

PRODUÇÃO DE SOJA E DE FORRAGEM EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO AGRICULTURA E PECUÁRIA¹

L. M. BARBERO^{2*}, U. CECATO³, F. R. SICHIERI⁴, K. C. BASSO⁵, M. S. IGARASI⁶

¹Recebido em 15/12/2016. Aprovado em 07/08/2017.

²Universidade Federal de Uberlândia, Campus Umuarama, Uberlândia, MG, Brasil.

³Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.

⁴Monsanto do Brasil, Assis, SP, Brasil.

⁵Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Curitibanos, SC, Brasil.

⁶Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil.

*Autor correspondente: leandrobarbero@ufu.br.

RESUMO: O trabalho teve como objetivo determinar a produção de forragem de gramíneas tropicais e de inverno, e produção de grãos de soja em um sistema de integração agricultura e pecuária. Utilizou-se os seguintes tratamentos: T1: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura de Aveia FMS-1; T2: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IPR-126; T3: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IPR-61; T4: Sobressemeadura de Tanzânia (*Panicum maximum*) + Sobressemeadura *Brachiaria ruziziensis*; T5: Plantio direto de Sorgo + *Brachiaria ruziziensis*. As unidades experimentais foram pastos de 1,5 ha distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com duas repetições. As variáveis mensuradas foram: produção de forragem, massa de forragem, produção de soja, resíduo de forragem no plantio direto. Em todos os cortes a massa de forragem foi superior nos piquetes com *Brachiaria ruziziensis*, comparados aos demais, especialmente a *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com Capim Tanzânia. A maior massa de forragem foi consequência de uma maior produção de forragem apresentadas nestes piquetes. Este resultado mostra que o uso de gramíneas tropicais para pastejo no inverno pode ser uma alternativa em relação às gramíneas de inverno. Entretanto, com relação à produção de grãos de soja, não houve diferença significativa na comparação entre as estratégias utilizadas. Porém, a longo prazo, a maior deposição de matéria orgânica no solo advinda da maior massa de forragem, pode contribuir com incrementos em produtividade. Diante do exposto, a consorciação de Capim Tanzânia com *Brachiaria ruziziensis* em sistemas de integração agricultura e pecuária mostra-se uma alternativa que proporciona alta produtividade de grãos e forragem.

Palavras-chave: forragicultura, gramíneas de inverno, gramíneas de verão, sistemas integrados.

SOYBEAN AND FORAGE PRODUCTION IN INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the production of tropical and winter forage species and soybean production in an integrated crop-livestock system. The following treatments were applied: T1, overseeding of millet + seeding of oat FMS-1; T2, overseeding of millet + direct seeding of oat IPR-126; T3, overseeding of millet + direct seeding of oat IPR-61; T4, overseeding of Tanzania grass (*Panicum maximum*) + overseeding of *Brachiaria ruziziensis*; T5, direct seeding of sorghum + *Brachiaria ruziziensis*. The experimental units consisted of 1.5-ha pastures allocated in a completely randomized design with two replicates. The variables measured were forage production, forage mass, soybean production, and forage residue in direct seeding. In all cuts, forage mass was higher in paddocks with *Brachiaria ruziziensis* compared to the other treatments, especially *Brachiaria ruziziensis* with Tanzania grass. The higher forage mass was a

consequence of the higher forage production observed in these paddocks. This result shows that tropical grasses could be an alternative to cool-season grasses for winter pasture. On the other hand, no significant difference in soybean production was observed between the strategies used. However, the higher long-term deposition of organic matter in soil resulting from the greater forage mass may contribute to increase productivity. In conclusion, intercropping of Tanzania grass with *Brachiaria ruziziensis* in integrated crop-livestock systems appears to be an alternative that provides high grain and forage productivity.

Keywords: forage farming, integrated systems, summer forage species, winter forage species.

