



Integração Lavoura/Pecuária/ Floresta: o Coqueiro como Parte do Sistema

José Henrique de Albuquerque Rangel
Evandro Neves Muniz
Samuel Figueiredo de Souza

Introdução

Nos últimos anos, a recuperação das pastagens tem sido uma preocupação constante do governo brasileiro através do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) e das Secretarias Estaduais de Agricultura. A integração de lavouras com pasto e florestas tem sido apontada como a melhor alternativa para recuperação dessas pastagens (BALBINO et al., 2011). No Plano Plurianual (2000 – 2003), o Governo Federal estabeleceu como meta a recuperação de 10 milhões de hectares em 5 anos (RODRIGUES et al., 2000). Em 2010, o Mapa lançou o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC) (BRASIL, 2012), com vigência de 2011 a 2020 (Tabela 1). A meta estipulada nesse plano era de aumentar em 4 milhões de hectares a área com ILPF em todo o Brasil, até 2020. Entre 2010 e 2015, o incremento de 5,96 milhões de hectares foi responsável pelo sequestro de 21,8 milhões de toneladas de carbono equivalente (FARIA, 2016).

Tabela 1. Principais ações do Plano Agricultura de Baixo Carbono (ABC).

Ação	Meta de aumento
Recuperação de pastagens degradadas	15 milhões de hectares
Ampliação da adoção de integração lavoura/pecuária/floresta (ILPF)	4 milhões de hectares
Expansão da adoção do sistema de plantio direto (SPD)	8 milhões de hectares
Expansão da adoção da FBN em áreas de cultivo em substituição ao uso de fertilizantes nitrogenados	5,5 milhões de hectares
Expansão do plantio de florestas	3 milhões de hectares
Ampliação do uso de tecnologias para tratamento de dejetos animais	4,4 milhões de m ³

Fonte: adaptado de BRASIL (2012).

A ratificação do *Acordo de Paris sobre Mudança do Clima* pelo governo brasileiro, em 2016, adicionou à meta do Plano ABC o incremento de mais 5 milhões de hectares com sistemas ILPF, totalizando 9 milhões de hectares até 2030.

A tomada de decisões para lançamento dos planos governamentais de recuperação de pastagens degradadas no Brasil foi respaldada pelo esforço da comunidade científica brasileira para encontrar soluções para o problema (ROCHA, 1985; BARCELLOS, 1990; SOARES FILHO et al., 1992, CARVALHO, 1999). Esses esforços foram mais intensificados após o primeiro programa governamental de incentivo a recuperação das pastagens degradadas (RODRIGUES et al., 2000; BERNARDES, 2003; CECCON et al., 2008; COBUCCI et al., 2007; DOMINGUES, 2004; IKEDA et al., 2007).

Somado ao problema da degradação das pastagens a queda de rentabilidade das lavouras provocada pelo uso inadequado do solo e pelo monocultivo intermitente, levando a redução na produtividade, degradação do solo e dos recursos naturais, tal fato surgiu como um novo desafio (SALTON, 2005; MACEDO, 2009). Já em prática há algumas décadas, o sistema de plantio direto (SPD), sem o uso de arado ou grade, associado à rotação de culturas, se adequou plenamente como uma das soluções para redução desses problemas (MACEDO, 2009). No entanto a adoção do SPD em sua plenitude é altamente dependente da produção e manutenção de palhada sobre o solo, podendo essa palhada ser proveniente de culturas anteriores tais como milho sorgo granífero ou forrageiro, milheto, entre outras (MACEDO, 2009). Porém, quando da colheita mecanizada, a palhada dessas culturas é normalmente triturada pelas colhedeiças não deixando muitas vezes cobertura do solo suficiente para o novo plantio. A solução encontrada foi o plantio consorciado da lavoura com uma gramínea, geralmente do gênero *Brachiaria*, ficando a gramínea no campo após a colheita da lavoura até o próximo plantio, para ser dessecada e utilizada como palhada (BROCH et al., 1997). O mesmo sistema é também indicado para recuperação de pastagens degradadas ou incorporação de áreas a atividade agrícola, ou em alternância pastagem/lavoura (MACEDO; ZIMMER, 1993; MACEDO, 2001). Alguns sistemas integrados foram desenvolvidos e validados: Sistema Barreirão (KLUTHCOUSKI et al., 1991), Sistema Santa Fé (KLUTHCOUSKI et al., 2000), Sistema Misto (GONÇALVES; FRANCHINNI, 2007) e Sistema São Mateus (SALTON et al., 2013).

