



Capítulo 24

FORAGEIRAS EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS EM INTEGRAÇÃO

*Roberto Giolo de Almeida
Rodrigo Amorim Barbosa
Ademir Hugo Zimmer
Armino Neivo Kichel (in memoriam)*

O potencial dos sistemas de produção em integração no Brasil

A Embrapa tem intensificado o desenvolvimento e a transferência de tecnologias para recuperação e intensificação de pastagens com sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP), como o Sistema Barreirão, o Sistema Santa Fé, o Sistema Santa Brígida, o Sistema São Mateus, dentre outros, e, mais recentemente, com sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF).

Atualmente, com a crescente demanda internacional por produtos agropecuários, associada à maior preocupação com os impactos ambientais causados pelos sistemas de produção, são cada vez mais requeridas tecnologias que permitam uma melhor eficiência de uso da terra com menores impactos negativos. O reflexo desta demanda sobre o Brasil, um dos únicos atores mundiais com capacidade para atendê-la, é a tendência de avanço de lavouras e de florestas plantadas sobre áreas com pastagens, principalmente, aquelas em algum estágio de degradação. Nesse sentido, apesar do indicativo de diminuição de áreas com pastagens cultivadas no Brasil, também há uma tendência de ligeiro aumento do efetivo bovino, como consequência do aumento na eficiência de uso das pastagens cultivadas remanescentes, por meio de tecnologias mais adequadas, com destaque para os sistemas de ILP e de ILPF.

A ILP, com uso de lavouras para renovação e/ou recuperação de pastagens, é uma tecnologia bem estabelecida (Kluthcouski et al., 2003), entretanto, o uso do componente florestal em sistemas pecuários ainda não é expressivo. Apesar de vários estudos mostrarem os benefícios da inclusão de árvores em pastagens, como melhoria nas características microclimáticas, na qualidade do solo, no bem-estar animal, na qualidade da forragem e na mitigação de gases de efeito estufa, além da melhoria na beleza cênica da paisagem, ainda são limitadas as informações sobre o manejo das forrageiras em sistemas de ILPF.

Por isso, neste capítulo, serão abordadas algumas alternativas de uso de forrageiras em sistemas de integração.

Alternativas de uso de forrageiras em sistemas de ILPF

A escolha das forrageiras para uso em sistemas de ILPF deve se pautar, primeiramente, na sua tolerância ao sombreamento, tendo em vista que nesta condição, as forrageiras irão priorizar o crescimento da parte aérea em detrimento do sistema radicular e retardar o início do florescimento. No entanto, quando são sombreadas, as gramíneas forrageiras tendem a apresentar melhor valor nutritivo, com maior teor de proteína bruta e digestibilidade da matéria seca.

De modo geral, as gramíneas forrageiras são mais sensíveis ao sombreamento na fase de estabelecimento do que na fase produtiva, sendo que, para níveis de sombreamento de 30% a 50%, as gramíneas *Brachiaria brizantha* (cvs. Marandu, Xaraés e Piatã), *B. decumbens* (cv. Basilisk), *Panicum maximum* (cvs. Aruana, Mombaça e Tanzânia) e *Panicum* spp. (cv. Massai) são consideradas tolerantes e com produção satisfatória em sistemas de ILPF. Desse modo, o estabelecimento de gramíneas forrageiras a partir do primeiro

ano do plantio das árvores tende a ser mais efetivo do que em sistemas com árvores já desenvolvidas e com maior sombreamento.

O manejo de forrageiras em ILPF deve ser mais criterioso, ou seja, deve-se evitar a todo custo manter a altura de pastejo abaixo do recomendado para a forrageira em questão, para permitir maior acúmulo de reservas e favorecer a rebrotação.

Quanto às forrageiras leguminosas, de modo geral, elas tendem a ser menos tolerantes ao sombreamento do que as gramíneas. Essas espécies têm baixa persistência em períodos de sombreamento maiores que dois anos. Dentre as medianamente tolerantes encontram-se: calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), centrosema (*Centrosema pubescens*) e puerária ou kudzu-tropical (*Pueraria phaseoloides*). O amendoim forrageiro (*Arachis pintoii*) é considerado como tolerante ao sombreamento, entretanto, apresenta lento processo de estabelecimento, enquanto os estilosantes (*Stylosanthes* sp.) e o siratro (*Macroptilium atropurpureum*) são considerados de baixa tolerância ao sombreamento. Portanto, recomenda-se que as leguminosas sejam utilizadas na fase inicial do sistema de ILPF, mesmo que em monocultivo, visando melhoria da fertilidade do solo, ou em consórcio com gramíneas, visando a melhoria na qualidade da dieta do rebanho.

