

# Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF)

<sup>1</sup>Maurel Behling | <sup>2</sup>Flavio Jesus Wruck | <sup>3</sup>Diego Barbosa Alves Antonio | <sup>4</sup>João Luiz Palma Meneguci | <sup>5</sup>Bruno Carneiro e Pedreira  
<sup>6</sup>Roberta Aparecida Carnevalli | <sup>7</sup>Luiz Adriano Maia Cordeiro | <sup>8</sup>Juliana Gil | <sup>9</sup>Austreclínio Lopes de Farias Neto | <sup>10</sup>Lineu Alberto Domit  
<sup>11</sup>João Flávio Veloso Silva

## 1 Introdução

O Brasil é um dos países com maior potencial de expansão de área para atender a demanda crescente de alimentos e de biocombustíveis (BROWN, 2004). Contudo, a abertura de novas áreas para expansão da fronteira agrícola é uma opção muito questionada pela sociedade. A intensificação do uso da terra em áreas já 'antropizadas' é uma das alternativas mais aceitas pelos diferentes agentes envolvidos com a questão do desenvolvimento sustentável da agricultura. No entanto, é pertinente ressaltar que um sistema de produção intensificado não deve ser sinônimo de uso excessivo ou indiscriminado de recursos produtivos, e sim de uso eficiente e racional e com o emprego de tec-

nologia compatível, no sentido de otimizar a relação custo/benefício (BALBINO et al., 2011a).

Assim, os agroecossistemas do século XXI devem ser capazes de maximizar a quantidade de produtos agrícolas de elevada qualidade, ao mesmo tempo em que os recursos do sistema são preservados (MARTHA JR. et al., 2007). Em síntese, os sistemas de produção sustentáveis são aqueles manejados de forma a atender às necessidades do presente; porém sem comprometer a habilidade das gerações futuras em satisfazer suas próprias necessidades. E isso deve ser feito através do manejo ético e responsável da terra, integrando o crescimento, a provisão e a colheita de diferentes produtos; entretanto, sempre observando a conservação do solo, a qualidade da água e do ar; e a preservação do habitat da fauna silvestre e da pesca tec-

<sup>1</sup>Pesquisador na área de Sistemas Integrados de Produção e membro do Grupo Gestor de iLPF da Embrapa Agrossilvipastoril, maurel.behling@embrapa.br | <sup>2</sup>Pesquisador na área de Sistemas Agrossilvipastoris da Embrapa Arroz e Feijão e membro do Grupo Gestor de iLPF da Embrapa Agrossilvipastoril, flavio.wruck@embrapa.br | <sup>3</sup>Analista da área de Transferência de Tecnologia e membro do Grupo Gestor de iLPF da Embrapa Agrossilvipastoril, diego.antonio@embrapa.br | <sup>4</sup>Pesquisador da área de Fitotecnia da Embrapa Produtos e Mercado e membro do Grupo Gestor de iLPF da Embrapa Agrossilvipastoril, joaomeneguci@hotmail.com | <sup>5</sup>Pesquisador na área de Forragicultura e Pastagens da Embrapa Agrossilvipastoril, bruno.pedreira@embrapa.br | <sup>6</sup>Pesquisadora na área de Sistemas Integrados de Produção de Leite da Embrapa Agrossilvipastoril, roberta.carnevalli@embrapa.br | <sup>7</sup>Pesquisador na área de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta da Embrapa Cerrados, luiz.cordeiro@embrapa.br | <sup>8</sup>Pesquisadora visitante da Embrapa Agrossilvipastoril - PhD candidate, Institute of Land Use Economics in the Tropics and Subtropics/Universität Hohenheim/Food Security Center, julianagil@uol.com.br | <sup>9</sup>Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Agrossilvipastoril, austerfarias@gmail.com | <sup>10</sup>Chefe Adjunto de Transferência de Tecnologia da Embrapa Agrossilvipastoril, lineu.domit@gmail.com | <sup>11</sup>Chefe Geral da Embrapa Agrossilvipastoril, joao.veloso@embrapa.br

nicamente correta. No entanto, a sustentabilidade será verificada apenas se o sistema preconizado for tecnicamente eficiente, ambientalmente adequado, economicamente viável, socialmente justo e aceito pela população (BALBINO et al., 2011a).

Deste modo, o caminho para o produtor rural moderno é investir na diversificação de culturas na propriedade. Com a volatilidade dos preços, a instabilidade climática e os problemas de pragas e doenças, o produtor rural precisa verticalizar sua produção para não ficar refém de um produto ou de uma única safra. Nesse contexto, além de verticalizar e diversificar a produção, a iLPF é tecnicamente eficiente e ambientalmente adequada, pois preconiza: o manejo e a conservação do solo e da água; o manejo integrado de insetos-praga, doenças e plantas daninhas; o respeito à capacidade de uso da terra; ao zoneamento climático agrícola; e ao Zoneamento Agroecológico. Além disso, o sistema também considera práticas redutoras de efeito estufa, tais como: redução da pressão para abertura de novas áreas; diminuição da emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); sequestro de carbono; estímulo ao cumprimento da legislação ambiental, principalmente quanto à regularização das reservas legais (regeneração ou compensação) e das áreas de preservação permanente; melhoria dos serviços ambientais; adoção de boas práticas agropecuárias (BPA); e certificação da produção e ampliação positiva do balanço energético do sistema de produção.

O Brasil não é o único país que reconhece o potencial dos sistemas de integração. A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO – da sua sigla em inglês - Food and Agriculture Organization of the United Nations) considera os sistemas iLPF como uma das vias sustentáveis para atingir o objetivo de alimentar nove bilhões de pessoas no ano de 2050. A FAO reconhece que a estratégia iLPF, associada às boas práticas agropecuárias, é capaz de incrementar a resiliência ambiental pelo aumento da diversidade biológica, através de efetiva e eficiente ciclagem e reciclagem de nutrientes (pela melhoria da qualidade do solo); provimento de serviços ecossistêmicos; e contribuição para adaptação e mitigação das mudanças climáticas (ANGHINONI et al., 2012).

Nessa nova ótica de sistemas de integração, se concretiza uma nova oportunidade para a agropecuária brasileira, através da iLPF, que pode ser empregada por qualquer produtor rural, independentemente do porte da sua propriedade (pequena, média ou grande). O sistema iLPF possibilita a ampliação da inserção social pela melhor distribuição de renda e maior geração de empregos, aumento real de renda do produtor rural e melhoria da imagem da produção agropecuária e dos produtores brasileiros, pois concilia atividades produtivas com preservação do meio ambiente, aumento da competitividade do agronegócio brasileiro, redução do processo migratório e estímulo à qualificação profissional.

Portanto, há muita expectativa sobre o potencial dos sistemas de iLPF como alternativa que permita alcançar produtividade e, ao mesmo tempo, conservação. Porém, essa capacidade somente será atingida se o manejo de cada um dos compartimentos solo-planta-animal estiver planejado para permitir a ocorrência das interações sinérgicas que são potencialmente capazes de ocorrer (ANGHINONI et al., 2012). Assim, o objetivo deste capítulo é apresentar informações técnicas sobre os sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta, desde a sua implantação e até as técnicas de manejos que possibilitem o sinergismo entre os diferentes componentes do sistema.

## 2 Definição de iLPF

A iLPF é uma estratégia de produção que integra sistemas de produção agrícola, pecuário e florestal, em dimensão espacial e/ou temporal, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema para a sustentabilidade da unidade de produção (empresa rural), contemplando a sua adequação ambiental, a valorização do homem e do capital natural e a viabilidade econômica do sistema de produção (BALBINO et al., 2011a). A iLPF tem como grande objetivo a otimização do sistema de uso da terra, visando atingir patamares cada vez mais elevados de produtividade, qualidade do produto, qualidade ambiental e competitividade; entretanto, sem a necessidade de desmatar novas áreas de florestas nativas.

A iLPF envolve sistemas produtivos e diversificados de origem vegetal e/ou animal (produção de grãos, carne, leite, fibras, agroenergia, produtos madeireiros e não madeireiros) realizados para mimetizar os processos fundamentais de ciclagem que ocorrem nos ecossistemas naturais, o que assegura o reconhecido grau de sustentabilidade desses sistemas; os quais devem ser adequadamente planejados levando em conta os diferentes aspectos socioeconômicos e ambientais das unidades de produção. Estes sistemas podem ser adotados por qualquer produtor rural (pecuarista, agricultor ou silvicultor), independentemente do tamanho da sua propriedade.

Os sistemas de iLPF têm conquistado espaço dentro das propriedades agrícolas no Brasil, pois permitem produzir alimentos e madeira para diferentes finalidades (borracha, resina, tanino, óleos essenciais, energia, escoras, postes e toras para serraria) simultaneamente na mesma área, aumentando a eficiência de uso dos fatores de produção (FRANCHINI et al., 2010; WILKINS, 2008; FRANZLUEBBERS, 2007). Nestes sistemas, o componente florestal representa uma poupança para o produtor, uma vez que os custos podem ser menores em razão da amortização oriunda das outras atividades associadas, sejam elas de lavouras ou pastagens.

Na iLPF são empregadas as Boas Práticas Agropecuárias (BPA) para uso eficiente dos recursos de produção (água, luz, nutrientes e financeiros). Para tal, se aplica o conceito dos

4Cs: colocar o componente certo, na época certa, no local certo, pelo motivo certo (adaptado de ROBERTS, 2007). Cada um dos componentes da iLPF (lavoura, pecuária e floresta) deve ser conduzido dentro de princípios técnicos que permitam a maximização da produtividade sem perder de vista a sustentabilidade.

Considerando a crescente demanda por alimentos, fibras e combustível pela sociedade, o intenso estresse financeiro global e as crescentes preocupações sobre os impactos na qualidade da água e do ar, a melhoria simultânea da produtividade e da eficiência na utilização dos recursos água, luz e nutrientes, incluindo a eficiência de utilização do capital investido, é um objetivo essencial para a agropecuária brasileira. Os sistemas de iLPF associados às boas práticas de manejo (SPD, cultivo mínimo e BPA) são ferramentas essenciais para alcançar esse objetivo.

## 2.1 Benefícios da iLPF

- ▶ Otimização e intensificação da ciclagem de nutrientes no solo.
- ▶ Melhoramento da qualidade e conservação das características produtivas do solo.
- ▶ Manutenção da biodiversidade e sustentabilidade da agropecuária.
- ▶ Melhoria do bem-estar animal em decorrência do maior conforto térmico e melhor ambiência.
- ▶ Aumento na produção de grãos, carne, leite e produtos madeireiros e não madeireiros.
- ▶ Aumento da renda líquida do produtor e/ou produtores mais capitalizados.
- ▶ Estabilidade econômica com redução de riscos e incertezas devido à diversificação da produção.
- ▶ Maior eficiência de utilização dos recursos (água, luz, nutrientes e capital investido) e ampliação do balanço energético.
- ▶ Maior otimização dos processos e dos fatores de produção.
- ▶ Redução da sazonalidade do uso da mão de obra e do êxodo rural.

- ▶ Geração de empregos diretos e indiretos.
- ▶ Possibilidade de aplicação em diversos sistemas e unidades de produção (grandes, médias ou pequenas propriedades rurais).
- ▶ Redução da pressão para abertura de novas áreas com vegetação nativa e melhoria da imagem pública dos agricultores, perante a sociedade, atreladas à conscientização ambiental.

## 2.2 Limitações para adoção da iLPF

- ▶ A gestão e o manejo dos sistemas de integração são mais complexos e requerem expertise (especialização) em diferentes áreas técnicas da agropecuária.
- ▶ Os custos de implantação são relativamente elevados e o retorno do investimento é gradativo, com retorno financeiro inicial menor.
- ▶ Existe limitação à mecanização e menor rendimento operacional, devido à restrição ao trânsito de máquinas imposto pelas árvores em sistemas mal dimensionados.
- ▶ Falta de capacitação de técnicos e de produtores rurais, resultando na baixa motivação e preparo para adoção da iLPF.

