



Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. 1. Estruturação dos Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agropecuária Oeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 110

Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. 1. Estruturação dos Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária

*Luís Armando Zago Machado
Luiz Carlos Balbino
Gessi Ceccon*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agropecuária Oeste

BR 163, Km 253
Caixa Postal 661
CEP 79804-970 Dourados, MS
Fone: (67) 3416-9700
Fax: (67) 3416-9721
<http://www.cpao.embrapa.br>
sac@cpao.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Guilherme Lafourcade Asmus*
Secretário-Executivo: *Alexandre Dinnys Roese*
Membros: *Claudio Lazzarotto, Éder Comunello, Milton Parron Padovan, Sílvia Mara Belloni e Walder Antonio Gomes de Albuquerque Nunes*
Membros suplentes: *Alceu Richetti e Oscar Fontão de Lima Filho*

Supervisão editorial: *Eliete do Nascimento Ferreira*
Revisão de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*
Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*
Editoração eletrônica e capa: *Leila Sandra Gomes Alencar (Embrapa Cerrados)*
Foto(s) da capa: *Luís Armando Zago Machado*

1ª edição

Edição online (2011)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Agropecuária Oeste**

Machado, Luís Armando Zago

Integração lavoura-pecuária-floresta. 1. Estruturação dos sistemas de integração lavoura-pecuária / Luís Armando Zago Machado, Luiz Carlos Balbino, Gessi Ceccon. — Dourados, MS : Embrapa Agropecuária Oeste, 2011.

46 p. : il. color. ; 21cm. — (Documentos / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-043X ; 110).

1. Integração lavoura-pecuária-floresta. 2. Sistema de produção. I. Balbino, Luiz Carlos. II. Ceccon, Gessi. III. Título. IV. Série.

Autores

Luís Armando Zago Machado

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.

Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste,
Dourados, MS

zago@cpao.embrapa.br

Luiz Carlos Balbino

Engenheiro Agrônomo, Dr.

Analista da Embrapa Cerrados,
Planaltina, DF

luizcarlos.balbino@cpac.embrapa.br

Gessi Ceccon

Engenheiro Agrônomo, Dr.

Analista da Embrapa Agropecuária Oeste,
Dourados, MS

ceccon@cpao.embrapa.br

Apresentação

Aumentar a biodiversidade dos sistemas de produção agropecuários é o grande desafio de todos os envolvidos com a produção de grãos, carne, leite, fibra e energia no Brasil. A sustentabilidade dos sistemas de produção agropecuários passa necessariamente pela maior diversificação destes.

Com o aumento crescente da população, que em menos de 30 anos alcançará a casa dos 9 bilhões de pessoas, tem-se que aumentar significativamente a produção de alimentos, fibras e energia. Este aumento deverá ser, fundamentalmente, através da melhoria da produtividade dos solos agrícolas para que as atividades neles desenvolvidas sejam efetivamente sustentáveis.

Com a integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF), quando estabelecida em bases sólidas, é possível aumentar a produtividade agrícola e pecuária sem a necessidade de incorporar novas áreas ao sistema produtivo.

Ao disponibilizar o Documento “Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.

1. Estruturação dos Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária”, a Embrapa Agropecuária Oeste, com a colaboração da Embrapa Cerrados, espera contribuir para a consolidação deste modelo de produção, que tem como fundamento a integração de atividades, o que é fundamental

tanto para ofertar à população alimentos, fibras e energia com a qualidade e quantidade exigida, como para que a atividade agrícola possa gerar a renda necessária para o bem-estar daqueles diretamente envolvidos com a produção, tanto o agricultor, como o pecuarista ou aquele que já integra a lavoura com a pecuária.

Fernando Mendes Lamas
Chefe-Geral
Embrapa Agropecuária Oeste

Sumário

Resumo	9
Abstract	10
1. Introdução	11
2. Sistemas de Produção	16
2.1. Sistemas de integração lavoura-pecuária.....	17
2.1.1. Pastagens anuais em sucessão às culturas de verão	17
2.1.2. Rotação de pastagem em áreas de lavoura.....	18
2.1.3. Rotação de culturas anuais em áreas de pastagens	20
2.1.4. ILP com rotação parcial de lavoura ou pecuária.....	21
2.1.5. ILP na agricultura familiar	22
2.2. Sistema integrado de produção.....	26
3. Investimentos Necessários	27
3.1. Estrutural	27
3.1.1. Animais.....	27
3.1.2. Adequações do solo	28
3.1.3. Cercas	29
3.1.4. Aguadas e saleiros	30
3.1.5. Máquinas e equipamentos.....	31

3.1.6. Unidade de manejo	32
3.1.7. Identificação dos animais	32
3.2. Necessidade de pessoal	32
3.3. Conhecimento	33
4. Oportunidades Proporcionadas pela iLP	33
4.1. Da pecuária para a lavoura	34
4.2. Da lavoura para a pecuária	36
4.3. Consequência da interação entre ambas	38
4.4. Para o produtor	40
5. Considerações Finais	40
6. Agradecimentos	40
7. Referências.....	41

Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. 1. Estruturação dos Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária

Luiz Armando Zago Machado

Luiz Carlos Balbino

Gessi Ceccon

Resumo

A integração Lavoura-Pecuária (iLP) não é um fato novo, porém foi nas últimas décadas que ocorreu a consolidação de importantes sistemas de produção. Alguns destes serviram de modelo para produtores, por causa das vantagens advindas, principalmente a diversificação da produção e a rotação lavoura/pastagem. Os sistemas que se destacaram podem ser caracterizados em: pastagens anuais em sucessão às culturas de verão, rotação de pastagem em áreas de lavoura, rotação de culturas anuais em áreas de pastagens, iLP com rotação parcial de lavoura-pastagem perene e iLP na agricultura familiar. Além destes há os sistemas de produção integrada que não envolve a rotação pastagem-lavoura. Para a implantação e condução destes sistemas são necessários investimentos em estrutura, em pessoal e em conhecimento. Como principais vantagens para o ambiente podem ser citadas as melhorias ao solo e ao uso da água. A intensificação da produção permite aumento em produtividade e rentabilidade e, com a diversificação, maior estabilidade de renda aos produtores.

Crop-Livestock-Forest Integration System. 1. Structuring Crop- Livestock Integration Systems

Abstract

Integrated crop-livestock is not a new idea; however, important production systems have only been consolidated in the last decades. Some of them were considered models for farmers due to many advantages from diversifying crop production and rotation. Systems can be characterized as: annual pastures in succession to summer crops; pasture rotation in crop areas; annual crop rotation in pasture areas; integrated crop-livestock (ICL) with partial annual crop-perennial pasture rotation; and ICL in family farming. Additionally, there are integrated systems that do not include crop-pasture rotation. Investments in structure, personal and knowledge are essential to establishing and conducting such systems. Soil and water enhancement are the main benefits to the environment brought by integrated systems. Intensifying production leads to yield and profit increase; besides, crop diversification stabilizes income for farmers.

1. Introdução

A integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) é definida como sendo uma estratégia de produção sustentável, que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas em uma mesma área, seja em cultivo consorciado, em sucessão ou em rotação. Dessa forma, abrange sistemas produtivos diversificados para a produção de alimentos, fibras, energia, produtos madeireiros e não madeireiros, quer sejam de origem vegetal ou animal, de forma a otimizar os ciclos biológicos das plantas e dos animais, bem como dos insumos e seus respectivos resíduos. Fundamenta-se na integração dos componentes do sistema produtivo, a fim de atingir patamares cada vez mais elevados de qualidade do produto e do ambiente e aumentar a competitividade. Contempla quatro modalidades de sistemas, assim caracterizados: (i) integração Lavoura-Pecuária ou Agropastoril; (ii) iLPF ou Agrossilvipastoril; (iii) integração Pecuária-Floresta ou Silvipastoril e (iv) integração Lavoura-Floresta ou Silviagrícola.

Esses sistemas devem ser adequadamente planejados, levando-se em conta os diferentes aspectos socioeconômicos e ambientais das unidades de produção. Podem ser adotados por qualquer produtor rural (pecuarista e/ou agricultor), independente do tamanho do estabelecimento agropecuário.

Neste trabalho são abordados os sistemas de integração Lavoura-Pecuária (iLP), que é a denominação de sistemas de produção com algum grau de associação entre as atividades agrícola e pecuária, visando incrementar a produção de grãos, carne, leite, fibras e energia, além da conservação do ambiente. Nestes sistemas o uso da terra é intensificado com consórcio, sucessão, rotação de culturas e produção animal, havendo consideráveis melhorias ao ambiente com a adoção de práticas como o plantio direto e o manejo de pastagem.

Para facilitar a compreensão das terminologias dos sistemas, a seguir encontram-se as definições dos termos, conforme são usados nesta obra.