INTRODUÇÃO

Uma nova fronteira agrícola está sendo aberta na região Noroeste do Paraná, como seria natural, já que o estado apresenta uma agricultura forte, responsável por 18,5% da produção de grãos do Brasil sendo o segundo maior produtor de soja do país, com liderança no índice de produtividade da cultura na safra 2013/2014 (3.348 kg/ha) (IBGE, 2014). Nos solos arenosos desta região, a agricultura de grãos, avança em programas de Integração Lavoura e Pecuária, substituindo pastagens de baixo retorno econômico. Esta nova fronteira contém 3,2 milhões de hectares, abrangendo 107 municípios e perfazendo 16% da área territorial do Estado (SÁ e CAVIGLIONE, 1999). Cerca de 62,5% da área, aproximadamente dois milhões de hectares, vem sendo utilizados com pastagens, mantendo um rebanho bovino de 2,17 milhões de cabeças (Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná, 2014).

A integração lavoura e pecuária pode ser definida como a diversificação, rotação, consorciação e/ou sucessão das atividades de agricultura e pecuária, de tal maneira que há benefícios para ambos (ALVARENGA e NOCE, 2005). Os sistemas de integração lavoura e pecuária têm potencial para aumentar a produtividade de grãos, carne ou leite e reduzir riscos de degradação, aumentar da diversificação, melhoria da qualidade do solo e água, bem-estar animal, além de auxiliar na mitigação de gases de efeito estufa (GEE), principalmente dióxido de carbono (REGANOLD *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2009). Os resultados obtidos no Brasil demonstram os benefícios desse sistema na produção agropecuária e na melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. No entanto, a adoção desse sistema pelos produtores ainda é relativamente pequena. Isto se deve, em parte, à maior complexidade do manejo do sistema e da necessidade de altos investimentos na aquisição de máquinas e implementos (VILELA *et al.*, 2004).

A palha proporcionada pelas forrageiras é o objetivo de qualquer produtor de grão que utiliza o sistema de plantio direto (LOPES *et al.*, 2009), e tem importante papel de cobertura do solo na fase de implantação da cultura (quando no sistema convencional o solo estaria completamente desprotegido da ação das chuvas) e ao longo do tempo, por ser uma matéria mais persistente comparativamente a outros tipos de cobertura. Dentre as vantagens do sistema de plantio direto destacam-se a absorção, retenção e no armazenamento da água no solo, o que pode explicar a melhoria na produtividade das culturas ou no desenvolvimento das forragens. Mais umidade e menor temperatura do solo no sistema de plantio direto explicam os maiores valores de C no solo nesse sistema (PERES *et al.*, 2008).

Segundo NICOLOSO *et al.* (2006) existe a necessidade do estudo mais aprofundado sobre os impactos que o manejo aplicado sobre as pastagens no inverno provocam sobre a produtividade animal e o rendimento de grãos das culturas de verão, a fim de definir-se o potencial produtivo de áreas de integração e a sua viabilidade econômica e agrônômica. Ademais, o uso de pastagens perenes de forma anual tem sido interesse de estudo em face do seu alto potencial de produção de forragem na época do inverno, desde que algumas condições climáticas essenciais para seu crescimento não sejam muito limitantes.

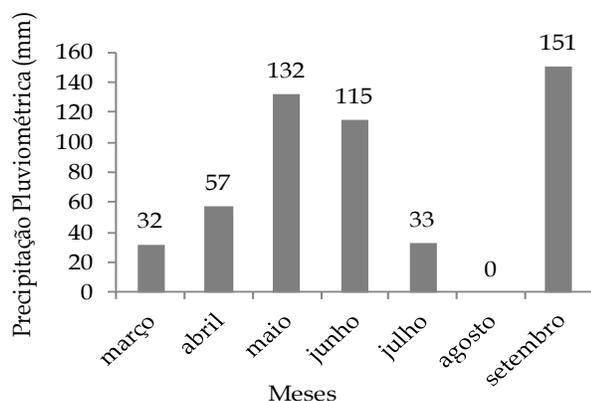
O objetivo do presente trabalho foi determinar a produção de forragem de gramíneas tropicais e de inverno, e produção de grãos de soja em um sistema de integração agricultura e pecuária.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi realizado na Estância JAE, em Santo Inácio-PR, localizado em altitude de 410 m, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro distrófico de textura arenosa, com 82% de areia, 7% de silte e 11% de argila (EMBRAPA,

2009) com localização geográfica de 22°50'16" S de latitude e 51°58'22" O de longitude. O clima predominante da região é classificado como Cfa, que caracteriza verões quentes, baixa frequência de geadas e chuvas concentradas entre os meses de outubro a março. A temperatura média anual situa-se em torno de 22°C e a precipitação pluviométrica em torno de 1200 mm.

