

## MILHO E BRACHIARIA CONSORCIADOS NO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

João Henrique Castaldo<sup>1</sup>; Antonio Nolla<sup>1</sup>; Laudelino Vieira da Mota Neto<sup>1</sup>; Andressa Roberta Carneiro<sup>1</sup> e Ana Patrícia Rossa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá – UEM, Departamento de Ciências Agronômicas, Campus de Umuarama. Estrada da Paca s/n, CEP: 87500-000, Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR. E-mail: jhcastaldo@bol.com.br, anolla@uem.br, laudelino\_motta@hotmail.com, andressa\_rcarneiro@hotmail.com, zoopat@hotmai.com

*RESUMO: Os atributos físicos do solo são fundamentais para o suporte produtivo das culturas. Os solos arenosos possuem baixos níveis desses atributos e, conseqüentemente, geram menores produtividade. No entanto, a utilização de sistemas integrados com lavoura e pecuária na mesma área, com intenso aporte de matéria orgânica, pode ser uma estratégia para minimizar problemas de fertilidade e maximizar o potencial produtivo das plantas utilizadas na integração, de forma a conferir estabilização neste processo. O objetivo do trabalho foi caracterizar a integração lavoura pecuária através da consorciação de milho com espécies de Brachiaria, indicando princípios, recomendações e formas para a instalação correta e sustentabilidade deste sistema. Dentre as forrageiras existentes, a Brachiaria decumbens e a Brachiaria ruziziensis se destacam como espécies potencialmente viáveis para esta finalidade, devido à capacidade produtiva e adaptabilidade ao sistema. Semeadas com baixa população na linha do milho, sem utilização de herbicidas em pós-emergência se as espécies de Brachiaria se mostram eficientes para reduzir as perdas na competição com o milho, produzir massa para pastejo e elevar a produtividade da cultura subsequente.*

*PALAVRAS-CHAVE: Sistema Santa-fé, solos arenosos, sustentabilidade, forrageiras*

## CORN AND BRACHIARIA DUAL CROP AT CROP-LIVESTOCK INTEGRATION SYSTEM

*ABSTRACT: The physical attributes of soils are fundamental to support their production. The sandy-soils are weak on those attributes and have lower productivities. However, utilizing integrated systems with crops and livestock on same area, with intense organic matter addition, can minimize issues with fertility and maximize the potential of integrated crops, stabilizing the system. That way, this work objective is characterize the crop-livestock integration by dual-crop with corn and Brachirarias, showing principles, recommendations and ways to correctly installation and sustainability of this system. Among available forages, two of them, gain importance on studied results, the Brachiaria decumbens and Brachiaria ruziziensis, by their productivity capacity and adaptation on the system. Sown with low population at corn line, without herbicides applied on post-emergency could be enough to lower the losses on competition with corn, create mass to cattle-grazing and raise the next crop productivity.*

*KEY WORDS: Saint-faith system, sandy soils, sustainability, forage*

## INTRODUÇÃO

A agricultura no Brasil, durante sua expansão para as regiões centro-oeste, norte e nordeste do país, predominou em áreas com solo naturalmente férteis e com alto (>60%) teor de argila. Entretanto, estas áreas foram praticamente todas já ocupadas, restando ao desenvolvimento da agricultura, a expansão em áreas já não tão naturalmente férteis, com elevados teores de areia (>80%) (Franchini et. al., 2011; Yassu, 2012; Borghi et. al, 2014). Estes solos arenosos, possuem baixa capacidade de troca catiônica (CTC) e menor capacidade de armazenamento de água que solos argilosos (Bissani et al., 2008; Landau, 2009) e naturalmente apresentam menor estoque de matéria orgânica (Dick et. al., 2009). Por isso, são muitas vezes subutilizados na atividade agrícola e até mesmo na pecuária, com baixos índices zootécnicos comumente observados na pecuária brasileira.

Entretanto, a baixa fertilidade natural dos solos arenosos pode ser compensada através da adoção de algumas estratégias como a adubação mineral e o aumento no teor de matéria orgânica (M.O.) no solo (Souza e Lobato, 2004). A adubação mineral, quando bem utilizada, com maior volume e parcelamentos, pode proporcionar produtividades próximas às observadas nos solos argilosos (Lopes e Guilherme, 2000; Cantarella, 2014). Porém, maior volume e maior número de parcelamentos, acarreta maior custo de produção, reduzindo a margem de lucro dos cultivos nestes tipos de solo com este manejo.