Compreende-se por consórcio o cultivo simultâneo de duas ou mais culturas em um mesmo espaço, ex.: milho e *Brachiaria ruziziensis*. Considera-se sucessão o cultivo de duas ou mais espécies que ocupam um mesmo espaço em diferentes períodos, ex.: soja (safra) e milho (safrinha). A rotação é o cultivo de duas ou mais espécies que ocupam um mesmo espaço em anos diferentes, porém numa mesma estação, ex.: soja (safra) e milho (no verão seguinte). Entende-se por sistemas de integração quando as atividades agrícola e pecuária são realizadas no mesmo talhão ou gleba de uma determinada propriedade. Já nos sistemas integrados as atividades são executadas na propriedade, mas em talhões ou glebas diferentes e, às vezes, até mesmo em propriedades diferentes pertencentes ao mesmo proprietário. Desde a domesticação dos animais e o cultivo das plantas, a associação lavoura-pecuária é empregada, sendo que a combinação dessas atividades pode variar quanto à diversidade dos sistemas de produção existentes (MORAES et al., 2007).

Embora os sistemas de iLPF sejam considerados sistemas inovadores, na Europa, desde a Idade Média, são conhecidas várias formas de plantios associados entre culturas anuais e perenes ou entre culturas frutíferas e árvores madeireiras. Sistemas integrando árvores frutíferas com a produção pecuária datam do século 16, e aparentemente uma das causas do seu quase desaparecimento foram a mecanização e a intensificação dos sistemas agrícolas, além da dificuldade da colheita manual das frutas e questões administrativas. Vários escritores romanos do século 1 d.C., dentre eles Caio Plínio, que escreveu a enciclopédia História Natural (composta de 37 livros), e Lucius Junius Moderatus, conhecido como Columella, autor com o maior repertório documentado sob a agricultura romana, fazem referências a sistemas de integração entre árvores (noqueiras e oliveiras) e pastagens (DUPRAZ; LIAGRE, 2008).

No Brasil, os indígenas tinham como tradição os cultivos consorciados, porém os imigrantes europeus trouxeram a cultura da associação de

lavoura com pecuária, que, desde o início, foi adaptada às condições tropicais e subtropicais; como exemplo, no Rio Grande do Sul há integração entre cultura do arroz inundado e pastagens.

Um dos sistemas integrados mais antigos, praticado no Sul do Brasil, é o Sistema Faxinal, que consiste em um tipo de exploração agrossilvipastoril no qual o proprietário dispõe de duas glebas de terra, sendo uma em comum com os demais produtores (“cercado”), onde é desenvolvida a pecuária e a exploração silvícola (madeira e erva-mate) e outra para uso individual, explorada com agricultura (GRZEBIELUKA; SAHR, 2009). A origem deste sistema é muito antiga e teve a influência do caboclo, formado a partir dos mineiros livres, indígenas provenientes das missões jesuíticas, tropeiros e vaqueiros, e de imigrantes (poloneses, italianos e alemães). Sistemas semelhantes a este são encontrados em Portugal e Espanha, onde suínos são criados semiextensivamente em áreas de florestas. Tal sistema pode ser caracterizado como sendo silvipastoril, já que não prevê a rotação com a lavoura (LEITE et al., 2009). Alguns trabalhos apontam problemas de sustentabilidade do sistema devido ao impacto dos animais nas áreas de florestas.

No Brasil, a produção de grãos foi muito utilizada na formação de pastagens após a remoção da vegetação original, mata ou cerrado. Esse foi o modelo para a abertura de áreas de pastagem nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, porém o produtor não se preocupou com o sistema de produção nem com a rotação de culturas. No Estado de São Paulo, as pastagens eram formadas ou reformadas por pequenos arrendatários, de um a quatro alqueires (2,4 a 9,7 hectares), com culturas de algodão, arroz ou milho, que após 3 a 5 anos de cultivos anuais eram sucedidas pelo plantio de capim-colonião (MARIGHELLA, 1958). Na região Centro-Oeste, o plantio do arroz de sequeiro, com ou sem adubação, era o início do processo de formação da pastagem; após a colheita dos grãos, seguia-se a semeadura da gramínea forrageira. Com o objetivo de reduzir os custos da formação de pastagens, muitos produtores cultivavam arroz por 2 ou 3 anos e no último ano esta cultura era consorciada com braquiária (KLUTHCOUSKI et al., 2003a).

Em solos mais férteis arriscava-se o plantio simultâneo do capim-colonião com a cultura do milho (MACEDO; ZIMMER, 2007). Há relatos do estabelecimento da pastagem de capim-colonião por mudas, na entrelinha do milho (MACHADO, 2007). De forma semelhante, na região Sul, o capim-pangola era plantado por mudas nas entrelinhas do milho. Nesta região, a rotação com pecuária de corte tem sido prática comum na produção do arroz irrigado (MORAES et al., 2002).

Apesar de a integração apresentar inúmeras vantagens, grande parte das áreas de pecuária e lavoura ainda são conduzidas separadamente. Até a década de 1980 predominava o preparo convencional do solo, com aração e gradagens, para a semeadura de culturas anuais. Nas últimas décadas, com novos conhecimentos gerados e com a entrada no mercado de herbicidas e semeadoras mais adequadas, foi possível a realização do plantio direto de culturas sobre a pastagem dessecada (MEDEIROS et al., 2001; TOMASINI et al., 1987). Especificamente com relação às semeadoras, a adequação dos equipamentos de plantio, com a utilização de discos de corte e sulcadores (facão ou botinha) nas semeadoras e regulagem da pressão das molas e dos limitadores de profundidade, permitiu o uso do plantio direto de lavouras sobre áreas de pastagem (ALVES; MORAES, 2002). Outro fator importante que viabilizou a rotação lavoura-pastagem por períodos curtos, 1 a 3 anos, foi a melhoria do processo de produção das sementes de forrageiras, resultando em aumento da disponibilidade e qualidade das sementes e redução do custo. Isso permitiu ao produtor formar e eliminar frequentemente as pastagens, assim como a utilização de forrageiras perenes na entressafra das culturas de verão.

Concomitantemente a estes avanços, uma nova fase da iLP teve início em 1989, impulsionada pela iniciativa e criatividade de agricultores como Ake Van Der Vinne e Krijn Wielemarker, em Maracaju, MS, que viabilizaram o plantio direto da soja em áreas com pastagem de *B. decumbens* dessecada. Neste modelo, o Sistema Plantio Direto (SPD)

foi viabilizado com a inclusão de uma forrageira na rotação de culturas. Outro passo importante foi viabilizar o estabelecimento de espécies perenes de *Brachiaria* e *Panicum*, após a colheita da soja, possibilitando seu uso como forrageira anual ou perene (Comunicação pessoal)¹. Os pecuaristas identificaram na cultura da soja uma forma de absorver os custos com a melhoria da fertilidade química dos solos pobres do Cerrado (BROCH et al., 1997) e, na braquiária, uma planta de cobertura e reestruturadora do solo. Com isto, foi possível realizar o plantio direto numa condição tropical, viabilizando a recria e engorda de novilhos num curto espaço de tempo, em pastagens com elevada capacidade de produção de massa em um período crítico com limitada disponibilidade de água e viabilizar uma importante rotação para a soja.

Neste contexto, a Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias (Fundação MS), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), as universidades, profissionais liberais e outras instituições de pesquisa contribuíram com conhecimentos sobre manejo de solos, uso de herbicidas, novas cultivares, métodos de estabelecimento de pastagens em consórcio com culturas, manejo de pastagens e outros que, utilizados em conjunto, viabilizaram a iLP.

Alguns conhecimentos e tecnologias, como o estabelecimento de forrageiras consorciadas com milho na safra, nos sistemas Barreirão (OLIVEIRA et al., 1996) e Santa Fé (KLUTHCOUSKI et al., 2000), e na safrinha (CECCON, 2008), assim como o uso de pastagens perenes para o controle de nematoides em áreas de lavoura (ASMUS, 2005; ASMUS; ANDRADE, 2001; CARNEIRO et al., 2006), têm sido determinantes para a expansão dos sistemas de iLP na região Centro-Oeste.

⁽¹⁾ Lourenço Tenório Cavalcanti, engenheiro agrônomo e produtor rural, e Márcio Cichelero, engenheiro agrônomo, em entrevista concedida aos autores em Maracaju, MS, em setembro de 2010.

A rotação de lavoura e pastagem torna-se cada vez mais importante pela dificuldade dos pecuaristas em investir na reforma de pastagens e, dos agricultores, na recuperação do potencial de produção das lavouras, principalmente por causa de problemas relacionados com a redução da matéria orgânica do solo e com a ocorrência de pragas, doenças e nematoides (Figura 1).



Foto: Guilherme Lafourcade Asmus

Figura 1. Reboleira com nematoide de cisto em lavoura de soja, em Costa Rica, MS.

2. Sistemas de Produção

A iLP resulta em sistemas mais complexos, já que duas ou mais atividades são desenvolvidas simultaneamente. Em muitas das propriedades onde a iLP obteve êxito os sistemas foram simplificados ao máximo para facilitar sua execução. Por outro lado, em algumas propriedades, embora façam iLP, não há um sistema definido ou planejado e, frequentemente, são introduzidas novas práticas e tecnologias, dependendo da pressão comercial ou da perspectiva de mercado das culturas. O sistema não é fixo e a rotação é alterada a cada safra, em decorrência de fatores externos, e muitas vezes não são observados os benefícios almejados.

