

VARIABILIDADE ESPACIAL DA DISTRIBUIÇÃO DE PALHA DA COLHEDORA RELACIONADA A EMERGÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS

Junior Santana Girardi¹, David Peres da Rosa², Rubens Antônio Polito³, Iuri Dalla Santa Petrolli³, Guido José Corazza³, Tamara Rosa³, Idroilson Vieira de Oliveira³

¹ Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Sertão, Núcleo de Estudos em Solo e Máquinas Agrícolas (NESMA), CEP: 99170-000, Sertão – RS, juniorgirardi99@gmail.com

² Eng. Agrícola, Prof. Doutor do IFRS-Campus Sertão, NESMA, Sertão – RS, david.darosa@sertao.ifrs.edu.br

³ Acadêmicos do curso Bacharel em Agronomia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Sertão, CEP: 99170-000, Sertão – RS.

Resumo: Atualmente existem dificuldades na distribuição uniforme dos resíduos da colhedora na mesma largura de corte da plataforma, ação que gera aumento da variabilidade espacial de plantas daninhas. O objetivo desse trabalho foi avaliar a interferência da distribuição de palha por uma colhedora agrícola na emergência de plantas daninhas. O experimento foi realizado em uma área agrícola de 3,5 hectares, sendo realizado via técnicas de agricultura de precisão. Foram mensurados a quantidade de massa seca de palha e densidade de plantas daninhas totais, classificando-as em folhas estreitas (Liliopsidas) e largas (Magnoliopsidas), ao decorrer dos 7, 14, 21 e 28 dias após a colheita (DAC). A variabilidade espacial da distribuição de palha demonstrou maiores quantidades de palha aos 7 DAC, apresentando valores variando de 3395,75 a 17701,70 kg ha⁻¹ de palha. Aos 28 DAC, devido a menor quantidade de palha, foi constatado uma maior incidência de plantas daninhas totais, bem como, uma maior densidade de plantas daninhas de folhas estreitas e largas. As quantidades crescentes da palha, resultou em redução significativa na emergência de plantas daninhas, entretanto, em locais com menor quantidade de palha apresentaram maior número de plantas daninhas. A ocorrência de plantas daninhas de folha larga em comparação as folhas estreitas, apresentaram uma menor quantidade, variando de 16,63 a 367,36 plantas de folhas larga m⁻², contra 22,14 a 569,62 plantas de folhas estreitas m⁻², durante as quatro avaliações. A distribuição desuniforme da palha de soja na colheita interfere na emergência de plantas daninhas.

Palavras-chave: magnoliopsidas, liliopsidas, resíduos vegetais, uniformidade

SPATIAL VARIABILITY OF HARVESTER STRAW DISTRIBUTION RELATED TO EMERGENCY OF WEEDS

Abstract: Currently, there are difficulties in uniform distribution of the harvester residues in the same cutting width as the platform, an action that generates increased weed spatial variability. The objective of this work was to evaluate the interference of straw distribution by an agricultural harvester in the emergence of weeds. The experiment was carried out in an agricultural area of 3.5 hectares, being carried out using precision farming techniques. The amount of dry straw mass and total weed density were measured, classifying them into narrow (Liliopsidas) and broad (Magnoliopsidas) leaves, during the 7, 14, 21 and 28 days after harvest (DAC). The spatial variability of straw distribution showed greater amounts of straw at 7 ACD, with values ranging from 3395.75 to 17701.70 kg ha⁻¹ of straw. At 28 ACD, due to the smaller

amount of straw, a higher incidence of total weeds was found, as well as a higher density of weeds with narrow and broad leaves. The increasing amounts of straw resulted in a significant reduction in the emergence of weeds, however, in places with less straw, they presented a greater number of weeds. The occurrence of broadleaf weeds compared to narrow leaves, showed a smaller amount, ranging from 16.63 to 367.36 broadleaf plants m^{-2} , against 22.14 to 569.62 narrowleaf plants m^{-2} , during the four evaluations. The uneven distribution of soy straw at harvest interferes with the emergence of weeds.

Keywords: magnoliopsides, liliopsides, plant residues, uniformity

Introdução

Em áreas sob sistema de plantio direto, é necessário um manejo adequado dos restos culturais ou da cultura implantada para servir de cobertura. No caso de restos culturais, o manejo mecânico da palhada começa na operação de colheita, visto que o fracionamento e a distribuição da palha, são fundamentais para o adequado funcionamento da semeadora (KUNZ et al., 2008), permitindo maior eficiência operacional. Segundo LEVIEN et al. (2004), a distribuição da palha sobre o solo deve ser uniforme para evitar a ocorrência de locais com acúmulo, causando problemas de embuchamento de semeadoras, emergência irregular de plântulas, e ainda, provocando o aparecimento de faixas de fertilidade diferentes, ou áreas mais suscetíveis à erosão e maior emergência de plantas daninhas. A baixa quantidade ou ausência de palha no solo, também é um problema, pois nestes locais há uma maior propensão ao desenvolvimento de plantas daninhas (COSTA et al., 2018).