O aumento no teor de M.O. vem se consolidando como opção viável para elevar a produtividade destes solos com ganhos financeiros, pois, com a elevação no seu teor, ocorre o aumento na CTC e na capacidade de infiltração e armazenamento de água (Verdade, 1956, Meurer, 2012). Com isso, a produtividade pode se aproximar dos solos mais férteis com menor uso de fertilizantes e parcelamentos. O principal atributo deste sistema refere-se à elevação do teor de M.O. em solos tropicais. No entanto, elevadas temperaturas, pluviosidade e aeração do solo, degradam rapidamente a M.O., tornando o balanço final quase sempre negativo (Brady, 1979, Post, 1982; Silva e Mendonça, 2007). Somado a isso, o fato de que os solos arenosos apresentam menor fertilidade, a produção de matéria verde e seca é menor, o que reduz a possibilidade de aumento da matéria orgânica nestes tipos de solos. Por isso, formas de cultivo que elevem a produção de matéria seca e que possam reduzir o efeito da degradação da matéria orgânica, são fundamentais para que os solos arenosos se tornem produtivos e rentáveis. Visto isso, diversas formas de uso dos solos arenosos têm sido testadas. Entre elas, a integração entre agricultura e pecuária pode se mostrar suficiente e

sustentável para a manutenção de bons níveis de produtividade, elevar o teor de M.O. e proporcionar lucratividade no processo produtivo.

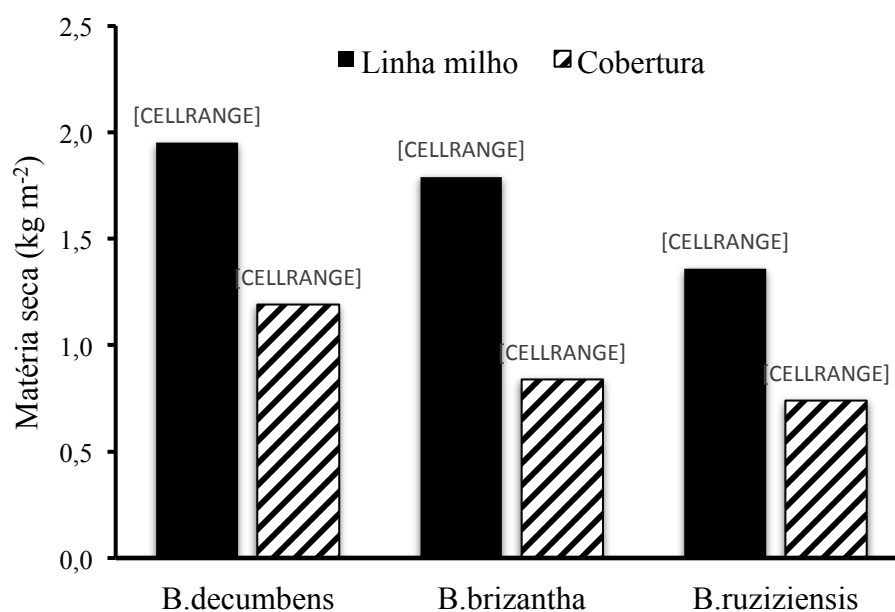
Assim, este trabalho tem como objetivo caracterizar a integração lavoura pecuária através da consorciação de milho com espécies de *Brachiaria*, indicando princípios, recomendações e formas para a instalação correta e sustentabilidade deste sistema.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A integração lavoura-pecuária se baseia no princípio de coexistência ou cooperação entre a agricultura e a pecuária no mesmo local. Este sistema apresenta coexistência, porque quando as duas atividades (pecuária e lavoura) são praticados ao mesmo tempo, como por exemplo o sistema Santa-Fé, desenvolvido pela EMBRAPA, que utiliza o consórcio de milho e uma espécie forrageira ao mesmo tempo, produzindo grãos de milho e restando uma pastagem formada ao final do ciclo do grão para posterior pastejo. Além disso, esta forma de utilização do solo se baseia na cooperação, porque quando a adubação utilizada em sistemas agrícolas beneficia a pecuária, praticada logo após o encerramento do ciclo agrícola, diversificando a atividade, gerando novas fontes de receita e elevando a rentabilidade da propriedade (Alvarenga et. al., 2010).