Sistemas de integração lavoura/pecuária/floresta

A estratégia de ILPF contempla quatro modalidades de sistemas (Tabela 2).

Tabela 2. Estratégias de sistemas de integração lavoura/pecuária/floresta (ILPF).

Nomenclatura	Equivalência	Descrição
Integração Pecuária/ Floresta (IPF)	Sistema Silvipastoril	Sistema que integra os componentes pecuários e florestais em consórcio
Integração Lavoura/ Pecuária (ILP)	Sistema Agropastoril	Sistema que integra os componentes lavoura e pecuária, em rotação, consórcio ou sucessão na mesma área, em um mesmo ano agrícola, ou por múltiplos anos
Integração Lavoura/ Floresta (ILF)	Sistema Agroflorestal ou Silviagrícola	Sistema que integra os componentes floresta e lavoura, pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes)
Integração Lavoura/ Pecuária/Floresta (ILPF)	Sistema Agrosilvipastoril	Sistema que integra os componentes lavoura, pecuária e floresta, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área. O componente lavoura restringe-se ou não a fase inicial de implantação do componente florestal

Fonte: Balbino et al. (2011).

São várias as alternativas de culturas para compor o sistema de ILPF e a escolha vai depender de fatores tais como a adaptação às condições climáticas, características da propriedade (tradição de cultivo, nível tecnológico, assistência técnica, infraestrutura e logística), mercado para os produtos e adaptação das espécies ao cultivo consorciado.

Como se pode observar o componente animal está presente em três das quatro modalidades e tem importância de maior destaque no sistema de integração pecuária/floresta (IPF) ou silvipastoril. A IPF é descrita por Porfirio-da-Silva et al. (2009) como uma combinação intencional de árvores, pastagem e gado numa mesma área e ao mesmo tempo, manejados de forma integrada com o objetivo de incrementar a produtividade por unidade de área. As vantagens atribuídas na literatura aos sistemas de integração pecuária/floresta (IPF) em comparação aos sistemas de pastagens isoladas são: melhoria do conforto técnico animal (PORFIRIO-da-SILVA et al., 2009; TUCKER et al., 2008), aumento do sequestro de carbono (ANDRADE et al., 2008; PORFIRIO-da-SILVA et al., 2009; SOTO-PINTO et al., 2010), aumento na qualidade da forragem, da produção do animal e da fertilidade e da conservação do solo (POWER et al., 2003; SIERRA et al., 2002), e ainda mitigação do efeito estufa (SCHOENEBERGER, 2009). Um modelo bastante comum da IPF é aquele exercido tradicionalmente por pecuaristas das diferentes regiões do Brasil, ao deixarem no pasto espécies arbóreas selecionadas e remanescentes da derrubada da mata, para fornecimento de sombra aos animais em pontos estratégicos da pastagem. Muitas vezes, essas árvores não são remanescentes da mata e sim espécies frutíferas plantadas para produção de alimento.

Modelos mais tecnificados de integração pecuária/floresta têm sido estudados, recomendados e adotados por pecuaristas, principalmente para as regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Amazônica. Nesses modelos, as árvores são arranjadas dentro da pastagem de maneira que não prejudique a produtividade do pasto e exerça seu papel de fornecimento de sombra, melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, conforto térmico aos animais, além de receita complementar pela produção de madeira, lenha, frutos, forragem, fibras, fármacos, ou resinas.

A constituição de sistemas de integração pecuária/floresta (IPF), visando o aproveitamento racional da terra através das duas atividades, tem com principal barreira tecnológica a convivência dos animais com as espécies florestais nos anos iniciais do empreendimento. No caso de pastagens já estabelecidas e não degradadas, a introdução das árvores tem como alternativa a construção de cercas visando sua proteção contra o pastejo animal, visto que o produtor não poderá ter uma pastagem vedada por alguns anos até que as árvores tenham altura suficiente para não serem danificadas pelos animais através dos seus hábitos de coçar, pisotear ou mesmo comerem suas folhas. Essa é uma solução com custos adicionais e necessitará de estudos de retorno econômico que comprove sua eficiência.