A presença de plantas daninhas, podem causar interferências diretas e indiretas, em virtude da competição com a cultura por espaço, luz, nutrientes e água, causando prejuízos no rendimento de grãos (RADOSEVICH et al., 2007). A população de plantas daninhas infestantes de uma área agrícola é influenciada pelos manejos anteriores na área, cultura e a cobertura vegetal. Para MATEUS et al. (2004), a cobertura morta protege o solo da radiação solar, dissipa a energia do impacto das gotas de chuva, reduz a evaporação de água e aumenta a eficiência da ciclagem dos nutrientes, além de ser uma alternativa para o controle de plantas daninhas, tanto pelo efeito físico, como pelos efeitos alelopáticos e biológicos (THEISEN et al., 2000; FAVERO et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2002; SEVERINO; CHRISTOFFOLETI, 2001; PITELLI; 2004). Dessa maneira, é importante que os resíduos vegetais sejam distribuídos uniformemente sobre o solo após a colheita, por interferir na dormência, germinação e mortalidade das sementes de plantas daninhas, gerando alterações profundas no banco de sementes da comunidade infestante (WEBSTER et al., 2003).

A fim de proteger o solo, redução na emergência de plantas daninhas e proporcionar melhores condições de semeadura da cultura posterior, e ainda, para que se tenha benefício no sistema plantio direto com cobertura morta, recomenda-se que a resíduos vegetais cubram no mínimo, 80% da superfície do solo. A deficiência na distribuição dos resíduos vegetais em colhedoras no Brasil é preocupante, podendo-se visualizar em muitas propriedades o acúmulo de resíduos vegetais em faixas, o que acarreta problemas na hora da semeadura prejudicando o sistema de plantio direto, bem como a deficiência na distribuição de nutrientes e alterações no crescimento das plantas (KAJIYAMA et al., 2015), além de uma maior incidência de plantas invasoras.

Para KUNZ et al. (2008), apesar de existirem várias formas e máquinas para o manejo dos resíduos, a colhedora tem importância fundamental, pois, segundo GREEN e POISSON (1999) é a maneira mais prática de manejar o resíduo da colheita, uma vez que, por meio dela, pode-se determinar a altura de corte, cortar e espalhar a palha e o palhicho uniformemente na lavoura. As máquinas colhedoras de grãos devem espalhar a palha uniformemente na largura de corte da plataforma, entretanto FERREIRA et al. (2007) mostra que normalmente a distribuição média pelo mecanismo espalhador da colhedora fica em torno de 60%. Independentemente da largura de corte, ORLANDO et al (2015) verificaram irregularidades na distribuição de palha pelas colhedoras. Portanto, a cobertura desuniforme de palha proporciona ambientes diferentes dentro de uma mesma lavoura, assim resultará em emergência de diversas espécies de plantas daninhas, fato em função da presença ou ausência de palha sobre a superfície do solo.

A variabilidade da distribuição da palha na superfície além de influenciar a dinâmica populacional das plantas daninhas infestantes, afeta sua degradação ao decorrer do tempo e distribuição. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a distribuição espacial de palha pela colhedora em relação a emergência de plantas daninhas em pós-colheita da cultura da soja.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em uma área agrícola no interior do município de Getúlio Vargas – RS, sob um solo classificado como Latossolo Vermelho Distroférico (STRECK et al., 2008), localizado na latitude sul de 27°56'32" e longitude oeste de 52°10'24", com altitude de 610 metros e relevo do terreno ondulado.

A área de produção agrícola foi delimitada em aproximadamente 3,5 hectares, com histórico de rotação de culturas com milho (*Zea mays* L.) como cultura estival, e aveia preta (*Avena strigosa*) como cultura hibernal. A operação de colheita foi realizada na primeira quinzena de abril de 2017, sobre a cultura da soja (*Glycine max* L.), variedade TMG 7262, por meio de uma colhedora John Deere®, modelo 1175, plataforma com largura de 19 pés.

A fim de avaliar a influência da distribuição de palha na emergência de plantas daninhas, realizou-se coletas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a colheita (DAC), demarcando ao longo da área 27 pontos amostrais de maneira aleatória em um espaço de 0,5 m² por ponto, nestes foram extraídas a palha da área e quantificado, e ainda, qualificado as plantas daninhas. As palhas foram acondicionadas em envelopes de papel devidamente identificados e, submetidas à secagem em estufa a temperatura de 65°C, permanecendo até atingir peso constante. Na contagem da emergência de plantas daninhas, foram mensuradas as quantidades de plantas daninhas totais, bem como, classificando-as em plantas daninhas de folha estreita (Classe Liliopsida) e larga (Classe Magnoliopsida).

Para delimitação da área e a localização dos pontos amostrais, utilizou-se um aparelho de navegação GNSS Garmin® modelo Etrex 30. A confecção da malha amostral, mapas de agricultura de precisão e estruturas dos modelos digitais foram realizadas pelo software Campeiro 7®, utilizando o interpolador Kriggagem – Semi variograma linear, sendo que os dados foram tabulados em planilha eletrônica do excel.