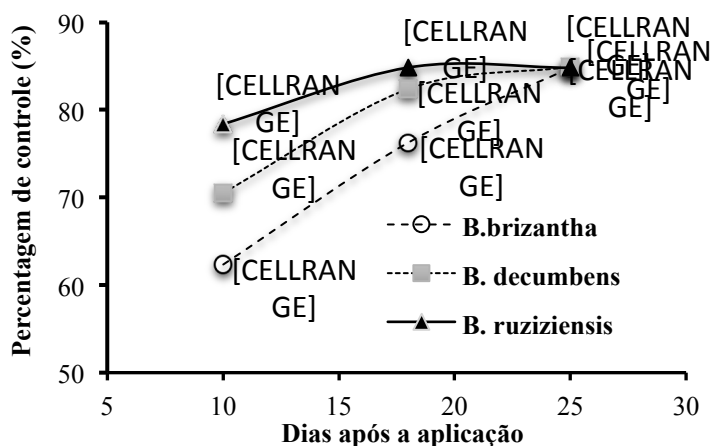
O sistema santa-fé descrito pela EMBRAPA em 2010, se apresentava como uma opção para a entressafra do cerrado goiano, que dependia basicamente da cultura de verão para produção e sofria com épocas de seca rigorosas que praticamente zeravam as pastagens da região. Batizado com o nome da fazenda que acolheu a equipe de pesquisa durante o desenvolvimento do sistema, o santa-fé preconizava o cultivo de lavoura em consórcio com pastagens na entressafra, produzindo grãos e restando uma pastagem formada ao fim da colheita de grãos Kluthcouski et. al. (2000). Considerando esta forma de sistema de cultivo, trabalhos sobre as diversas espécies forrageiras utilizadas e sua aplicação no sistema foram realizados em vários locais com o intuito de difusão e implantação do sistema em várias áreas. Tsumanuma (2004) avaliou *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* e *B. ruziziensis* em duas épocas de semeadura e em consórcio com milho em Piracicaba, SP e concluiu que a produtividade do milho não diferiu estatisticamente em relação à testemunha (cultivo solteiro) em função da forrageira utilizada como consórcio. No entanto, o autor encontrou maiores produções de matéria seca utilizando *B. decumbens* e *B. brizantha* semeadas na linha de plantio do milho (Figura 1), o que provavelmente possa estar associado com o aproveitamento de nutrientes disponibilizados através da aplicação de fertilizantes para a cultura de interesse

comercial. Desta forma, com o incremento de matéria vegetal na superfície do solo, é possível a elevação dos teores de matéria orgânica no solo, o que auxilia no aumento na capacidade de adsorção de ânions e no fornecimento de nutrientes para as plantas capazes de ser disponibilizados gradualmente (Bissani et al., 2008), facilitando seu aproveitamento durante todo o ciclo das plantas que estão sendo cultivadas na área.



**Figura 1** – Matéria seca (kg m<sup>-2</sup>) de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria ruziziensis* consorciadas com milho em função de dois modos de semeadura (na linha do milho ou em cobertura após a emergência do milho). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Adaptado de Tsumanuma (2004).

Apesar da manutenção dos resíduos culturais das plantas ser desejável para a melhoria de atributos químicos e físicos do solo, o tipo e o estágio de decomposição do material vegetal proveniente das forrageiras em sistema de integração lavoura-pecuária podem interferir no desenvolvimento das culturas subsequentes. Bringhenti et. al. (2011), observando a suscetibilidade de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria ruziziensis* à dessecação com glyphosate concluiu que houve diferença entre o efeito do herbicida em relação às diferentes espécies, com efeito maior e mais rápido da dessecação sobre a *B. ruziziensis* (Figura 2), resultando num



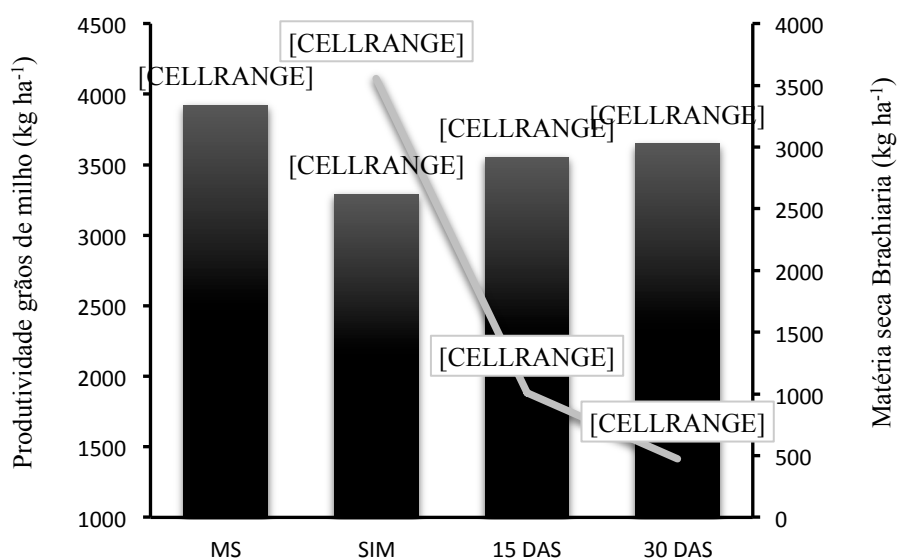
**Figura 2** – Eficiência de controle (em % de plantas controladas) de 3 forrageiras submetidas à aplicação de glyphosate avaliada em 3 datas após a aplicação. Médias seguidas pela mesma letra na mesma data de avaliação não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Adaptado de Bringhenti et. al. (2011).

manejo facilitado quando da dessecação da forrageira restante do consórcio para o estabelecimento da próxima cultura na área de integração. A partir disto, o volume necessário de sementes para o estabelecimento do consórcio também foi avaliado por Correia et. al. (2013), que avaliou 4 densidades de semeadura (200, 400, 600 e 800 pontos de valor cultural – PVC por hectare) de *Brachiaria ruziziensis* e concluiu que utilizando a partir de 200 PVC, já houve produção satisfatória da forragem (acima de 4 toneladas de matéria seca por hectare, Figura 3-A) e que esta produção já foi suficiente para a supressão de plantas daninhas no cultivo posterior ao ciclo do consórcio (Figura 3-B), sem influência na produtividade de milho consorciado e com efeitos positivos sobre população (manutenção do stand), maior altura de plantas e maior produção de grãos de soja do ciclo após o consórcio, em relação a testemunha, sem consórcio, no primeiro ano de consórcio.