### 2.2.1 Como romper as limitações

- ▶ Implantar o sistema de forma gradativa, com módulos menores, para o ganho de experiência da equipe, e antes de ampliar para áreas maiores, com o objetivo de amortizar os custos de investimentos paulatinamente.
- ▶ Adotar componentes de maior aceitação de mercado, bem como aqueles de maior afinidade com o produtor rural.
- ▶ Diversificar as culturas componentes do sistema de produção visando reduzir os riscos da atividade.
- ▶ Utilizar todos os recursos disponíveis, de forma a otimizar a utilização de máquinas, equipamentos e mão de obra disponíveis na propriedade rural.
- ▶ Dimensionar os arranjos, quando o

componente florestal está presente, de forma que a distância entre os renques de árvores e também entre as árvores de cada renque possibilitem as operações de manejo agrícola, com maior rendimento operacional e redução das manobras desnecessárias dentro dos talhões.

- ▶ Treinamento e acompanhamento de técnicos (extensionistas/assessores/consultores) por meio de capacitações contínuas em sistemas de iLPF. Vale ressaltar que há vários grupos desses profissionais, tanto no país quanto no Estado de Mato Grosso, participando de diferentes iniciativas e projetos que proporcionam essa capacitação.

## 2.3 Diferentes modalidades de sistemas de iLPF

Na prática, há quatro modalidades de sistemas integrados de produção, as quais podem ser facilmente identificadas e, cada uma delas, é composta por um grande número de arranjos e modelos derivados de diferentes condições econômicas, sociais e culturais de quem as aplica. Assim, dentro do atual conceito de iLPF, estão contempladas: A- integração Lavoura-Pecuária (agropastoril); B- integração Pecuária-Floresta (silvipastoril); C- integração Lavoura-Floresta (silviagrícola); e D- integração Lavoura-Pecuária-Floresta (agrossilvipastoril), (figura 1).

Os sistemas de integração correspondem à interseção entre os sistemas exclusivos de produção (agricultura, pecuária e silvicultura) onde, por exemplo, o sistema agrossilvipastoril é a junção dos três sistemas. O sistema se torna dinâmico e, em determinadas fases de produção e de implantação, são adotadas diferentes estratégias, levando em conta os diferentes aspectos socioeconômicos e ambientais das unidades de produção (figura 1).

Na verdade, estas diferentes modalidades de iLPF não são geralmente adotadas isoladamente, mas sim seguidas em fases. Por exemplo, existem siste-

mas de integração que são inicialmente adotados em uma fase silviagrícola, migrando para uma fase silvipastoril e,

desta forma, se caracterizando, como um todo, em um sistema agrossilvipastoril (figura 1).

consorciadas com culturas de grãos, na safra ou safrinha, ou em sucessão às culturas produtoras de grãos, cultivadas em safrinha. Tal condição possibilita, por exemplo, o estabelecimento de sistemas que consistem em utilizar uma safra de soja (ciclo precoce ou médio) seguida de uma safrinha de milho ou sorgo (consorciados com capim) e, na seca (junho-setembro/outubro), uma "safrinha de boi" (MARTHA JR. et al., 2010).

São três as modalidades de utilização da iLP que se destacam: 1- fazendas de pecuária, em que culturas de grãos (arroz, soja ou milho) são introduzidas em áreas de pastagens para recuperar a produtividade das pastagens; 2- fazendas especializadas em lavouras de grãos e que utilizam gramíneas forrageiras para melhorar a cobertura de solo em sistema de Plantio Direto e, na entressafra, a utilizam para a produção da forragem a ser usada na alimentação de bovinos ("safrinha de boi"); e 3- fazendas que, sistematicamente, adotam a rotação de pastagem/lavoura para intensificar o uso da terra e se beneficiar do sinergismo entre as duas atividades. Esses sistemas podem ser praticados em parcerias entre "lavoureiros" e pecuaristas (VILELA, et al., 2006). Nesses casos, a propriedade é dividida em partes e, durante determinados períodos preestabelecidos, as áreas de lavoura podem ser utilizadas como áreas de pecuária e vice-versa.

O sistema "Santa Fé" e o sistema "Barreirão" são exemplos típicos de iLP. O primeiro, utilizado para a formação de "palhada" para o sistema de Plantio Direto de culturas de grãos, se fundamenta na produção consorciada de culturas de grãos (especialmente milho, sorgo, milheto ou arroz) com forrageiras tropicais, principalmente as do gênero *Bracharia* spp., em áreas de lavoura onde o solo foi parcial ou totalmente corrigido (KLUTHCOUSKI; AIDAR, 2003). O segundo é utilizado para a reforma das pastagens degradadas ou improdutivas e embasado no consórcio arroz-pastagem (OLIVEIRA e YOKOYAMA, 2003).

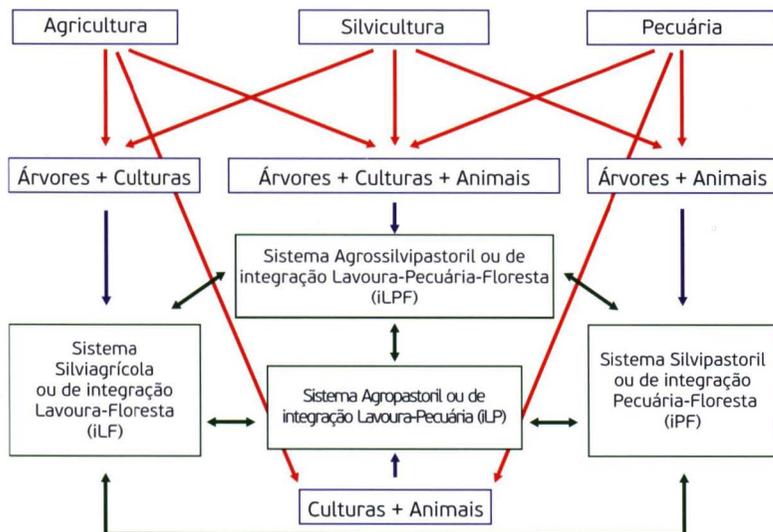


Figura 1 - Representação das associações entre os componentes dos sistemas de produção que formam as quatro modalidades da estratégia iLP (adaptado de GARCIA, et al., 2005)

### 2.3.1 Integração Lavoura-Pecuária (iLP ou Sistema Agropastoril)

A iLP integra os componentes agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e no mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos (BALBINO et al., 2011a). Quando se tem a produção de grãos + forrageiras + animais em uma mesma área, o foco é a oportunidade de fornecer "novos produtos e serviços" em uma área que antes oferecia somente produtos de origem vegetal ou animal isoladamente (figura 1). A iLP é a estratégia de iLPF mais utilizada no Brasil, e principalmente na região Centro-Oeste, em locais com a presença tanto de lavoura quanto de pecuária. Essa modalidade tem boa aceitação, principalmente pelos produtores de soja.

A iLP se torna cada vez mais importante pela dificuldade dos pecuaristas em investir na reforma de pastagens e pela complexidade que os agricultores encontram na recuperação do potencial produtivo das lavouras, principalmente em razão de problemas relacionados com a redução da matéria

orgânica do solo e com a ocorrência de insetos e doenças (principalmente aquelas causadas por nematoides), (MACHADO, et al., 2011).

No sistema iLP, a produção de alimentos ou de biomassa, para a produção de energia, ocorre pelas mudanças no uso da terra, marcadamente das áreas de pastagens de baixa produtividade. Essa alternativa de uso mais eficiente da terra é reforçada pelo baixo retorno econômico da pecuária extensiva e da extensa área de pastagens em degradação (MARTHA JR. et al., 2007). Assim, a oferta de produtos agrícolas e de bioenergia aumentaria (sem, no entanto, promover novos desmatamentos), assim como decresceriam as áreas de pecuária de baixa produtividade ou degradadas; as quais são, muitas vezes, recuperadas por meio de atividades agrícolas mais eficientes, como: lavouras de grãos; fibras; cana-de-açúcar; ou de pecuária produtiva (MARTHA JR., 2008).

Em sistemas de iLP, é preconizado o plantio de gramíneas forrageiras, principalmente do gênero *Bracharia* spp.,

Diversas espécies de forrageiras podem ser utilizadas como pastagem. Em Mato Grosso, especificamente, e em outras áreas do Centro-Oeste, se destaca a utilização da soja, em rotação ou em sucessão com as espécies forrageiras de *Brachiaria brizantha* (cv Marandu ou cv Piatã) e *Brachiaria ruziziensis*, respectivamente. Na região Sul do Brasil há o predomínio de consórcios de culturas de grãos (aveia-branca, milho, soja ou trigo) em rotação com pastagens anuais de inverno (aveia-preta, azevém ou ervilhaca) e de verão (milheto) ou com pastagens perenes compostas por alfafa, festuca ou pensacola, consorciadas ao trevo-branco, trevo-vermelho e/ou cornichão.

### 2.3.2 Integração Pecuária-Floresta (iPF ou Sistema Silvopastoril)

O Sistema Silvopastoril se refere à técnica de produção na qual se integram árvores, forrageiras e os animais que realizam o pastejo dentro desse consórcio (BALBINO et al., 2011a). Quando há a integração forrageiras + animais + árvores, o foco é a oportunidade de oferecer “novos produtos e serviços” (feno, carne, leite, madeira, etc.) na mesma área onde antes eram produzidos, isoladamente, apenas os produtos de origem animal ou forrageiras (figura 1). Especificamente para o produto animal, a iPF tem efeito positivo sobre o desempenho produtivo e reprodutivo; o qual é dado pela condição mais saudável do ambiente promovido aos animais; e também pelos ganhos relativos ao bem-estar e conforto providos aos animais. Esses efeitos são o resultado da forte redução na temperatura e na radiação solar que ocorre sob as árvores; o que reduz a intensidade do metabolismo e, conseqüentemente, a quantidade de energia requerida para manter a temperatura corporal (homeotermia). Altas temperaturas, como as registradas em Mato Grosso, podem causar redução da libido e da viabilidade espermática, assim como alterar a ovulação, o estro, a concepção e a sobrevivência do embrião. A arborização das pastagens é sempre recomendada, pois, além de ser uma

estratégia de menor complexidade, que agrega valor (como uma poupança verde), pode também ser usada para a recuperação das pastagens pelo pecuarista.

O Paraná é o estado que apresenta o histórico mais antigo de experiências com Sistemas Silvopastoris, onde estes já fazem parte dos sistemas produtivos locais; em particular nas propriedades com pecuária de corte. A grevilea e espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Corymbia* representam a maior parte da ocorrência de espécies florestais identificadas nesses sistemas. Também foram observadas associações de eucalipto e grevilea com espécies nativas, como a canafístula (*Peltophorum dubium* Taub.), a gुरुcaia (*Parapiptadenia rigida*), a quabiroba (*Campomanesia* sp.), a aroeira (*Schinus terebinthifolia* Raddi) e o ipê-amarelo (*Tabebuia* sp.) (RADOMSKI e RIBASKI, 2009).

Em Mato Grosso, a iPF é indicada para áreas inaptas para lavouras de grãos (soja e milho), com impedimentos devidos à topografia e/ou tipo de solo; e também para regiões onde a logística seja impeditiva para a agricultura, ou seja, regiões tradicionalmente utilizadas para a pecuária.

### 2.3.3 Integração Lavoura-Floresta (iLF ou Sistema Silviagrícola)

O Sistema Silviagrícola integra os componentes florestal e agrícola, através da consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes), (BALBINO et al., 2011a). Quando se tem lavoura e árvores na mesma área, o foco é a oportunidade de produzir “novos produtos e serviços” em uma área que antes produzia somente grãos (figura 1). Neste caso, a lavoura amortiza o custo de implantação do componente florestal.

A iLF é indicada para sistemas onde a espécie florestal utilizada, por exemplo a seringueira ou pupunha, não permite a entrada dos animais de grande porte (bovinos, bubalinos e/ou equinos), devido aos danos que estes podem causar ao sistema de produção de produtos utilizados pela indústria de beneficiamento vegetal (borracha, palmito, etc.).