A área experimental foi de 12 ha, implantada sobre lavoura de soja da safra 2004/2005 a qual vinha sendo manejada em sistema de integração entre lavoura e pecuária desde o ano de 2003. A área foi dividida em 10 piquetes (unidades experimentais) de 1,5 ha cada. A precipitação pluviométrica registrada durante a fase da pastagem está representada na Figura 1.



Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$)

Figura 1. Precipitação pluviométrica registrada entre os meses de março a setembro de 2005 em área de integração agricultura e pecuária.

Para a disposição dos tratamentos nas unidades experimentais foi adotado um delineamento inteiramente casualizado com duas repetições, composto pelos seguintes tratamentos: T1: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia FMS-1; T2: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IAPAR-126; T3: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IAPAR-61; T4: Sobressemeadura de Capim Tanzânia + Sobressemeadura *Brachiaria ruziziensis*. T5: Plantio direto de Sorgo + *Brachiaria ruziziensis*. Nos tratamentos que constava a sobressemeadura, esta foi realizada sobre a cultura da soja no estágio fenológico R7, no início da maturação (FEHR e CAVINESS, 1977). Para isto, nos pastos que receberam os tratamentos em sobressemeadura, foi utilizada uma distribuidora

centrífuga pendular que distribuiu a semente a lanço. Os pastos que receberam os tratamentos que apresentavam implantação por plantio direto foram estabelecidos exatamente após a colheita da soja. Para tal procedimento foi utilizada uma plantadeira de grãos com chassi tipo monobloco com sulcador para adubo e disco defasado para sementes, sendo que as sementes foram colocadas no solo a aproximadamente 2 cm de profundidade e 50 cm entre linhas para o sorgo e 30 cm entrelinhas para as aveias.

Foi realizada adubação de cobertura com 30 kg/ha de N e 30 kg/ha de P_2O_5 , em todos os tratamentos, 40 dias após a colheita da soja, utilizando-se um formulado 20:0:20 (%N:%P:%K) aplicado a lanço. No manejo e utilização da pastagem, foram usadas quatro vacas Girolanda/ha com aproximadamente 550 kg manejadas em lotação contínua e taxa de lotação fixa. Os animais foram introduzidos no experimento no início do mês de agosto, época crítica em oferta de forragem na região. A estimativa da massa de forragem (MF) foi realizada, a cada 28 dias, utilizando-se a técnica da dupla amostragem (GARDNER, 1986). Nesta ocasião, amostras foram coletadas em áreas pré-determinadas de 1 m², sendo a forragem cortada rente ao solo com auxílio de tesoura e quadro de 1 x 1 m. A primeira amostragem de forragem foi realizada imediatamente antes da entrada dos animais, a segunda 28 dias após a primeira e a terceira imediatamente antes da dessecação para plantio da soja. Sendo assim foram realizados três cortes durante o período de avaliação da forragem. Por ocasião da dupla amostragem, também foi avaliado o acúmulo de forragem por meio da técnica do triplo emparelhamento (CAMPBELL, 1966). As amostras após coletadas rente ao solo e pesadas verdes, foram sub-amostradas e levadas a estufa de circulação forçada de ar a 65°C por 72 h para determinação do teor de matéria seca (%MS). De posse do teor de matéria seca da amostra e da amostra pesada verde pode-se estimar o acúmulo de forragem em kg de MS/ha/corte. Após as avaliações e mensuração da última massa de forragem, os pastos foram dessecados com a aplicação de "Glyphosate" na dosagem de 5,0 L de i. a./ha.