Para o estabelecimento do consórcio, a recomendação inicial era a mistura de sementes de *Brachiaria* com o adubo na caixa de adubo (Kluthcouski et. al., 2000). Desta maneira, o adubo e a semente da forrageira eram posicionados ao mesmo tempo no solo em profundidade superior à da cultura, o que gerava um ganho no arranque inicial da cultura em relação à pastagem, reduzindo o efeito de competição entre ambos. Entretanto, diversos trabalhos avaliaram a relação entre produtos que até então eram totalmente antagônicos. Mateus et. al. (2007), por exemplo, avaliando o efeito do contato entre sementes de *Brachiaria brizantha* e fontes de fertilizantes, concluiu que a utilização da mistura de sementes com fertilizantes até 96 horas após a realização da mistura, não resultou em redução no potencial germinativo (60%) das sementes no solo, mantido com umidade próxima a 70% da capacidade de campo. Para Tavares et. al. (2007), repetindo e expandindo o tempo do ensaio desenvolvido por

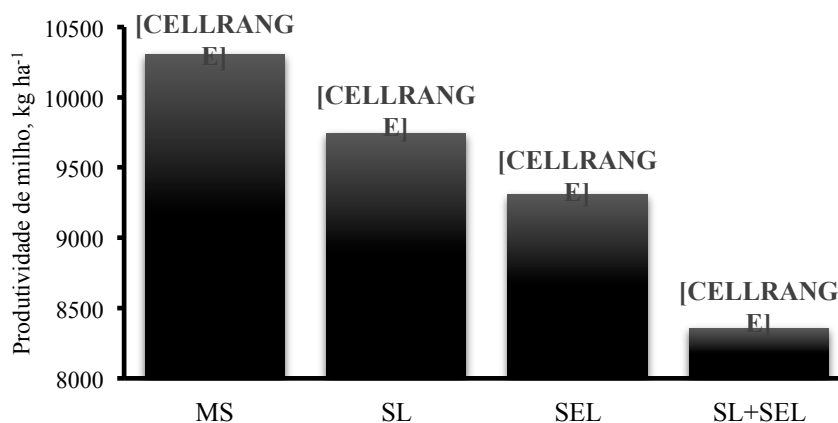
Mateus et al. (2007), utilizou somente cloreto de potássio (KCl) como fertilizante e concluiu que após 6 horas de contato, houve o início da redução no percentual de germinação das sementes e após as 96 horas de contato observadas anteriormente por Mateus et. al. (2007), houve redução significativa (48 iniciais contra 20% após as 96 horas) no percentual de germinação das sementes de *Brachiaria brizantha*. Por fim, Dan et. al. (2011) estudando *Brachiaria ruziziensis* fertilizada com ureia, concluiu que ocorreu influência do tempo da mistura fertilizante e sementes sobre sua germinação indicando que a semeadura da forrageira deve ser realizada a mais próxima possível (não ultrapassando 8 horas) do ato da mistura.

Assim, baseando-se na informação de que a mistura de sementes com fertilizantes causava uma redução no potencial germinativo das mesmas, outras tecnologias para instalação do sistema foram desenvolvidas e testadas. Uma das alternativas utilizadas foi a semeadura antecipada da gramínea, seja antes da colheita da soja ou após a colheita da soja a lanço com incorporação com correntões (Crusciol et. al., 2009). Isto ocasionou a germinação precoce da forrageira e maior competição com a cultura consorciada, sugerindo uma aplicação de herbicida para controle parcial da *Brachiaria*, reduzindo seu desenvolvimento inicial. Além disso, a semeadura a lanço da gramínea associada à adubação de cobertura pode gerar sombreamento (proveniente da cultura comercial), induzindo a germinação da forrageira de forma que verificou-se baixo stand de plantas forrageiras ao final do ciclo da cultura (Crusciol et. al., 2009). Richart et. al. (2010), observou que a semeadura da *Brachiaria ruziziensis* no momento da semeadura do milho proporciona maior viabilidade técnica do sistema, pois o atraso na semeadura da forrageira resultou em redução ( $2500 \text{ kg ha}^{-1}$ ) na produção de matéria seca da pastagem, com produtividade de milho semelhante, em torno de  $3000 \text{ kg ha}^{-1}$ , à semeadura simultânea, como visto na Figura 3.