2.1. Sistemas de integração lavoura-pecuária

São vários os sistemas de produção que envolvem a iLP. De acordo com Fabrício et al. (1999), Machado e Ceccon (2010) e Sulc (2007), os principais são sistema de iLP e sistema integrado de produção. Os sistemas de iLP podem ser divididos em: pastagens anuais em sucessão às culturas de verão, rotação de pastagem em áreas de lavoura, rotação de culturas anuais em áreas de pastagens, iLP com rotação parcial de lavoura-pastagem perene e iLP na agricultura familiar. A seguir, estes sistemas são apresentados em separado, para facilitar a compreensão; entretanto, numa propriedade pode haver uma combinação deles.

2.1.1. Pastagens anuais em sucessão às culturas de verão

Neste sistema as pastagens sucedem a culturas de verão (principalmente a soja), podendo ser semeadas solteiras ou em consórcio, principalmente com milho, e produzem numa época em que há falta de pasto (Figura 2). As frações do pasto que não são consumidas, tais como colmos e folhas velhas, servem de cobertura de solo para a cultura seguinte, contribuindo para a supressão de plantas daninhas e para a manutenção de água no solo. O planejamento é necessário para que haja pasto disponível durante toda a estação seca.

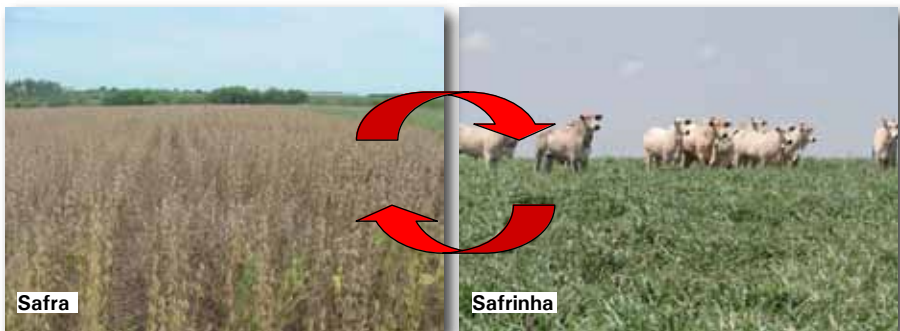


Foto: Luís Armando Zago Machado

Figura 2. Sucessão soja-forrageira (*Brachiaria brizantha*), em Dourados, MS.

Para semeadura solteira, após a cultura de verão (soja), destacam-se o milheto e o sorgo forrageiro, que são anuais e precoces e devem ser semeados visando ao fornecimento de pastagem para o início da estação seca, de abril a junho. Nas regiões sujeitas a geadas, a aveia

pode ser utilizada em substituição a estas espécies. As espécies perenes, tais como *Panicum maximum* cv. Aruana e Tanzânia, a *B. brizantha* cv. Xaraés e a *B. ruziziensis*, por apresentarem estabelecimento mais lento, permitem pastejo a partir de maio-junho, se estendendo até final de setembro (MACHADO et al., 2008; MACHADO; ASSIS, 2010). Neste sistema é possível a obtenção de 3 a 7 @/ha de carcaça, durante a estação seca. Outra opção é o estabelecimento de forrageiras em consórcio com milho para uso em agosto e setembro, após a colheita desta cultura. A forragem produzida contribui na alimentação do rebanho, já que este período é o mais crítico, resultando na terceira safra, com ganho de 1 a 3 @/ha de carcaça. É conveniente fazer a rotação anual das pastagens solteiras e do milho cultivados durante a safrinha.

2.1.2. Rotação de pastagem em áreas de lavoura

Neste sistema, a pastagem é rotacionada numa área maior de lavoura. Pastagens e lavouras se alternam, havendo rotação de culturas por períodos de 2 a 3 anos, sendo que a lavoura ocupa 50% a 80% da área total da fazenda. Na maior parte das vezes este sistema está relacionado com o anterior por haver, também, a sucessão de culturas.

Um sistema montado na Fazenda Cabeceira, em Maracaju, MS, pelo produtor Ake Bernard Van Der Vinne, teve como base alguns princípios, visando: 1) aumentar a disponibilidade de forragem durante a estação seca; 2) aumentar a disponibilidade de palha para o plantio direto e 3) manter a lavoura de verão. Com isto, este produtor estabeleceu um sistema onde 3/4 da área é ocupada com culturas anuais (soja e algodão) durante o verão e 1/4 com pastagens (VAN DER VINNE et al., 2009). Durante a estação seca estas proporções se invertem, sendo 3/4 da área cultivada com pastagens anuais e perenes e 1/4 com milho safrinha. O milho ainda é consorciado com forrageira que, após sua colheita, permite o pastejo, ficando toda a propriedade com pastagem nos meses de agosto e setembro, época em que normalmente há falta de pasto (Figura 3). Dessa forma, o produtor consegue aumentar a disponibilidade de pasto durante a estação seca, cultivando forrageiras temporárias na safrinha, e mantém suas lavouras na época que há menor risco, viabilizando o plantio direto.

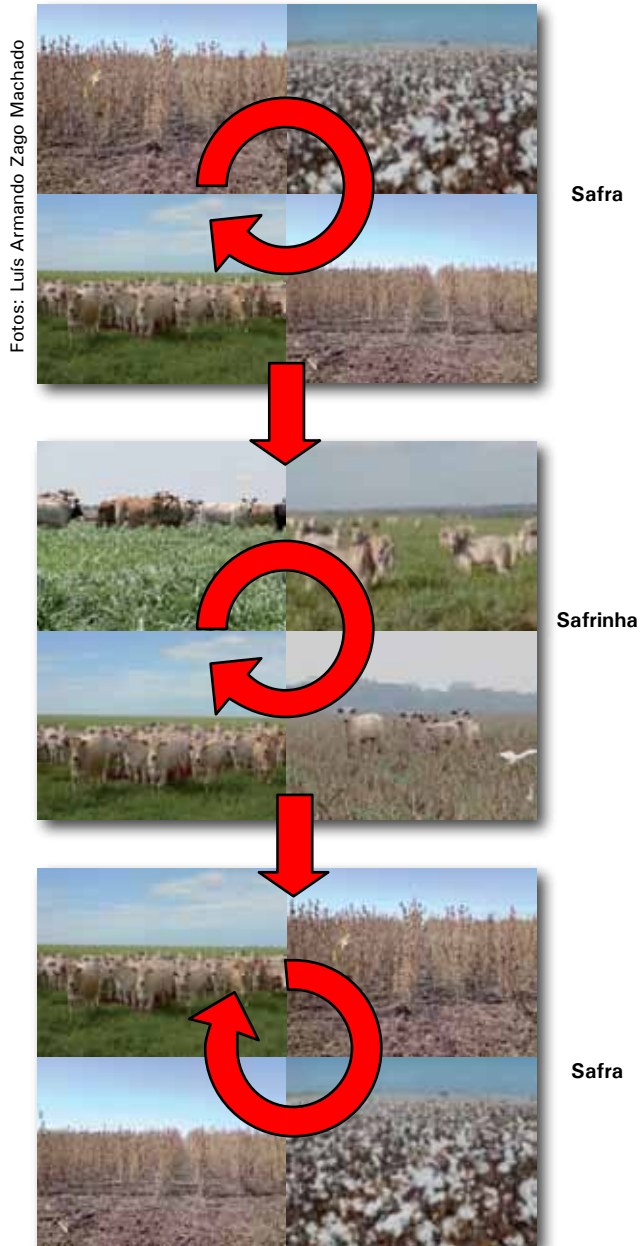


Figura 3. Sistema de rotação de lavoura-pastagem utilizado na Fazenda Cabeceira, em Maracaju, MS.

Como o algodão é pouco cultivado no Sul de Mato Grosso do Sul, alguns produtores adaptaram este sistema utilizando somente soja e pastagem durante o verão (Figura 4). Outros, ao invés de quatro talhões, passaram a utilizar apenas três, sendo dois com soja e um com pastagem. Com isso, o tempo de ocupação com soja é menor (dois verões) e, ao retornar a pastagem mais rapidamente, sobra mais palha para cobertura do solo, favorecendo o plantio direto.

Áreas	Ano 1						Ano 2						Ano 3																						
	1ª Safra			1ª Safrinha			2ª Safra			2ª Safrinha			3ª Safra			3ª Safrinha																			
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Talhão 1	soja 1º ano			capim-aruana			soja 2º ano			milho + ruziziensis			soja 3º ano			capim-aruana			capim-xaraés																
Talhão 2	soja 2º ano			milho + ruziziensis			soja 3º ano			capim-aruana						capim-xaraés																			
Talhão 3	soja 3º ano			capim-aruana						soja 1º ano			capim-aruana			capim-xaraés																			
Talhão 4	capim-aruana			soja 1º ano			capim-aruana			soja 2º ano			milho + ruziziensis			capim-xaraés																			

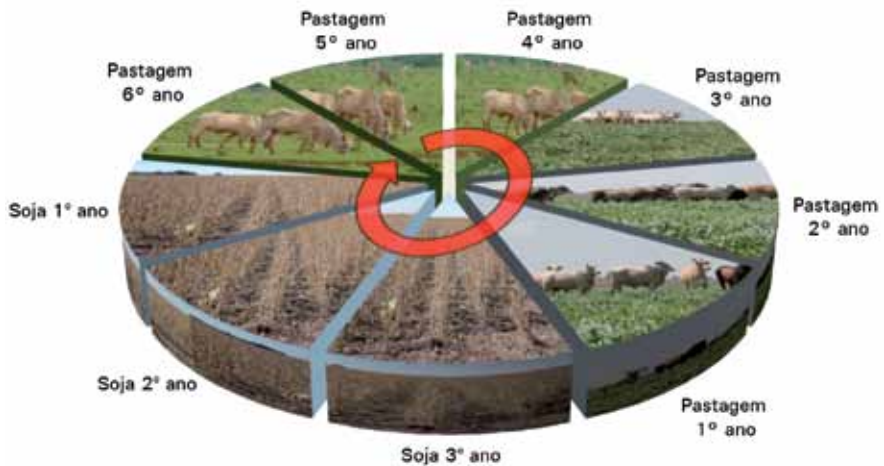
Figura 4. Exemplo de sistema de rotação de pastagens (18 meses) e soja (30 meses) numa propriedade dividida em quatro talhões, com forrageiras solteiras ou consorciadas com milho durante a safrinha.