Sistemas de ILPF com fruteiras no Nordeste

Em diversas áreas do Nordeste, existem exemplos de integração pecuária/floresta constituídas de fruteiras arbóreas com gramíneas. Pastagens sobre cajueiros (*Anacardia brasiliensis*), coqueiros (*Cocos nucifera*) e babaçuais (*Attalea speciosa*) são as associações mais frequentes desses sistemas. Essas associações são em sua maioria feitas de maneira extrativista, utilizando como pasto as espécies herbáceas nativas anuais que surgem sob a copa das fruteiras. No entanto, o potencial dessas áreas, é imenso, principalmente as ocupadas com cajueiros e coqueiros, para a implantação de sistemas de IPF, ou até mesmo de integração ILPF mais tecnificados.

A área ocupada com a cajucultura no Nordeste está estimada em torno de 620.000 ha (IBGE, 2015), estando principalmente, localizada no estado do Ceará com 389.000 ha (IBGE, 2015). Nos 620.000 ha, a produção, em anos, com precipitação anual em torno dos 1.000 mm, é próxima de 160.000 toneladas de castanhas in natura, correspondendo, portanto, a uma produtividade de 175 kg/ha (IBGE, 2015), considerada muito baixa em relação ao potencial produtivo da espécie. Mesmo com um aumento razoável dessa produtividade, ainda existiria um uso pouco intensivo da terra. A integração com lavoura e pecuária em sistemas intensificados conduziria a um uso mais racional da terra e elevaria em muito a renda auferida dela.

Os coqueirais nordestinos por sua vez ocupam 610 mil hectares do seu território, concentrando-se principalmente nos estados da Bahia (83 mil hectares), Sergipe (38 mil hectares) e Ceará (38 mil hectares) (IBGE, 2015). A produtividade média anual nessas áreas é de 7 mil frutos por hectare. Apesar de uma alta lucratividade aos preços atuais, essas áreas são ainda subaproveitadas com um baixo uso da terra e podem se tornar bem mais lucrativas pela integração com lavoura e pecuária.

Embora ainda em pequeno número, alguns resultados de pesquisa nessas áreas podem ser encontrados na literatura, comprovando as vantagens dos sistemas integrados em relação aos sistemas de monocultura.

Em um Latossolo Amarelo, do Campo Experimental de Teresina, pertence à Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI, Rodrigues et al. (2012) avaliaram o comportamento de ovinos Santa Inês na fase de terminação em sistema silvipastoril de capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai) com cajueiro com ou sem estilosantes Campo Grande (*Stylosanthes capitata* + *Stylosanthes macrocephala*) e concluíram que: em sistema silvipastoril com cajueiro, apesar de provocar modificações na estrutura do capim-massai, a presença de estilosantes Campo Grande em 23% do pasto não é suficiente para modificar o comportamento de pastejo de ovinos em terminação.

Em avaliações realizadas em solo da Estação Experimental de Parnaíba, PI, da Embrapa Meio-Norte, sob sistema silvipastoril de *Brachiaria brizantha* cv Marandú consorciada com coqueiros, foram encontrados valores mais altos de carbono Microbiano, carbono orgânico, quociente microbiano e respiração basal do que em solo ocupados com a *B. brizantha* cv. Marandu em monocultura (AZAR et al., 2013). Esses parâmetros apresentaram sempre valores mais altos para o sistema integrado do que o de monocultura durante o todo período avaliado de 180 dias. No mesmo ensaio Azar et al. (2011) verificaram uma maior disponibilidade de forragem da *Brachiaria* em sistema integrado do que em monocultivo. Além disso, a produção e a participação percentual de material morto na forragem no sistema de monocultivo foram bem maiores do que as do sistema integrado com coqueiros

No Município de Ubajara, na região serrana de Ibiapaba, no Ceará, Cavalcante et al. (2004), estudando o comportamento de cordeiros sem raça definida, pastejando em pasto nativo enriquecido com capim Buffel, em lotações crescentes de 5, 10 e 15 animais por hectare, verificaram aumento gradativo no ganho de peso por hectare com o aumento da taxa de lotação (Tabela 3). O capim-elefante e as culturas de milho ou de sorgo podem ser integrados ao sistema.

Tabela 3. Médias de peso vivo, ganho diário (GMD) e produção em kg de cordeiros/ha de ovinos sem raça definida (SRD) terminados em sistema integração pecuária/floresta (IPF) com coqueiros e pasto nativo.