Na região Sul, principalmente na zona do Planalto do Pampa Gaúcho, a iLF é o sistema predominante, com cultivo de erva-mate, soja/milho e pastagem anual de inverno, com aveia-preta, azevém, ervilhaca ou milheto (BALBINO et al., 2011b).

### 2.3.4 Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF ou Sistema Agrossilvipastoril)

O Sistema Agrossilvipastoril integra os componentes agrícola, pecuário e florestal em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área (BALBINO et al., 2011a). A mais complexa das modalidades de integração representa uso intensivo do solo. Quando se tem árvores + grãos + forrageiras + animais na mesma área, o foco é a oportunidade de oferecer “novos produtos e serviços” em uma área que antes oferecia somente produtos de origem vegetal, animal ou silvícola isoladamente (figura 1). Nesta modalidade, as opções de lavoura amortizam o custo de implantação dos componentes florestal e pecuário que, por sua vez, geram renda ao médio e longo prazos; deste modo equilibrando a viabilidade econômica do sistema.

A iLPF é indicada para áreas com múltiplas aptidões (lavoura, pecuária e silvicultura) e para produtores rurais adeptos aos novos conhecimentos e aos novos desafios e que vislumbram, neste sistema, a possibilidade de aumentar o retorno econômico de sua atividade.

Neste sistema, a utilização do componente lavoura pode ser transitória ou temporária, uma vez que, dependendo da densidade e/ou do arranjo espacial das árvores, e a partir do segundo ano, o sombreamento do componente florestal pode interferir na produtividade da lavoura e da pastagem. Entretanto, a utilização de espaçamentos mais amplos entre os renques (> 30 metros), o uso de espécies florestais que possuam copas que permitem a transmissão de luz solar para o sub-bosque e o uso de práticas de manejo como a desrama e o desbaste dos componentes arbóreos, ao longo

do seu ciclo, podem viabilizar a utilização de um componente agrícola (p. ex.: milho e/ou sorgo) por mais tempo no sistema de integração.

Há sistemas de integração nos quais a agricultura é desenvolvida para a produção de volumoso (silagem de milho ou sorgo) e grãos, que serão utilizados para suplementação da alimentação das vacas leiteiras no período de seca, ou então no confinamento de animais para a terminação. Os animais, geralmente, não devem entrar na área agrícola, mas os seus resíduos, tais como o esterco e a urina, retornam à lavoura, para reposição de parte dos nutrientes exportados (MACHADO et al., 2011).

## 2.4 Exemplos de sistemas de iLPF

Em Mato Grosso, a iLPF vem ganhando importância atualmente. Sendo assim, a seguir são descritos alguns exemplos de sistemas implantados em diferentes locais do Estado, com o objetivo de validar a transferência dessa tecnologia.

**Área 1: Fazenda Felicidade – município de Novo São Joaquim, MT**  
Proprietário: Euclides Facchini

Área com lavoura: 400 ha

Estratégia de iLP utilizada: soja, na safra e *B. ruziziensis*, em sobressemeadura na safrinha (7 kg/ha de sementes puras e viáveis aplicadas por avião) e com “boi safrinha” na sucessão da soja (figuras 2 e 3).

Regiões onde o modelo é recomendado: região médio-norte, Vale do Araguaia e demais regiões de lavouras onde a semeadura do milho safrinha não é possível, devido ao menor período de precipitação.



Figura 2 - Integração lavoura-pecuária com soja na safra e *B. ruziziensis* na safrinha em sobressemeadura. Fazenda Felicidade - Novo São Joaquim, MT. Fonte/foto: Marcelo Raphael Volf (24/03/2012)



Figura 3 - Integração lavoura-pecuária com soja na safra e *B. ruziziensis* na safrinha em sobressemeadura. Fazenda Felicidade – Novo São Joaquim, MT. Fonte/foto: Marcelo Raphael Volf (24/03/2012)

**Área 2: Fazenda Dom José – município de Canarana, MT**  
Proprietário: Claudir Signorini

Área com lavoura: 145 ha.

Área com pecuária: 30 ha.

Estratégia de iLP utilizada: soja, na safra e *B. ruziziensis*, na safrinha, implantada por semeadura direta (4 kg/ha de sementes puras e viáveis), (figura 4).

Regiões onde o modelo é recomendado: região médio-norte, Vale do Araguaia e demais regiões de lavouras onde a semeadura do milho safrinha não é possível, devido ao menor período de precipitação.



Figura 4 - Integração lavoura-pecuária com soja na safra e *B. ruziziensis* na safrinha. Fazenda Dom José - Canarana, MT. Fonte/foto: Júlio César Franchini (2011)

Área 3: Fazenda Certeza – município de Querênciã, MT  
Proprietário: Neuri Norberto Wink

Área com lavoura: 1500 ha.

Área com pecuária: 180 ha, dos quais 44 ha são utilizados no sistema iLP de rotação com a soja; 85 ha com pastos permanentes (áreas inaptas para lavoura); e 51 ha com pastos formados na safrinha, através do consórcio milho ou milheto com a forrageira *B. ruziziensis*.

Estratégia de iLP utilizada: soja semeada nos 1500 ha, na safra e pecuária desenvolvida em 129 ha cultivados com *B. brizantha* (cv Marandu e cv Piatã); e, após a colheita da safrinha, a maior parte do rebanho bovino é deslocado para os pastos de safrinha (formado pelos consórcios de milho ou milheto com *B. ruziziensis*) ou para o semiconfinamento visando à terminação, a qual é realizada com silagem de milho, colhido na safrinha, e suplementada com minerais (figura 5).

Regiões onde o modelo é recomendado: regiões tradicionais de lavouras ou em áreas próximas àquelas tradicionalmente utilizadas para pecuária.



Figura 5 - Consórcio de milho com braquiária, no 5º ano agrícola do sistema iLP, que formou pasto de safrinha. Fazenda Certeza – Querênciã, MT. Fonte/foto: Flávio Jesus Wruck (16/06/2012)

Área 4: Fazenda Bacaeri – município de Alta Floresta, MT  
Proprietário: Bacaeri Florestal Ltda. (Sócio-Gerente – Antônio Francisco dos Passos)

Área com silvicultura: 1500 ha com cultivo de teca (*Tectona grandis* L.) dos quais 1200 ha são adensados e 300 ha no sistema silvipastoril.

Área com pecuária: 6700 ha de pastagens utilizadas para recria e engorda de animais, tanto da raça nelore (predominante) quanto animais de cruzamento incerto, comprados de criadores.

Área com silvipastoril: 300 ha, dos quais 297 ha são cultivados com teca e três hectares com mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.).

Estratégia de iPF utilizada: consórcio da forrageira *B. brizantha* (cv Marandu) com teca e mogno africano cultivados em diferentes configurações, a entrada dos animais (bezerros) no sistema ocorre aos seis meses após o plantio das árvores (tabelas 1 e 2 e figura 6).

Regiões onde o modelo é recomendado: regiões tradicionais de pecuária e com solos de boa fertilidade, devido à necessidade de alta fertilidade exigida pelo cultivo da teca e do mogno africano.



Figura 6 - Integração pecuária-floresta com teca e *B. brizantha* cv. Marandu. Fazenda Bacaeri – Alta Floresta, MT. Fonte/foto: Maurel Behling (20/03/2011)

Tabela 1 - Configurações de distâncias entre renques e percentagem da área de forrageiras ocupada pelas árvores de teca na Fazenda Bacaeri, Alta Floresta, MT

| Configurações (m) | Estande Florestal (árvores ha <sup>-1</sup> ) | Área Individual (m <sup>2</sup> árvore <sup>-1</sup> ) | Ocupação da Área Florestal (%) |
|-------------------|---|--|--------------------------------|
| 15 X 6            | 111   | 90   | 13,3                           |
| 18 X 3            | 185   | 54   | 11,1                           |
| 20 X 2,5          | 200   | 50   | 10                             |
| 20 X 3            | 167   | 60   | 10                             |
| 22 X 3            | 152   | 66   | 9,1                            |
| 15 X 2            | 222   | 45   | 22,2                           |
| 15 X 4            | 167   | 60   | 10                             |

Fonte: Antônio Francisco dos Passos – Fazenda Bacaeri, Alta Floresta, MT

Tabela 2 - Projeção de cenários de receitas obtidas com teca no sistema silvipastoril, previsão de corte raso com 18 anos, na Fazenda Bacaeri, Alta Floresta, MT

| Item   | Cenários Projetados – Teca no Sistema Silvipastoril |               |               |                |
|--|---|---------------|---------------|----------------|
|  | Pessimista  | Conservador   | Realista      | Otimista       |
| Custo de Plantio                                 | R\$ 3.000,00  | R\$ 2.000,00  | R\$ 1.500,00  | R\$ 1.000,00   |
| Custo de Manutenção                              | R\$ 6.000,00  | R\$ 4.500,00  | R\$ 3.600,00  | R\$ 3.000,00   |
| Custo extração x vendas                          | R\$ 4.000,00  | R\$ 4.000,00  | R\$ 4.000,00  | R\$ 4.000,00   |
| Custo total (R\$ ha <sup>-1</sup> )              | R\$ 13.000,00                                       | R\$ 10.500,00 | R\$ 9.100,00  | R\$ 8.000,00   |
| DAP aos 18 anos (cm)                             | 45  | 55            | 65            | 80             |
| Altura Comercial (m)                             | 5,8   | 6,8           | 9,2           | 11,5           |
| Fator de forma                                   | 0,55  | 0,6           | 0,6           | 0,65           |
| Árvores ha <sup>-1</sup> (final)                 | 65  | 70            | 75            | 80             |
| Preço da tora (R\$ m <sup>-3</sup> )             | R\$ 400,00  | R\$ 500,00    | R\$ 700,00    | R\$ 1.000,00   |
| Produtividade (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ) | 33  | 67            | 81            | 300            |
| Faturamento (R\$ ha <sup>-1</sup> )              | R\$ 13.190,00                                       | R\$ 33.920,00 | R\$ 56.900,00 | R\$ 300.000,00 |
| Resultado (R\$ ha <sup>-1</sup> )                | R\$ 190,00  | R\$ 23.420,00 | R\$ 47.800,00 | R\$ 292.000,00 |
| (R\$ ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )        | R\$ 10,55   | R\$ 1.301,11  | R\$ 2.655,55  | R\$ 16.222,22  |

Obs.: receitas obtidas com o corte das árvores aos 18 anos sem considerar a receita obtida com a pecuária. Recomenda-se a utilização do cenário conservador, ou seja, uma receita de R\$ 1.301,11 ha ano<sup>-1</sup> com as árvores de teca abatidas aos 18 anos mais a receita anual obtida com a pecuária no sistema silvipastoril com teca, em média de R\$ 270,00 R\$ ha<sup>-1</sup>. A receita anual com a pecuária foi calculada partindo de arrendamento para 1,5 cabeça por hectare, por R\$ 15,00 ao mês, pelos 12 meses do ano, mais ou menos correntes atualmente na região de Alta Floresta, MT. Fonte: Antônio Francisco dos Passos – Fazenda Bacaeri, Alta Floresta, MT

#### Área 5: Fazenda Certeza – município de Querência, MT Proprietário: Neuri Norberto Wink

Área com silvicultura: 15 ha com o cultivo de seringueira (visando à produção de látex) implantada em junho de 2009, no espaçamento de 8,0 m entre os renques x 2,5 m entre as plantas.

Estratégia de iLF utilizada: consórcio de seringueira com soja, na safra e cultivo de milho ou milheto na safrinha, nos primeiros cinco anos do sistema. Com os resultados dos dois primeiros anos, se estima que a lavoura custeará cerca de 70% da implantação e da condução do cultivo da seringueira no sistema de iLF. A partir do sexto ano, uma forrageira leguminosa com elevada tolerância ao sombreamento será introduzida nas entrelinhas da seringueira visando à prestação de serviços ao sistema (figuras 7 e 8).

Regiões onde o modelo é recomendado: regiões tradicionais de lavouras.