2.1.3. Rotação de culturas anuais em áreas de pastagens

Neste sistema a lavoura é rotacionada numa área maior de pastagem, sendo fundamentalmente utilizada para pagar parcial ou totalmente os custos da reforma de pastagem. Pastagem e lavouras se alternam por períodos variáveis, sendo que 10% a 30% da área total da fazenda é cultivada, principalmente com soja, por períodos de 1 a 3 anos

(Figura 5). Este sistema é praticado em fazendas onde predomina a pecuária de corte e, normalmente, a lavoura é conduzida por arrendatários. A menor proporção de área com lavoura pode ser limitada pelo desejo do produtor, mas, principalmente, por estar em área marginal à produção de grãos, ao apresentar considerável risco climático e/ou necessitar de elevados investimentos em correção de solo.

A lavoura tem a função de recuperar quimicamente o solo, deixando resíduos de corretivos e fertilizantes às pastagens. Na Figura 5 observa-se que 3/9 da área total é ocupada com lavoura, sendo que, a cada ano, 1/3 da área de lavoura é transformada em pasto e 1/6 da área de pasto é transformada em lavoura. Dessa forma, as pastagens são recuperadas, mas, como normalmente não são feitas adubações de manutenção, quando do retorno da lavoura, após vários anos, a pastagem encontra-se total ou parcialmente degradada.



Fotos: Luis Armando Zago Machado

Figura 5. Exemplo de um sistema de reforma de pasto com a rotação da lavoura de soja.

2.1.4. ILP com rotação parcial de lavoura ou pecuária

Em alguns casos a rotação de área ocorre em apenas uma parte da fazenda, seja porque o produtor não tem as condições necessárias para

fazer lavoura ou pastagem em toda a área ou não tem o interesse para que isto ocorra.

A rotação parcial pode ser feita na fase de implantação, já que a estruturação do sistema é lenta em razão do grande aporte de recursos necessários para a fertilização e correção do solo (sistema 2.1.3) e para a construção de cercas e aguadas, bem como para a aquisição de animais (sistema 2.1.2). Por exemplo, no sistema 2.1.2, em que a meta é ocupar 3/4 da área com lavoura e 1/4 com pastagem, pode haver limitação de estrutura, de modo que a rotação ocorra apenas na parte da área que foi cercada e que dispõe de água. A rotação do sistema poderá ocorrer em metade da área total e, dessa forma, o produtor poderá ter apenas metade desta área com lavoura e metade com pastagem, ficando um esquema de 2,5 anos de pastagem e 1,5 ano de lavoura até que se consiga estruturar a área total.

Outros agricultores fazem o sistema de rotação lavoura-pastagem nos talhões menos férteis, ficando as áreas de melhor fertilidade, “de cultura”, exclusivamente com lavoura. Da mesma forma, em fazendas de pecuária, a rotação com lavoura ocorre nos talhões mais férteis, ficando as áreas mais pobres, com limitações ao uso agrícola, continuamente com pastagens.

2.1.5. ILP na agricultura familiar

Na agricultura familiar existem vários sistemas de produção que combinam os descritos anteriormente. Esses sistemas são mais complexos, variando muito de uma região para outra, sendo que, em Mato Grosso do Sul, envolvem culturas como o feijão, a mandioca e as atividades de avicultura, suinocultura e pecuária de leite. Em muitos sistemas, os produtores fazem a lavoura tendo como objetivo específico a produção de volumosos (cana-de-açúcar ou milho para silagem) ou de concentrados para a formulação de rações. Aliado a isso, o cultivo consorciado de forrageiras com milho ou sorgo para silagem, como fazem alguns produtores de Goiás, permite a reforma de pastagem ao mesmo tempo em que é produzido volumoso e evita-se, assim, a diminuição da matéria orgânica e a compactação do solo.

Outro componente importante nesses sistemas é o uso de cama de frango e esterco de suínos na adubação das pastagens. Com exceção das granjas de produção de suínos, a rotação nestas propriedades é limitada, já que os recursos para investimento na fertilidade do solo são escassos, ficando uma parte das áreas com pastagens degradadas e outra com forrageiras exigentes e propagadas por mudas, tais como o capim-elefante e as do gênero *Cynodon*, que não são adequadas à rotação. Nas propriedades em que a suinocultura é desenvolvida, as pastagens têm a função de “depósito” de dejetos, sendo obtidos excelentes resultados com bovinos de corte e leite, principalmente quando é associada à irrigação e à produção de energia por biodigestores.

Nos sistemas envolvendo a rotação de pastagem e lavoura é fundamental que a propriedade seja dividida em talhões com tamanho semelhante e que a rotação ocorra anualmente para que haja regularidade na produção, de forma que quando um talhão é transformado em pastagem outro de tamanho semelhante retorna para a lavoura. Dessa forma, a produção das culturas anuais e de carne e o número de animais são mais ou menos constantes, facilitando o planejamento da propriedade.

A diversificação de forrageiras pode melhorar o resultado dos sistemas. Se possível, as forrageiras devem ser diversificadas, sendo parte da área cultivada com *Brachiaria*, que garante boa disponibilidade de folhas no final do verão e início do outono, e outra parte com *Panicum*, em condição de solos férteis, ou *Andropogon*, se o solo for mais pobre, pois produzem forragem de boa qualidade durante a estação chuvosa.

Os sistemas descritos têm características definidas e permitem diversas oportunidades ao produtor, porém apresentam algumas limitações que podem ser minimizadas com alternativas específicas (Tabela 1).

Tabela 1. Oportunidades e limitações dos sistemas de integração Lavoura-Pecuária (iLP) e alternativas para a melhoria.

Sistema	Oportunidades	Limitações	Alternativas
Pastagens anuais em sucessão às culturas de grãos	<ul style="list-style-type: none"> • grande disponibilidade de forragem de boa qualidade • facilidade na terminação de animais • palha para cobertura do solo 	<ul style="list-style-type: none"> • curto período de utilização 	<ul style="list-style-type: none"> • destinar áreas com pastagens perenes • formação de pastagens em consórcio com milho
	<ul style="list-style-type: none"> • vulnerabilidade ao mercado, com a compra e venda de animais em períodos curtos 	<ul style="list-style-type: none"> • estabelecer parceria com pecuaristas para a engorda de animais 	
	<ul style="list-style-type: none"> • falta de pasto durante o verão 	<ul style="list-style-type: none"> • adubação nitrogenada das pastagens 	
	<ul style="list-style-type: none"> • falta de pasto em março-abril (formação de novas pastagens) 	<ul style="list-style-type: none"> • estabelecer pastagens anuais solteiras ou misturadas às perenes • estabelecer pastagens em consórcio com milho (verão) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • falta de pasto em outubro-novembro (implantação das lavouras) 	<ul style="list-style-type: none"> • prever o confinamento ou a suplementação do rebanho 	
Rotação de pastagem em áreas de lavoura	<ul style="list-style-type: none"> • grande disponibilidade de forragem de boa qualidade durante a estação seca • vantagens relacionadas a rotação de culturas • palha para realização do plantio direto 	<ul style="list-style-type: none"> • falta gado para consumir toda a forragem disponível, principalmente na fase de estabelecimento do sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • estabelecer parceria com pecuaristas • financiar a compra de animais
		<ul style="list-style-type: none"> • pouca disponibilidade de palha, caso o sistema tenha menos de 30% da área em pastagem 	<ul style="list-style-type: none"> • cultivar forrageiras em sucessão às culturas de verão e consórcio de milho safrinha com forrageiras