Uso de forrageiras em ILP

Na recuperação ou renovação de pastagens degradadas com uso da agricultura, as culturas podem ser utilizadas apenas no momento inicial, em monocultivo ou em consórcio com a forrageira que se pretende implantar, ou podem ser utilizadas em ciclos de dois ou mais anos, de acordo com os objetivos do sistema de produção, retornando, posteriormente, com a implantação da pastagem.

Durante a fase produtiva ou de manutenção da pastagem, estima-se que, no primeiro ano do estabelecimento, a produção forrageira e animal sejam, em média, de 30% a 40% superiores em relação aos três ou quatro anos subsequentes, quando o potencial produtivo não é limitado por problemas de clima, solo ou manejo animal inadequado. Neste período, também, são indicados sistemas de integração com lavouras intercalares, para melhorar a fertilidade do solo e manter a capacidade produtiva da pastagem em sucessão à cultura (Macedo, 2001; Zimmer et al., 2004).

Na década de 1980 foi desenvolvida uma tecnologia para recuperação de pastagens degradadas na região dos Cerrados, denominada Sistema Barreirão, que consiste no preparo total do solo, com correção e adubação, antes da implantação de culturas de grãos, como arroz, milho, milheto ou sorgo, em consórcio com gramíneas forrageiras perenes, principalmente, braquiárias e andropógon. Esta tecnologia permite o estabelecimento da pastagem logo após a colheita dos grãos e a amortização parcial ou total dos investimentos empregados no processo de recuperação, com a receita proveniente da comercialização dos grãos. Geralmente, culturas com maior custo de implantação, como o milho, possibilitam menor amortização com a recuperação, entretanto, em decorrência do maior efeito residual dos fertilizantes, tendem a proporcionar maior produtividade da pastagem em sequência.

O uso de forrageiras anuais como o milheto e o sorgo de corte e pastejo também é comum na recuperação de pastagens degradadas. Essas forrageiras anuais podem ser semeadas em monocultivo ou em consórcio com gramíneas forrageiras perenes, geralmente, as dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*, tanto no verão como em semeaduras tardias (safrinha). As forrageiras anuais possibilitam a disponibilidade de pasto em 30 a 60 dias antes das gramíneas forrageiras perenes e maior produtividade de carne durante o ciclo da cultura, podendo-se amortizar parcialmente os custos variáveis da recuperação, porém, em menor proporção do que com as lavouras de grãos.

Na década de 1990, foi desenvolvida a tecnologia denominada “Sistema Santa Fé” com uso de gramíneas forrageiras tropicais em consórcio com culturas anuais, em sistema de plantio direto ou convencional. Essa tecnologia foi desenvolvida com o objetivo de produzir forragem na entressafra e/ou palhada para o sistema plantio direto no ano agrícola subsequente. Entretanto, a mesma pode ser utilizada também na recuperação/renovação de pastagens. Tais sistemas são mais intensivos e especializados, tendo usualmente, a lavoura como objetivo principal, e demandando também forrageiras mais produtivas, como as do gênero *Panicum*. Todavia, gramíneas desse gênero são mais suscetíveis a erros de manejo. Por isso, geralmente, os produtores preferem forrageiras do gênero *Brachiaria*, devido à sua maior facilidade de manejo, tais como: limites mais amplos de altura de pastejo, maior capacidade de rebrotação e de cobertura do solo, além de menor formação de touceiras e maior facilidade de dessecação. Para manter o sistema em condições ótimas, é importante utilizar taxas de semeadura mais elevadas e combinações de alta intensidade e frequência de pastejo, visando aumentar a densidade populacional de perfilhos, modificando a estrutura das touceiras e favorecendo uma maior cobertura do solo.

Para o uso de forrageiras em sistemas de integração, que apresentam maior complexidade, nível de intensificação e valor agregado do produto, deve-se fazer, inicialmente, um diagnóstico das condições do sistema de produção e adotar técnicas adequadas para estabelecimento e manejo das forrageiras selecionadas, para a obtenção de resultados compatíveis com o potencial esperado. No estabelecimento, deve ser dada muita atenção para a escolha da espécie ou cultivar, qualidade da semente, taxa de semeadura, época e método de semeadura.