Figura 7 - Consórcio de seringueira com soja no 3º ano agrícola do sistema iLF. Fazenda Certeza - Querência, MT. Fonte/foto: Maurel Behling (20/02/2012)

Área 6: Fazenda Gamada – município Nova Canaã do Norte, MT  
Proprietário: Mario Wolf Filho

Área com sistema agrossilvipastoril: 70 ha cultivados com eucalipto, teca, paricá e pau-de-balsa, implantadas em janeiro de 2009, em diferentes configurações (arranjos de iLPF).

Estratégia de iLPF utilizada: consórcio de diferentes espécies florestais (eucalipto, teca, pau-de-balsa e pinho cuiabano) com la-

vouras para produção de graníferas (arroz no primeiro ano e soja no segundo e no terceiro ano) nos três primeiros anos agrícolas do sistema. Na safrinha do terceiro ano agrícola, as forrageiras *B. brizantha* (cv Piatã), *B. ruziziensis* e o Híbrido Convert HD foram introduzidas em talhões de 5 ha onde, 50 dias depois, foi iniciado o pastejo rotativo dos bovinos de corte, resultantes do cruzamento das raças Rúbia Gallega com Nelore (F1), na fase de recria (tabelas 9 a 13). Os resultados agroeconômicos obtidos no terceiro ano agrícola, dentro dos três sistemas iLPF são mostrados na tabela 3.

Regiões onde o modelo é recomendado: regiões tradicionais de lavouras e que estejam próximas às áreas com pecuária.

Tabela 3 - Produtividade (sacas ou m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>), receita e margem líquida (R\$ ha<sup>-1</sup>) do sistema de iLPF, em função da configuração (linhas simples, duplas ou triplas), no ano agrícola 2010-11 (3º Ano Agrícola). Fazenda Gamada, Nova Canaã do Norte - MT, 2011

| Sistema (árvores ha <sup>-1</sup> / % da área em floresta) | Componente                      |                      |                        |                      | Receita da iLPF      | Margem Líquida da iLPF |
|--|---------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
|  | Floresta**                      |                      | Lavoura***             |                      |                      |                        |
|  | m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> | R\$ ha <sup>-1</sup> | sacas ha <sup>-1</sup> | R\$ ha <sup>-1</sup> | R\$ ha <sup>-1</sup> | R\$ ha <sup>-1</sup>   |
| 1. Eucalipto: linha única<br>(250 / 10,0)                  | 24                              | 720                  | 50,3 (55,9)            | 1.861,47             | 2.581,47             | 1.062,78               |
| 2. Eucalipto: linhas duplas<br>(435 / 21,7)                | 28,2                            | 846                  | 39,9 (51,0)            | 1.477,52             | 2.323,52             | 1.070,13               |
| 3. Eucalipto: linhas triplas<br>(577 / 30,7)               | 31,5                            | 945                  | 32,3 (46,6)            | 1.194,87             | 2.139,87             | 931,42                 |
| 4. Soja<br>(0 / 0,0)                                       | -                               | -                    | 58,3                   | 2.157,10             | 2.157,10             | 905,49                 |
| 5. Eucalipto Solteiro<br>(1.666 / 100,0)                   | 40                              | 1200                 | -                      | -                    | 1.200,00             | 503,27                 |

\* Estimativas realizadas em maio/2011

\*\* Produtividade estimada pelo Programa Sis-Eucalipto (Embrapa Floresta) para regime de manejo visando corte final aos 7 anos. Valor da lenha para floresta "em pé": 30,00 R\$ m<sup>-3</sup>.

\*\*\* Valor da soja: 37,00 R\$ saca<sup>-1</sup>.



Figura 8 - Consórcio de seringueira com soja no 3º ano agrícola do sistema iLPF. Fazenda Certeza – Querência, MT. Fonte/foto: Maurel Behling (20/02/2012)



Figura 9 - Consórcio de soja com eucalipto no 2º ano agrícola do sistema de iLPF. Fazenda Gamada – Nova Canaã do Norte, MT. Fonte/foto: Embrapa Agrossilvipastoril (02/12/2010)



Figura 10 - Consórcio de soja com eucalipto no 2º ano agrícola do sistema de iLPF. Fazenda Gamada - Nova Canaã do Norte, MT. Fonte/foto: Embrapa Agrossilvopastoril (20/02/2011)



Figura 13 - Consórcio de pinho cuiabano, na configuração de linha simples, com *B. ruziziensis* no 4º ano agrícola do sistema iLPF sendo pastejada por bovinos de corte (Rúbia Gallega x Nelore) na fase de recria. Fazenda Gamada - Nova Canaã do Norte, MT. Fonte/foto: Embrapa Agrossilvopastoril (11/04/2012)



Figura 11 - Integração lavoura-pecuária-floresta, cruzamento industrial (Rúbia Gallega x Nelore), *B. ruziziensis* e eucalipto nos 3,5 anos do sistema. Fazenda Gamada - Nova Canaã do Norte, MT. Fonte/foto: Embrapa Agrossilvopastoril (30/07/2011)

Área 7: Fazenda Dona Isabina – município de Santa Carmem, MT  
Proprietário: Agenor Vicente Pelissa

Área com sistema agrossilvopastoril: 10 ha cultivados com eucalipto e mogno africano, implantadas em dezembro/2010, em diferentes configurações.

Estratégia de iLPF utilizada: consórcio de eucalipto (quatro materiais distintos) e mogno africano com lavouras graníferas (arroz no primeiro ano e feijão caupi e soja no segundo e no terceiro ano) nos três primeiros anos agrícolas do sistema. Na safrinha do terceiro ano agrícola foram introduzidas duas espécies de gramíneas: capim colonião (*Panicum maximum* Jacq., cv Massai) e braquiária (*B. brizantha*, cv Piatã) em consórcio com o milho; com o pastejo de ovinos iniciado aos 30 dias após a colheita do milho (figuras 14 e 15).

Regiões onde o modelo é recomendado: regiões tradicionais de lavouras e também para a reforma de pastagens degradadas utilizando o cultivo do arroz.



Figura 12 - Consórcio de eucalipto (H13), na configuração de renques tripos, com *B. brizantha* cv. Piatã no 4º ano agrícola do sistema de iLPF sendo pastejada por bovinos de corte na fase de recria. Fazenda Gamada - Nova Canaã do Norte, MT. Fonte/foto: Embrapa Agrossilvopastoril (11/04/2012)



Figura 14 - Consórcio de mogno africano (24 x 6 m) com feijão caupi no 2º ano agrícola do sistema de iLPF. Fazenda Dona Isabina – Santa Carmem, MT. Fonte/foto: Diego Barbosa Alves Antonio (11/04/2012)



Figura 15 - Consórcio de mogno africano (24 x 6 m) com soja (BRSMG 811C) no 3º ano agrícola do sistema de iLPF. Fazenda Dona Isabina – Santa Carmem, MT. Fonte/foto: Flávio Jesus Wruck (18/01/2013)

### 3 Implantação de Projetos de iLPF

A visão consensual do sistema de iLPF é de ser uma estratégia gerencial que integra sistemas de produção agrícola, pecuária e florestal, em dimensão espacial e/ou temporal, buscando os efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema no sentido de maximizar a sustentabilidade da unidade de produção, contemplando a sua adequação ambiental e a valorização do capital natural.

Para a adequação ambiental se torna fundamental o atendimento à legislação ambiental do país, conforme o estado onde a propriedade esteja localizada. Deste modo, em linhas gerais, para que a propriedade adote a estratégia iLPF deve estar adequada ao que preconiza o Código Florestal, especialmente, no que diz respeito à Reserva Legal (RL) e às Áreas de Preservação Permanente (APP) e, além disso, aos preceitos impostos pelas boas práticas agrícolas, no que tange ao uso e descarte de embalagens de produtos químicos, controle de erosão e controle dos resíduos das atividades desenvolvidas, dentre outros. No que diz respeito aos sistemas de produção, por si, foi estabelecido que devem incorporar as modernas práticas agropecuárias, em especial o Sistema Plantio Direto (SPD), a Fixação Biológica do Nitrogênio Atmosférico (FBN), o Sistema de Cultivo Mínimo (para as árvores) e a integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) formando sistemas de produção com baixa emissão de carbono.

Resumindo de forma didática, isso significa que: uma propriedade que esteja com a sua APP protegida e a sua RL averbada e, além disso, faça uso de boas práticas agropecuárias e produza com base em um conjunto de sistemas como SPD, iLP (agropastoril) ou sistemas que

contemplem o componente arbóreo (silviagrícola, silvipastoril ou agrossilvipastoril) será reconhecida como uma propriedade que está, seguramente, utilizando a estratégia iLPF (BALBINO et al., 2011a). O que confirma que a estratégia iLPF, incontestavelmente, contribui para a sustentabilidade da agricultura brasileira.

Sendo assim, descrevemos, a seguir, alguns passos básicos para a implantação da estratégia iLPF:

#### Passo 1 - Diagnóstico da propriedade

Antes de se iniciar o projeto, o produtor rural deverá buscar o apoio de um consultor técnico, ou um extensionista capacitado para tal, com o fim de levantar a situação atual das atividades desenvolvidas na propriedade. É esse diagnóstico que irá possibilitar o planejamento e o estabelecimento dos objetivos, metas, cronograma de atividades e avaliação dos resultados do sistema de iLPF.

Algumas informações que devem ser levantadas nesse diagnóstico são: as condições edáficas (relevo, textura, classificação, atributos de fertilidade, vegetação atual, etc.), as condições climáticas (temperatura máxima, média e mínima, pluviosidade, insolação, etc.); a disponibilidade de máquinas e implementos (tratores, arados, pulverizadores, semeadoras, colhedoras, etc.); a infraestrutura (cercas, curral, silos, barracão, etc.); o custo da mão de obra e recursos financeiros; o interesse do produtor pelo sistema; e o mercado regional e/ou local para a comercialização dos diferentes produtos gerados pelos componentes do sistema.

#### Passo 2 - Planejamento da iLPF dentro da propriedade

Ao final do diagnóstico, o técnico e o produtor rural terão o conjunto de informações necessárias à avaliação dos negócios desenvolvidos na propriedade, tanto do ponto de vista técnico quanto do ponto de vista econômico. Assim, munidos dessas informações, estes dois, em conjunto, poderão desenvolver o planejamento da propriedade de forma a contemplar os novos sistemas produtivos possíveis de serem executados, tendo como base a iLPF.

#### Passo 3 - Projeto técnico

O projeto técnico é função das características da propriedade, e é obtido a partir do diagnóstico feito anteriormente. Nesta etapa, o produtor rural, com a orientação do técnico assistente, deverá eleger o sistema produtivo ou modalidade de iLPF que será adotada na propriedade.

#### Passo 4 - Implantação, acompanhamento e avaliação do projeto

Como se trata de uma prática tecnológica ainda em fase de introdução na propriedade, o produtor deverá estar atento ao cumprimento de todas as etapas previstas na implantação do sistema de integração, conforme preconizado nos sistemas de produção disponíveis nos centros de referência mencionados ao final desta publicação.

### 3.1 Cuidados que devem ser tomados na combinação dos diferentes componentes da iLPF

Na elaboração do planejamento de um projeto de iLPF, deve-se levar em consideração as seguintes informações:

- ▶ Aspectos relativos ao manejo e ambiência animal (rebanho).
- ▶ Trânsito de máquinas e implementos (rendimento operacional).
- ▶ Conservação da água e do solo com o uso de boas práticas culturais (SPD, cultivo mínimo e BPA).
- ▶ Procurar montar arranjos mais simples:
  - ▼ plantar renques, em que as árvores são plantadas em faixas compostas por linhas simples ou com múltiplas linhas;
  - ▼ os renques devem ser plantados na direção leste-oeste, em áreas de relevo plano, ou em curva de nível, em áreas de relevo acidentado; priorizando sempre a conservação do solo;
  - ▼ os arranjos podem ser ajustados de acordo com a prioridade preestabelecida para os produtos a serem disponibilizados.