Resultados e discussão

A variabilidade espacial da distribuição de palha da soja, demonstra as maiores quantidades de palha aos 7 dias após a colheita (DAC), apresentando valores entre 3395,75 a 17701,70 kg ha⁻¹ de palha (Figura 1A), concentrando-se em cerca de 84% da área entre 3395,75 a 9118,13 kg ha⁻¹ de palha, fato esperado, pelo tempo decorrido à colheita. Nota-se uma grande variação na distribuição de palha na área, corroborando com KUNZ et al. (2008), no qual a distribuição realizada pelas colhedoras foi desuniforme independente do mecanismo de trilha que possuem, ainda frisam que esse fato pode ter sido influenciado pela umidade presente na palha na hora da operação. Já aos 14 DAC (Figura 1B), ocorreu uma diminuição de 39,84 e 16,01% na quantidade de palha, variando entre 2042,8 a 14865,95 kg ha⁻¹, porém com maior predominância entre 4607,43 a 7172,06 kg ha⁻¹ de palha, correspondendo à 46% da área.

Vale ressaltar que, a identificação da variabilidade espacial da distribuição da cobertura sobre o solo, de acordo com VELINI e NEGRISOLI (2000), leva a irregularidade da germinação de sementes de plantas daninhas em determinados pontos da lavoura. Desse modo, para que o controle de espécies sensíveis à cobertura com palha seja maximizado, é necessário que o resíduo esteja presente na quantidade necessária e regularmente distribuído sobre o solo.

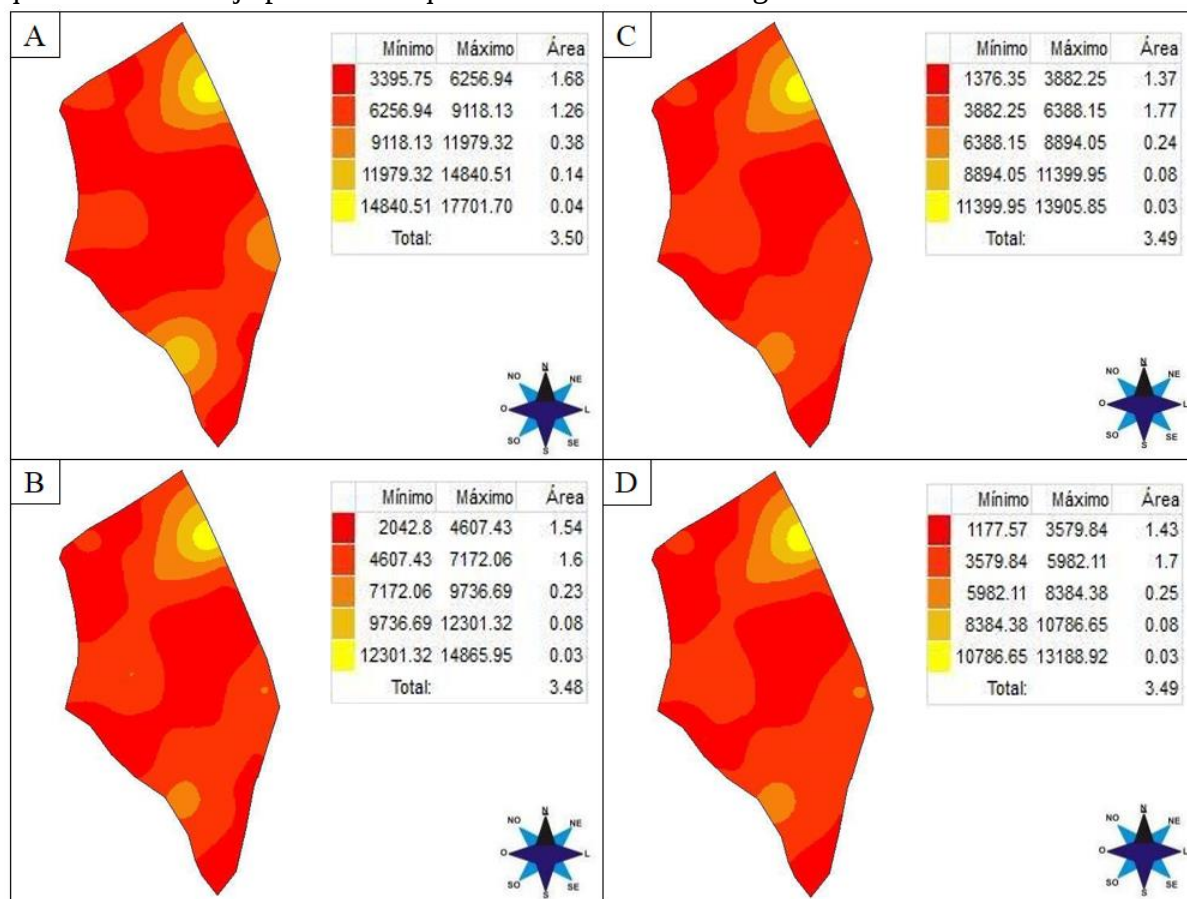


Figura 1. Distribuição espacial de palha da cultura da soja (kg ha⁻¹) aos 7 (A), 14 (B), 21 (C) e 28 dias após a colheita (D).