A soja semeada após a avaliação na pastagem foi a *Glycine max* cultivar BRS 133, por meio do plantio direto sobre a palhada das gramíneas dos respectivos tratamentos. No ato do plantio foi realizada inoculação das sementes com *Bradyrhizobium japonicum*, contendo estirpes SEMIA 5080 e SEMIA 5079 (3 mL/kg de semente) bem como tratamento contra fungos e insetos. A adubação

utilizada foi de 125 kg/ha de formulado 0-18-18 no plantio mais 50 kg/ha de KCl em cobertura. O plantio foi realizado no espaçamento de 45 cm entre linhas com semeadora-adubadora de plantio direto acoplada a trator. Durante o cultivo foram realizados todos os tratos culturais indicados para a cultura. Para estimativa da produção de soja foi realizada a coleta de plantas inteiras em 6 áreas de 3,6 m² por unidade experimental. Das amostras foram retirados os grãos e levados a estufa de circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas para determinação da umidade e calculada a produção de grãos/ha com base em 14% de umidade.

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise da variância, e suas médias comparadas por Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

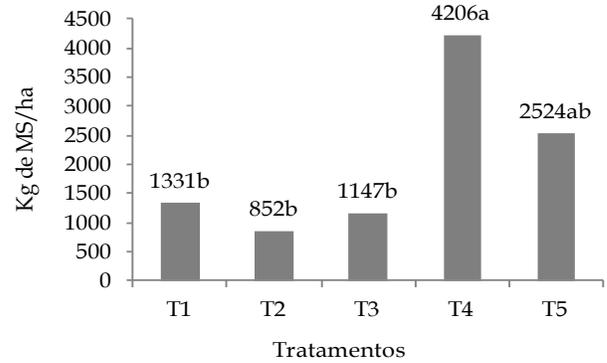
Após a devida análise dos dados, foi observado que apenas a variável produção de soja (PS) não apresentou efeito significativo quanto às comparações entre os tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Níveis de significância associados às causas de variação das características produtivas do pasto de da cultura em sistema de integração lavoura e pecuária

Causas de variação	¹ MF1	² MF2	³ MF3	⁴ PF	⁵ PS
Tratamento	*	*	*	*	ns ⁶
⁷ CV (%)	33,74	34,45	16,63	22,05	20,57

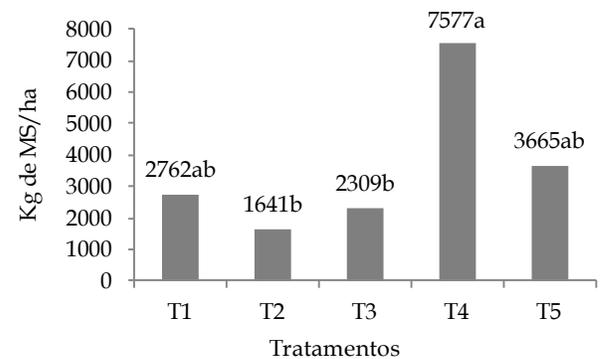
¹MF1: massa de forragem no corte 1. ²MF2: massa de forragem no corte 2. ³MF3: massa de forragem no corte 3. ⁴PF: produção de forragem. ⁵PS: produção de soja. *ns: não significativo (P<0,05). ⁷CV: coeficiente de variação. *significativo (P<0,05).

Com relação à massa de forragem percebe-se que em todos os cortes houve um destaque dos pastos que receberam o tratamento sobressemeadura de Capim Tanzânia + *Brachiaria ruziziensis* (P<0,05). Já no primeiro corte, esta estratégia apresentou valor 2,9 vezes superiores a media dos demais (Figuras 2 e 3). No segundo corte este mesmo padrão foi observado e a superioridade mantida. O fato de ter sido observado este padrão de resposta para os pastos que continham Capim Tanzânia + *Brachiaria ruziziensis* pode ser explicado porque gramíneas do gênero *Panicum* e *Brachiaria* quando em fase vegetativa e com precipitação pluviométrica não limitante possuem um grande potencial de acúmulo de massa, mesmo nas situações de inverno na qual os pastos foram avaliados (PARIZ *et al.*, 2011). Como as



Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si (P<0,05).

