

SUCESSÃO DE CULTURAS NO SISTEMA DE SEMEAR DIRETA: IMPACTO NAS PROPRIEDADES QUÍMICAS E FÍSICAS DO SOLO

Vinicius Augusto Silva Gonçalves (PIBIC/CNPq/FA/UEM), João Paulo Francisco (Orientador). E-mail: ra110212@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR

Área e sub área do conhecimento: Ciências Agrárias, Engenharia Agrícola/Engenharia de Água e Solo

Palavras-chave: Manejo da irrigação; engenharia de água e solo; agronegócio

RESUMO

O pilar da agricultura é o plantio direto, essa tecnologia consolidou a agricultura. O Objetivo geral deste trabalho será avaliar atributos físicos após sucessão de culturas, associado à produção de grãos de soja em sistema de semeadura direta. O experimento foi desenvolvido em campo, na região noroeste do Paraná, no Campus Regional de Umuarama – Fazenda CAU/CCA, da Universidade Estadual de Maringá, no município de Umuarama – PR. Sendo divididos em três tratamentos, 1) Milho solteiro (T1); Milho em consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Marandu (T2); *Urochloa brizantha* cv. Marandu (T3). No Tratamento T1, após a colheita do milho, foi implantada aveia preta como cobertura, e nos tratamentos T2, após a colheita do milho foi mantido o desenvolvimento de *Urochloa brizantha* cv. Marandu. O experimento seguiu delineamento inteiramente aleatorizado, com quatro repetições, totalizando 12 unidades experimentais com dimensões de 20 x 18 m. O cultivo consorciado de milho com Braquiária teve produtividade de MS 19% superior ao do milho consorciado com aveia preta (C3) No cultivo do milho consorciado com plantas da família Fabaceae não foram observadas diferenças. Já na variabilidade espacial não houve grande diferença de densidade do solo. A quantidade de massa seca nos tratamentos com *Urochloa brizantha* cv. Marandu, teve aumento. No que diz a densidade do solo, inicialmente há correlações entre as densidades, na segunda avaliação mostrou que as densidades maiores foram com os tratamentos com *Urochloa brizantha* cv. Marandu, e em consórcio obteve as menores densidades.

INTRODUÇÃO

Há pouco mais de uma década, pouco se discutia sobre a necessidade de aumentar a produtividade agrícola em escala global. Ao contrário, simulações com modelos computacionais de equilíbrio geral não apontavam relação entre aumento populacional e escassez de alimento, mas projetavam a manutenção ou a queda do consumo e dos preços das commodities (VAN REES et al., 2014). Atualmente, a situação é inversa e os cenários para 2050 preocupam. O risco de insegurança alimentar torna-se inquietante ao se considerar as projeções de aumento populacional na faixa dos 30% e, em especial, que esse adicional de dois bilhões de

peças viverão principalmente nos centros urbanos de países em desenvolvimento. Para que esse cenário não se concretize, será preciso aumentar a produção agrícola mundial em até 60% (BRANCO et al., 2021; MARIN et al., 2016).

Esse cenário pessimista, contudo, coloca o Brasil em destaque, com potencial para atender boa parte da demanda projetada. Por outro lado, No Brasil, todos os setores produtivos que demandam terra, em especial a agricultura, serão cada vez mais pressionados pela disputa do uso do solo (CAMARA et al., 2020). Sendo assim, a prática de sistema de semeadura direta com sucessão de culturas, pela inclusão de espécies com sistema radicular vigoroso e aportes diferenciados de matéria seca, pode proporcionar alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e, portanto, elevação da atividade de microrganismos; estes, pela atuação na matéria orgânica, promovem a liberação de nutrientes e aumento da absorção pelo sistema radicular das plantas. O Objetivo geral deste trabalho será avaliar atributos físicos após sucessão de culturas, associado à produção de grãos de soja em sistema de semeadura direta.