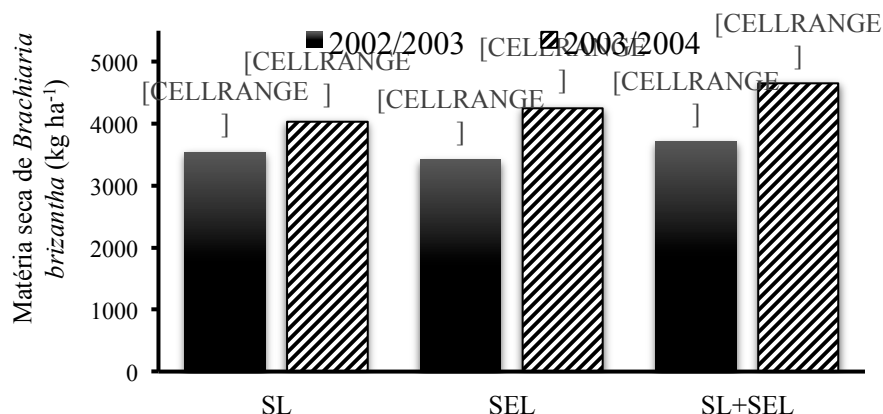


**Figura 3** – Produtividade de milho e produção de matéria seca de *Brachiaria ruziziensis* em função da data de semeadura da forrageira em relação à semeadura do milho. Onde MS – Milho solteiro, SIM – Semeadura simultânea a semeadura do milho, 15 DAS – Semeadura 15 dias após a semeadura do milho e 30 DAS – Semeadura 30 dias após a semeadura do milho. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%. Fonte: Adaptado de Richart et. al. (2010).

Com o avanço da tecnologia tem sido comercializadas sementes protegidas ou encapsuladas. Como inovações tecnológicas nas semeadoras, foi desenvolvida a adaptação de uma terceira caixa de sementes sobre o mesmo equipamento. Desta forma, a instalação do sistema com semeadura simultânea da cultura e da forrageira sem contato com fertilizantes e em profundidade ligeiramente maior que a semente da cultura, proporcionou melhor estabelecimento do consórcio (Crusciol et. al., 2009). A partir daí, trabalhos sobre o posicionamento das sementes utilizadas começou a ser estudado, como Borghi e Crusciol (2007), que avaliaram alguns posicionamentos da semente da forrageira em relação à semente do milho e concluíram que a semeadura de *Brachiaria brizantha* na linha do milho ou na entrelinha, apresentaram resultados semelhantes de produtividade de milho (em torno de 10.000 kg de grãos de milho por hectare) em relação ao cultivo solteiro, como demonstrado na Figura 4, sem interferência na produtividade da forrageira (Figura 5). Assim, é possível concluir que o estabelecimento deste sistema de integração se torna mais simples através da utilização de adaptações nas semeadoras e de sementes protegidas ou encapsuladas.



**Figura 4** – Produtividade de milho consorciado ou não com *Brachiaria brizantha* e a influência da forma de semeadura da forrageira. MS – Milho solteiro, SL – Semeadura na linha, SEL – Semeadura na entrelinha e SE+CEL – Semeadura na linha e na entrelinha. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste DMS a 5% Adaptado de Borghi e Crusciol (2007).



**Figura 5** - Matéria seca de *Brachiaria brizantha* em função da posição de semeadura da forrageira em relação a semeadura de milho em consórcio e do ano do cultivo. SL – Semeadura na linha, SEL – Semeadura na entrelinha e SE+CEL – Semeadura na linha e na entrelinha. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si estatisticamente a 5%. Fonte: Adaptado de Borghi e Crusciol (2007).

Instalado o sistema de consórcio, o manejo deste requer algumas observações específicas para o seu bom desenvolvimento e produtividade final, seja de grãos, como de forragem. Um destes manejos é o controle da competição entre a forragem e a planta de milho, já que num sistema com fertilidade de solo corrigida para o cultivo do milho (mais exigente que a *Brachiaria*), a forrageira produz mais do que em sistemas não corrigidos (Freire et. al., 2012), causando assim maior competição ao milho. Alguns ensaios com controles da forrageira foram executados, como de Barros e Broch (2012), que avaliaram a supressão da *Brachiaria ruziziensis* implantada em consórcio com milho em Maracajú, MS, em 2010, utilizando doses diferentes de atrazina + nicosulfuron e atrazina + mesotrione, somados ao adjuvante Assist. Os autores não encontraram diferenças de produtividade do milho e acúmulo de matéria seca da forrageira com o uso dos herbicidas, conforme visualizado na Figura 7. Ceccon, et. al. (2010) também observou que a supressão da pastagem com herbicidas durante o ciclo do consórcio não afeta a produtividade do milho, entretanto, como utilizou doses maiores dos herbicidas, encontrou danos na *Brachiaria ruziziensis*, alguns reversíveis e outros não reversíveis, estes com o uso de nicosulfuron em doses de 6 a 10x maiores do que as repetidas por Barros e Broch (2012), o que resultou em perda da forrageira no ciclo.