No planejamento do sistema de iLPF devem ser considerados alguns fatores importantes para a manutenção da sustentabilidade, da produtividade e da adoção da tecnologia pelos produtores: mercado para os produtos a serem obtidos (madeira, grãos e carne); infraestrutura adequada para o manejo dos animais; proteção e manejo de aguadas e subdivisão em piquetes de forma adequada; momento de entrada dos animais no sistema (o qual será regulado pela grossura das árvores e altura das plantas forrageiras); e densidade das árvores e taxa de lotação dos animais e administração do empreendimento. Assim, na elaboração do planejamento de um projeto de iLPF quatro perguntas básicas devem ser respondidas: **1- O quê?** (qual raça; qual espécie?); **2- Por quê?** (finalidade e vantagens); **3- Como implantar?** (escolha da área, preparo do solo, arranjos, espaçamentos, adubação, etc.); e **4- Como manejar?** (cuidados zootécnicos, tratamentos culturais e silviculturais, proteção florestal, prevenção ao fogo, colheita e corte das árvores, etc.).

### 3.2 Características desejáveis na escolha dos componentes da iLPF

A iLPF é um sistema de produção dinâmico e a escolha dos componentes (arbóreo, agrícola, forrageiro e animal) deve ser bastante criteriosa, pois os efeitos interativos de convivência aparecem com o tempo e podem ser cumulativos (VENTURIM et al., 2010). Portanto, os componentes a serem utilizados em sistemas de iLPF devem ter características agrônomicas, zootécnicas e silviculturais adequadas ao sistema a ser adotado.

#### 3.2.1 Escolha do componente agrícola a ser semeado na safra (no caso da soja)

- ▶ Utilizar cultivares recomendadas para a região de cultivo.
- ▶ Existência de grande demanda por cultivares de ciclo de maturação precoce (principalmente visando diminuir a necessidade de pulverizações adicionais com fungicidas para o controle da ferrugem asiática) e também para permitir um segundo cultivo (em safrinha) durante o período chuvoso (SOUZA et al., 2008).
- ▶ Utilizar cultivares de ciclo precoce que, por sua vez, possam apresentar porte adequado (de preferência cultivares de hábito indeterminado). Uma cultivar de hábito indeterminado pode, inclusive, dobrar o porte atingido no primeiro estágio fenológico (TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA, 2008).
- ▶ Utilizar cultivares com maior resistência à chuva na colheita. A resistência dos grãos de soja às intempéries, durante o período de colheita é uma característica de fundamental importância para o cultivo desta leguminosa, especialmente para as cultivares de ciclo precoce, quando cultivadas em áreas com altas precipitações pluviométricas no fim do ciclo de cultivo.

#### 3.2.2 Escolha do componente agrícola a ser semeado na safrinha (milho e sorgo)

- ▶ É essencial que a variedade ou híbrido cultivado (milho) tenha elevada altura de inserção da espiga para permitir que a colheita ocorra sem interferência das plantas forrageiras cultivadas em consórcio (ALVARENGA et al., 2006).
- ▶ Os híbridos simples de milho (precoce ou superprecoce) são os mais adequados aos cultivos em safrinha. Em alguns casos especiais, os híbridos duplos e mais tardios são recomendados para a semeadura na safrinha, mas com menor uso de tecnologia.
- ▶ Em Mato Grosso, o sorgo é uma alternativa recomendada para cultivo em safrinha, especialmente em conjunto com espécies forrageiras, em substituição ao milho em regiões de menor duração do período chuvoso ou áreas de menor precipitação.

#### 3.2.3 Escolha do componente forrageiro

- ▶ Utilizar espécies que sejam tolerantes ao sombreamento.  
**Alta tolerância:** *Paspalum dilatatum*, *Paspalum conjugatum*, *Centrosema macrocarpum* e *Desmodium ovalifolium*. **Média tolerância:** *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens* Stapf, *Brachiaria humidicola*, *Panicum maximum*, *Paspalum plicatulum*, *Paspalum notatum*, *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens*, *Pueraria phaseoloides*, *Desmodium intortum*, *Neonotonia wightii* e **Baixa tolerância:** *Digitaria decumbens*, *Cynodon plectostachyus*, *Stylosanthes guianensis* e *Macroptilium atropurpureum* (Adaptado de SHELTON et al., 1987 por GARCIA et al., 2005).
- ▶ Utilizar espécies que sejam adaptadas às condições específicas do solo do local de cultivo. **Solos de baixa fertilidade:** - as gramíneas: *B. decumbens*, *B. humidicola*, *Andropogon gayanus* (cv Planaltina) e as leguminosas *Stylosanthes*

spp. e *Calopogonium* spp. **Áreas com drenagem deficiente:** *B. humidicola*, *Pennisetum purpureum* (Setárias), *Paspalum atratum* (Capim Pojuca) e *Digitaria decumbens* (Pangola). **Áreas encharcadas:** *B. mutica*, *B. arrecta*, o híbrido natural dessas duas espécies (Tangola) e *Echinochloa polystachya* (canarana). **Áreas com declive:** *B. decumbens*, *B. brizantha*, *B. humidicola*, *Cynodon dactylon* (Tiftons) e *Cynodon Plectostachyus* (Estrela Africana). **Áreas onde a ocorrência de cigarrinha-das-pastagens é muito alta:** *B. brizantha* (cv Marandu e cv Piatã), *A. gayanus* (cv Planaltina e cv Baeti), *P. maximum* (cv Tanzânia e cv Massai). **Áreas arenosas:** *Panicum*, *Brachiaria*, *Andropogon* e *Stylosanthes*.

- ▶ Se o objetivo for apenas produzir palhada, mas sem a finalidade de utilizar a área também para o pastejo, a gramínea *B. ruzizensis* tem sido a mais indicada, devido à facilidade de seu manejo.
- ▶ Se o objetivo for manter a forrageira como pastagem apenas por períodos curtos e/ou de diferimento e então reasumir o regime de lavoura, a espécie *B. brizantha* (cultivares Marandu, Xaraés e/ou Piatã) é a mais indicada.
- ▶ Nas áreas de pastagens que serão mantidas por longos períodos, ou então de exploração máxima no período das águas, associadas a solos férteis e viabilidade de adubação adicional, as plantas do gênero *Panicum* (*P. maximum* - cultivares: Tobiã, Vencedor, Centenário, Centauro, Aruana, Tanzânia, Mombaça e Massai) são as mais indicadas.
- ▶ Nas áreas onde há necessidade de diferimento de pastagens para o período de seca, menor viabilidade de adubação e menor fertilidade do solo, as plantas do gênero *Brachiaria* são as mais indicadas.
- ▶ Evitar o uso de forrageiras com hábito de crescimento ereto e entouceirado, pois isso pode causar algumas restrições ao seu uso em sistema de ILP, devido à formação de touceiras que impedem o bom desempenho das sementeiras e, conseqüentemente, causam falhas no estande final das culturas anuais.
- ▶ Em regiões onde há ocorrência da Síndrome da Morte Súbita da *Brachiaria*, como em Mato Grosso, a cv Marandu deve ser substituída por outras espécies forrageiras, tais como algumas cultivares dos gêneros *Panicum* (Aruana, Tanzânia, Mombaça, Massai, etc.) e/ou *Cynodon* (Tiftons), além das variedades de *B. humidicola* (cv BRS Tupi). No estabelecimento de um sistema que envolva pastagens, se recomenda que cada cultivar de forrageira não ocupe mais do que 40% da propriedade. Assim, devem ser utilizadas, pelo menos, três cultivares diferentes para compor o "cardápio forrageiro" da fazenda. A utilização de duas ou mais espécies de gramíneas forrageiras juntas no mesmo talhão/área não é recomendada, pois diferentes espécies de gramíneas têm distintas exigências nutricionais e de manejos, o que resulta na má utilização de ambas e, conseqüentemente, na degradação da pastagem.

### 3.2.4 Escolha do componente animal

A escolha do componente animal é definida em função da

realidade do produtor, o qual pode utilizar animais de pequeno, médio e grande porte (galinhas, ovinos, caprinos e/ou bovinos). De maneira geral há o predomínio da utilização de bovinos na iLPF, dando preferência à utilização de animais precoces obtidos em rebanhos que prezam pelo melhoramento genético de raças puras ou animais oriundos de cruzamentos industriais. Assim, recomenda-se:

- ▶ Adquirir bezerras e bezerras para recria e engorda, já que o investimento inicial é menor e estas categorias têm alto potencial de ganho de peso (MACHADO et al., 2011a).
- ▶ Buscar os incentivos relativos ao "programa de novilho precoce" nos estados onde há essa modalidade, já que nos sistemas de iLPF há grande disponibilidade de forragem de boa qualidade e bem distribuída ao longo do ano (MACHADO et al., 2011b).

### 3.2.5 Escolha do componente florestal

Inicialmente, é importante definir o uso que será dado ao componente florestal, se destinado à produção de carvão, celulose, postes, mourões, madeira serrada ou produtos não madeireiros (borracha, resina, tanino, óleos essenciais, sementes, frutos, etc.).

Assim, a escolha deve levar em consideração algumas características importantes:

- ▶ Boa adaptação da espécie selecionada à região de cultivo, principalmente no que diz respeito à tolerância à seca (região Centro-Oeste), à geada (região Sul) ou ao encharcamento do solo.
- ▶ A arquitetura da copa das árvores deve ser favorável ao sistema (fuste alto e copa pouco densa), permitindo maior transmissão de luz ao sub-bosque.
- ▶ Facilidade de estabelecimento (produção de mudas, enraizamento de estacas, etc.).
- ▶ Crescimento rápido, deste modo reduzindo o tempo para o estabelecimento do sistema silvipastoril. Nesse caso, quanto maior for a taxa de crescimento, mais cedo os animais poderão ser introduzidos no sistema. Plantas de menores dimensões são mais vulneráveis a danos pelos animais, principalmente aqueles de grande porte (OLIVEIRA NETO et al. 2007).
- ▶ Capacidade para enriquecer o ecossistema com nitrogênio (leguminosas arbóreas) e outros nutrientes.
- ▶ Ausência de efeitos tóxicos para os animais e de efeitos alelopáticos sobre as forrageiras.
- ▶ Ausência de raízes superficiais expostas, que prejudicam a acomodação do gado sob a copa da árvore.
- ▶ Ter silvicultura conhecida. No Brasil, o eucalipto tem sido o componente arbóreo mais utilizado para a composição da iLPF, em razão da diversidade de materiais genéticos, boa adaptação às diferentes condições ambientais, elevada taxa de crescimento e ciclo de curta duração (quando adequadamente manejado), capacidade de rebrotação e possibilidade de ser manejado para multiprodutos (OLIVEIRA NETO et al., 2007).
- ▶ Ser preferencialmente perenifólia e que tenha a capa-

cidade de produzir alimento que possa ser consumido pelo gado (frutos, folhas forrageiras, etc.).

- ▶ Não produzir frutos grandes (mais de 5 cm de diâmetro), que poderiam causar obstrução do esôfago dos animais.
- ▶ Ausência de caráter invasor, ou seja, de se tornar uma planta daninha (e.g. goiabeira e leucena).
- ▶ Fornecer produtos de maior valor agregado, para que o mercado os absorva com facilidade (madeira para serraria), preferencialmente espécies que produzam multiprodutos (lenha, carvão e/ou toras para serraria).

No caso do Estado de Mato Grosso, no momento, algumas espécies florestais como castanheira (*Bertholletia excelsa*), eucalipto, paricá (*Schizolobium amazonicum*), pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*), mogno africano e teca têm despertado interesse e apresentam grande potencial para cultivo em sistemas de iLPF. A utilização da teca e do mogno africano é recomendada para áreas com solo profundo, permeável, com razoável capacidade de retenção de água e de fertilidade média/alta.