Um aspecto importante que alicerça o cultivo consorciado de culturas anuais e gramíneas forrageiras perenes é o fato de que as forrageiras apresentam lento acúmulo de biomassa durante o período em que as culturas anuais sofrem maior interferência por competição. Em condições favoráveis de solo e clima, entretanto, as gramíneas forrageiras perenes podem competir com as culturas anuais, diminuindo ou inviabilizando a produção de grãos e, neste contexto, como forma de amenizar a competição das forrageiras, pode-se fazer uso de estratégias como aplicação de subdoses de herbicidas em estágios iniciais de desenvolvimento da forrageira; realização de semeadura mais profunda da forrageira, juntamente com o fertilizante; ou semeadura da forrageira após a cultura de grãos já estabelecida.

Em meados da década de 2000, também foi desenvolvida uma tecnologia, denominada “Sistema Santa Brígida”, para consórcio de leguminosas com a cultura do milho, com ou sem gramíneas forrageiras, com a função de adubos verdes, melhorando o aporte de nitrogênio, via fixação biológica, para a cultura consorciada e subsequente (Oliveira et al., 2010).

Estudos realizados na Embrapa Gado de Corte, com várias gramíneas forrageiras perenes em consórcio com as culturas do milho e do sorgo, implantadas na safra e na safrinha para produção de grãos, têm demonstrado que os capins Piatã e Massai apresentam menor competição com estas culturas, enquanto o capim-mombaça apresenta maior competitividade, necessitando do uso de herbicidas em subdosagem (Kichel et al., 2009). Estes consórcios também podem ser utilizados para produção de silagem, principalmente na safra, entretanto, nestas condições, como o corte é antecipado e mais drástico, o período para restabelecimento do capim para pastejo é maior do que após a colheita dos grãos da cultura. Estratégias de colheita da forragem em maior altura, bem como o uso de maiores doses de adubação, devido à maior extração de nutrientes para silagem, são fundamentais para um melhor estabelecimento da forrageira em sequência.

Nas condições de Cerrado, o consórcio de milho safrinha com braqui-árias permite manter a produção de grãos de milho safrinha e aumentar a produção de palha, buscando viabilizar o plantio direto de qualidade, em sistemas que adotam a sucessão soja-milho safrinha. Além disso, têm sido observados incrementos na produtividade da soja, variando de 3 a 12 sacas/ha, em áreas anteriormente cultivadas com milho e gramíneas forrageiras perenes (Kichel et al., 2012).

De acordo com Macedo (2009), sistemas de ILP que utilizam ciclos de três anos de pastagem seguidos de um ano de lavoura ou de quatro anos de pastagem seguidos de quatro anos de lavoura, apresentam maior produção animal, com o adicional da produção de grãos, além dos efeitos positivos na qualidade do solo, demonstrando maior eficiência econômica do que sistemas pecuários extensivos ou que fazem uso de adubação de manutenção e/ou de leguminosas.

Para regiões com solos arenosos e distribuição irregular das chuvas, foi desenvolvida a tecnologia denominada “Sistema São Mateus”, que visa a recuperação da pastagem para permitir condições adequadas de plantio direto para a introdução de lavouras em rotação com a pastagem (Salton et al., 2013).

Uso de forrageiras em ILPF

O componente arbóreo, por ter mais tempo de permanência no sistema, e por ter grande influência na produtividade dos demais componentes (lavoura, forrageira e animal), deve ser escolhido com muito cuidado, a partir do diagnóstico das condições e dos objetivos do sistema de produção, assim como a definição da orientação e do arranjo espacial das árvores.

A orientação das fileiras de árvores deve seguir o nível do terreno, para favorecer a conservação do solo e da água e, no caso de terrenos com terraceamento, as fileiras de árvores devem ser implantadas no terço inferior dos terraços. Entretanto, em terrenos planos a suavemente ondulados, a orientação das fileiras de árvores deve seguir o sentido Leste-Oeste, que permite maior incidência luminosa no sub-bosque. No caso da necessidade de orientação das fileiras de árvores no sentido Norte-Sul, recomendam-se espaçamentos mais amplos entre fileiras de árvores.

Espaçamentos entre fileiras ou renques de árvores podem variar de 9 a 50 m, sendo que espaçamentos menores limitam a produção dos demais componentes.