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Sistema	Oportunidades	Limitações	Alternativas
Rotação de culturas anuais em áreas de pastagens	<ul style="list-style-type: none"> menor necessidade de investimentos na reforma de pastagens disponibilidade de pastagens reformadas para a engorda de bovinos aumento da disponibilidade de pastagens na safinha 	<ul style="list-style-type: none"> existências de áreas parcial ou totalmente degradadas 	<ul style="list-style-type: none"> consorciar as pastagens de gramíneas com leguminosas estabelecer um plano mínimo de adubação formar pastagens em consórcio com milho
iLP com rotação parcial de lavoura ou pecuária	<ul style="list-style-type: none"> mesmas dos sistemas 3 e 5 	<ul style="list-style-type: none"> falta de forragem durante a estação seca mesmas dos sistemas 3 e 5 	<ul style="list-style-type: none"> prever a vedação de áreas com pastagem aliada à suplementação e ao confinamento de animais mesmas dos sistemas 3 e 5
iLP na agricultura familiar	<ul style="list-style-type: none"> aumento da disponibilidade de forragem durante a safinha produção de volumosos 	<ul style="list-style-type: none"> dependente do sistema 	<ul style="list-style-type: none"> dependente do sistema
Sistema integrado de produção	<ul style="list-style-type: none"> disponibilidade de máquinas e implementos agrícolas disponibilidade de resíduos para alimentação animal Observação: estas oportunidades são comuns a todos os outros sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> não há recuperação de pastagens com culturas anuais não há recuperação física do solo nas áreas de lavoura 	<ul style="list-style-type: none"> prever a recuperação direta de pastagens, visando à adubação de manutenção planejar rotação de culturas e formação de palhada nas áreas de lavoura

2.2. Sistema integrado de produção

Em alguns casos não é possível desenvolver a atividade agrícola em toda a fazenda, havendo restrições como solo raso, má drenagem e declividade acentuada, ficando uma parte da área continuamente em pastagens e outra permanentemente com lavoura. Em outros casos, o produtor não deseja fazer rotação ou as fazendas são distantes e seus tamanhos não comportam duas estruturas, uma para lavoura e outra para pecuária.

Os produtores com sistema de armazenamento de grãos estruturado na propriedade têm à disposição resíduos da pré-limpeza e grãos depreciados (verdes, chochos) para utilização na alimentação animal. Estes produtos entram na composição de suplementos a um custo mais baixo, já que sobre eles não incidem custos com frete e impostos.

Há sistemas em que a agricultura é desenvolvida para a produção de volumoso, tais como silagem de milho e cana-de-açúcar, e grãos para utilização no confinamento de animais. Os animais não entram na área agrícola, mas seus resíduos, tais como esterco e urina, retornam para a lavoura repondo parte dos nutrientes exportados.

Outro exemplo clássico de sistema integrado lavoura-pecuária-silvicultura, sem a rotação de área, é o Sistema Faxinal, em que agricultura e pecuária-silvicultura são desenvolvidas em locais distintos, porém há uma complementaridade das atividades (GRZEBIELUKA; SAHR, 2009). Nestes casos, os ganhos são limitados, já que não há rotação lavoura-pastagem, e muitos dos benefícios da iLP estão relacionados à troca de área, o que permite um sinergismo entre as duas atividades, ou seja, ambas são beneficiadas. O produtor tem como vantagem a diversificação da fonte de renda, ao desenvolver duas atividades com certo grau de integração na propriedade e otimizar o uso de recursos como mão de obra, máquinas e subprodutos da lavoura. Resíduos das culturas são empregados na alimentação animal, assim como o esterco gerado no confinamento de bovinos é utilizado nas áreas agrícolas.

3. Investimentos Necessários

Para que a iLP seja implantada, são necessários investimentos pesados em estrutura, mão de obra e conhecimento e, talvez, este último seja um dos maiores entraves para a adoção do sistema. Nas fazendas onde predomina a pecuária é necessário investir na produção de grãos e onde predomina a agricultura é preciso recurso, principalmente, para aquisição de animais.

3.1. Estrutural

3.1.1. Animais

Para o agricultor ingressar na iLP o capital imobilizado com a compra de gado é o principal investimento, podendo representar de 60% a 80% do total necessário em estrutura, já que as pastagens formadas em sucessão à lavoura são muito produtivas e suportam elevada taxa de lotação. Numa pastagem de safrinha com taxa de lotação de 2 a 3 unidades animais/ha são necessários investimentos de R\$ 1.600,00/ha a R\$ 2.000,00/ha; já no verão, a taxa de lotação passa para 4 a 8 unidades animais/ha, o que corresponde de R\$ 2.500,00/ha a R\$ 6.000,00/ha, dependendo do tipo de pastagem e do tamanho dos animais. Uma alternativa para aqueles que estão iniciando neste sistema é a aquisição de bezerras e bezerras para recria e engorda, já que o investimento inicial é menor e estas categorias ganham peso rapidamente, além de requererem menos conhecimentos técnicos e de mercado.

Na conjuntura atual existem recursos para o financiamento de animais, mesmo que limitados, mas a juros compatíveis com a atividade, que pode ser uma opção interessante para viabilizar a aquisição, já que o risco de perda (dos animais) é pequeno e o ciclo de recria e engorda é curto, podendo variar de 3 meses, na engorda de animais adultos, até 15 a 20 meses na recria e terminação a partir de bezerras. A rapidez nas fases de recria e engorda deve-se à grande disponibilidade e a boa qualidade das pastagens que sucedem as lavouras.

A parceria entre produtores de grãos e pecuaristas é uma alternativa para fomentar o sistema de iLP (VILELA et al., 2001). Muitos pecuaristas

desenvolvem o sistema de cria e dispõem de bezerros e animais adultos, mas têm dificuldade em recriar e engordar por falta de pastagem durante a estação seca. Assim, os moldes de parceria na iLP devem ser diferentes dos praticados entre pecuaristas, já que as pastagens estabelecidas com lavouras estão em terras com alto valor comercial e a qualidade e a disponibilidade destas pastagens é bem superior às degradadas (disponíveis para parceria ou arrendamento), permitindo maior taxa de lotação e rapidez na recria e engorda de bovinos.

As bases para este tipo de parceria são muito semelhantes às firmadas entre criadores de gado e confinadores e/ou frigoríficos (“boitel”). Este modelo funciona na região Sul, em que o pecuarista faz uma parceria com o agricultor, enviando seus animais para engorda nas pastagens estabelecidas após a soja. Dessa forma, o pecuarista entrega para o agricultor um boi magro e recebe o mesmo número de arrobas com preço de boi gordo, além da valorização desta arroba, que normalmente ocorre durante a estação seca, não necessitando se envolver com o confinamento de animais. O agricultor fica com todo ou a maior parte do ganho de peso, já que ele conduziu a fase mais difícil do processo, que é a engorda, e na época que normalmente há déficit de forragem, além de ter gastos com medicamentos, mão de obra, pastagem, aguada e cercas. Esta parceria também é interessante para o agricultor ao diversificar sua fonte de renda e, ainda, tem sua pastagem condicionada pelos animais para facilitar a dessecação e o plantio direto da soja.

O arrendamento de pastagem talvez não seja o mais interessante, considerando que as pastagens estabelecidas em área de lavoura apresentam produtividade e qualidade muito superiores às disponíveis no mercado e a maioria dos pecuaristas não está preparada para pagar a mais por isso, mas em alguns casos pode ser um caminho.

3.1.2. Adequações do solo

Nos sistema menos intensivos de rotação, normalmente há grandes áreas de pastagem degradadas ou em processo de degradação. Assim, para os períodos com agricultura são necessárias adequações, como a eliminação de trilheiros (caminho deixados pelos animais), destoca,

terraceamento e incorporação de corretivos e fertilizantes. Nesses sistemas são necessários contínuos investimentos, já que a pastagem permanece por vários anos sem correção. O pH do solo e os teores de fósforo e potássio voltam próximo ao nível original do Cerrado, que é normalmente baixo.

Nos sistemas mais intensivos é necessária a correção do solo em toda a propriedade para que o sistema funcione plenamente, com a rotação ocorrendo em períodos de 1 a 3 anos. Dessa forma, se o manejo de pastagens for adequado, a lavoura pode retornar em plantio direto sobre as áreas de pastagens, o que resulta em importantes benefícios, como a manutenção do solo coberto, com menores perdas de água e solo do sistema.

3.1.3. Cercas

Nas propriedades onde originalmente se pratica agricultura normalmente não há cercas, havendo, assim, a necessidade de investimento, principalmente em cerca convencional, no perímetro da propriedade (Figura 6), e eletrificada, na divisão de piquetes.

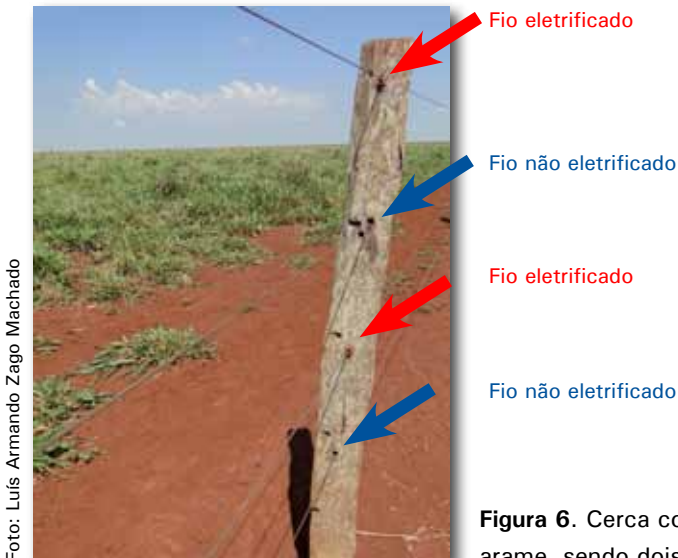


Figura 6. Cerca com quatro fios de arame, sendo dois eletrificados.

