

PRODUÇÃO DE SOJA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA POR DIFERENTES MANEJOS DO SOLO

ÉLCIO HIROYOSHI YANO¹, AUARA RUPIARA MAGALHAES², VINÍCIUS
MOLINA ROSABONI³, BRUNA MOREIRA MAIOLI⁴, JOSÉ VICTOR PARO⁵,
ALLAN ALVES MOREIRA⁶

¹ Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, elcio.yano@unesp.br;

² Graduanda de Zootecnia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, Aura.magalhaes@yahoo.com.br;

³ Engenheiro Agrônomo, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, viniciusmolina.r@gmail.com;

⁴ Graduanda de Zootecnia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, brunamaioli33@gmail.com;

⁵ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, jvictorparo@gmail.com;

⁶ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, allan-moreira@outlook.com.br

Apresentado no

XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020

23 a 25 de novembro de 2020 – Congresso On-line

RESUMO: Objetivou-se avaliar as características produtivas da soja, em sistema de cultivo solteiro e consorciado do milho com *Panicum maximum* cv. Miyagi semeado pela “Terceira Caixa” sobre em sistemas de manejo do contínuo e alternado. O experimento foi instalado na FEPE, da FE/UNESP, em Selvíria-MS, utilizando um delineamento estatístico foi de blocos ao acaso com seis manejos do solo (8,0 anos) de cultivo mínimo (CM), preparo reduzido foi substituído pela escarificação à 0,20m, sistema plantio direto (SPD) com haste e disco, sendo ambos contínuos e CM alternado com SPD e vice-versa, nas safras (verão e inverno), e dois sistemas integrados de produção agropecuário- SIPA (com e sem) e 4 repetições. As práticas de manejo do solo e SIPA interferiram significativamente na MS do consorcio (milho+capim), população final, diâmetro de caule, altura de planta, n° de vagens/planta e produtividade de grãos. O elevado acúmulo de MS do consorcio proporcionou maior estabilidade de plantas, altura de planta, emissão de vagens/planta e consequentemente produtividade de grãos de soja. Para regiões que apresentam déficit hídrico recomenda-se o SIPA pelos benefícios da palhada e permeabilidade do sistema radicular do capim em profundidade assegurar a produtividade de grãos, independentemente de os manejos de solo serem contínuo e/ou alternado.

PALAVRAS-CHAVE: cultivo do solo contínuo, plantio direto, “Terceira caixa”

SOYBEAN PRODUCTION IN CROP-LIVESTOCK SYSTEM BY DIFFERENT SOIL MANAGEMENT

ABSTRACT: The objective was to evaluate the productive characteristics of soybean cultivated as single crop and intercropping system of corn with *Panicum maximum* cv. Miyagi seeded by the "Third Box" on continuous and alternated management systems. The experiment was carried out in the FEPE of the FE of Ilha Solteira-UNESP, in Selvíria-MS, using complete randomized blocks design with six managements of soil (8.0 years) of minimal cultivation (MC), reduced prepare substituted by scarification to 0,20 meters, no tillage system (NTS) with stem and disc, both continuous and MC alternating with NTS and vice versa, in the seasons (summer and winter), and two Integrated Crop-livestock System –SIPA (with and without) and 4 replicates. Soil management practices and SIPA significantly interfered in the consortium DM (corn +grass), final population, stem diameter, plant height, number of pods/plant and grain yield. The high accumulation of DM in the consortium provided greater plant stability, plant height, pod /plant emission and consequently soybean grain productivity. For regions with water deficit, SIPA is recommended due to the benefits of straw and the permeability of the root system of the grass in depth to ensure grain yield, regardless of whether the soil management is continuous and / or alternated.

KEYWORDS: continuous soil cultivation, no-tillage, “Third Box”