Durante o primeiro ano do estabelecimento das árvores, deve-se deixar uma faixa sem vegetação, de um metro para cada lado da fileira de árvores, por meio de capina manual, mecânica ou química. Na execução dessas ações, deve-se ter cuidado com a proteção das árvores, para evitar injúrias. Na fase inicial de desenvolvimento, o efeito das árvores sobre as culturas e forrageiras é pequeno.

Quando as árvores atingem o tamanho adequado, o que possibilita a presença de animais, é importante que se faça o corte dos ramos, ou desrama, para evitar injúrias às árvores. O desbaste ou corte seletivo das árvores pode ser feito de acordo com o objetivo do sistema, servindo para reforçar o fluxo de caixa e para aumentar a entrada de luz no sub-bosque, favorecendo o desenvolvimento dos componentes associados.

A escolha de plantas forrageiras para uso nestes sistemas está focada na sua capacidade de adaptação às condições de sombreamento que podem modificar sua morfofisiologia. A baixa luminosidade promove alterações morfológicas no dossel forrageiro que permitem aumentar a interceptação de luz com menor índice de área foliar (IAF), por meio do aumento da área foliar específica (Paciullo et al., 2007).

O componente arbóreo pode trazer vantagens aos sistemas de integração pelo incremento no conteúdo de nitrogênio da gramínea forrageira sombreada, permitindo maiores ganhos por animal. Entretanto, o crescimento da forrageira pode ser limitado não somente pela condição de sombreamento excessivo, mas também, como nos sistemas tradicionais, pela baixa umidade do solo e disponibilidade de nutrientes, principalmente o nitrogênio.

Em um experimento de longa duração conduzido na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS, foram implantados dois sistemas de ILPF, como estratégias de renovação de pastagens degradadas de braquiária. Foi realizado preparo total do solo com semeadura da soja, em outubro de 2008. Em janeiro de 2009 foi realizado o plantio de *Eucalyptus urograndis* (clone H-13) em densidades de 227 árvores/ha (ILPF1) e 357 árvores/ha (ILPF2) (Figura 1). Sobre os restos culturais da soja, foi semeado o capim-piatã, em abril de 2009.

Na época, contabilizou-se um custo de implantação com insumos e serviços de R\$ 2.074,00 e R\$ 2.218,00, para os sistemas ILPF1 e ILPF2, respectivamente. Com a comercialização da soja (média de 2.100 kg/ha) e de uma colheita de forragem para feno (média de 4.000 kg/ha), em setembro/outubro de 2009, obteve-se amortização dos custos de 85% e 79%, para os sistemas ILPF1 e ILPF2, respectivamente. Se fosse cultivada uma nova safra, em 2010, ou mesmo uma safrinha, ainda em 2009, possivelmente, os custos dos sistemas de ILPF teriam sido totalmente amortizados aos 15 meses após o plantio do eucalipto, momento em que foram introduzidos os animais em pastagem substancialmente melhorada. Estes dados demonstram que, em situações onde já se pratica a pecuária de corte, os custos de implantação de sistemas de ILPF não chegam a ser limitantes, pois os investimentos em cercas, bebedouros e aquisição de animais não são considerados (Almeida, 2010).

Neste mesmo experimento, a pastagem de capim-piatã foi avaliada na época seca (agosto de 2010), tendo sido observado que os teores de proteína bruta na folha e no colmo da forrageira foram maiores nas áreas à sombra do que nas áreas ao sol.

Na folha, também foi observada maior digestibilidade in vitro da matéria orgânica à sombra (63,2%) do que ao sol (54,1%), indicando melhor valor nutritivo de pastos em ILPF. Também, foi observado que os animais apresentavam preferência de pastejo pelas áreas sombreadas, que favorecem o conforto térmico. Na tabela 1, são apresentados os resultados de produção animal (recria de fêmeas Nelore), em cinco experimentos realizados de novembro de 2010 a abril de 2016, tendo um sistema de ILP, com cinco árvores nativas por hectare, como comparativo.

Ao observar os valores relativos de produção animal por área, percebe-se que com o passar do tempo, ocorre uma diminuição na produção nos sistemas de ILPF, em relação ao sistema de ILP, devido ao aumento do sombreamento imposto pelo crescimento das árvores. No sistema ILPF1, a queda foi de 89% para 61% e, no sistema ILPF2, com maior densidade de árvores, de 85% para 31%.