Figura 2. Massa de forragem no primeiro corte em sistema de integração agricultura e pecuária. T1: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia FMS-1; T2: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IAPAR-126; T3: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IAPAR-61; T4: Sobressemeadura de Capim Tanzânia + Sobressemeadura *Brachiaria ruziziensis*; T5: Plantio direto de Sorgo + *Brachiaria ruziziensis*.



Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si (P<0,05)

Figura 3. Massa de forragem no segundo corte em sistema de integração agricultura e pecuária. T1: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia FMS-1; T2: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IAPAR-126; T3: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IAPAR-61; T4: Sobressemeadura de Capim Tanzânia + Sobressemeadura *Brachiaria ruziziensis*; T5: Plantio direto de Sorgo + *Brachiaria ruziziensis*.

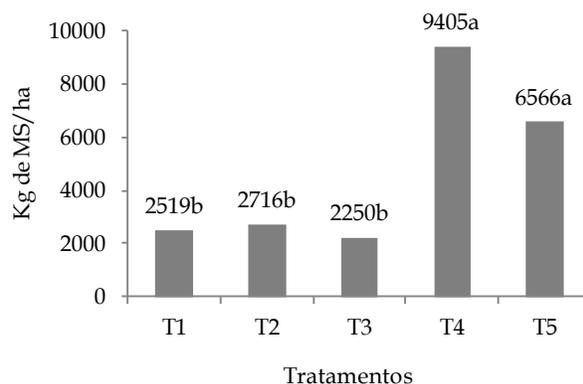
gramíneas eram recém-implantadas, estavam em fase vegetativa e não demonstraram a característica de alongamento de colmos e surgimento de inflorescências característicos da época, houve maior produção de folhas que são tecidos fotossinteticamente ativos da planta e contribuíram para a geração da massa de forragem observada. Ainda com relação à massa de forragem nos cortes 1 e 2, percebe-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos que continham *Brachiaria ruziziensis* em sua composição ($P>0,05$).

A intensidade em que o pastejo é empregado reflete diretamente na estrutura do pasto e consequentemente no desempenho animal (FLORES *et al.*, 2008). Ademais, pastejos muito intensos podem comprometer o objetivo do sistema por criar áreas de compactação do solo, baixa reciclagem de nutrientes e baixa massa de forragem como palhada para o plantio direto. Pastos manejados com lotações moderadas podem permitir maiores ganhos individuais devido ao aumento da forragem disponível para cada animal e à melhor qualidade da forragem consumida (FLORES *et al.*, 2008). Nestas condições o animal possui a sua disposição uma estrutura de pasto na qual é possível otimizar seu processo de pastejo, o que conduz a uma melhor oportunidade de seleção de sua dieta. Assim, ele pasteja por menos tempo, caminha menos e a massa de forragem existente é maior, minimizando o impacto do casco sob o solo, causando a compactação (PERES *et al.*, 2008).

Como a taxa de lotação foi semelhante entre os tratamentos, a oportunidade de seleção pelo animal pode ter sido prejudicada em pastos onde a massa de forragem apresentava-se menor. Entretanto, nos pastos que tiveram menor massa de forragem encontravam-se as espécies forrageiras que conhecidamente possuem melhor valor nutritivo se comparado com as dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*, desde que pastejadas em estágio fisiológico não muito avançados. O fato é que em agosto, no momento do pastejo, os pastos que continham aveia, milho ou até mesmo sorgo, apresentavam estas plantas já em estado avançado de maturação, ou seja, em processo reprodutivo, com inflorescências visíveis e consequentemente alta proporção de colmos em relação às folhas. Sendo assim, quando da utilização de gramíneas forrageiras como aveia e milho na integração agricultura pecuária, o pastejo deve ser realizado antes de que estas plantas entrem em reprodução, não prejudicando o desempenho animal e a produção de carne ou leite por unidade de área. Entretanto, esta decisão faz com que no momento do plantio da lavoura subsequente a

massa de forragem disponível como palhada seja baixa, aliado ao fato de estas plantas terem uma relação C:N baixa e serem de rápida degradação no solo, o que compromete a longevidade da palhada no sistema.

