linhas de cultura que se localizaram ao lado das linhas de tráfego dos pulverizadores.

As aplicações de defensivos agrícolas foram realizadas respeitando os sentidos de pulverização conforme Figura 1. A primeira dessecação foi realizada no dia 21/10/2020 com glifosato, 4 L/ha na dosagem de 120 L/ha.

O pulverizador acoplado ao trator é da marca Jacto, capacidade de 600 litros, com barras de 12 metros de largura, bicos espaçados a cada 0,5 metros e pontas da marca TeeJet, modelo 11002.

Figura 1. Representação do tráfego do pulverizador sobre as linhas da cultura do milho nos diferentes sentidos.



A coleta das plantas para estimativa da produtividade foi realizada nas quatro linhas paralelas ao tráfego, em 5 metros de comprimento, totalizando 10 m² por parcela experimental.

A colheita foi realizada de forma manual, coletando os materiais das parcelas e debulhadas com uma trilhadora acoplado ao trator. Posterior ao processo de trilha das culturas, foram realizados os processos de aferição de umidade dos materiais e pesagem dos mesmos para gerar as planilhas de dados comparativos.

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos a análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA et al., 2014).



RESULTADOS

Os resultados encontrados revelam que a maior produtividade da cultura da soja ocorre onde não foram cultivadas as plantas nas linhas nas quais o pulverizador trafega e quando o sentido de tráfego do pulverizador acontece no sentido longitudinal (Tabela 1). De acordo com Justino et al. (2006) na cultura do feijão, a pulverização no sentido longitudinal apresentou maior produtividade. Segundo esses autores, a técnica de aplicação no sentido longitudinal às linhas de semeadura causou perdas na população de plantas devido ao amassamento provocado pelos pneus do trator durante as pulverizações. Esse resultado vai ao encontro dos encontrados neste trabalho onde o sentido longitudinal apresentou maior produtividade, juntamente com o não cultivo das linhas de tráfego do pulverizador.

Tabela 1. Produtividade da cultura da soja em diferentes sentidos de pulverização

Tratamentos	Produtividade (kg/ha)	
Sem cultura	2763,66	a
Longitudinal	2755,91	a
Transversal	2467,19	d
Diagonal	2550,98	c
Mais população	2651,93	b
Testemunha	2597,72	bc

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Esses resultados encontrados reforçam a plasticidade da cultura da soja em ocupar os espaços vazios deixados pelas linhas de tráfego do pulverizador, ou seja, quando as plantas que ocupam as linhas de tráfego do pulverizador não são semeadas (sem cultura) ou então elas são eliminadas ainda quando em estágio inicial de desenvolvimento (longitudinal), as plantas localizadas nas linhas adjacentes conseguem desenvolver ramificações e ocupar esse espaço de tráfego do pulverizador, compensando em produtividade. A mesma constatação foi observada por Matthews (2000) que nas plantas das linhas adjacentes aos espaços deixados para a passagem das rodas do trator, podem surgir brotações laterais e mais grãos por plantas que minimizam a redução da população de plantas pela pulverização.

De acordo com Justino et al. (2006) com a opção de não cultivar as linhas de tráfego, deixou-se de semear 8,3% da quantidade de sementes, em decorrência da supressão de duas linhas de semeadura a cada 10,8 m (largura da barra do pulverizador) que poderiam sofrer danos mecânicos pelos pneus do trator. Esses autores também reforçam que essa opção traz economia de sementes e não-sobreposição das faixas de pulverização pela facilidade de visualização dos espaços para a passagem dos pneus do trator.

O tratamento que recebeu maior população de plantas nas linhas adjacentes para tentar ocupar melhor esse espaço vazio não produziu mais que a população recomendada pelo detentor da cultivar. Esse resultado demonstra que não compensa investir em maior quantidade de sementes para compensar o espaço vazio deixado pelas plantas amassadas pelo tráfego do pulverizador.

O sentido de deslocamento transversal às linhas de tráfego foi o que obteve a menor produtividade (Tabela 1). Quando as pulverizações foram realizadas no sentido transversal às linhas de semeadura, houve amassamento pelos pneus de até seis plantas por linha, as quais não se recuperaram e evidenciaram a formação



de espaços vazios ao longo do percurso (JUSTINO et al., 2006). Cabe ressaltar, que esse sentido de deslocamento é muito utilizado pelos produtores rurais em suas aplicações de defensivos agrícolas, no entanto, neste trabalho, apresentou a menor produtividade da cultura da soja.