Tabela 1. Ganho médio diário (GMD), ganho de peso vivo por área (GPV) e taxa de lotação (TL) com recria de fêmeas Nelore em três sistemas de integração, Campo Grande, MS.

Sistema	GMD (g/ha)	GPV (kg/ha)	TL (UA/ha)
novembro/2010 a maio/2011 (3º ano - a)			
ILP (5 árvores/ha)	493	132 (100)	1,7
ILPF 22x2m (227 árvores/ha)	449	118 (89)	1,8
ILPF 14x2m (357 árvores/ha)	406	112 (85)	1,8
junho/2011 a julho/2012 (4º ano - b)			
ILP (5 árvores/ha)	385	537 (100)	1,5
ILPF 22x2m (227 árvores/ha)	367	459 (85)	1,3
ILPF 14x2m (357 árvores/ha)	385	334 (62)	1,0
dezembro/2013 a agosto /2014 (5º ano - c)			
ILP (5 árvores/ha)	521	266 (100)	1,5
ILPF 22x2m (227 árvores/ha)	568	231 (87)	1,3
ILPF 14x2m (357 árvores/ha)	585	168 (63)	1,0
setembro/2014 a fevereiro/2015 (6º ano - d)			
ILP (5 árvores/ha)	375	445 (100)	2,7
ILPF 22x2m (227 árvores/ha)	388	370 (83)	2,2
ILPF 14x2m (357 árvores/ha)	442	240 (54)	1,3
maio/2015 a abril/2016 (7º ano - e)			
ILP (5 árvores/ha)	412	376 (100)	1,9
ILPF 22x2m (227 árvores/ha)	510	228 (61)	1,1
ILPF 14x2m (357 árvores/ha)	541	118 (31)	0,7

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2012a; 2014b)... (2018c)... (2017d)... (2018e), Barros (2018), Gamarra (2017) e Pereira (2017).

Fotos: Davi J. Bungenstab



Figura 1. Experimento de sistema de ILPF com pastagem de capim-piatã com duas alturas de pastejo, eucalipto em linhas simples com espaçamentos de 14 e 22 metros entre linhas.

Como estratégia para minimizar a queda na produção pecuária em sistemas de ILPF, o desbaste pode ser realizado de acordo com o objetivo do sistema de produção. No presente trabalho, o desbaste foi realizado em 2017, com a retirada de 50% das árvores do sistema ILPF1 e de 75% das árvores do sistema ILPF2, sendo que o corte das árvores remanescentes está programado para 2021.

A quantidade de árvores remanescentes permite que estes sistemas de ILPF sejam enquadrados no protocolo Carne Carbono Neutro, pois é possível neutralizar as emissões de metano dos animais em pastejo (Alves et al., 2015; Almeida et al., 2016), com potencial para maior valorização da produção (Pereira et al., 2019).

Considerações finais

As principais forrageiras cultivadas no Brasil podem ser utilizadas em sistemas de ILPF, embora não tenham sido selecionadas para esta finalidade específica. Além disso, os fundamentos do comportamento de forrageiras sob condições de sombreamento são bem conhecidos, mas estudos de longa duração sobre as interações com outros componentes em sistemas de ILPF são ainda limitados.

Sistemas de ILPF para recuperação e intensificação do uso de pastagens têm grande potencial de viabilidade, do ponto de vista técnico, ambiental e socioeconômico, frente às demandas atuais. Estes sistemas, por serem mais complexos, exigem a interação de várias áreas do conhecimento para estudos mais aprofundados e de longa duração.

Referências

ALMEIDA, R. G. Sistemas agrossilvipastoris: benefícios técnicos, econômicos, ambientais e sociais. In: ENCONTRO SOBRE ZOOTECNIA DE MATO GROSSO DO SUL, 7, 2010, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: UFMS, 2010. p. 1-10.

ALMEIDA, R. G.; GOMES, R. C.; SILVA, V. P.; ALVES, F. V.; FEIJÓ, G. L. D.; FERREIRA, A. D.; OLIVEIRA, E.; BUNGENSTAB, D. J. Carbon Neutral Brazilian Beef: testing its guidelines through a case study. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GREENHOUSE GASES IN AGRICULTURE, 2., 2016, Campo Grande, MS. **Proceedings...** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2016. p. 277-281.