Com relação a massa de forragem no terceiro corte, ou seja, no momento antecedente ao próximo plantio de lavoura, foi observado o mesmo padrão de resposta com os pastos com Tanzânia + *Brachiaria ruziziensis* que apresentaram massa de forragem cerca de 2,7 vezes superiores às demais estratégias (Figura 4). No pasto, os resultados em massa de forragem pode ser produto de produções de forragem distintas, desde que seja mantida a mesma taxa de lotação entre os pastos comparados. No presente estudo, a taxa de lotação foi semelhante entre os tratamentos, fazendo com que a massa de forragem no momento da avaliação apresentasse valores distintos. Caso fosse feita o ajuste da taxa de lotação de acordo com o crescimento do pasto, mantendo-se a mesma massa de forragem para todos, o resultado final seria que nos pastos onde observaram-se maiores massas de forragem a taxa de lotação seria maior. Esta estratégia de manejo foi empregada por representar a realidade regional de manejo do pastejo e como forma de evidenciar a potencialidade em produção de forragem das estratégias empregadas, como vistas à produção animal e vegetal. Este fato reflete principalmente na produção animal por área, influenciando na rentabilidade do sistema como um todo.



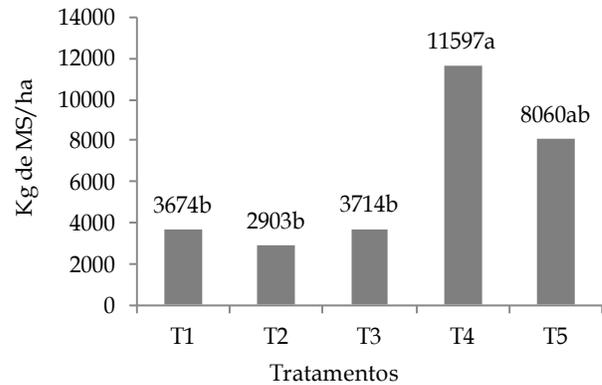
Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P<0,05$)

Figura 4. Massa de forragem no terceiro corte em sistema de integração agricultura e pecuária T1: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia FMS-1; T2: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IAPAR-126; T3: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IAPAR-61; T4: Sobressemeadura de Capim Tanzânia + Sobressemeadura *Brachiaria ruziziensis*; T5: Plantio direto de Sorgo + *Brachiaria ruziziensis*.

Segundo OLIVEIRA *et al.* (2002), a escolha por espécies forrageiras deve levar em consideração a capacidade de acumular N na fitomassa, sendo uma das formas a capacidade de absorção do nutriente no solo. Este fato sugere que plantas com relação C:N mais baixas, como milho, aveia e sorgo seriam mais interessantes do ponto de vista de utilização do N pelos microorganismos no sistema para decomposição da matéria orgânica, não comprometendo o aporte de N para a cultura. Entretanto, as gramíneas forrageiras *Brachiaria ruziziensis* e Capim Tanzânia se mostram interessantes por apresentarem relação C:N alta (ANDREOLA *et al.*, 2000), fazendo com que o resíduo vegetal permaneça por mais tempo intacto no sistema, contribuindo para uma maior retenção de água no solo. Este fato traz um questionamento entre a opção de prezar por palhada durante a cultura ou prezar por baixa captação de N do solo. O fato é que na cultura da soja, por se tratar de uma leguminosa que fixa nitrogênio, a captação de N do solo por parte dos microorganismos decompositores não traz grandes danos em produtividade, sendo então a opção de se trabalhar com gramíneas de alta relação C:N uma opção mais viável.