INTRODUÇÃO: A sustentabilidade dos sistemas integrados de produção têm-se intensificado com a capacidade de uso do solo com o propósito de aumentar eficiência de utilização da pastagens como palhada para o SPD, tornando-se assim um sistema sustentável, demonstrado por Yano et al (2019) os quais comentam que as operações de manejo do solo vem sendo realizadas no decorrer dos anos juntamente com adoção da técnica de integração lavoura-pecuária (ILP) em sistemas integrados, com cultivo consorciado de cultura e espécies forrageiras tropicais, tem proporcionado a maximização e viabilização do sistema plantio direto (SPD) pela elevada produção de massa vegetal e fornecimento de forragem no período de outono-inverno, promove o aumento da produtividade pela diversificação de receita e diminuição dos riscos dos intemperes climáticos. Mateus, et al (2007) observaram que a substituição do preparo reduzido contínuo pela escarificação do solo à 0,20 m com ILP, mostrou-se tolerável ao veranico pelo aumento de produtividade de grãos, e a biomassa seca de plantas de soja com a redução da densidade populacional proporcionou menor competição intraespecífico e maior acúmulo de massa residual no solo, o que pode ter refletido também na produtividade de grãos de soja em plantio direto contínuo, independentemente dos mecanismos sulcadores. Franchini et al (2015) demonstraram que é conciliável o adequado manejo do consórcio milho com *U. ruziziensis*, pela alta produtividade e qualidade forrageira para o animal e preservação da qualidade do solo por meio da elevada produção de palha como cobertura do solo para o sistema plantio direto (SPD) no cultivo da soja em sucessão. Assim, o objetivo foi avaliar o potencial produtivo da soja em sistema de cultivo solteiro e consorciado do milho com *Panicum maximum* cv. Miyagi semeado pela “Terceira Caixa” sobre em sistemas de manejo do contínuo e alternado.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na FEPE, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, Selvíria-MS, na safra 2018/19, em área de sequeiro, com 8 anos de condução com os mesmos manejos do solo: sistema plantio direto (SPD) com disco (SPD/Disco) e haste (SPD/Haste), cultivo mínimo (CM) e preparo reduzido (PR) que foi substituído pela escarificação do solo à 0,20 de profundidade (ESC), sendo ambos contínuo e SPD alternado com CM (SPD/CM), ou seja plantio direto sobre cultivo mínimo e CM alternado com SPD (CM/SPD), que se revezam entre as duas estações do ano de verão e outono-inverno. O solo foi classificado, como Latossolo Vermelho distróférrico, textura argilosa (SANTOS et al, 2018). O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 6x2, sendo, seis manejos do solo e dois sistemas integrados de produção (com e sem) e 4 repetições. O cultivo mínimo e as operações de preparo reduzido que foram substituídas pela escarificação à 0,20m utilizaram um escarificador composto por 5 haste do tipo parabólica com disco de corte e rolo destorroador. Os sistemas de consórcios com Integração Lavoura- Pecuária (ILP) foram implantados por uma semeadora-adubadora de precisão pneumática com linhas espaçadas de 0,45m, regulada para distribuir aproximadamente 71.111 sementes/ha, cultivar milho da marca Agrocere AG 8088 Pró, sendo adaptado um terceiro reservatório denominado de “Terceira Caixa”, para semente miúda, regulado para 12 kg/ha de semente da mistura entre *Panicum maximum* cv. Miyagi + Estilosantes cv. Campo Grande. Sobre estes tratamentos de manejo do solo e sistema integrados de produção foi efetuada a semeadura da soja, pela semeadora-adubadora de precisão com mecanismo distribuição de semente pneumática contendo 7 linhas espaçadas de 0,45m e dois tipos de sulcadores sendo haste e disco duplo desencontrado e defasado, da marca Marchesan, modelo Suprema Ultra flex acoplado na barra de tração do trator cabinado 4x2 TDA, da marca John Deere, modelo 6110-J (80,96 Kw) utilizando a cultivar de soja BMX-Potência RR, com distribuição de 355.552 sementes ha⁻¹ e 150 kg ha⁻¹ do fertilizante granulado NPK (08-28-16). A matéria seca (MS) de palha sobre a superfície do solo antes da semeadura da soja foi quantificada pelo método de Chaila (1986), que consiste pela retirada da massa presente em um quadro com dimensões de 1,0x1,0m, disposto em três pontos na diagonal de cada parcela, que foi pesada em balança de precisão para então ser secada em estufa de circulação forçada à 65°C, por tempo de 72 horas até à obtenção da massa constante e corrigido para matéria seca (MS) em kg/ha. A contagem da população final de plantas da soja foi realizada em três linhas centrais de 5,0 m de comprimento de cada parcela, para ser expresso em plantas/ha, sendo que nestas mesmas linhas também foram realizadas a colheita manual das plantas para estimar a produtividade de grãos, sendo trilhadas pela trilhadora mecânica estacionária de acionamento elétrico. Os grãos foram pesados em balança digital, com escala de precisão de 0,1gramas. Retirou-se uma amostra de 50g de grãos que foi secada em estufa de circulação forçada à 65°C por 72 horas e/ou até obter massa constante, que posteriormente foi transformado para kg/ha e corrigido ao valor de comercialização de 13% de umidade. Amostrou-se 10 plantas sequencias por parcelas para quantificar as dimensões de diâmetro

de caule, altura de planta, e as características produtivas de número de vagens/planta. Os resultados foram processados pelo programa computacional SISVAR ® (FERREIRA, 2000), e submetidos às análises de variância pelo teste F e comparação de médias de Tukey a 10% de probabilidade