Dessa forma, entende-se que se bem instalado, o sistema não necessita de uso de herbicidas para supressão da pastagem consorciada, resultando na mesma produtividade de milho e produção de matéria seca de *Brachiaria*.



O sistema consorciado pode ainda ser utilizado como uma terceira safra, através do seu pastejo pelo gado, ou até mesmo, a ensilagem ou a fenação do capim resultante após a colheita do milho (Paulino et. al., 2006). Entretanto o sistema precisa ser sustentável, ou seja, deve produzir massa em volume e qualidade suficiente para manter os animais na área ou tornar as operações de colheita viáveis e ainda fornecer resíduos vegetais (palhada) capazes de proteger o solo para o cultivo posterior (Prado et al., 2010). Pariz et. al. (2011), avaliando espécies de *Brachiaria* consorciadas com milho, observaram produção de matéria seca da forrageira acima de 4.000 kg ha<sup>-1</sup> para todas as espécies, com destaque para *B. decumbens* e *B. ruziziensis* com valores acima de 6.000 e 5.500 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Barros e Broch (2012) Borghi et al. (2010), obtiveram acúmulo de valores de matéria seca de *B. ruziziensis* entre 2.500 e 4000 kg ha<sup>-1</sup>. Ruedell (1998) apud Ramos (1976), demonstrou que adições de matéria seca a partir de 2.200 kg por hectare por ano em sistemas de plantio direto, reduzem o escoamento superficial de água no solo a praticamente zero, além da redução da perda de solo superficial 99,9%, contribuindo de forma eficiente para a manutenção da qualidade física do solo.

Como o sistema proporciona uma produção de forragem superior à necessária para a melhoria nas características físicas do solo, é possível utilizar a forragem após a colheita do milho. Recomenda-se a utilização da área em pastejo rotacionado, com o auxílio de cercas eletrificadas (Bendahan et. al., 2010; Zimmer et. al., 2011). Os animais devem permanecer nos piquetes até que a forrageira atinja a altura mínima de pastejo, em torno de 20 cm para a *Brachiaria decumbens* e *B. ruziziensis* (Bauer et al., 2011), para que a forrageira possa se reestabelecer após a retirada dos animais. Barioni et. al. (2007) definiu como necessário 14,1 kg de matéria seca/dia de forragem para um bovino nelore de 450 kg ganhar 1,00 kg de peso vivo por dia. Desta forma, utilizando os valores de produção de matéria seca observados (mínimo de 2500 kg ha<sup>-1</sup>), seria possível alimentar de 1 a 2 animais nelores por hectare, num período de 90 dias (período entre colheita do milho - julho e plantio da safra de verão - outubro), que teriam um ganho médio de 3 arrobas por animal, chegando à terminação final dos animais, com 18 arrobas de carcaça. Esta alternativa pode gerar uma terceira receita (além da soja verão e o milho safrinha), restando ainda metade da matéria seca produzida no sistema para a cultura subsequente.

O sistema de cultivo de milho consorciado com *Brachiaria* deve gerar massa seca suficiente para elevar ou mesmo manter os níveis produtivos da cultura subsequente, como a soja na maioria dos casos. Correia et. al. (2013) avaliou o cultivo consorciado de milho com *Brachiaria* e a sucessão com soja, e observou no primeiro ano de sistema diferença

significativa nos contrastes entre o sistema consorciado e o cultivo de milho solteiro para maior estabilidade do stand de plantas, altura de plantas e produção de grãos, maior estabilidade no stand de plantas ocorrida. Esta maior homogeneidade ocorre provavelmente devido à menor temperatura na superfície do solo proporcionada pelo acúmulo de matéria seca sobre o solo (Garparim et. al., 2005), favorecendo a germinação e estabelecimento da soja, maior stand, o que proporciona uma maior altura de plantas (Tourino et. al., 2002). Chioderoli et. al. (2013) observou produtividade de soja maior com *Brachiaria decumbens* semeada na linha do milho e *B. brizantha* como cobertura, e a utilização do sistema lavoura-pecuária elevou a macroporosidade total do solo, o que melhora a estrutura física e a disponibilidade hídrica no solo (Santos, 2008).