### 3.3 Cuidados na introdução e no manejo das árvores:

- ▶ Definir o número de linhas de plantas dentro do renque de árvores em função do produto final que se deseja obter. As árvores que serão destinadas à serraria devem ser cultivadas com maior espaçamento entre plantas, o qual deve ser associado à prática de desrama; já para a produção de lenha e/ou carvão, as plantas do renque podem ser plantadas mais adensadas. No caso de multiprodutos, as árvores podem ser plantadas de forma mais adensada, realizando as práticas de desbastes e desramas, quando estas árvores atingem a idade intermediária, com o fim de obter madeira para serraria no final do ciclo (PORFIRIO-DA-SILVA et al., 2009).
- ▶ Definir a distância entre as faixas/renques de árvores em função das máquinas e equipamentos agrícolas disponíveis na propriedade.
- ▶ Demarcar as faixas/renques antes da semeadura da lavoura granífera.
- ▶ As lavouras devem ser semeadas a uma distância entre 1 e 1,5 metro de cada lado das faixas/renques de árvores.
- ▶ O controle de plantas invasoras deve ser efetuado em pré e pós-plantio; pois é possível realizar o controle de gramíneas por meio de herbicidas seletivos e registrados para as espécies florestais.
- ▶ Cuidados redobrados devem ser tomados na aplicação dos herbicidas nas faixas de lavoura para evitar problemas de deriva e, conseqüentemente, problemas de fitotoxicidade às árvores. Este problema é recorrente em áreas de sistemas integrados onde o componente florestal está presente.
- ▶ O controle de formigas cortadeiras deve ser preventivo e iniciado, pelo menos, um mês antes do plantio das

mudas das árvores e necessita ser acompanhado constantemente; devendo ser feito, preferencialmente, com isca granulada e a aplicação precisa ser sistematizada no local de plantio e na vegetação próxima.

- ▶ A realização de desramas (podas) e desbastes é fundamental para facilitar a circulação dos animais e obtenção de madeira de boa qualidade para a serraria.
- ▶ Na implantação do sistema, a primeira desrama, no caso do eucalipto, deve ser realizada quando 60% das árvores tiverem atingido a grossura de 6 cm na altura 1,3 metro do solo (o chamado DAP – diâmetro à altura do peito), (PORFIRIO-DA-SILVA et al., 2009). Além disso, nesse momento, se deve priorizar a utilização de animais jovens, para reduzir o potencial de danos/quebras causados às árvores.

### 3.4 Estratégias para o consórcio de culturas anuais com forrageiras

O consórcio de culturas de grãos com forrageiras é adotado para antecipar o estabelecimento das pastagens e melhorar a cobertura do solo para o Sistema de Plantio Direto. Na prática, podem ser adotadas duas estratégias distintas. A primeira (e a mais utilizada) é o plantio consorciado de milho com braquiária (*Brachiaria* spp. Sin. *Urochloa* spp.) ou capim colômbio (*Panicum maximum*) recomendada para regiões onde o regime pluviométrico permite o cultivo de safrinha (milho ou sorgo). Em algumas regiões de Mato Grosso, como em Campo Novo do Parecis, a safrinha é realizada com a semeadura do girassol em substituição ao milho. A segunda opção é realizar a semeadura da forrageira, com o auxílio de avião, sobre a soja, no estágio de maturação fisiológica (R6 para R7) desta cultura. Esta estratégia é recomendada para as regiões onde a semeadura do milho safrinha não é possível, devido ao menor período de precipitação, como no Vale do Araguaia. No entanto, há restrições quanto ao momento ideal para a entrada dos animais na pastagem e também quanto à quantidade de sementes a ser utilizada, quando a semeadura é realizada por avião; a qual deve ser aumentada em quantidade equivalente a 1,5 a 2 vezes, em relação à quantidade normalmente recomendada.

No caso do consórcio de milho com braquiária, se pode fazer a semeadura em linhas alternadas, usando a mesma semeadora utilizada para a semeadura da soja, ajustando-a para semear uma linha de milho e outra de braquiária. Para isso, na linha do milho utiliza-se um disco para semear milho, e na linha de braquiária, um disco para semear sorgo. A adubação deve ser realizada apenas na linha do milho; o que diminui a competição por nutrientes entre as duas culturas. As sementes da forrageira tam-

bém podem ser misturadas ao adubo, desde que este não seja distribuído muito profundo. Entretanto, essa mistura deve ser realizada próximo do momento da sementeira, devido ao risco de salinização das sementes, e a consequente perda de poder germinativo destas. As sementes da forrageira também podem ser distribuídas a lanço, simultaneamente à sementeira do milho, mas em caixa adicional separada. Porém, se não houver chuva logo após a sementeira, a germinação da braquiária pode não acontecer, ou então as plântulas podem ter baixo crescimento e, conseqüentemente, diminuir a qualidade da cobertura do solo. A quarta opção é a implantação do consórcio com duas operações de sementeira, ou seja, uma operação para cada espécie, que devem ser realizadas no mesmo sentido; entretanto, se deve ter o cuidado para não sobrepor as linhas da cultura granífera utilizada e, além disso, estas operações devem ser realizadas com o menor intervalo de tempo possível.

O consórcio de milho com crotalária (menos divulgado que o do milho com braquiária) vem se mostrando uma alternativa muito interessante para algumas regiões, pois contribui para o controle de nematoides e mantém a produção de grãos no mesmo nível obtido com o outro consórcio.

O consórcio de forrageiras com a soja, embora possa ser feito, é operacionalmente mais complicado e, em determinadas situações, pode prejudicar sensivelmente a produtividade de grãos ou de forragem. Nesse tipo de consórcio, os herbicidas são utilizados em subdoses, o que minimiza o seu uso excessivo, mas reduz a produtividade de grãos; entretanto garante melhor estabelecimento das forrageiras (VILELA, et al., 2006).

O consórcio soja-pastagem tem sido avaliado, porém os resultados obtidos ainda são inconsistentes. As reduções de produtividade da soja quando cultivada em consórcio com *B. brizantha* (cv Marandu) oscilaram entre 1% e 74%, em comparação ao cultivo solteiro (KLUTHCOUSKI e AIDAR, 2003). Essa grande variação na redução da produtividade mostra que, mesmo assim, há possibilidade de consórcio da soja com gramíneas forrageiras. As maiores produtividades da soja foram obtidas quando a braquiária foi controlada com subdoses de herbicida.

A competição da gramínea foi mínima quando a soja foi consorciada com forrageiras de pequeno porte e de lento crescimento inicial, como o Capim Massai (híbrido natural entre *Panicum maximum* x *Panicum infestum*) (MACHADO e CECCON, 2010). Em razão dos altos custos de produção de soja, até mesmo pequenas reduções na produtividade podem comprometer a sustentabilidade econômica do produtor. A adoção de soja transgênica, resistente ao herbicida glifosato, é uma alternativa que apresenta potencial para aumentar o sucesso do consórcio desta legu-

minosa com gramíneas forrageiras tropicais.

A sementeira defasada da forrageira, em relação à sementeira da cultura de grãos, pode promover redução da competição entre os dois componentes do consórcio. A sementeira da forrageira, entre 10 e 20 dias após a emergência da soja, eliminou a competição; e a produtividade da soja não foi comprometida (SILVA et al., 2005; MACHADO e CECCON, 2010). No entanto, quando a sementeira é defasada, por um período superior a três semanas, o desenvolvimento da forrageira é afetado negativamente, com conseqüentes prejuízos à fase de pastagem do sistema de integração lavoura-pecuária (VILELA et al., 2006).

Outro ponto relevante é quanto ao monitoramento dos animais durante a estação seca. Se for o caso, pode ser feita uma redução na taxa de lotação dos animais na área e retirá-los ao final dessa estação; desta forma, mantendo uma quantidade de forragem para que haja deposição suficiente de palhada para suprir a demanda do Sistema de Plantio Direto.

## 4 Fontes de recursos para a implantação de projetos de iLPF

Durante a 15ª Conferência das Partes (COP-15) realizada em 2009, em Copenhague, Dinamarca, pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, o Brasil assumiu o compromisso voluntário de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE), entre 36,1% e 38,9% até 2020. Dentre os itens deste compromisso, a agricultura brasileira protagoniza um papel especial, pois possui processos tecnológicos sustentáveis, como a iLPF e outros, que promovem a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, por meio da redução das emissões de GEE, sequestro e estoque de carbono na biomassa do solo (FRANCHINI et al., 2010; SALTON et al., 2011).

Esses compromissos foram ratificados no artigo nº 12 da lei que institui a Política Nacional sobre Mudanças do Clima – PNMC (Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009). Consta nesta legislação que o Poder Executivo estabelecerá planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas visando à consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono em vários setores da economia. Um exemplo é o Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono), o qual contempla medidas que promovem a expansão da adoção de tecnologias e sistemas de produção sustentáveis. Muitas das ações no Plano ABC estão previstas para ser implementadas no período de 2010 até 2020 (BRASIL, 2009).

Em 9 de dezembro de 2010, foi publicado o Decreto nº 7.390, que regulamenta os artigos 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187. Para efeito desta regulamentação, no caso especí-

fico da agricultura, ficou estabelecido que fosse constituído o “Plano para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura” (BRASIL, 2010).

Entre as ações já adotadas no âmbito governamental, deve ser destacada a criação do “Programa ABC”, o qual se constitui em uma linha de crédito criada para financiar os agricultores que queiram adotar, ou já adotam, sistemas produtivos eficientes, como a iLPF, capazes de contribuir para a mitigação dos GEE. O financiamento de projetos de iLPF pode ser realizado com recursos do Programa ABC e/ou do Fundo Constitucional (FCO); os quais têm linhas de crédito criadas pelo Mapa. Os recursos poderão ser obtidos via Banco do Brasil (FCO) e via Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para o Programa ABC.

## 4.1 Beneficiários

Podem ser beneficiários destes programas: produtores rurais; pessoas físicas ou jurídicas; e/ou cooperativas, inclusive para repasse aos cooperados.

## 4.2 Empreendimentos que podem ser apoiados

Investimentos destinados a projetos de:

- ▶ Recuperação de pastagens degradadas.
- ▶ Implantação de sistemas orgânicos de produção agropecuária.
- ▶ Implantação e melhoramento de sistemas de Plantio Direto “na palha”.
- ▶ Implantação de sistemas de iLP, iLF, iPF ou iLPF, e também sistemas agroflorestais.
- ▶ Implantação, manutenção e melhoramento do manejo de florestas comerciais, inclusive aquelas destinadas ao uso industrial ou à produção de carvão vegetal.
- ▶ Adequação e/ou regularização das propriedades rurais frente à legislação ambiental, inclusive recuperação da RL e da APP, recuperação de áreas degradadas e implantação e melhoramento de planos de manejo florestal sustentável.
- ▶ Implantação, manutenção e melhoramento de sistemas de tratamento de dejetos e resíduos, oriundos da produção animal, para geração de energia e compostagem.
- ▶ Implantação, melhoramento e manutenção de florestas de dendezeiro, prioritariamente em áreas produtivas, porém degradadas.
- ▶ Estímulo ao uso de técnicas para a fixação biológica do nitrogênio.

## 4.3 Condições de financiamento

### 4.3.1 Taxas de juros

A taxa de juros do financiamento será de 5,0% ao ano,

incluindo a remuneração da instituição financeira credenciada.

### 4.3.2 Prazo

O prazo para o pagamento do financiamento poderá se estender até 96 meses, com até 36 meses de carência, quando se tratar de investimentos destinados à recuperação de pastagens e à implantação de sistemas produtivos de iLP, iLF, iPF ou iLPF, pode ser estendido a até 144 meses, quando o componente florestal estiver presente.

### 4.3.3 Valor financiável

Este valor poderá ser de até um milhão de reais por cliente/ano-safra.

### 4.3.4 Limite de financiamento

O agricultor/pecuarista poderá pleitear até 100% do valor do investimento.

## 5 Adoção da iLPF no Brasil e no Estado de Mato Grosso

Os sistemas de iLPF vêm sendo adotados em todo o país, com diferentes combinações para os seus componentes, e está se expandindo tanto pela evolução da pesquisa científica como pelas ações de Transferência de Tecnologias (TT) e pela fácil e rápida adoção por parte dos produtores rurais.