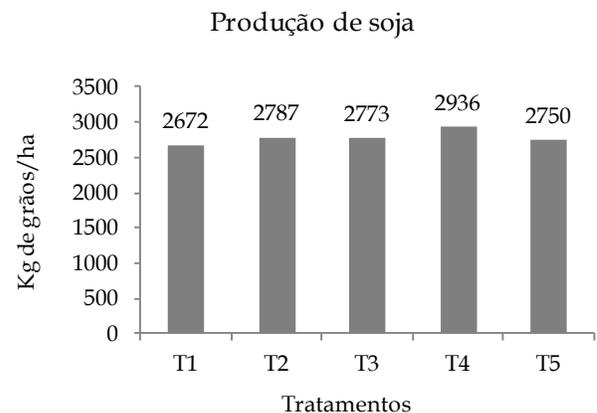
Foi observada maior produção de forragem nos pastos que receberam o tratamento Capim Tanzânia + *Brachiaria ruziziensis*, sendo este semelhante aos pastos recebendo o tratamento Sorgo + *Brachiaria ruziziensis* (Figura 5). Este fato sugere novamente, da mesma forma que a massa de forragem, que gramíneas forrageiras de clima tropical apresentam alta produtividade quando submetidas a fatores climáticos que lhes permita demonstrar seu potencial. Percebe-se, que durante o período experimental, os valores de precipitação pluviométrica foram elevados (Figura 1), o que permite que estas plantas produzam forragem mesmo na época mais fria do ano e com dias mais curtos, demonstrando-se como ótimas estratégias de produção de forragem na época de outono inverno, mesmo em regiões onde a temperatura pode ser baixa nestas épocas.

Não foi observada diferença significativa de produção de soja entre os tratamentos avaliados (Figura 6). Este fato provavelmente pode ter ocorrido, pois na safra 2005/2006 não ocorreram complicações climáticas que pudessem fazer com que os tratamentos que apresentaram maior palhada no momento do plantio direto (Figura 4), trouxessem maior benefício para a cultura da soja por reter maior quantidade de água no solo não permitindo que a cultura sofresse por estresse hídrico.



Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si (P<0,05)

Figura 5. Produção de forragem em sistema de integração agricultura e pecuária. T1: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia FMS-1; T2: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IAPAR-126; T3: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IAPAR-61; T4: Sobressemeadura de Capim Tanzânia + Sobressemeadura *Brachiaria ruziziensis*; T5: Plantio direto de Sorgo + *Brachiaria ruziziensis*.



Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si (P<0,05)

Figura 6. Produção de soja em sistema de integração agricultura e pecuária. T1: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia FMS-1; T2: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IAPAR-126; T3: Sobressemeadura de Milheto + Semeadura direta de Aveia IAPAR-61; T4: Sobressemeadura de Capim Tanzânia + Sobressemeadura *Brachiaria ruziziensis*; T5: Plantio direto de Sorgo + *Brachiaria ruziziensis*.

A integração agricultura e pecuária melhora a estrutura e fertilidade do solo ao longo dos anos quando da introdução de gramíneas. Essas alterações nas propriedades físicas do solo ocorrem devido ao aumento da estabilidade dos agregados, diminuições da densidade aparente, da compactação, e no aumento da taxa de infiltração de água (MACEDO, 2009). Além disso, as forrageiras tem efeito supressor na germinação e emergência de plantas daninhas (Entz *et al.*, 2002), o que permite que haja uma menor competição destas plantas com a lavoura, além de reduzir o custo de produção devido a uma possível menor aplicação de herbicidas.

Esse sistema acelera a formação da pastagem destinada aos animais no inverno e as gramíneas do gênero *Panicum* e *Brachiaria* apresentaram maior massa de forragem, sendo que o resíduo destas forrageiras pode garantir de modo geral melhor desenvolvimento das culturas e maior quantidade de forragem para pastejo no período de menor disponibilidade.