Variáveis	Taxa de lotação (ovinos/ha)		
	15 ovinos/ha	10 ovinos/ha	5 ovinos/ha
Peso inicial (kg)	17,80a	20,50a	19,40a
Peso aos 126 dias (kg)	31,17a	34,23a	34,88a
GMD (kg) aos 126 dias	3,39a	4,16a	4,35 ^a
Produção (Kg) cordeiros/ha	200,55a	135,90b	77,40c

Fonte: adaptado de Cavalcante et al. (2004).

Especificamente para a condição das áreas costeiras, o consórcio da gliricídia com o coqueiro tem mostrado resultados bastante promissores (RANGEL et al., 2011). Neste caso, o coqueiro entra como o componente arbóreo e a gliricídia, mantida em regime de poda e pastejo, como o componente pecuário (Figura 1).



Figura 1. Integração pecuária/floresta (IPF) com coqueiro e glicírdia em solo arenoso da Baixada Litorânea de Sergipe.

Sistemas de integração lavoura/pecuária/floresta (ILPF), visando um aproveitamento mais racional da terra e o sinergismo entre seus componentes, vêm sendo difundidos nas áreas ocupadas pelos coqueirais, através de unidades de referência tecnológica (URTs) no Nordeste. Essas estratégias fazem parte de um projeto em rede para difusão de tecnologias em sistemas de ILPF para o Nordeste, liderado pela Embrapa em convenio com empresas nacionais ligadas ao setor agropecuário. Uma variação do sistema preconizado por Rangel et al., (2011) está sendo implantada na Fazenda Bolandeira, no Município de Jequiá da Praia, em Alagoas. Nessa fazenda, a estratégia consiste de um sistema de ILPF completo, constituído por um coqueiral de coqueiros-gigantes adultos, já existentes com o cultivo de milho em consórcio com o capim-brachiaria (*Brachiaria decumbens*) cultivados nas entrelinhas dos coqueiros e a glicírdia (*Gliricidia sepium*), cultivada em fileira dupla, na linha entre, cada dois coqueiros (Figuras 2 e 3).



Foto: Samuel Figueiredo de Souza

Figura 2. Abertura das covas para plantio da glicíndia, com mudas de glicíndia ao fundo. Fazenda Bolandeira, Jequiá da Praia, AL.



Foto: Samuel Figueiredo de Souza

Figura 3. Implantação das unidades de referência tecnológica (URT), com pasto de *Brachiaria decumbens* ao fundo. Fazenda Bolandeiras, AL, Jequiá da Praia, AL.

Considerações finais

Os sistemas ILPFs possuem aplicabilidade para quase todas as mais diferentes condições de clima, solo, topografia, tamanho da propriedade, modelo da empresa agrícola, condição social dos atores e sistema agropecuários das regiões brasileiras. No entanto, o sucesso desses sistemas depende de uma perfeita adequação local a todas essas diferentes variáveis.

Em algumas regiões do país, modelos simples de integração já são praticados há algum tempo, independente da existência de modelos previamente desenvolvidos pela pesquisa e difundidos entre os produtores. Para essa situação um programa de pesquisa e transferência de modelos, adaptados as condições locais e comprovadamente mais eficientes do que os tradicionalmente usados possuem maior chance de adoção e sucesso. O exemplo mais comumente encontrado desses modelos é a integração pecuária-floresta. A existência de árvores na pastagem, normalmente com a finalidade de fornecimento de sombra para os animais já é uma realidade em muitos locais. A introdução de espécies arbóreas com maior número de serviços do que as encontradas, ou a seleção daquelas mais eficientes entre as existentes, como também o uso de novos modelos de distribuição espacial das árvores na pastagem são estratégias muito bem recebidas por aqueles produtores que já se beneficiam do consórcio.

A integração da lavoura com a pecuária, quando a finalidade é a recuperação de uma pastagem degradada, usando a lavoura apenas no primeiro ano como estratégia para cobertura dos custos da recuperação tem fácil aceitação pelos pecuaristas e já está bastante difundida. Por sua vez, quando se trata de regiões produtoras de grãos, aonde não existe nenhuma tradição pecuária, essa estratégia encontra algumas barreiras tecnológicas, estruturais e conceituais.