Desta forma, pode-se mencionar que a utilização do sistema integrado no inverno consorciando milho e forrageiras, é eficiente em promover a melhoria de atributos físicos e químicos do solo, podendo proporcionar maiores níveis produtivos da cultura de verão em relação a sistemas não consorciados.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de integração lavoura-pecuária, com a utilização do sistema santa-fé, consorciando milho e braquiária na segunda safra e cultivando soja na safra de verão, se mostra promissor do ponto de vista técnico. Sua instalação deve ser conduzida com a semeadura, em baixos volumes de sementes, da *Brachiaria* na linha do milho, no ato da semeadura da cultura. Não há necessidade de aplicação de herbicidas em pós-emergência para controle da sua competição com o milho. Dentre as forrageiras disponíveis, se destacam a *Brachiaria decumbens* e a *Brachiaria ruziziensis*, pela capacidade produtiva e adaptação superior ao sistema. Ao fim do consórcio, a utilização da forrageira restante como pastejo pode gerar uma terceira receita ao produtor e ainda restar palhada para a cultura subsequente, que se beneficia positivamente do acréscimo de matéria seca proporcionado pelo sistema.

### REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C.; SILVA, V. P.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANC, M. C. M.; VILELA, L. Sistema integração lavoura-pecuária-floresta: condicionamento do solo e intensificação da produção de lavouras. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.31, n. 257, p.59-67, 2010.

BAUER, M.O.; PACHECO, L.P.A.; CHICORRO, J.F.; VASCONCELOS, L.V.; PEREIRA, D.F.C. Produção e características estruturais de cinco forrageiras do gênero *Brachiaria* sob intensidades de cortes intermitentes. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.12, n.1, p.17-25, 2011.

BARIONI, L. G.; FERREIRA, A. C.; JÚNIO, R. G.; JÚNIOR, G. B. M.; RAMOS, A. K. B. **Tabelas para estimativa de ingestão de matéria seca de bovinos de corte em crescimento em pastejo**. Planaltina: EMBRAPA, 2007. 8p. (Comunicado técnico 142)

BARROS, R.; BROCH, D. L. **Manejo de milho safrinha em consórcio com forrageiras no Mato Grosso do Sul. Tecnologia e Produção: Milho Safrinha e Culturas de Inverno 2012**. Maracaju: Fundação MS. 2012. 24p. Disponível em: '[http://www.fundacaoms.org.br/media/attachments/61/61/539b0dcddc844de2da81817bc4c8602f49916c70df7b8\\_03-consorcio-milho-safrinha-pastagens.pdf](http://www.fundacaoms.org.br/media/attachments/61/61/539b0dcddc844de2da81817bc4c8602f49916c70df7b8_03-consorcio-milho-safrinha-pastagens.pdf)'. Acesso em: 20 de maio de 2015.

BENDAHAN, A. B.; GRANGEIRO, M. G.; MOURÃO JUNIOR, M.; BRAGA, R. M.; MEDEIROS, R. D.; MATTOS, P. S. R. Desempenho de bovinos em sistema de integração lavoura-pecuária e em sistema de pastejo rotacionado no estado de Roraima. In: REUNIÃO REGIONAL DA SBPC, 32, 2010, **Resumos**. Boa Vista: UFRR, 2010. 1p.

BISSANI, C. A.; CAMARGO, F. A. O.; GIANELLO, C.; TEDESCO, M. J. **Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas**. 1 ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. 344 p.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 163-171, 2007.

BORGHI, E.; BORTOLON, L.; AVANZI, J. C.; BORTOLON, E. S. O.; UMMUS, M. E.; GONTIJO NETO, M. M.; COSTA, R. C. Desafio das novas fronteiras agrícolas de produção de milho e sorgo no Brasil – Desafios na região do MATOPIBA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MILHO E SORGO, 30, 2014, **Anais**. Salvador: EMBRAPA, 2014. 4p.

BRADY, N. C. **Natureza e propriedades dos solos**. 7 ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989. 878 p.

BRINGHENTI, A. M.; SOBRINHO, F. S.; ROCHA, W. S. D.; MARTINS, C. E.; DEMARTINI, D.; COSTA, T. R. Suscetibilidade diferencial de espécies de braquiária ao herbicida glifosato. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n.10, p.1241-1246, 2011.

CANTARELLA, H. Adubação de culturas anuais em solos arenosos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SOLOS ARENOSOS, 1, 2014, **Palestras**. Presidente Prudente: UNOESTE, 2014. 31 p.

CECCON, G.; MATOSO, A. O.; NETO, A. L.; PALOMBO, L. Uso de herbicidas no consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 359-364, 2010.

CORREIA, N. M.; LEITE, M. B.; FUZITA, W. E.; Consórcio de milho com *Urochloa ruziziensis* e os efeitos na cultura da soja em rotação. **Bioscience journal**, Uberlândia, v. 29, n. 1, p. 65-76, 2013.

CHIODEROLI, C. A.; MELLO, L. M. M.; GRIGOLLI, P. J.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, J. O. R.; CESARIN, A. L.; Atributos físicos do solo e produtividade de soja em sistema de consórcio milho e braquiária. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 1, p.37-43, 2012.

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P.; BORGHI, E.; MATEUS, G. P. Integração lavoura-pecuária: benefício das gramíneas perenes nos sistemas de produção. **Informações agrônômicas**, Piracicaba, n. 125, p. 1-15, 2009

DAN, H. A.; DAN, L. G. M.; BARROSO, A. L. L.; LUCCA E BRACINNI, A.; PICCININ, G. G.; Mistura de sementes de *Brachiaria ruziziensis* com uréia visando a implantação do sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 68-73, 2011.