MATERIAIS E MÉTODOS:

Caracterização da área experimental

O experimento foi desenvolvido em condições de campo, na região noroeste do Paraná no Campus Regional de Umuarama – Fazenda CAU/CCA, da Universidade Estadual de Maringá, no município de Umuarama – PR, situada nas coordenadas geográficas de 23°45' latitude sul e 53°19' de longitude oeste, altitude de 401m. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa – clima subtropical úmido, sem estação seca (PEEL; FINLAYSON; MCMAHON, 2007). A caracterização química do solo encontrado na área experimental está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química do solo encontrado na área experimental

| Prof. (cm) | pH CaCl ₂ | P mg dm ⁻³ | M.O. g dm ⁻³ | Ca | K | Mg | B | Al | CTC | V % |
|------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|---|------|------|------|------|------|-------|
| | | | |cmol _c dm ⁻³ | | | | | | |
| 0-20 | 6,01 | 20,57 | 16,74 | 3,12 | 0,23 | 0,56 | 0,31 | 0,10 | 4,03 | 57,88 |
| 20-40 | 5,92 | 14,62 | 15,58 | 3,85 | 0,20 | 0,43 | 0,57 | 0,08 | 4,57 | 59,31 |
| 40-60 | 4,79 | 6,66 | 11,16 | 1,82 | 0,15 | 0,30 | 0,92 | 0,32 | 2,60 | 34,75 |

Descrição dos tratamentos e delineamento experimental

Por ocasião da colheita da soja, três tratamentos de cobertura serão inseridos na área experimental, a saber: 1) Milho solteiro e, após colheita desta, aveia + nabo forrageiro (T1); Milho em consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Marandu (T2); *Urochloa brizantha* cv. Marandu (T3). Vale ressaltar que após o cultivo desses tratamentos, a área será novamente cultivada com soja. Diante dos tratamentos propostos, o experimental seguirá delineamento experimental inteiramente aleatorizado com quatro repetições.

Variáveis analisadas

Biomassa seca da palhada

A obtenção da biomassa seca foi realizada com a utilização de gabarito 0,25 m² para demarcação da área de coleta em cada parcela. Quatro repetições por parcela foram obtidas, de forma aleatória e, posteriormente, o material coletado foi seco em

estufa de circulação forçada ajustada a temperatura de 65°C, onde permaneceu até atingir massa constante.

Variabilidade espacial da densidade do solo

A partir da extremidade de um dos cantos da área experimental, foram definidas coordenadas X e Y, demarcando-se grids de 2 m x 2 m. O centro de cada grid foi demarcado e amostras indeformadas foram coletadas na profundidade de 2 – 6 cm para determinação da densidade pelo método do anel volumétrico. Com a demarcação, foi possível a obtenção de 72 pontos de coletas.

Análise estatística

As médias de biomassa seca foram comparadas aplicando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade e os dados de densidade do solo foram analisados sob a abordagem de modelos geoestatísticos (DIGGLE; RIBEIRO JR, 2007) sob o paradigma frequentista da estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Biomassa seca de palhada

Na Figura 1 está apresentado os valores médios de biomassa seca de palhada remanescente na área após a colheita da soja (A) e após a dessecação das áreas com os sistemas de coberturas (B). Por meio da Figura 6(A) é possível perceber que não houve diferença estatística entre os tratamentos avaliados.

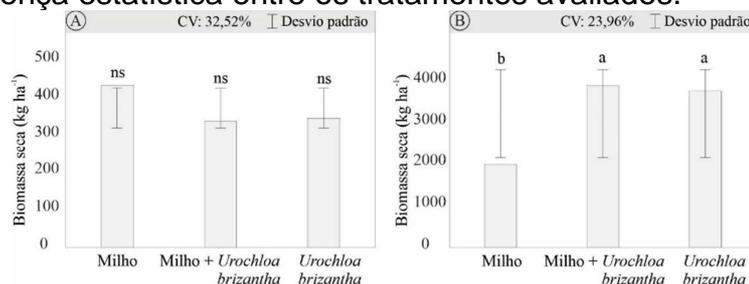


Figura 1. Biomassa seca da palhada após cultivo da soja (A) e após cultivo do sistema de coberturas (B). *Barras verticais indicam o desvio padrão.