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os manejos do solo e os sistemas de integrados de produção com adoção da integração de lavoura-pecuária apresentou interação significativa para a quantidade de MS presente na superfície do solo antes da semeadura da cultura e número de vagens por planta, sendo que os manejos do solo diferenciaram quanto a população final de plantas e características biométricas de diâmetro de caule e produtividade de grãos de soja, enquanto que a introdução do ILP proporcionou aumento na quantidade de MS, com maior estabilidade populacional e estatura de plantas, expressou no acréscimo da capacidade de produtiva com ramos laterais com vagem/planta, ter possibilitado o aumento da produtividade de grãos de soja, discordando de Franchini et al (2015) que não encontraram diferença significativa entre as alturas de manejo da pastagem quanto as variáveis de altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grão por vagem, massa de mil grãos de soja cultivada em sucessão de ILP. Franchini et al (2014) salientam que a elevada quantidade de palha da pastagem pode provocar estiolamento em plantas de soja, durante a emergência das plântulas da cultura por proporcionar alongamento do hipocótilo e epicótilo a fim de aumentar a capacidade de interceptação de luz. A semeadura direta da soja com disco duplo desencontrado e defasado em área contínua e alternada de plantio direto com cultivo mínimo resultaram no maior estabelecimento de plantas, porem com menor dimensão de diâmetro de caule. A redução da população final no preparo do solo com escarificador em decorrência a sazonalidade climática refletiu diretamente na produtividade de grãos da cultura, sendo estatisticamente superior em 102,56%. Nota-se nas Tabelas 2 e 3 a interação significativa entre os sistemas de manejo do solo e adoção do ILP para MS e número de vagens por planta. A presença do dobro de MS do cultivo simultâneo de milho com capim proporcionou maior emissão de vagens/planta para os tratamentos conduzido continuamente com plantio direto com haste e disco e a alternância entre os manejos de cultivo mínimo sobre plantio direto e escarificação à 0,25m sobre preparo reduzido, em comparação a semeadura solteira do milho, pela ocorrência do déficit hídrico ter comprometido o enchimento de grãos, demonstrando que o maior acúmulo e manutenção da palhada na superfície do solo em combinado com preparo vertical do solo, serem práticas fundamentais para o desenvolvimento do sistema radicular da planta, na exploração de maior área na absorção de água e nutrientes em maiores profundidades (FARIAS, et al, 2001). O incremento na emissão de vagens/planta foi de no mínimo 15% e no máximo 27% entre adotar o ILP em comparação ao SPD tradicional que utiliza restos culturais como plantas de coberturas. A elevada produção de matéria vegetal por gramíneas e as leguminosas (VELOSO, 2018), contribuem para a manutenção dos atributos do solo como proteção e retenção da água no solo pela conservação e redução da taxa evaporativa em que Silveira et al (2001) comentam que diferentes métodos de preparo levam a modificações no perfil do solo, quanto ao crescimento e desenvolvimento de raiz que por sua vez, compromete a os componentes de produção das plantas.

TABELA 1. Valores médios de matéria seca de plantas de cobertura do solo, população final de plantas, diâmetro de caule, altura de planta, número de vagens por planta e produtividade de grãos de soja, em sistemas de manejo do solo e produção agrícola.

| Causas de Variação | | MS (kg ha ⁻¹) | Pop. Final (planta ha ⁻¹) | Φ (mm) | Alt. Planta (m) | Nº Vagem planta ⁻¹ | Prod. Grãos (kg ha ⁻¹) |
|-----------------------------|------------|------------------------------|---|---------------------|-----------------------|-------------------------------------|--|
| Manejo do solo (M) | SPD/ Disco | 14553 a | 203702 a | 7,57 c | 0,8977 | 58 | 1294 b |
| | SPD/ Haste | 14362 a | 184628 ab | 8,06 bc | 0,9090 | 61 | 1379 b |
| | SPD/ CM | 11162 b | 180924 ab | 9,17 a | 0,9107 | 63 | 1124 b |
| | CM | 11104 b | 164258 b | 8,43 abc | 0,9376 | 62 | 936 b |
| | CM/ SPD | 9595 b | 205276 a | 7,95 bc | 0,8996 | 55 | 1161 b |
| | ESC | 10948 b | 172776 b | 8,84 ab | 0,9238 | 62 | 1968 a |
| ILP (I) | Com | 15695 a | 195770 a | 8,37 | 0,9257 a | 62 a | 1641 a |
| | Sem | 8213 b | 174751 b | 8,30 | 0,9005 b | 58 b | 980 b |
| Valor de F | M | 21,314* | 5,338* | 5,468* | 2,053 ^{ns} | 2,236 ^{ns} | 5,086* |
| | I | 436,891* | 13,035* | 0,094 ^{ns} | 8,426* | 3,847* | 26,242* |
| | MxI | 3,848* | 1,210 ^{ns} | 3,346 ^{ns} | 1,104 ^{ns} | 6,244* | 1,551 ^{ns} |
| DMS | M | 1680,439 | 27331,44 | 0,9784 | 0,041 | 8,178 | 605,34 |
| | I | 605,745 | 9852,12 | 0,353 | 0,015 | 2,948 | 218,21 |
| | MxI | 1483,766 | 38652,49 | 1,384 | 0,057 | 11,566 | 856,08 |

| | | | | | | | |
|--------|---|-------|-------|------|------|-------|-------|
| CV (%) | - | 10,37 | 10,89 | 8,66 | 3,29 | 10,04 | 34,08 |
|--------|---|-------|-------|------|------|-------|-------|