DICK, D. P.; NOVOTNY, E. H.; DIECKOW, J.; BAYER, C. Química da matéria orgânica do solo. In: MELO, V.F.; ALLEONI, L.R.F. (Ed.) **Química e mineralogia do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009. p. 1-67.

FRANCHINI, J. C.; SILVA, V. P.; BALBINOT JR, A. A.; SICHIERI, F.; PADULLA, R.; DEBIASI, H.; MARTINS, S. S.; **Integração lavoura-pecuária-floresta na região noroeste do Paraná**. Londrina: EMBRAPA, 2011. 14 p. (Circular técnica 86)

FREIRE, F. M.; COELHO, A. M.; VIANA, M. C. M.; SILVA, E. A.; Adubação nitrogenada e potássica em sistemas de produção intensiva de pastagens. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n.266, p.60-68, 2012.

GASPARIM, E.; RICIERI, R. P.; SILVA, S. L.; DALLACORT, R.; GNOATTO, E. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 27, n.1, p. 107-115, 2005.

KLUTHCOUSKI J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O.; MAGNABOSCO, C. U. **Sistema Santa Fé – tecnologia Embrapa: Integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas plantio direto e convencional**. 5 ed. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Circular técnica, 38)

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. **Uso eficiente de fertilizantes e corretivos agrícolas: aspectos agrônômicos**. 3 ed. São Paulo: ANDA, 2000. 72 p.

MATEUS, G. P.; BORGHI, E.; MARQUES, R. B.; BÔAS, R. L. V.; CRUSCIOL, C. A. C.; Fontes e períodos de contato de fertilizantes e germinação de sementes de *Brachiaria brizantha*. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, Viçosa, v. 31, n.1, p. 177-183, 2007.

MEURER, E.J. **Fundamentos da Química do solo**. 5 ed. Porto Alegre: Evangraf, 2012. 275 p.

PAULINO, P. V. R.; PORTO, M. O.; OLIVEIRA, A. S.; SALES, M. F. L.; MORAES, K. A. K. Integração lavoura-pecuária: Utilização do pasto e subprodutos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 5, 2006, **Anais**. Viçosa: UFV, 2006. p. 159-220.

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**, Santa Maria, v. 41, n.5, p. 875-882, 2011.

POST, W.; EMANUEL, W. R.; ZINKE, P. J.; STANGENBERGER, A. G.; Soil carbon pools and world life zones. **Nature**, Cambridge, v. 298, p. 156-159. 1982.

PRADO, R.B.; TURETTA, A.P.D.; ANDRADE, A.G. **Manejo e conservação do solo no contexto das mudanças ambientais**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2010. 486p.

RICHART, A.; PASLAUSKI, T.; NOZAKI, M. H.; RODRIGUES, C. M.; FEY, R. Desempenho do milho safrinha e da *Brachiaria ruziziensis* cv. Comum em consórcio. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 4, p. 497-502, 2010.

RUEDELL, J. A soja numa agricultura sustentável. In: SILVA, M.T.B. (Ed.) **A soja em rotação de culturas no plantio direto**. Cruz Alta: FUNDACEP-FECOTRIGO. 1998. p.1-34.

SANTOS, R. **Propriedades de retenção e condução de água em solos, sob condições de campo e em forma de agregados, submetidos aos plantios convencional e direto**. 2008. 102 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2008.

SILVA, I. R.; MENDONÇA, E. S.; Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B. & NEVES, J.C.L. **Fertilidade do solo**, Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2007, p. 275-374.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2 ed. Brasília: EMBRAPA Cerrados, 2004. 416 p.

TAVARES, J. C. S.; SANTOS, W. M.; LIMA, E. V.; LIMA, P. S. L.; AZEVEDO, V. R.; SILVA, E. C. Efeito do tempo de contato do fertilizante cloreto de potássio com sementes de *Brachiaria brizantha*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 17, 2007, **Anais**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2007. p. 1-4.

TOURINO, M. C. V.; REZENDE, P. M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 37, n.8, p. 1071-1077, 2002.

TSUMANUMA, G. M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiárias, em Piracicaba, SP**. 2004. 100 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo – ESALQ, 2004.

VERDADE, F. C. Influência da matéria-orgânica na capacidade de troca catiônica dos solos. **Bragantia**, Campinas, v. 15, n.4, p. 35-42. 1956.

YASSU, F. Paraná abre nova fronteira agrícola. **Revista Agro DBO**. São Paulo, n. 37, p. 18-21. 2011.

ZIMMER, A. H.; ALMEIDA, R. G.; VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N. Uso da ILP como estratégia na melhoria da produção animal. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 1, 2001, **Anais**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2011. p. 1-5.