Em referência a quantidade de palha aos 21 DAC (Figura 1C), em torno de 90% da área ficou entre 1376,35 a 6388,15 kg ha⁻¹ de palha, entretanto, pode-se constatar menor porção de palha em relação aos 7 e 14 DAC. Aos 28 DAC (Figura 1D) a quantidade de palha variou de

1177,57 a 13188,92 kg ha⁻¹, apresentando uma diminuição de 65,32 a 25,49% quando comparado a avaliação realizada aos 7 dias, portanto, na distribuição espacial de palha entre 7 aos 28 DAC, nota-se uma redução significativa nos valores de palha, podendo estar relacionado as características de decomposição da soja, a qual apresenta duas fases distintas, uma considerada rápida, compreendida até os 30 dias após a colheita, e a segunda mais lenta, a partir deste período (PADOVAN et al., 2006). Vale salientar-se que, a velocidade da decomposição dos resíduos culturais determina o tempo de permanência da cobertura morta na superfície do solo, sendo variável conforme a constituição dos diferentes tecidos vegetais (KLIEMANN et al., 2006). Portanto, essa maior rapidez na decomposição da palha da soja ocorre por esta cultura pertencer à família das Fabaceae e possuir relação C/N baixa.

Vale ressaltar que, ocorreu uma desuniformidade na distribuição da palha, fato possível devido a declividade do terreno, ratificando-se com TOLEDO et al. (2008), no qual a distribuição de cobertura vegetal após a colheita mecanizada manteve-se em processo controlado, porém apresentou tendência à maior variabilidade onde o relevo foi mais inclinado.

Na incidência de plantas daninhas totais há maior número aos 28 DAC (Figura 2D), com 76% da área ocupada com densidades variando de 25,57 a 389,65 plantas m⁻², e o restante entre os valores de 389,65 a 935,77 plantas m⁻², fato esperado, haja visto que foi nesse período observado a menor quantidade de palha. De acordo com TREZZI et al., (2006) os efeitos físicos da palha se devem ao sombreamento do solo, à barreira física para a emergência da planta daninha e à manutenção de temperaturas do solo mais baixas em relação ao solo descoberto.