* (p<0,10); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

TABELA 2. Valores médios de matéria seca total de plantas de milho+capim no desdobramento entre manejo do solo e integração lavoura-pecuária.

| Manejo do solo | Integração Lavoura- Pecuária | | Média |
|----------------|------------------------------|----------|---------|
| | Com | Sem | |
| SPD/ Disco | 18074 Aa | 11033 Ba | 14553 a |
| SPD/ Haste | 19515 Aa | 9208 Ba | 14362 a |
| SPD/ CM | 14704 Ab | 7620 Bb | 11162 b |
| CM | 14705 Ab | 7503 Bb | 11104 b |
| CM/ SPD | 12125 Ac | 7065 Bb | 9595 b |
| ESC | 15045 Ab | 6851 Bb | 10948 b |
| Media | 15695 A | 8213 B | - |

Médias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,10). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

TABELA 3. Valores médios do número de vagens por planta de soja no desdobramento entre manejo do solo e integração lavoura-pecuária.

| Manejo do solo | Integração Lavoura- Pecuária | | Média |
|----------------|------------------------------|--------|-------|
| | Com | Sem | |
| SPD/ Disco | 65 Aa | 51 Bb | 58 |
| SPD/ Haste | 52 Bb | 69 Aa | 61 |
| SPD/ CM | 67 Aa | 58 Bab | 63 |
| CM | 63 ab | 62 ab | 62 |
| CM/ SPD | 56 ab | 53 b | 55 |
| ESC | 67 Aa | 57 Bab | 62 |
| Media | 62 A | 58 B | - |

Médias seguida de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,10). As letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas.

CONCLUSÕES: Demonstrando que para regiões que apresentam adversidade climática por déficit hídrico o cultivo simultâneo de cultura e capim em sistemas integrados de produção torna-se uma obrigatoriedade pela elevada produção de palhada como cobertura do solo para o SPD, na retenção de água e ciclagem de nutrientes sem afetar os componentes de produção de soja, independentemente de os manejos de solo serem contínuo e/ou alternado.

REFERÊNCIAS:

- CHAILA, S. Métodos de evaluación de malezas para estúdios de poblacion y de control. **Malezas**, v.14, n.2, p.1-78,1986.
- FARIAS, J. R. B.; ASSAD, E. D.; ALMEIDA, I. R.; EVANGELISTA, B. A.; LAZZAROTTO, C. L. NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. Caracterização de risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p.415-421, 2001.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais ...** São Carlos: SIB, 2000. p.255-8.
- FRANCHINI, J.C.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; DEBIASI, H.; CONTE, O. Soybean performance as affected by desiccation time of *Urochloa ruziziensis* and grazing pressures. **Revista Ciência Agronômica**, v.45, p.999-1005, 2014.
- FRANCHINI, J. C.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; CONTE, O. Desempenho da soja em consequência de manejo de pastagem, época de dessecação e adubação nitrogenada. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.50, n.12, p.1131-1138, 2015.
- MATEUS, G. P.; BORGHI, E.; MARQUES, R. R.; VILLAS BÔAS, R. L.; CRUSCIOL, C. A. C. Fontes e períodos de contato de fertilizantes e germinação de sementes de *Brachiaria brizantha*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, n.1, p. 177-183, 2007.
- SANTOS, H. G. dos Santos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5º ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 590p.
- VELOSO, F. R. Plantas de cobertura para o cerrado mineiro e sistemas de cultivo sobre as características agronômicas da soja. 2018. 25 f. **Trabalho de Conclusão em Agronomia (Engenheiro Agrônomo)** - Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo.
- YANO, E. H.; ROSABONI, V. M.; MAIOLI, B. M.; MANTOVANI, F. E.; LIMA, T. S.; PARO, J. V. **O déficit hídrico pode comprometer a produção de soja em sistema de integração lavoura-pecuária por diferentes manejos do solo?** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRICOLA- CONBEA-2019, 48., 2019, Campinas. **Anais...** Campinas: SBEA, 2019. Disponível em: <<http://publicacoes.conbea.org.br/anais>>