Na cultura do milho, os resultados deste trabalho revelam que a ausência de tráfego na área e o sentido de deslocamento de forma transversal às linhas de semeadura da cultura do milho proporcionam maior produtividade (Tabela 1).

Tabela 1. Produtividade da cultura do milho em diferentes sentidos de pulverização.

Tratamento	Produtividade (kg/ha)
Sem cultura	7034,02 c*
Longitudinal	7056,52 bc
Transversal	7176,51 a
Diagonal	6994,48 c
Mais população	7105,98 b
Testemunha	7215,73 a

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

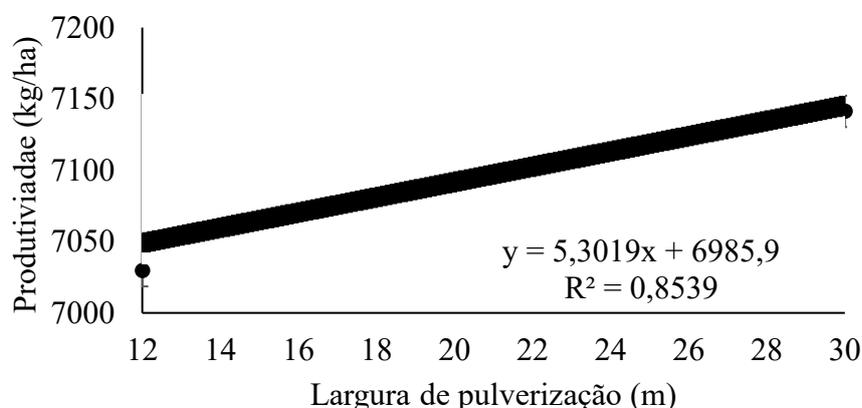
O sentido de deslocamento do pulverizador que mais prejudicou a produtividade da cultura do milho foi onde não se cultivou as linhas em que o pulverizador trafegou, não diferindo estatisticamente do sentido longitudinal (Tabela 1).

Estes resultados reforçam a não plasticidade encontrada na cultura do milho, onde a ausência de plantas devido ao não cultivo e ao amassamento no sentido de deslocamento, ou seja, situações em que a distância de uma linha e outra de plantas foi de um metro, ocasionou maior perda de produtividade.

Cabe destacar também, que o aumento da população de plantas de milho nas linhas adjacentes àquelas trafegadas pelo pulverizador podem amenizar a perda de produtividade causada pelo tráfego.

O aumento da largura de trabalho reduz as perdas de produtividade da cultura do milho (Figura 2).

Figura 2. Produtividade da cultura do milho em diferentes larguras de trabalho do pulverizador.



Esses resultados se devem à maior área sem tráfego do pulverizador, resultado da maior largura de trabalho, ou seja, quanto maior a largura de trabalho do pulverizador, somadas ao melhor sentido de deslocamento da máquina as perdas em produtividade da cultura podem ser reduzidas.



CONCLUSÃO

Trafegar com o pulverizador no sentido longitudinal ou não cultivar nas linhas onde o pulverizador trafega proporciona maior produtividade da cultura da soja e, pulverizar no sentido transversal às linhas das culturas ocasiona a maior perda de produtividade dessa mesma cultura.

Trafegar com o pulverizador no sentido transversal proporciona maior produtividade da cultura do milho.

Quanto maior a largura de trabalho do pulverizador, menores são as perdas de produtividade devido ao amassamento de plantas na cultura do milho.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC pela bolsa de Iniciação Científica do primeiro autor e a UTFPR pelo ambiente de trabalho.

REFERÊNCIAS

SCHRÖDER, Eugênio. Passos. Aerial application of fungicide with emphasis on quality. In: BORGES, L. D. **Pesticide application technology**. Passo Fundo: Plantio Direto Eventos, 2007. p.105-113.

JUSTINO, Altair.; MENON, Leandro.; BORA, Luciano.; GARCIA, Luiz. C.; RAETANO, Carlos. G.. Sentido de pulverização em culturas de soja e feijão com pulverizador de barras. **Engenharia Agrícola**, v. 26, n. 3, 2006.

MATTHEWS, G.A. **Pesticide application methods** 3rd ed. London: Blackwell Science,

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência agrotecnica**. v.38, n.2 p.109-112, 2014.