É necessário um planejamento adequado em relação as interações dos animais com a pastagem, com o solo e com as lavouras subsequentes no sentido de manter as suas sustentabilidade. Erros no manejo animal podem levar a ineficiência do sistema acarretando em prejuízos e descrédito da estratégia. Outra barreira nessa fase é a aquisição dos animais. Como normalmente se trata de região produtora de grãos, ou de espécies arbóreas, não existe disponibilidade de animais locais,

normalmente garrotes para terminação, necessitando a importação de outras regiões, que dependendo da distancia poderá onerar em muito ao sistema.

A introdução do sistema lavoura-pecuária em áreas florestais (madeiras e frutíferas) formando o sistema ILPF completo, apesar do grande incentivo governamental, vem apenas sendo testado em algumas propriedades de maior porte, mas tem grandes possibilidades de expansão nos extensos coqueirais e cajuais do Nordeste brasileiros.

Rerreferências

ANDRADE E. J.; BROOK, R.; IBRAHIM, M. Growth, production and carbon sequestration of silvopastoral systems with native timber species in the dry lowlands of Costa Rica. **Plant and Soil**, v. 308, p. 11-22, 2008.

AZAR, G. S.; ARAÚJO, A. S. F. de; OLIVEIRA, M. E. de; AZEVEDO, D. M. M. R. et al. Biomassa e atividade microbiana do solo sob pastagem em sistemas de monocultivo e silvipastoril. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2727-2736, 2013.

AZAR, G. S.; COSTA, J. V.; SILVA, L. R. F. da; RODRIGUES, M. M.; OLIVEIRA, M. E. de; AZEVEDO, D. M. M. R. Características do pasto de capim-marandu irrigado sob sistemas de monocultura e silvipastoril em duas condições de pastejo. In: **RENIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 48., 2011, Belém. **Anais...** Belém: SBZ, 2011. p. 1-3.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L. F. (Ed.). **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2011. 130 p.

BARCELLOS, A. de O. **Recuperação de pastagens degradadas: curso de formação e manejo de pastagens**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1990. (EMBRAPA-CPAC. Série Treinamento).

BERNARDES, L. F. **Semeadura de capim braquiária em pós emergência da cultura do milho para obtenção de cobertura morta em sistema de plantio direto**. 2003. 42 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2012. 173 p.

BROCH, D. L.; PITOL, C.; BORGES, E. P. B. **Integração agricultura-pecuária: plantio direto da soja sobre pastagem na integração agropecuária.** Maracaju: Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias, 1997. 24 p. (FUNDAÇÃO MS. Informativo técnico, 1).

CARVALHO, M. C. S. **Práticas de recuperação de uma pastagem degradada e seus impactos em atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo.** 1999. 101 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, 1999.

CAVALCANTE, A. C. R.; NEIVA, J. N. M.; DANIELLI, L. A.; BOMFIM, M. A. D.; LEITE, E. R. **Desempenho de cordeiros em área de coqueiral (*Cocus nucifera*) no Nordeste Brasileiro.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **A produção animal e segurança alimentar: anais.** Campo Grande: SBZ, 2004. p. 1-4.

CECCON, G.; MATOSO, A. O.; NUNES, D. P. Germinação de *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com milho em função da profundidade de semeadura e tipos de sementes. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 3.; WORKSHOP SOBRE O MANEJO E ETIOLOGIA DA MANCHA BRANCA DO MILHO, 2008, Londrina. **Agroenergia, produção de alimentos e mudanças climáticas: desafios para milho e sorgo: palestras e trabalhos apresentados.** [Londrina]: Associação Brasileira de Milho e Sorgo: IAPAR; [Sete Lagoas]: Embrapa milho e Sorgo, 2008.

COBUCCI, T.; WRUCH, F. J.; KLUTHCOUSKI, J.; MUNIZ, L. C.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; CARNEVALLI, R. A.; TEIXEIRA, S. R.; MACHADO, A. A.; TEIXEIRA NETO, M. L. Opções de integração lavoura-pecuária e alguns de seus aspectos econômicos. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 240, p. 25-42, 2007.

DOMINGUES, L. A. S. **Milho em plantio direto sobre *Brachiaria brizantha* no sistema integração agricultura-pecuária.** 2004. 55 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Sistemas de Produção) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, Ilha Solteira, 2004.