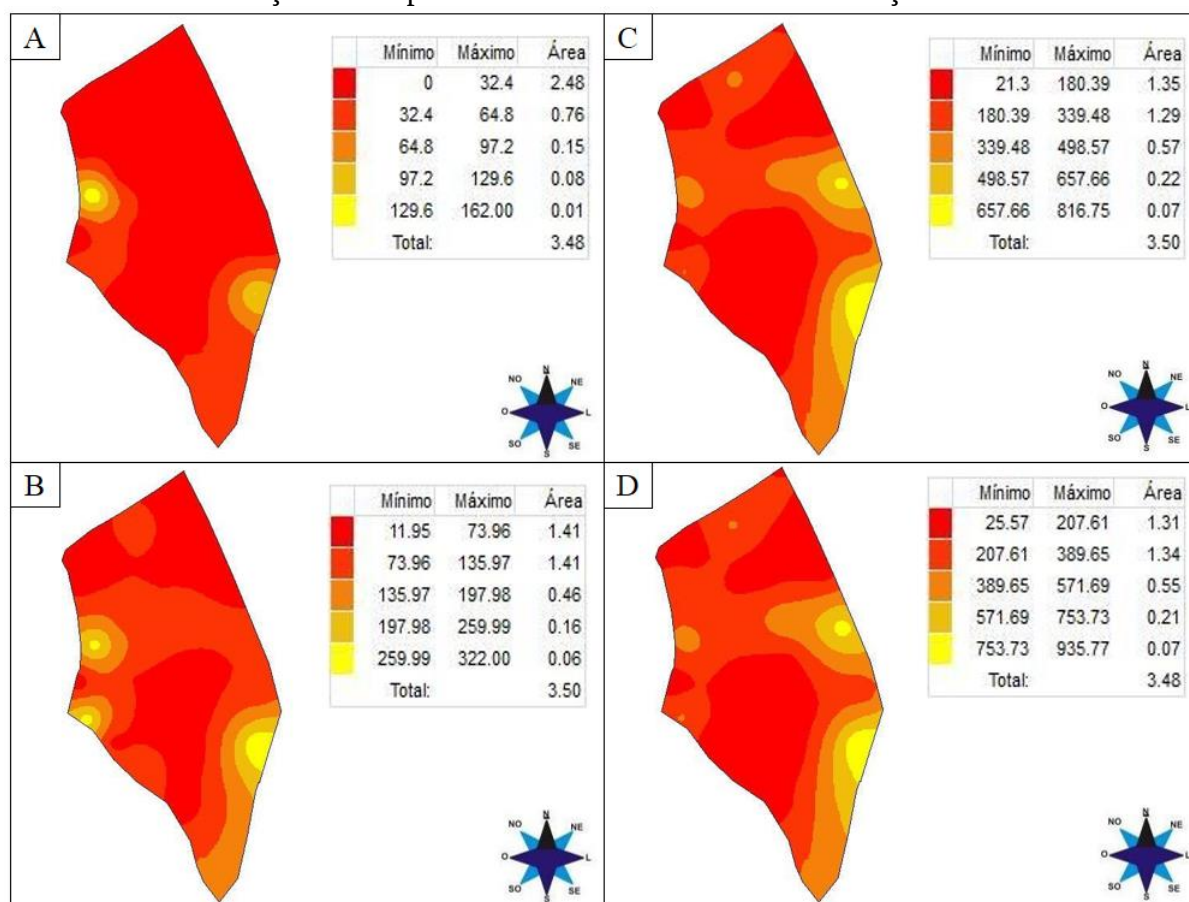


Figura 2. Densidade total de plantas daninhas (plantas m⁻²) aos 7 (A), 14 (B), 21 (C) e 28 dias após a colheita (D).

A menor emergência de plantas daninhas ocorreu aos 7 DAC (Figura 2A), oscilando entre 32,4 a 162 plantas m⁻², com maior predominância na densidade de 0 a 32,4 plantas m⁻² em 71% da área, período este (Figura 1A) em que houve a maior quantidade de palha.

De maneira geral, a cobertura do solo com quantidades crescentes da palha de soja atuou na redução significativa na emergência de plantas daninhas, corroborando com YAMASHITA e GUIMARÃES (2015), que ao avaliar a presença de palhada de milho, a partir de 1,5 Mg ha⁻¹, promoveu uma redução significativa na emergência de plântulas de espécies de *Conyza* spp. Para MESCHÉDE et al. (2007), a superfície do solo descoberta, além de receber maior quantidade de luz, também tem maior alternância de temperaturas, o que pode estimular a germinação de grande número de espécies de plantas daninhas.

Em referência a ocorrência de plantas daninhas de folha estreitas constatou-se aos 7 DAC (Figura 3A) a menor densidade, variando de 22,14 a 110,70 plantas m⁻², com 95% da área concentrada na densidade de 22,14 a 44,26 plantas m⁻², o restante variando de 44,26 a 110,70 plantas m⁻². Entretanto, o maior número de plantas daninhas de folha estreita ocorreu aos 28 DAC (Figura 3D), com oscilação de 23,67 a 569,62 plantas m⁻², apresentando maior dominância na quantidade de 23,67 a 351,24 plantas m⁻², equivalendo em torno de 89% da área.