3.1.4. Aguadas e saleiros

Algumas adequações são necessárias quando se integra lavoura e pecuária, principalmente nas propriedades onde se pratica agricultura. O investimento em aguadas, muitas vezes, é necessário porque nestes sistemas as pastagens são muito mais produtivas e suportam altas taxas de lotação e, com isto, há grande demanda de água para os bovinos. Isso requer uma rede de armazenamento e distribuição de água. São necessários investimentos no recalque de água, com a aquisição de bomba movida por eletricidade, roda-de-água ou cata-vento, e na construção de um reservatório, com água suficiente para atender à necessidade dos animais por aproximadamente quatro dias, caso ocorram problemas com a captação. Há a necessidade da construção de uma rede de distribuição de água, preferencialmente por gravidade e de forma que as tubulações acompanhem as cercas definitivas. Esta tubulação deve ser enterrada a uma profundidade em que não sofra a ação dos equipamentos agrícolas.

Além de bebedouros é necessário prever a instalação de cochos para o fornecimento de sal e de suplementos. Existem diversos modelos de bebedouros e saleiros, porém na fase de estruturação do sistema opções mais baratas e flexíveis, como os bebedouros (Figura 7) e cochos móveis (Figura 8), podem ser mais interessantes. Neste caso, o produtor não necessita desembolsar grande quantidade de recursos e pode levar o cocho com facilidade para outra área de pasto, caso faça rotação com lavoura. Com o tempo, quando o produtor tiver uma definição sobre qual é o sistema e a divisão dos talhões mais adequados para sua realidade, podem ser construídas estruturas mais duradouras.



Foto: Gessi Ceccon

Foto: Luís Armando Zago Machado

Figura 7. Modelos de bebedouros móveis.



Foto: Luís Armando Zago Machado

Figura 8. Saleiro móvel.

3.1.5. Máquinas e equipamentos

Alguns equipamentos são importantes para a produção pecuária, como roçadeira, ensiladeira e carreta agrícola, além de máquinas e equipamentos utilizados na lavoura, tais como tratores, colheitadeiras, plantadeiras.

3.1.6. Unidade de manejo

Alguns investimentos são necessários ao manejo dos animais, tais como mangueira, tronco, balança e embarcador, além de corredores para a condução dos animais do pasto à mangueira. Eles podem ser construídos gradativamente, porém uma pequena mangueira com embarcador e brete é indispensável para a realização de manejo sanitário e para o recebimento e embarque de animais. O tronco e outros itens podem ser adquiridos com o tempo, dependendo do tamanho do rebanho, mas também são necessários.

3.1.7. Identificação dos animais

Em sistemas intensivos como os de integração, a identificação dos animais é imprescindível para a determinação do desempenho individual, que aliado à balança facilita a formação de lotes, o planejamento de engorda e a comercialização e, ainda, a identificação de animais com potencial abaixo do esperado, os quais devem ser descartados. A identificação é feita com brincos plásticos numerados, que são implantados nas orelhas dos animais. Recentemente, com a redução de preço do sistema de identificação eletrônica, passou a ser possível o seu emprego na produção animal. Este sistema permite que o produtor tenha mais controle sobre o desempenho individual dos animais; com isto poderá dar mais atenção aos animais com melhor desempenho e eliminar aqueles com baixo potencial de ganho.

3.2. Necessidade de pessoal

A condução de sistemas de iLP depende de pessoal treinado para os níveis operacional, técnico e gerencial. Alguns conhecimentos e hábitos praticados tradicionalmente na pecuária e na agricultura não servem no manejo das áreas integradas. O pessoal deve estar comprometido com práticas relacionadas ao bem-estar animal, ao plantio direto e à conservação do ambiente. Os profissionais devem ter conhecimento das duas atividades, mesmo que sejam responsáveis por apenas uma, seja a lavoura ou a pecuária.

No nível operacional, as atividades podem ser executadas por uma equipe multifuncional ou por duas equipes, sendo uma para a pecuária e outra para a lavoura. Dessa forma, um grupo é responsável pelo manejo dos animais, pelas práticas sanitárias, pelo fornecimento de

suplementos e pela manutenção de cercas e aguadas. Outra equipe se responsabiliza pela lavoura, cuidando da utilização, regulagem e manutenção de implementos e máquinas e de práticas agrícolas. As duas equipes devem estar prontas e integradas para desenvolver atividades comuns e para atender eventualidades (porteira aberta, gado na área de lavoura, animal doente, ataque de pragas, dentre outras).

No nível técnico, são necessários profissionais capacitados nas práticas que envolvem lavoura, tais como a implantação e o manejo de culturas, consórcios, sucessões e rotações de culturas e outros. No que se refere à pecuária, é indispensável que os profissionais tenham conhecimento a respeito do manejo dos animais e das pastagens, além dos aspectos nutricionais e sanitários.

No nível gerencial, o profissional deve estar preparado para a gestão do empreendimento, conhecendo a complexidade do seu sistema de produção, os riscos e as tendências do mercado.

3.3. Conhecimento

Na condução de sistemas de iLP são necessários muitos conhecimentos, já que duas atividades são desenvolvidas simultaneamente. Estes sistemas não se viabilizam com uma pecuária ou agricultura tradicional. O produtor deve ter ou buscar o conhecimento do sistema como um todo, ter clareza quanto às possíveis sucessões, rotações e consórcios de culturas, e buscar constantemente por atualização, já que é crescente o interesse das empresas e dos órgãos de pesquisa por este tema.

4. Oportunidades Proporcionadas pela iLP

A iLP abre várias oportunidades de ganhos para os produtores, em que uma atividade contribui com vários benefícios à outra. As principais estão citadas a seguir.

4.1. Da pecuária para a lavoura

- Cobertura do solo: as pastagens bem manejadas podem deixar de 5 a 20 t/ha de matéria seca na superfície do solo, dependendo da espécie e da duração do ciclo com pecuária. Parte da fração de folhas e colmos, não consumidos pelos animais, se deposita sobre a superfície do solo, formando uma camada protetora com os resíduos da pastagem (Figura 9). Durante os ciclos com lavoura essa massa seca favorece o plantio direto (MELLO et al., 2004). Além do aspecto quantitativo, a qualidade da palhada, principalmente a relação C/N, é determinante no seu tempo de duração na superfície do solo. Lamas e Staut (2006) observaram que os resíduos de *B. ruziziensis* permaneceram cobrindo o solo por um período mais longo que as espécies anuais, sendo degradada apenas 50% da matéria seca no primeiro ano após sua dessecação.



Foto: Luís Armando Zago Machado

Figura 9. Planto direto de soja em área de pastagem de *Brachiaria decumbens* dessecada, em Dourados, MS.

- Compactação e massa de raízes: a presença de bovinos pode favorecer a compactação superficial do solo. Lanzasova et al. (2007) observaram pequeno adensamento do solo na camada de 0 a 5 cm de profundidade, quando compararam áreas de lavoura com

aveia pastejada ou não. Embora ocorra este adensamento, Machado et al. (2007) observaram massa de raízes de 10 t/ha após três anos com pastagem de *B. brizantha*, sendo que de 60% a 80% desta situavam-se na camada de 0 a 10 cm de profundidade, que é mais influenciada pelo pisoteio. Com a morte dessas raízes, após a dessecação, ficam canais para o estabelecimento de raízes das culturas e o adensamento superficial deixa de ser problema. Por outro lado, essa camada é parcialmente rompida pelos sulcadores das semeadoras, que penetram até 10 cm de profundidade para distribuição do adubo. Desta forma, a massa de raízes da pastagem é fundamental na descompactação e melhoria física do solo, desde que a pastagem seja manejada adequadamente (Figura 10).



Foto: Luís Armando Zago Machado

Figura 10. Sistema radicular da *Brachiaria brizantha* na integração Lavoura-Pecuária.

Embora as pastagens contribuam para a melhoria do solo e para o aumento do rendimento das culturas anuais que as sucedem, muitos agricultores apresentam grande resistência a este sistema. Um dos maiores receios é que a entrada de animais nas áreas de lavoura possa ocasionar a compactação do solo. Porém, o que provoca a compactação de um solo não é exclusivamente a entrada de animais

ou mesmo de um equipamento agrícola, mas a forma com que isto acontece. O manejo dos animais e da cobertura vegetal que se encontra sobre este solo é que podem compactá-lo (ASSMANN et al., 2008). Marchão et al. (2009) e Salton et al. (2001) observaram pequeno adensamento na camada superficial do solo que pode ser amenizado ou eliminado pelo vigoroso sistema radicular das forrageiras e pelo dispositivo de corte das semeadoras.