CONCLUSÃO

A utilização de gramíneas dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* sobressemeadas proporciona alta produção de massa de forragem no inverno bem como possibilita um plantio direto em alta quantidade de palhada, sendo uma opção de promissora em sistemas de integração agricultura pecuária.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Estadual de Maringá e Fundação Agrisus pelo auxílio financeiro para realização do projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, R.C.; NOCE, M.A. **Integração lavoura e pecuária**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 16p. (Documentos, 47).
- ANDREOLA, F.; COSTA, L.M.; OLSZEWSKI N.; JUCKSCH I. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou mineral influenciando a sucessão feijão/milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, p.867-874, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832000000400018>
- ANGHINONI, I.; CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A.; SOUZA, E.D.; CONTE, O.; LANG, C.R. Benefícios da integração lavoura pecuária sobre a fertilidade do solo em sistema plantio direto. In: FONSECA, A., F.; CAIRES, E., F.; BARTH, G. (eds.) **Fertilidade do solo e nutrição de plantas no sistema plantio direto**. Ponta Grossa: AEAGPG, 2011, p. 1-31.
- CAMPBELL, A.G. Grazed pasture parameters. I. Pasture dry-matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. **Journal Agriculture Science**, v. 67, p. 199-210, 1966. <https://doi.org/10.1017/S0021859600068283>
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2009. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 412p.
- ENTZ, M. H.; BARON, V.S.; CARR, P.M.; MEYER, D.W.; SMITH, S.R.; McCAUGHEY, W.P. Potential of forages to diversify cropping systems in the Northern Great Plains. **Agronomy Journal**, v. 94, n. 2, p. 240-250, 2002. <https://doi.org/10.2134/agronj2002.0240>
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special report, 80).
- FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, P.C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 8, p. 1355-1365, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000800004>
- GARDNER, A. L. Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção. Brasília: IICA, 1986. 197 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola - março 2014**. Rio de Janeiro v.27, n.3 p.1-84 março, 2014. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/2014/lspa_201403.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2014/lspa_201403.pdf) Acesso em 20/05/2014.
- LOPES, M.L.T.; CARVALHO, P.C.de F.; ANGHINONI, I.; SANTOS, D.T. dos; AGUINAGA, A.A.Q.; FLORES, J.P.C.; MORAES, A. Sistema de integração lavoura-pecuária: efeito do manejo da altura em pastagem de aveia preta e azevém anual sobre o rendimento da cultura da soja. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, p. 1499-1506, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000096>
- MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.133-146, 2009. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982009001300015>
- NICOLOSO, R. da S.; LANZANOVO, M.E.; LOVATO, T. Manejo das pastagens de inverno e potencial

- produtivo de sistemas de integração lavoura-pecuária no Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.36, n.6, p1799-1805, 2006. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782006000600020>
- OLIVEIRA, F.H.T.; NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; CANTARUTTI, R.B., BARROS, N.F. Fertilidade do solo no sistema plantio direto. **Tópicos em ciência do solo**, v.2, p.434-464, 2002.
- PARIZ, C.M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M.V.; BERGAMASCHINE, A.F.; MELLO, L.M.M.; LIMA, R.C. Produtividade de grãos de milho e massa seca de braquiárias em consórcio no sistema de integração lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, v. 41, n. 5, p. 875-882, 2011. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782011000500023>
- PERES, R.M.; GUERRA, P.; REZENDE, G. Integração Lavoura-Pecuária. In: ENCONTRO TÉCNICO SOBRE LEGUMINOSAS, v. 2, 2008, **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2008.
- REGANOLD, J.P.; JACKSON-SMITH, D.; BATIE, S. S.; HARWOOD, R. R.; KORNEGAY, J. L.; BUCKS, D.; FLORA, C. B.; HANSON, J. C.; JURY, W. A.; MEYER, D.; SCHUMACHER JUNIOR, A.; SEHMSDORF, H.; SHENNAN, C.; THRUPP, L. A.; WILIS, P. Transforming U.S. agriculture. **Science**, v.332, n.6030, p.670-671, 2011. <https://doi.org/10.1126/science.1202462>
- SÁ, J.P.G.; CAVIGLIONE, J.H. **Arenito Caiuá**: capacidade de lotação das pastagens. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 1999. 15p.
- PARANÁ. Secretaria de Estado de Agricultura e do Abastecimento - SEAB. Departamento de Economia Rural - Deral. **Número de cabeças abatidas e produção de carne por região administrativa da SEAB, 2008 a 2012**. Disponível em http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Tab_prod_corte_.pdf. Acesso em 20/05/2014.
- VILELA, L. MARTHA JR., G.B.; BARIONI, L.G.; BARCELLOS, A.O. Adubação na recuperação e na intensificação da produção animal em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: USP/ESALQ, 2004. p.425-472.