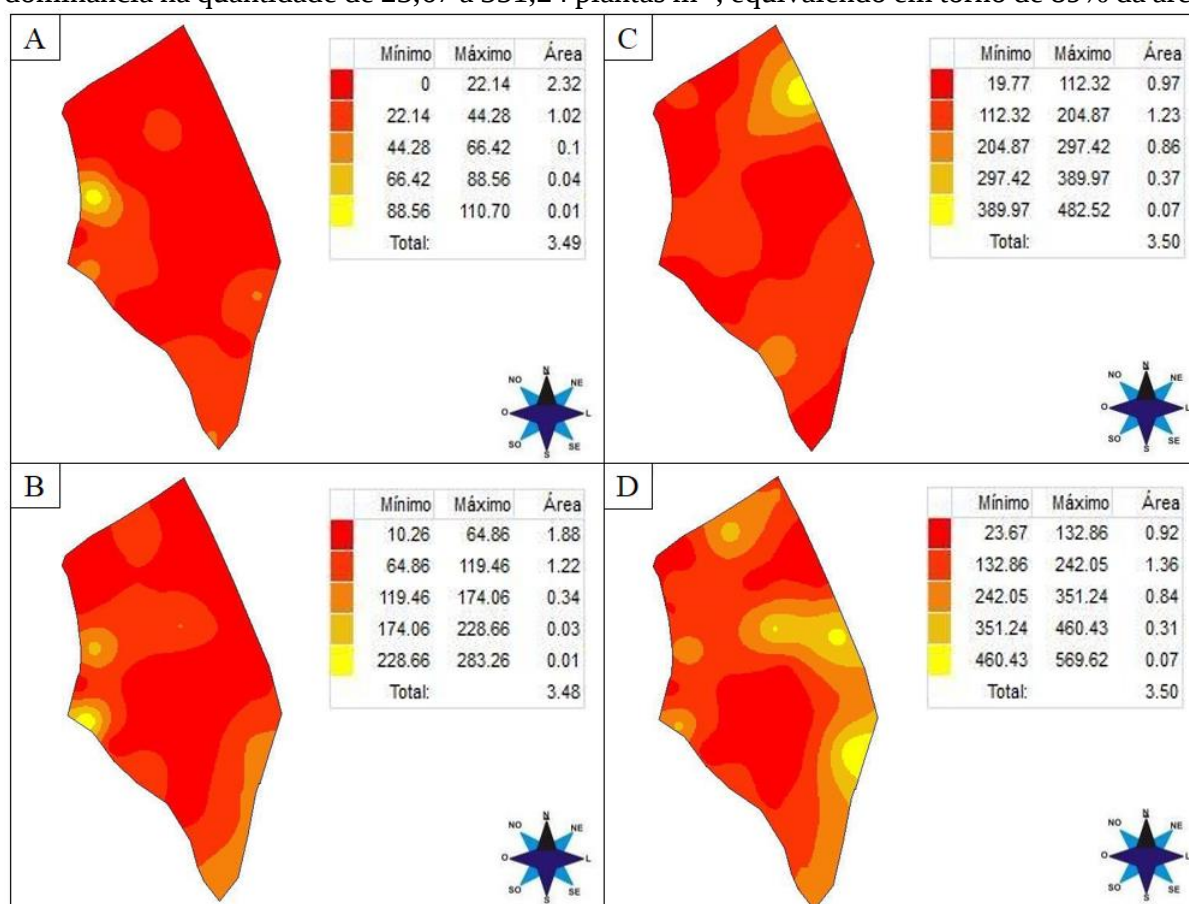


Figura 3. Densidade de plantas daninhas de folha estreitas (plantas m⁻²) aos 7 (A), 14 (B), 21 (C) e 28 dias após a colheita (D).

A distribuição desuniforme da palhada de soja, ocasionou uma grande variação na quantidade das plantas daninhas de folhas estreita em todos períodos de avaliação. A variabilidade espacial de plantas daninhas também pode ser influenciada pelo banco de sementes, ligado a característica de dormência, que proporciona a perpetuação da espécie invasora na área (LACERDA, 2007). Vale ressaltar que, em condições ambientais, a quantidade e a distribuição das sementes das plantas daninhas podem ser diferentes, além do tempo da degradação da palhada que poderá ser maior ou menor, especialmente em razão de variáveis abióticas, como temperatura e umidade (YAMASHITA e GUIMARÃES, 2015).

Na densidade de plantas daninhas de folhas largas, uma menor quantidade foi encontrada aos 7 DAC (Figura 4A), com cerca de 86% da área na densidade de 16,63 plantas daninhas m^{-2} , porém a área em avaliação variou de 16,63 a 83,15 plantas daninhas m^{-2} . No entanto, aos 28 DAC (Figura 4D), foi constatado uma maior quantidade, com valores entre 0,01 e 367,36 plantas daninhas m^{-2} , e ainda, encontrou-se uma maior densidade entre 0,01 a 146,95 plantas daninhas m^{-2} , correspondendo à 79% da área. Aos 14 e 21 DAC (Figura 4 – B e C), em torno de 80% e 63% da área, situaram-se nas densidades entre 35,68 e 67,02 plantas daninhas m^{-2} , respectivamente.