4.2. Da lavoura para a pecuária

- Correção da acidez do solo: como as culturas anuais são mais exigentes que as forrageiras, após os ciclos de lavoura, a saturação de bases do solo é suficiente para a demanda da pastagem por alguns anos, sem necessidade de correção (VILELA et al., 2001).
- Elevação do teor de nutrientes: alguns nutrientes aplicados às culturas anuais não são totalmente utilizados. Os resíduos de fósforo, potássio, cálcio e outros se acumulam no solo, ao longo dos cultivos agrícolas, e ficam disponíveis para a pastagem (MACEDO, 2009; MACEDO; ZIMMER, 2007). A fertilidade residual da lavoura pode ser suficiente para manter elevada produtividade das pastagens, por alguns anos, necessitando apenas de aplicação de adubação nitrogenada ou o consórcio com leguminosas forrageiras.
- Sistematização de áreas: para a mecanização e o cultivo de grãos em áreas degradadas é necessária a eliminação de muitas irregularidades no terreno, tais como cupinzeiros, malhadores, erosões e trilheiros, com o preparo convencional do solo, que consiste em arações e gradagens. Aliado ao preparo, muitas vezes é necessária a reforma ou construção de terraços e de caixas de contenção, custo que pode ser absorvido nos ciclos com lavoura. No retorno da pastagem este custo representa um ganho considerável para a pecuária.
- Eliminação do banco de sementes: é difícil fazer a troca de espécies em pastagens já estabelecidas por causa do banco de sementes existente na área. No entanto, dois anos de lavoura é suficiente para causar uma redução acentuada neste banco, o que permite a troca de espécies forrageiras (VILELA et al., 2001).

- Pastagens anuais: após a lavoura de verão, as condições de solo são excelentes para o estabelecimento de forrageiras na safrinha (Figura 11), que podem suprir parte da falta de pasto que ocorre durante a estação seca (MACHADO; ASSIS, 2010).
- Estabelecimento de pastagens perenes em sucessão às culturas anuais: após a colheita das culturas de verão, há a possibilidade do estabelecimento de pastagens perenes, com a vantagem de que nesta época há menor competição de plantas daninhas.
- Estabelecimento de pastagens em consórcio com culturas anuais: durante a cultura anual é possível o estabelecimento de forrageiras em consórcio (Figura 12), com ganho de tempo na formação da pastagem e sem prejuízo ao rendimento de grãos (CECCON, 2007; KLUTHCOUSKI; AIDAR, 2003). O consórcio de milho safrinha e *B. ruziziensis* tem proporcionado grandes benefícios para a cultura da soja. Ao dominarem esta tecnologia os produtores se sentem estimulados a introduzir animais em suas propriedades e iniciar um sistema de iLP.



Foto: Luis Armando Zago Machado

Figura 11. Pastagem de capim-xaraés estabelecido após a cultura da soja.



Foto: Luis Armando Zago Machado

Figura 12. Consórcio de milho safrinha com forrageiras.

- Resíduos na formulação de rações: muitos resíduos que sobram da produção de grãos, provenientes da pré-limpeza ou grãos com defeito, podem servir de ingrediente para formulação de rações. Sobre estes produtos não incidem custos de transporte e impostos, o que pode viabilizar a sua utilização na propriedade.
- Disponibilidade de máquinas: muitas das fazendas que exploram a pecuária não dispõem de máquinas e equipamentos. Ao iniciar o processo de integração, mesmo que a lavoura seja conduzida por arrendatários, há períodos em que as máquinas ficam ociosas, podendo ser deslocadas para a manutenção da fazenda.

4.3. Consequência da interação entre ambas

- Aumento dos teores de carbono e matéria orgânica: a palha acumulada na superfície do solo e a massa de raízes de pastagens, bem manejadas, são suficientes para elevar os teores de carbono e de matéria orgânica do solo ao seu estado original e aumentar a agregação, diminuindo o risco de erosão (SALTON et al., 2005).
- Redução de gases de efeito estufa: o sequestro de carbono da atmosfera contribui para mitigar o efeito estufa provocado por gases (AMADO et al., 2001).

- Melhoria da disponibilidade hídrica do solo: como consequência da cobertura do solo e da massa de raízes das forrageiras, a estrutura do solo é melhorada, minimizando problemas com erosão e aumentando a infiltração e a disponibilidade de água para as culturas (MARCHÃO et al., 2007)
- Melhoria da estrutura física do solo: a grande massa de resíduo da parte aérea e de raízes deixada pelas pastagens é fundamental para a agregação das partículas do solo (SALTON et al., 2005). A melhoria da estrutura física evita que ocorra a erosão do solo pela ação da chuva ou do vento e pode ser facilmente visualizada pelo produtor (Figura 13).



Fotos: Luís Armando Zago Machado

Figura 13. Estrutura de um solo de área agrícola (A) e após pastagem (B).

- Controle de plantas daninhas: a cobertura de palha deixada pela pastagem contribui para redução do banco de sementes de plantas daninhas (CORREIA et al., 2006; IKEDA et al., 2007). A palhada de braquiária permite o controle das plantas daninhas em até 70% (KLUTHCOUSKI et al., 2003b).
- Controle de pragas, doenças e nematoides: a incidência de alguns fungos de solo como *Sclerotinia*, *Rhizoctonia* e *Fusarium* pode diminuir com a palhada de braquiária (COSTA; RAVA, 2003; TOLEDO-SOUZA et al., 2008). A rotação com pastagem é uma medida eficaz no controle de nematoide reniforme (ASMUS, 2005) de cisto da soja e das galhas (ASMUS; ANDRADE, 2001).

4.4. Para o produtor

- Fluxo de caixa: normalmente, na agricultura, as entradas de recursos ocorrem duas vezes ao ano, na safra e na safrinha. Na pecuária tradicional a venda de animais ocorre na safra, mas com a integração destas duas atividades a venda de animais ou grãos ocorre durante quase todo o ano.
- Diversificação de renda: o produtor integrado que desenvolve lavoura e pecuária tem mais produtos para comercializar e deixa de depender de apenas uma ou duas culturas.
- Estabilidade de renda: a instabilidade climática, principalmente com secas prolongadas durante o verão, e as variações dos preços pagos pelos produtos agrícolas têm contribuído para a falência de muitos produtores. Estes problemas são menores na pecuária, já que períodos de seca são menos prejudiciais à produção da pastagem e à engorda dos animais que na agricultura, o que torna esta atividade bastante estável (ALVARENGA et al., 2007; CANZIANI; GUIMARÃES, 2007).
- Conservação do ambiente: tanto as pastagens degradadas quanto o cultivo de grãos de forma contínua, sem rotação de culturas, causam um impacto negativo ao ambiente. Nos sistemas integrados o impacto das atividades da lavoura e da pecuária sobre o ambiente é minimizado, ao ser promovida maior retenção de água no solo, sequestro de carbono, redução do uso de agrotóxicos ou maior biodiversidade dos sistemas.

5. Considerações Finais

Sabe-se que existe uma demanda crescente por alimentos e por por bioenergia, que precisa ser atendida sem comprometer a sustentabilidade dos ecossistemas e dos agroecossistemas (sistemas agrícolas). Para tanto, se torna necessário o desenvolvimento de sistemas de produção mais eficientes no uso dos recursos naturais.

Os sistemas mistos, como a iLPF e a iLP, são, habitualmente, mais sustentáveis do que os sistemas especializados (pecuária ou lavoura).

Os sistemas aqui descritos são alguns exemplos das inúmeras possibilidades de combinação entre as atividades agrícola e pecuária. Ressalta-se que na escolha das culturas deve ser levado em consideração o zoneamento agroclimático, o tipo de solo e o escoamento e a comercialização da produção. Existe também a possibilidade de se trabalhar com outras espécies animais. Portanto, é de suma importância que o sistema a ser implementado apresente uma abordagem ampla e que considere as especificidades locais.

Finalmente, a presença de técnicos da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), pública e privada, capacitados em sistemas de integração (iLPF e iLP) no processo, contribui para o sucesso do projeto.

Muitos conhecimentos são gerados pelas experiências dos próprios agricultores, de modo que a integração destes com os técnicos permite produzir inovações apropriadas a cada situação, assim como encurtar o tempo para a adoção do sistema integrado de produção.

6. Agradecimentos

Ao produtor Ake Bernard Van Der Vinne e aos engenheiros agrônomos Lourenço Tenório Cavalcanti, Márcio Cichelero e Paulo Roberto Neves, que de alguma forma contribuíram com suas idéias para esta publicação.

7. Referências

- ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; RAMALHO, J. H.; GARCIA, J. C.; VIANA, M. C. M.; CASTRO, A. D. N. **Sistema de integração lavoura-pecuária**: o modelo implantado na Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 9 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 93).
- ALVES, S. J.; MORAES, A. de. Manejo de pastagem em sistemas de integração lavoura-pecuária. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 1., 2002, Pato Branco. **Anais...** Pato Branco: CEFET-PR, 2002. p. 103-108.
- AMADO, T. J. C.; BAYER, C.; ELTZ, F. L. F.; BRUM, C. R. P. Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 25, n. 1, p.189-197, jan. 2001.
- ASMUS, G. L. **Reação de algumas culturas de cobertura utilizadas no Sistema Plantio Direto ao nematóide reniforme**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 4 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 99).
- ASMUS, G. L.; ANDRADE, P. J. M. **Reprodução do nematóide das galhas (*Meloidogyne javanica*) em algumas plantas em sucessão à cultura da soja**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. 4 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 37).
- ASSMANN, T. S.; ASSMANN, J. M.; HIRCHOROVITH, V. A. A inclusão dos animais nas áreas de lavoura compacta o solo? In: ASSMANN, A. L.; SOARES, A. B.; ASSMANN, T. S. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária para a agricultura familiar**. Londrina: Iapar, 2008. p.14-16.
- BROCH, D. L.; PITOL, C.; BORGES, E. P. **Integração agricultura-pecuária**: plantio direto da soja sobre pastagem na integração agropecuária. Maracaju: Fundação MS, 1997. Não paginado. (Fundação MS. Informativo técnico, 1).
- CANZIANI, J. R.; GUIMARÃES, V. di A. Análise da viabilidade econômica da pecuária de corte no sistema de integração lavoura-pecuária em substituição às culturas de trigo e milho safrinha no Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. [**Anais...**]. Curitiba: UFPR: Ohio State University, 2007. 1 CD-ROM.
- CARNEIRO, R. G.; MÔNACO, A. P. do A.; LIMA, A. C. C.; NAKAMURA, K. C.; MORITZ, M. P.; SCHERER, A.; SANTIAGO, D. C. Reação de gramíneas a *Meloidogyne incognita*, a *M. paranaensis* e a *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 3, p. 287-291, set./dez. 2006.