Após colheita da soja e manejo dos sistemas de cobertura, foi verificada diferença estatística ($p < 0,05$) entre os tratamentos avaliados (Figura 1B). Nota-se que as áreas com cultivo de milho em consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Marandu (T2) e *Urochloa brizantha* cv. Marandu (T3) apresentaram os maiores valores de biomassa seca de palhada, 3890 kg ha⁻¹ e 3761 kg ha⁻¹ respectivamente. Os tratamentos T2 e T3 apresentaram biomassa seca com superioridade em 1053 e 988% quando comparadas ao tratamento T1 (milho solteiro e aveia), onde foram verificados valores de 1977 kg ha⁻¹. Diferentemente do milho, a *Urochloa brizantha* cv. Marandu tem como característica a formação de touceiras, essa formação faz com que haja um crescimento agressivo da planta, e em condições favoráveis conseguirá fechar rapidamente o estande. Outro fator, foi o manejo da *Urochloa brizantha* cv. Marandu nos T2 e T3. No tratamento T3, o primeiro corte quando a planta estava com 50 cm, resultou em novo desenvolvimento vegetativo e deposição de palhada neste tratamento. No tratamento T2, não houve necessidade de aplicação de herbicida na *Urochloa brizantha* cv. Marandu enquanto do cultivo do milho, bem como não foi

realizada a simulação de pastejo, manejo esse que permitiu um desenvolvimento pleno das plantas e conseqüente acumulação de biomassa.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados das estimativas dos parâmetros (τ^2 , σ^2 e ϕ) da função de verossimilhança para a coleta de densidade do solo após dessecação da área.

Tabela 4. Aproximação dos parâmetros utilizando estimadores de máxima verossimilhança para a densidade do solo nos tratamentos T1, T2 e T3 após a dessecação das parcelas

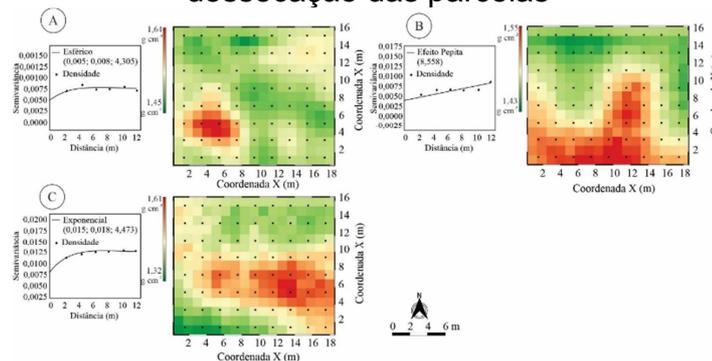


Figura 8. Superfície de valores e semivariogramas experimentais de densidade do solo obtido por meio da utilização de modelos teóricos aplicados nas áreas de milho (A), milho + *Urochloa brizantha* cv. Marandu (B) e *Urochloa brizantha* cv. Marandu (C) após dessecação das parcelas experimentais. Ao analisarmos os valores de densidade do tratamento T1 (Figura 8A) verificamos que a densidade máxima $1,64 \text{ kg m}^{-3}$ e mínima $1,45 \text{ kg m}^{-3}$. No tratamento T2 (Figura 8B) verificamos que a densidade máxima foi de $1,55 \text{ kg m}^{-3}$ e mínima $1,43 \text{ kg m}^{-3}$. Para o tratamento T3 (Figura 8C), os valores extremos foram de $1,61 \text{ kg m}^{-3}$ e $1,32 \text{ kg m}^{-3}$, semelhantes aos valores verificadas na Figura 7C.

CONCLUSÕES

Sistemas de rotação de cultura com braquiária resultam em maior acúmulo de biomassa seca. A utilização de plantas forrageiras para geração de palhada é benéfica para o sistema solo-água, melhorando a densidade do solo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente o orientador Prof. Dr. João Paulo Francisco pelo apoio. Agradeço também à PIBIC/CNPq-FA-UEM, pela oportunidade da bolsa e da realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

CAMARA, G. et al. **Modelling land use changes in Brazil 2000–2050: a report by the REDD-PAC project.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <www.redd-pac.org CREDITS>.

DIGGLE, P. J.; RIBEIRO Jr, P. J. **Model based geostatistics.** Nova Iorque: Springer, 2007.

BRANCO, J. E. H. et al. Mutual analyses of agriculture land use and transportation networks: The future location of soybean and corn production in Brazil. **Agricultural Systems**, v. 194, n. November 2020, p. 103264, dez. 2021.

MARIN, F. R. et al. Intensificação sustentável da agricultura brasileira. **Revista Política Agrícola**, v. 25, n. 3, p. 108–124, 2016.

VAN REES, H. et al. Leading farmers in South East Australia have closed the exploitable wheat yield gap: Prospects for further improvement. **Field Crops Research**, v. 164, p. 1–11, 1 ago. 2014.