ALVES, F. V.; ALMEIDA, R. G.; LAURA, V. A.; SILVA, V. P.; MACEDO, M. C. M.; MEDEIROS, S. R.; FERREIRA, A. D.; GOMES, R. C.; ARAÚJO, A. R.; MONTAGNER, D. B.; BUNGENSTAB, D. J.; FEIJÓ, G. L. D. **Carne Carbono Neutro: um novo conceito para carne sustentável produzida nos trópicos**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 29 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 210).

BARROS, J. S.; CASTRO, L. C. S.; SILVA, F. L.; ALVES, F. V.; ALMEIDA, R. G.; SANTOS, D. M.; LOURES, D. R. S. Productive and nutritional characteristics of Piatã-grass in integrated systems. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 19, n. 2, p. 144-156, 2018.

GAMARRA, E. L.; MORAIS, M. G.; ALMEIDA, R. G.; PALUDETTO, N. A.; PEREIRA, M.; OLIVEIRA, C. C. Beef cattle production in established integrated systems. **SEMINA. CIÊNCIAS AGRÁRIAS**, v. 38, n. 5, p. 3241-3251, 2017.

KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; COSTA, J. A. A. Integração lavoura-pecuária-floresta e sustentabilidade na produção de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá, MT. **Anais...** Cuiabá, MT: Embrapa; Aprosoja, 2012. 3 p. 1 CD-ROM

KICHEL, A. N.; COSTA, J. A. A. da; ALMEIDA, R. G. de **Cultivo simultâneo de capins com milho na safrinha: produção de grãos, de forragem e de palhada para plantio direto**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2009. 24 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 177).

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 570 p.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: alternativa para sustentabilidade da produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2001, Piracicaba. **Planejamento de sistemas de produção em pastagens: anais**. Piracicaba, SP: FEALQ, 2001. p. 257-283.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia, Suplemento especial. Edição dos Anais da 46. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Maringá. v.38, p. 133-146, jul. 2009.

OLIVEIRA, C. C.; COELHO, F. S.; VILLELA, S. D. J.; ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M. C. M.; BEHLING NETO, A.; COSTA, P. M.; ARAÚJO, S. A. C. Desempenho produtivo de bezerras Nelore em sistemas de integração, em duas épocas do ano. In: ZOOTEK 2012, 2012, Cuiabá, MT. **Anais...** Cuiabá, MT: UFMT; ABZ, 2012. p. 1-3.

OLIVEIRA, C. C.; VILLELA, S. D. J.; ALMEIDA, R. G.; ALVES, F. V.; BEHLING NETO, A.; MARTINS, P. G. M. A. Performance of Nelore heifers, forage mass, and structural and nutritional characteristics of *Brachiaria brizantha* grass in integrated production systems. **Tropical Animal Health and Production**, v. 45, n. 1, p. 167-172, 2014.

OLIVEIRA, P.; KLUTHCOUSKI, J.; FAVARIN, J. L.; SANTOS, D. C. **Sistema Santa Brígida – Tecnologia Embrapa: consorciação de milho com leguminosas**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2010. 16 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 88).

PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, C. A. B.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; LOPES, F. C. F.; ROSSIELLO, R. O. P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 4, p. 573-579, 2007.

PEREIRA, M. A.; ALMEIDA, R. G.; LAURA, V. A.; COSTA, F. P.; ALVES, F. V. Carbon Neutral Brazilian Beef: an analysis of its economic viability for livestock sustainable intensification. In: INTERNATIONAL FARM MANAGEMENT CONGRESS, 22, 2019, Launceston, Australia. **Proceedings...** Launceston, Australia: IFMA, 2019. p. 1-13.

PEREIRA, M. **Produtividade forrageira, degradabilidade ruminal do capim-piatã e desempenho de bovinos de corte em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta**. 2017. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Produção Animal) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

SALTON, J. C.; KICHEL, A. N.; ARANTES, M.; KRUKER, J. M.; ZIMMER, A. H.; MERCANTE, F. M.; ALMEIDA, R. G. **Sistema São Mateus**: sistema de integração lavoura-pecuária para a região do Bolsão Sul-Mato-Grossense. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 6 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado Técnico, 186).

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; EUCLIDES, V. P. B. Integrated agropastoral production systems. In: GUIMARÃES, E. P.; SANZ, J. I.; RAO, I. M.; AMÉZQUITA, M. C.; AMÉZQUITA, E.; THOMAS, R. J. (Ed.). **Agropastoral systems for the tropical savannas of Latin America**. Cali: CIAT; Brasília, DF: Embrapa, 2004. p. 253-290. (CIAT Publication, 338).