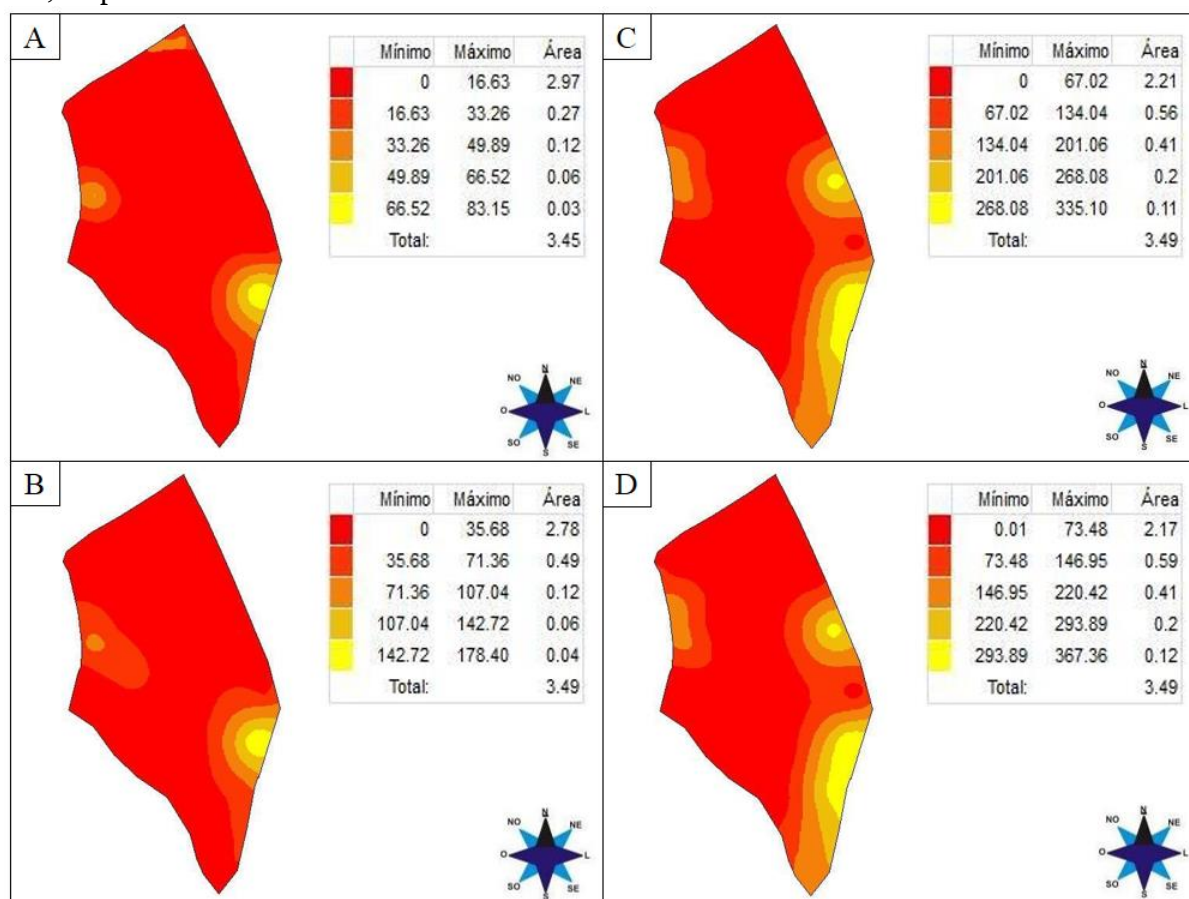


Figura 4. Densidade de plantas daninhas de folha largas (plantas m^{-2}) aos 7 (A), 14 (B), 21 (C) e 28 dias após a colheita (D).

A ocorrência de plantas daninhas de folha larga em comparação as folhas estreitas, apresentaram uma menor quantidade na emergência, com oscilação de 16,63 a 367,36 plantas de folhas larga m⁻², contra 22,14 a 569,62 plantas de folhas estreitas m⁻², durante as quatro avaliações (Figura 4 – A, B, C e D).

Existem plantas daninhas fotoblásticas positivas e negativas, ou seja, as positivas necessitam de estímulo luminoso para germinar, portanto, a palha na superfície do solo funciona como filtro de luz, filtrando ou, até mesmo, impedindo a chegada de comprimentos de onda promotores da germinação às sementes (CANOSSA et al., 2007). Para YAMASHITA e GUIMARÃES (2015), a manipulação do ambiente de luz pela produção de palhada em quantidade superior a 1,5 Mg ha⁻¹ sob condições de campo é uma ferramenta potencial para o manejo de plantas daninhas fotoblásticas positivas. Portanto, com a interceptação de luz, espécies fotoblásticas positivas tem sua germinação e sobrevivência prejudicada, com isso, ao analisar a variação de palha na área, notou-se que as plantas daninhas de folha larga têm menor incidência em pontos com alta presença de palha quando comparado as de folha estreita, sendo mais sensíveis pela não passagem da luz.

Para RIZZARDI et al., (2006) e MAIN et al., (2006), a utilização racional da cobertura vegetal no solo, formada a partir de resíduos deixados pela cultura anterior, pode permitir um tempo maior em que a cultura permaneça livre da interferência, podendo atrasar o momento de controle das plantas daninhas ou, até mesmo, em razão da quantidade de palha, suprimi-lo. No entanto, estas dependem do tipo e quantidade de palha, e principalmente, da espécie da planta daninha, que podem ou não ser favorecida pela cobertura vegetal (CORREIA e DURIGAN, 2004).

As variáveis matéria seca e plantas daninhas se mostraram correlacionadas, essa relação permite observar a importância da cobertura morta do solo sobre as plantas daninhas.

Conclusões

A distribuição desuniforme da palhada de soja, ocasiona uma grande variação na incidência de plantas daninhas totais, folhas largas e estreitas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a colheita. Quanto maior a quantidade de palha, menor a densidade de plantas daninhas de folhas largas em relação as estreitas.

Referências

- CANOSSA, R.S.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D.F.; ALONSO, D.G.; FRANCHINI, L.H.M. Profundidade de semeadura afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella*. **Planta Daninha**, vol. 25, n. 4, p. 719-725, 2007.
- CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, vol. 22, n. 1, p. 11-17, 2004.
- COSTA, N.V.; RODRIGUES-COSTA, A.C.P.; COELHO, E.M.P.; FERREIRA, S.D.; BARBOSA, J.A. Métodos de controle de plantas daninhas em sistemas orgânicos: breve revisão. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 17, n. 1, p. 25-44, 2018.
- FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R.C.; COSTA, L.M. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.