No Brasil ainda não há estatísticas precisas e oficiais referentes à adoção da iLPF. Porém, Balbino et al. (2011a) afirmaram que a estratégia de iLPF, nas suas diferentes modalidades, está sendo adotada em diferentes níveis de intensidades nos biomas brasileiros e a sua adoção pode ser estimada em 1,6 milhão de hectares. De modo geral, a utilização de sistemas de integração ainda é incipiente na maioria das regiões brasileiras; embora na região Centro-Oeste e na região Sul haja um número significativo de propriedades rurais que empregam a iLP. Contudo, a taxa de aceitação e adoção pelos proprietários rurais, principalmente nos últimos cinco anos, tem evidenciado que essa estratégia certamente proporcionará avanços na agricultura nacional.

Entretanto, outras estimativas informais e não oficiais mais arrojadas indicam que a área total de iLPF no Brasil supera os quatro milhões de hectares, sendo 70% em sistema agropastoril, 15% em sistema silvipastoril, 10% em sistema agrossilvipastoril e somente 5% dessa área em sistema silviagrícola e sistemas agroflorestais. Do total da área cultivada em sistemas de integração, informalmente se estima que, aproximadamente, 20% estão na região Sul, 20% na região Sudeste, 35% na região Centro-Oeste, 5% na região Nordeste e 20% na região Norte (figura 16). A estimativa é de que, para os próximos 20 anos, a iLPF possa ser adotada em mais de 20 milhões de hectares.

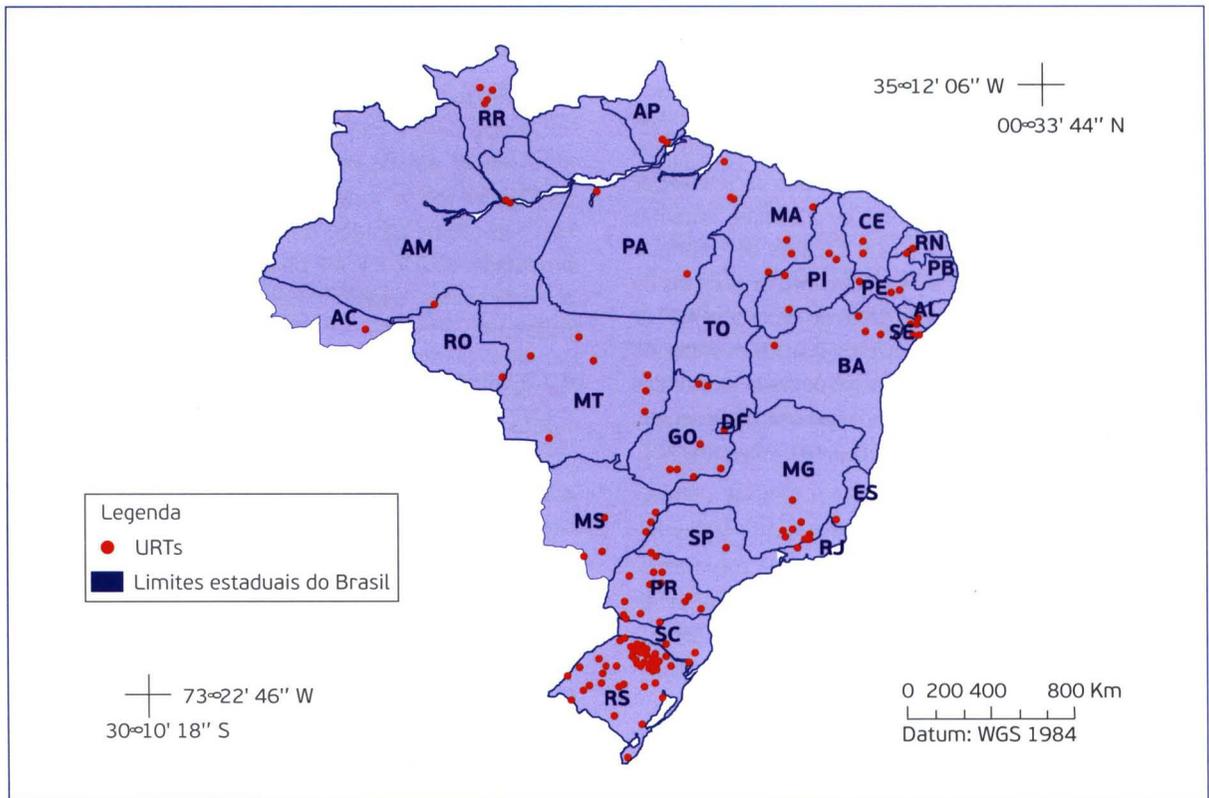


Figura 16 - Distribuição das unidades de referência tecnológica (URT) em sistemas de iLPF no Brasil (BALBINO et al., 2011c)

O Estado de Mato Grosso possui uma área aproximada de 500 mil hectares com iLPF. Resultados preliminares de uma pesquisa realizada recentemente em parceria com o Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (Imea) apontam que 41 municípios possuem algum tipo de projeto de integra-

ção Lavoura-Pecuária-Floresta (figura 17). Do total de propriedades levantadas no estudo, 89% realizam iLP; 5% iPF, 5% iLPF e 1% iLF e o tamanho médio das propriedades que fazem integração é de 3.936 ha, com cerca de 30% da área destinada para a iLPF.

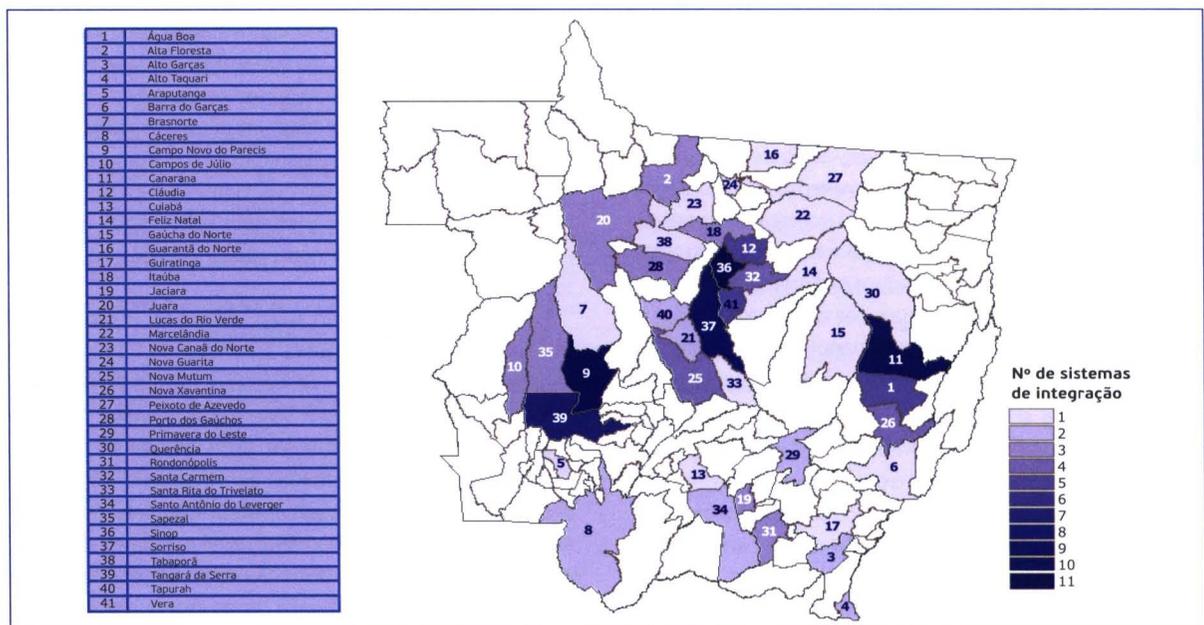


Figura 17 - Distribuição dos municípios de Mato Grosso onde há presença de projetos de iLPF em execução (GIL, 2013)

Nos trabalhos de formação de agentes multiplicadores contemplados em projetos de TT em iLPF e do Plano ABC, realizados pela Embrapa e parceiros em 2012 no Estado de Mato Grosso, houve a participação de 593 assessores/consultores técnicos da iniciativa pública e privada. As atividades foram desenvolvidas por meio de treinamentos realizados nas regiões dos municípios de Água Boa, Alta Floresta, Cáceres, Campo Novo do Parecis, Barra do Garças, Sinop, Querência e Rondonópolis. Em Sinop, também houve a realização do Simpósio de Produção Integrada em Sistemas Agropecuários (1º Encontro sobre iLPF - Mato Grosso e Goiás, de 29 a 31 de outubro de 2012) com a parceria do Mapa, CNPq, UFMT e Unemat. A partir de 2013 está prevista a consolidação desse trabalho com a definição de um grupo de técnicos (50 a 100 técnicos) que serão capacitados e reciclados, de uma forma contínua, nas tecnologias contempladas no Plano ABC, especialmente iLPF. Serão realizados de dois a três treinamentos/ano, nos quais serão abordados temas teóricos e práticos; inclusive sobre a elaboração e implantação de projetos técnicos.

## 5.1 Fontes de informações sobre iLPF

A informação deve circular entre cientistas, geradores de conhecimentos e de tecnologias, formuladores e implementadores de políticas, prestadores de serviços especializados e também entre os usuários finais das recomendações técnicas. A seguir é apresentada a relação dos principais meios de veiculação de informações sobre iLPF:

### 5.1.1 Marco Referencial em iLPF

A publicação do "Marco Referencial em Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF)" tem por objetivo contribuir para o estabelecimento e também para a difusão das bases conceituais de uma estratégia de produção sustentável para a agricultura brasileira. O documento, além de conceitos, trata da definição dos tipos de sistemas produtivos de origem vegetal e animal envolvidos na iLPF, bem como dos seus benefícios. Apresenta também o potencial de utilização e o estado da arte desses sistemas no contexto dos diferentes biomas brasileiros (BALBINO et al., 2011a).

O Marco Referencial em iLPF foi elaborado a partir de consultas bibliográficas sobre o tema, com a participação de especialistas da Embrapa e de outras instituições envolvidas nos diferentes segmentos do agronegócio brasileiro. Este documento também já foi discutido em fóruns multidisciplinares e pluri-institucionais, nos quais a sua relevância foi reconhecida, visando orientar a implementação da estratégia de iLPF.

### 5.1.2 Sistema de Informação iLPF

O Sistema de Informação iLPF, que pode ser acessado no

site [www.cnpqgl.embrapa.br/nova/silpif](http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/silpif), tem como objetivo a organização e a disponibilização de informações sobre projetos Agropastoris, Silviagrícolas, Silvipastoris, e Agrossilvipastoris acompanhados pela Embrapa e por suas parceiras, em todo o território nacional, dentro do projeto "Transferência de Tecnologia para Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta".

O Sistema é constituído de cinco módulos principais: 1) Registro dos projetos iLPF (Integração Lavoura-Pecuária-Floresta); 2) Gerenciamento de atividades; 3) Administração do sistema; 4) Pesquisa; 5) Mapeamento geográfico.

O Sistema de Informação iLPF possui 185 projetos de iLPF cadastrados, sendo a maioria (49%) na região Sul. A região com menor participação é a região Norte, com apenas 10% dos projetos (figura 16).

### 5.1.3 Boletim eletrônico "Integração"

O boletim eletrônico "Integração", que pode ser acessado pelo site [boletimilpf.cnpms.embrapa.br](http://boletimilpf.cnpms.embrapa.br), é editado há dois anos pela equipe do Núcleo de Comunicação Organizacional da Embrapa Milho e Sorgo, com a colaboração de jornalistas de várias Unidades da Embrapa, e contém artigos, reportagens, informações sobre eventos e cursos, e é enviado mensalmente para o e-mail (correio eletrônico) de mais de 11 mil pessoas.