FARIA, G. **ILPF em números.** [Brasília, DF]: Rede de Fomento ILPF, 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158636/1/2016-cpamtl-ilpf-em-numeros.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2017.

GONÇALVES, S. L.; FRANCHINI, J. C. **Integração lavoura-pecuária.** Londrina: Embrapa Soja, 2007. 8 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 44).

IBGE. **Produção agrícola municipal**: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 59 p.

IKEDA, F. S.; MITJA, D.; VILELA, L.; CARMONA, R. Banco de sementes no solo em sistemas de cultivo lavoura-pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 11, p. 1545-1551, 2007.

KICHEL: BUNGENSTAGB, D. J.; ZIMMER, A. H. SOARES, C.B.; ALMEIDA, R. G. **Recuperação de pastagens degradadas com uso de sistemas de integração e o potencial agropecuário no Mato Grosso do Sul**. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). *Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2011. p. 1-12 .

KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A. R.; TEIXEIRA, S. M.; OLIVEIRA, E. T. de. **Renovação de pastagens de cerrado com arroz. 1: sistema barreira**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1991. 20 p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 33).

KLUTHCOUSKI, J.; CABUCCI, T.; AIDAR, H.; YCOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P. de; COSTA, J. L. da S.; SILVA, J. G. da; VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; MAGNABOSCO, D. de U. **Sistema Santa Fé Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em área de lavoura, sistemas direto e convencional**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica 38).

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

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. Suplemento Especial.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. Sistemas integrados de lavoura-pecuária na região dos cerrados do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. **Anais...** Disponível em: < <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/anaclaudiaruggieri/12.-sistemas-integrados-de-lavoura-pecuaria---cerrado.pdf> > . Acesso em: 15 jul. 2017.

PORFIRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M. J. S.; NICODEMO, M. L. F.; DERETI, R. M. **Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras: implantação e manejo**. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 49 p.

POWER, I. L. Soil properties and nitrogen availability in silvopastoral plantings in Acacia melanoxylon in North Isla'nd. **New Zeland Agroforestry Systems**, v. 57, p. 27-35, 2003.

RANGEL, J. H. de A. et al. Implantação de sistema de Integração Lavoura/Pecuária/Floresta com *Gliricidia sepium*. Aracaju, Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010 (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular técnica, 60). 7 p.

RANGEL, J. H. de A.; MUNIZ, E. N.; SA, C. O. de; SA, J. L. de. **Implantação e manejo de legumineira com gliricídia (*Gliricidia sepium*)**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 5 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular técnica, 63).

ROCHA, G. L. Situação das pastagens no Estado de São Paulo. In: PEDREIRA, J. V. S. (Coord.). **Curso de manejo de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1985. 49 p.

RODRIGUES, L. A. A. **Recuperação de pastagens degradadas**. In: SIMPÓSIO PECUÁRIA 2000, PERSPECTIVAS PARA O III MILÊNIO, 1., 2000, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: FZEA, 2000. p. 1-19.

SALTON, J. **Matéria orgânica e agregação do solo na rotação lavoura-pastagem em ambiente tropical**. 155 f. Tese (Doutorado em Agronomia, Ciências do Solo) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

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

SCHOENEBERGER, M. M. Agroforestry: working trees for sequestering carbon on agricultural lands. **Agroforestry Systems**, v. 75, p. 27-37, 2009.

SIERRA, J.; DULORMNE, M.; DESFONTAINES, L. Soil nitrogen as affected by *Gliricidia sepium* in a silvopastoral system in Guadeloupe, French Antilles. **Agroforestry Systems**, v. 54, p. 87-97, 2002.

SOARES FILHO, C. V.; MONTEIRO, F. A.; CORSI, M. Recuperação de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens* 1: efeito de diferentes tratamentos de fertilização e manejo. **Pasturas Tropicais**, v. 14, n. 2, p. 2-6, 1992.

SOTO-PINTO, L.; AZUETO, M.; MENDONZA, J.; FERRER, G. J.; JONG, B. de. Carbon sequestration through agroforestry in indigenous communities of Chiapas, México. **Agroforestry Systems**, v. 78, p. 39-51, 2010.

TUCKER, C. B.; ROGERS, A. R.; SCUTZ, K. E. Effect of solar radiation on dairy cattle behavior, use of shade and body temperature in a pasture- based pasture system. **Applied Animal BehaviourScience**, n. 109, p. 141-154, 2008.