- FERREIRA, I.C.; SILVA, R.P.; LOPES, A.; FURLANI, C.E.A. Perdas quantitativas na colheita de soja em função da velocidade de deslocamento e regulagens no sistema de trilha. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 15, n. 2, p. 141-150, 2007.
- GREEN, M; POISSON, D. Residue management for successful direct seeding. **Alberta Agriculture, Food and Rural Development**. 1999. Disponível em: <<https://open.alberta.ca/dataset/3fe71245-a0c1-4f47-8608-b4c4457eed9f/resource/6edf13aa-b9c4-4e0c-b92d-6de4eee47329/download/1999-570-4.pdf>> Acesso em: 24/04/2020.
- KAJIYAMA, D.T.; PACHECO, F.P.; NÓBREGA, L.H.N.; SILVEIRA, J.C.M.; SOUZA, E.G. de. Distribuição de resíduos vegetais de trigo na colheita mecanizada. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v. 4, n. 2, p. 42-49, 2015.
- KLIEMANN, H.J.; BRAZ, A.J.P.B.; SILVEIRA, P.M. Taxas de decomposição de resíduos de espécies de cobertura em latossolo vermelho distroférico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 36, n. 1, p. 21-28, 2006.
- KUNZ, V.L.; FILHO, A.G.; PRIMO, M.A.; GURGACZ, F.; FEY, E. Distribuição de palha por colhedoras autopropelidas na colheita da soja. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, 2008. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v. 4, n. 2, p. 42-49, 2015.
- LACERDA, A.L.S. **Banco de sementes de plantas daninhas**. 2007, Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/Pdaninhas/Index.htm>. Acesso em: 22/04/2020.
- MAIN, C.L.; STECKEL L.E.; HAYES, R.M.; MUELLER, T.C. Biotic and abiotic factors influence horseweed emergence. **Weed Science**, vol. 54, n. 6, p. 1101-1105, 2006.
- MATEUS, G. P.; CRUSCIOL, C. A. C.; NEGRISOLI, E. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 6, p. 539-542, 2004.
- MESCHEDE, D.K.; FERREIRA, A.B.; RIBEIRO JÚNIOR, C.C. Avaliação de diferentes coberturas na supressão de plantas daninhas no Cerrado. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 3, p. 465-471, 2007.
- OLIVEIRA, T.K.; CARVALHO, G.J.; MORAES, R.N. S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 1079-1087, 2002.
- ORLANDO, A.F.; FEY, E.; PRIMO, L.; FURLAN, F.; DALLABRIDA, W.R. **Uniformidade da distribuição de restos culturais da soja em colhedoras autopropelidas**. In: XXXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Canoas-RS, 2005. Cd Room.
- PADOVAN, M.P. ALMEIDA, D.L. de; GUERRA, J.G.M.; ALVES, B. J. R.; RIBEIRO, R. de L.D.; SANTOS, L.A.; OLIVEIRA, F.L. Decomposição da palhada da soja, cultivada sob manejo orgânico, para fins de adubação verde. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 1, n. 1, p. 975-979, 2006.
- PITELLI, R.A.; PITELLI, R.L.C.M. Biologia e ecofisiologia das plantas espontâneas. In: VARGAS, L.; ROMAM, E.S (Eds.) **Manual de manejo e controle de plantas espontâneas**. Bento Gonçalves, RS: EMBRAPA Uva e Vinho, 2004, p. 29-56.
- RADOSEVICH, S.R.; ROLT, J.S.; GHERSA, C.M. **Ecology of weeds and invasive plants: relationship to agriculture and natural resource management**. 3 edition, New York: Willey, 2007.
- RIZZARDI, M.A.; SILVA, L.F.; VARGAS, L. Controle de plantas daninhas em milho em função de quantidades de palha de nabo forrageiro. **Planta Daninha**, vol. 24, n. 2, p. 263-270, 2006.

- SEVERINO, F.J.; CRISTOFFOLETI, P.J. Efeitos de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas espontâneas. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 223- 228, 2001.
- STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.D.; SCHNEIDER, P.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul**. UFRGS: EMATER/RSASCAR. 2008.
- THEISEN, G.; VIDAL, R.A.; FLECK, N.G. Redução da infestação de *Brachiaria plantaginea* em soja pela cobertura do solo com palha de aveia preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 4, p. 753-756, 2000.
- TREZZI, M.M.; VIDAL, R.A.; MATTEI, D.; SILVA, H.L., CARNIELETO, C.E; GUSTMANN, M.S.; VIOLA, R.; MACHADO A. Efeitos de resíduos da parte aérea de sorgo, milho e aveia na emergência e no desenvolvimento de plântulas de leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) resistentes a inibidores da ALS. **Planta Daninha**, Viçosa, vol. 24, n.4, p.443-450, 2006.
- TOLEDO, A.; TABILE, R. A.; SILVA, R. P.; FURLANI, C. E. A.; MAGALHÃES, S. C.; COSTA, B. Caracterização das perdas e distribuição de cobertura vegetal em colheita mecanizada de soja. **Engenharia Agrícola**, v. 28, n.4, p. 710-719, 2008.
- WEBSTER, T.M.; CARDINA, J.; WHITE, A.D.; Weed seed rain, soil seedbanks, and seedling recruitment in no-tillage crop rotations. **Weed Science**, v. 51, n. 4, p. 569-575, 2003.
- YAMASHITA, O.M.; GUIMARÃES, S.C.; Emergência de plântulas de *conyza canadensis* e *conyza bonariensis* em solo coberto com palha da cultura de milho. **Evidência Ciência e Biotecnologia**, Joaçaba, v. 15, n. 2, p. 141-152, 2015.
- VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E. **Controle de plantas daninhas em cana crua**. In: Congresso brasileiro da ciência das plantas daninhas, 22., 2000. Foz do Iguaçu. Anais... Londrina: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2000. p.148-164.