CECCON, G. Cerrado: estado da arte na produção de palha com milho safrinha em consórcio com *Brachiaria*. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, ano 17, n. 102, p. 3-7, nov./dez. 2007.

CECCON, G. **Milho safrinha com braquiária em consórcio**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 7 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 140).

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C.; KLINK, U. P. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 24, n. 2, p. 245-253, jul./dez. 2006.

COSTA, J. L. da S.; RAVA, C. A. Influência da braquiária no manejo de doenças do feijoeiro com origem no solo. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 523-533.

DUPRAZ, C.; LIAGRE, F. **Agroforesterie: des arbres et des cultures**. Paris: France Agricole, 2008. 413 p.

FABRICIO, A. C.; MACHADO, L. A. Z.; SALTON, J. C. **Integração agricultura-pecuária**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 1999. 1 folder.

GRZEBIELUKA, D.; SAHR, C. L. L. Comunidades de Faxinal e suas dinâmicas sócio-espaciais: da formação à desagregação de uma tradição no Município de Tibagi (PR) – um estudo sobre o Faxinal dos Empoçados. **Revista Geografar**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 34-58, jan./jun. 2009. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/geografar/article/viewFile/14427/9695>>. Acesso em: 26 out. 2010.

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

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Uso da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens degradadas. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.185-223.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; COSTA, J. L. da S.; PORTELA, C. **Cultivo do feijoeiro em palhada de braquiária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003a. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 157).

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

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P.; STONE, L. F. Fazenda referência na integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003b. p. 539-554.

LAMAS, F. M.; STAUT, L. A. **Algodoeiro em Sistema Plantio Direto**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 7 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 118).

LANZANOVA, M. E.; NICOLOSO, R. da S.; LOVATO, T.; ELTZ, F. L. F.; AMADO, T. J. C.; REINERT, D. J. Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 31, n. 5, p. 1131-40, set./out. 2007.

LEITE, D. M. G.; CHERUMBIM, A. A.; PEREIRA, J. M. A. Caracterização da criação animal em Sistema Faxinal. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 4 n. 2, p. 3959-3962, 2009. Edição dos resumos do VI Congresso Brasileiro de Agroecologia e II Congresso Latinoamericano de Agroecologia, Curitiba, PR, nov. 2009. Disponível em: <[http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php?journal=rbagroecologia&page=article&op=viewFile&path\[\]=9346&path\[\]=6486](http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php?journal=rbagroecologia&page=article&op=viewFile&path[]=9346&path[]=6486)>. Acesso em: 26 out. 2010.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, p. 133-146, jul. 2009. Número especial.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. Sistemas integrados de lavoura-pecuária na região dos Cerrados do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. [Anais...]. Curitiba: UFPR: Ohio State University, 2007. 1 CD-ROM.

MACHADO, L. A. Z. Produção animal em sistemas integrados de agricultura e pecuária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 24., 2007, Piracicaba. **Produção de ruminantes em pastagens: anais**. Piracicaba: FEALQ, 2007. p. 227-242. Editado por: Carlos Guilherme Silveira Pedreira, José Carlos de Moura, Sila Carneiro da Silva, Vidal Pedroso de Faria.

MACHADO, L. A. Z.; ASSIS, P. G. G. de. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 45, n. 4, p. 415-422, abr. 2010.

MACHADO, L. A. Z.; CECCON, C. Sistemas integrados de agricultura e pecuária. In: PIRES, A. V. (Ed.). **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010. v. 2, p. 1401-1420.

MACHADO, L. A. Z.; FABRÍCIO, A. C.; ASSIS, P. G. G. de; MARASCHIN, G. E. Estrutura do dossel em pastagens de capim-marandu submetidas a quatro ofertas de lâminas foliares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 10, p. 1495-1501, out. 2007.

MACHADO, L. A. Z.; STEFANELLO, L. G. F.; FIORENZA, S. Mistura de espécies anais e perenes para produção de forragem em sucessão à soja. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Biotecnologia e sustentabilidade**: anais dos resumos. Lavras: SBZ, 2008. 1 CD-ROM.

MARCHÃO, R. L.; BALBINO, L. C.; SILVA, E. M. da; SANTOS JUNIOR, J. de D. G. dos; SÁ, M. A. C. de; VILELA, L.; BECQUER, T. Qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 6, p.873-882, jun. 2007.

MARCHÃO, R. L.; VILELA, L.; PALUDO, A. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R. **Impacto do pastoreio animal na compactação do solo sob integração lavoura-pecuária no Oeste Baiano**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009. 5 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado técnico, 163).

MARIGHELLA, C. **Alguns aspectos da renda da terra no Brasil**. [S.l.: s.n.], 1958. Disponível em: <<http://www.marxists.org/portugues/marighella/1958/renda/index.htm>>. Acesso em: 29 out. 2007. Publicado originalmente na Revista Estudos Sociais, maio/jun. 1958.

MEDEIROS, R. B.; RIBOLTI, J.; SAIBRO, J. C. de; ZAMBRA, J. E. G. Direct drilling of soybean in a pensacola bahiagrass pasture in the Northwest Region of Rio Grande do Sul, Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro, SP. **Grassland ecosystems**: an outlook in the 21st century: proceedings. Piracicaba: SBZ: FEALQ, 2001. p. 740-741.

MELLO, L. M. M.; YANO, E. H.; NARIMATSU, K. C. P.; TAKAHASHI, C. M.; BORGHI, E. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de forragem e resíduo de palha após pastejo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p.121-129, jan. 2004.

MORAES, A. de; CARVALHO, P. C. de F.; PELISSARI, A.; ALVES, S. J.; LANG, C. R. Sistemas de integração lavoura-pecuária no Subtrópico da América do Sul: exemplos do Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. [Anais...]. Curitiba: UFPR: Ohio State University, 2007. 27 p. 1 CD-ROM.

MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S. J.; CARVALHO, P. C. de F.; CASSOL, L. C. Integração lavoura-pecuária no Sul do Brasil. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 1., 2002, Pato Branco. **Anais...** Pato Branco: CEFET-PR, 2002. p. 3-42.

OLIVEIRA, I. P. de; KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P.; DUTRA, L. G.; PORTES, T. de A.; SILVA, A. E. da; PINHEIRO, B. da S.; FERREIRA, E.; CASTRO, E. da M.; GUIMARÃES, C. M.; GOMIDE, J. de C.; BALBINO, L. C. **Sistema Barreirão**: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA-CNPAP, 1996. 90 p. (EMBRAPA- CNPAP. Documentos, 64).

SALTON, J. C.; FABRÍCIO, A. C.; MACHADO, L. A. Z.; OLIVEIRA, H. de. **Pastoreio da aveia e compactação do solo**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. 5 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 48).

SALTON, J. C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; FABRÍCIO, A. C.; MACEDO, M. M.; BROCH, D. L.; BOENI, B.; CONCEIÇÃO, P. C. **Matéria orgânica do solo na integração lavoura-pecuária em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 58 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 29).

SULC, R. M. Integrated crop–livestock systems in the North America. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. [Anais...]. Curitiba: UFPR: Ohio State University, 2007. 1 CD-ROM.

TOLEDO-SOUZA, E. D. de; SILVEIRA, P. M. da; LOBO JUNIOR, M.; CAFÉ FILHO, S. C. Sistemas de cultivo, sucessões de culturas, densidade do solo e sobrevivência de patógenos de solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, n. 8, p. 971-978, ago. 2008.

TOMASINI, R. G. A.; VELLOSO, J. A. R. de; AMANTINO, J. K.; AMBROSI, I. **Campo bruto melhorado: grãos, solo e vida**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1987. 22 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 6).

VAN DER VINNE, A. B.; RIBEIRO, J. S. F.; RIBEIRO, J. F.; FORTES, D. G. Integração agricultura-pecuária: experiência do sistema na região de Maracaju-MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu. **Sustentabilidade da cotonicultura brasileira e expansão dos mercados: anais**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. 1 CD-ROM. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba7/VIICBA_anais/FSP_AO.08%281135-1138%29.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2010.

VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; SOUSA, D. M. G. de. **Benefícios da integração lavoura e pecuária**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001. 21 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 42).

Embrapa

Agropecuária Oeste

Apoio:

BÜNGE

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 9570