### 5.1.4 Website iLPF

Hospedado na Embrapa Milho e Sorgo, o website iLPF ([ilpf.cnpms.embrapa.br](http://ilpf.cnpms.embrapa.br)) tem contribuído para a divulgação das principais ações do projeto. Vídeos, publicações, eventos, notícias e um link para um banco de dados com mapas consolidados de unidades demonstrativas permitem que técnicos e produtores tenham acesso às informações e experiências sobre o sistema iLPF, realizadas em todas as regiões e estados do país. De janeiro a novembro de 2011, 15.200 páginas do site foram visitadas por 3.562 pessoas. Em 2012, o site foi incrementado com uma série de vídeos técnicos e de experiências de sucesso do sistema iLPF realizadas em todos os biomas brasileiros.

### 5.1.5 Grupos de pesquisa sobre iLPF

Há diferentes grupos de ensino e pesquisa, espalhados pelo Brasil, em universidades ou instituições de pesquisa dedicadas à iLPF, como, por exemplo: Epamig, Esalq-USP, Fundação MS, Fundação MT, IAC, Iapar, UEPG, UFG, UFLA, UFMT, UFPR, UFRGS, UFV, Unemat, Unesp, Unoeste, Embrapa Acre, Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Agrobiologia, Embrapa Agrossilvipastoril, Embrapa Amazônia Oriental, Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Cerrados, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Florestas, Embrapa Gado de Corte, Embrapa Gado de Leite, Embrapa Meio Norte, Embrapa Milho e Sorgo, Embrapa Pecuária Sudeste, Embrapa Pecuária Sul, Embrapa Rondônia, Embrapa Roraima, Embrapa Soja, Embrapa Trigo, dentre outras.

Vários estudos sobre o tema iLPF estão em andamento, muitos deles conduzidos de forma cooperativa pelas diferentes instituições de pesquisa. Por se tratar de um tema

complexo, várias linhas de pesquisa vêm sendo contempladas nestes estudos, desde os aspectos agrônômicos até os de indicadores de sustentabilidade do sistema em ciência do solo; recursos hídricos; sanidade animal e vegetal; dinâmica de carbono; emissão de gases de efeito estufa; e aspectos socioeconômicos.

## 6 Considerações finais

A integração dos sistemas de produção de grãos, pecuária e silvicultura constitui um novo paradigma para a agropecuária brasileira. Esses sistemas têm potencial para aumentar a produtividade das culturas graníferas, carne, leite e produtos madeireiros e não madeireiros, mesmo assim conservando os recursos naturais. No Brasil, os resultados obtidos com os sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta são animadores e expressam melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo; sem contar os ganhos ambientais e sociais. No entanto, a adoção deste conjunto de tecnologias estratégicas ainda é pequena. Isso se deve, em parte, à maior complexidade das diferentes modalidades dos sistemas de iLPF e à necessidade de altos investimentos para a implantação de arranjos que sejam produtivos. Entretanto, a amortização desses investimentos é possível, pois há linhas de créditos específicas para a iLPF, criadas pelo Plano ABC com maiores períodos de carência, que possibilitaram o rompimento desta barreira.

A parceria entre produtores de grãos, pecuaristas e silvicultores é uma das alternativas para fomentar o sistema de iLPF. A parceria contribui para aumentar a área cultivada com grãos e com florestas plantadas e também para aumentar a produtividade animal, o que pode ser feito através da melhoria do potencial produtivo de algumas áreas e/ou a recuperação de áreas degradadas ou em processo de degradação, sem necessidade de desmatar novas áreas de florestas nativas.

A coexistência de sistemas, muito bem estruturados, de produção de grãos, carne ou leite e produtos madeireiros e não madeireiros é um dos fatores que contribuem, de forma determinante, para que o conjunto de tecnologias estratégicas denominado iLPF seja adotado para aumentar a produtividade e competitividade da agropecuária brasileira. Dessa forma, se visualiza que, em um futuro próximo, a convivência sustentável da atividade agrícola, pecuária e silvícola seja a regra da agropecuária brasileira e não uma exceção.

Em uma visão futurista, é importante ter consciência de que será necessário expandir a produção de alimentos, fibras e biocombustíveis no mundo. Porém, não basta apenas aumentar a produção, a qual abrange dimensões técnico-econômicas, sociais e ambientais, pois essa expansão da oferta de alimentos deverá ocorrer com respeito aos critérios da sustentabilidade. Assim, evitar o avanço da fronteira agrícola sobre florestas nativas, por exemplo, pela substituição das pastagens de baixa produtividade (em degradação) por outros sistemas agrícolas destinados à produção de alimentos, fibras e energia, utilizando sistemas de iLPF, constitui uma ação primordial para atingir essa meta.

Por fim, se deve considerar que a iLPF, embora seja uma

excelente tecnologia, não é uma solução mágica. A viabilidade das tecnologias agropecuárias nos sistemas de produção é fortemente influenciada, em curto prazo, pelos termos de troca da região, pois variações substanciais nos preços relativos dos fatores (p.ex. insumos mais valorizados do que os produtos) podem inviabilizar a adoção das tecnologias intensivas do capital. Ademais, a adoção de tecnologias mais intensas do capital em larga escala, como os sistemas de iLPF, depende de preços minimamente viáveis e, obviamente, de linhas de crédito adequadas, em termos de volume de recursos e prazos de pagamento. A adequada capacitação dos assessores/consultores técnicos, que elaboram e acompanham a implantação e o desenvolvimento de projetos com iLPF junto aos produtores rurais, e a maior capacidade gerencial para a condução eficiente dos sistemas de produção são igualmente necessárias para o sucesso da tecnologia. Falhas, em qualquer um desses fatores, colocam em risco o sucesso da iLPF.

## Referências Bibliográficas

- ALVARENGA, R. C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F. J.; CRUZ, J. C.; NETO, M. M. G. *A cultura do milho na integração lavoura-pecuária*. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 80).
- ANGHINONI, I.; MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F.; SOUZA, E. D.; CONTE, O.; LANG, C. R. Benefícios da integração lavoura-pecuária sobre a fertilidade do solo em sistema plantio direto. In: FONSECA, A. F.; CAIRES, E. F.; BARTH, G. *Fertilidade do solo e nutrição de plantas no sistema plantio direto*. AEACG/Inpag: Ponta Grossa, 2012.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. STONE, L. F. (Ed. tec.). *Marco referencial: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta*. Reference document: crop-livestock-forestry integration. Brasília, DF: Embrapa, 2011a.
- BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, P.; MORAES, A.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANII, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 46, n. 10, out. 2011b.
- BALBINO, L. C.; MARTINEZ, G. B.; GALERANI, P. R. (Ed.). *Ações de transferência de tecnologia de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta 2007-2011*. Brasília, DF: Embrapa; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011c. 52 p.
- BRASIL. Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010. Regulamenta os arts. 6º, 11º e 12º da Lei no 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, e dá outras providências. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 9 dez. 2010.
- BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009 (Lei Ordinária). Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 29 dez. 2009. Seção Extra, p. 109, Coluna 2. 2009.
- BROWN, LESTER R. *Outgrowing the Earth: The Food Security Challenge in the Age of Falling Water Tables and Rising Temperatures*. New York: W.W. Norton & Company, 2004. 239 p.

- CARVALHO, P. C.; ANGHINONI, I.; KUNRATH, T. R.; MARTINS, A. P.; COSTA, S. E. V. G.; SILVA, F. D.; ASSMANN, J. M.; LOPES, M. L. T.; PFEIFER, F. M.; CONTE, O.; SOUZA, E. D. *Integração soja-bovino de corte no Sul do Brasil*. Porto Alegre: UFRGS, 2011. 60p.
- FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; WRUCK, F. J.; SKORUPA, L. A.; WINK, N. N.; GUIZOLPHI, I. J.; CAUMO, A. L.; HATORI, T. *Integração lavoura-pecuária: alternativa para diversificação e redução do impacto ambiental do sistema produtivo no Vale do Rio Xingu*. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 20p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 77).
- FRANZLUEBBERS, A. J. Integrated crop-livestock systems in the southeastern USA. *Agronomy Journal*, v. 99, p. 361-372, 2007.
- GARCIA, R.; BERNARDINO, F. S.; GARCEZ NETO, A. F. Sistemas Silvopastoris. In: EVANGELISTA, A. R.; TAVARES, V. B.; MEDEIROS, L. T.; VALERIANO, A. R. (Org.) *Farragicultura e Pastagens: Temas em evidência*. Lavras, MG: Editora UFLA, 2005. v. 5, p. 1-64.
- GIL, J. *Identification and socioeconomic analysis of integrated crop-livestock-forestry systems in Mato Grosso, Brazil*. Projeto de Doutorado em andamento no Inst. of Land Use Economics in the Tropics and Subtropics/Universität Hohenheim / Food Security Center. 2013.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). *Integração lavoura-pecuária*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-442.
- MACHADO, L. A. Z.; BALBINO, L. C.; CECCON, G. *Integração Lavoura-Pecuária-Floresta*. 1. Estruturação dos Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária. 46 p. 2011a. (Documentos/Embrapa Agropecuária Oeste).
- MACHADO, L. A. Z.; BALBINO, L. C.; CECCON, G. *Integração Lavoura-Pecuária-Floresta*. 3. Escolha dos animais e formação dos lotes. 32 p. 2011b. (Documentos/Embrapa Agropecuária Oeste).
- MACHADO, L. A. Z.; CECCON, G. Sistemas integrados de agricultura e pecuária. In: PIRES, A.V. (Ed.). *Bovinocultura de corte*. Piracicaba: FEALQ, 2010. v. 2, p.1401-1462.
- MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. de. Integração lavoura-pecuária. In: PROCHNOW, L. I.; CASARIN, V.; STIPP, S. R. (Ed.). *Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes*. Piracicaba: IPNI, 2010. v. 3, p. 287-307.
- MARTHA JUNIOR, G. B. Dinâmica de uso da terra em resposta à expansão da cana-de-açúcar no Cerrado. *Revista de Política Agrícola*, v. 17, p. 31-43, 2008.
- MARTHA JUNIOR, G.; B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. de (Ed.). *Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. 224p.
- OLIVEIRA NETO, S. N.; REIS, G. G. dos; REIS, M. G. F. Eucalipto: as questões ambientais e seu potencial para sistemas Agrossilvipastoris. In: FERNANDES, E. N. et al. (Ed). *Sistemas Agrossilvipastoris na América do Sul: desafios e potencialidades*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. cap. 9, p. 245-282.
- OLIVEIRA, I. P.; YOKOYAMA, L., P. Implantação e Condução do Sistema Barreirão. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. *Integração Lavoura-Pecuária*. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 265-302.
- PORFIRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M. J. S.; NICODEMO, M. L. F.; DERETI, R. M. *Arborização de pastagens com espécies florestais madeiras: implantação e manejo*. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 49p.
- RADOMSKI, M. I.; RIBASKI, J. *Sistemas Silvopastoris: aspectos da pesquisa com eucalipto e grevilea nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil*. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 40p. (Embrapa Florestas. Documentos, 191).
- ROBERTS, T. L. Right product, right rate, right time, right place... the foundation of BPMs for fertilizer. In: *Fertilizer Best Management Practices*. Paris: IFA, 2007. p. 29-32. Disponível em: <http://www.Fertilizer.org/ifa/HomePage/LIBRARY/Publication-database.html/Right-Product-Right-Rate-Right-Time-and-Right-Place-the-Foundation-of-Best-Management-Practices-for-Fertilizer.html>.
- SALTON, J. C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; FABRÍCIO, A. C.; MACEDO, M. C. M.; BROCH, D. L. Teor e dinâmica do carbono no solo em sistemas de integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, p. 1349-1356, 2011.
- SHELTON, H. M.; HUMPRHEYS, L. R.; BATELLO, C. Pastures in the plantations of Asia and the Pacific performance and prospect. *Tropical Grasslands*, v. 21, n. 4, p. 159-168, 1987.
- SILVA, A. C.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A. da; FREITAS, R. S.; MAURO, A. Épocas de emergência de *Brachiaria brizantha* no desenvolvimento da cultura da soja. *Ciência Rural*, v. 35, p. 769-775, 2005.
- SOUZA, P. I. M.; MOREIRA, C. T.; FARIAS NETO, A. L.; SILVA, S. A.; SILVA, N. S.; ASSUNÇÃO, M. S.; ARANTES, N. E.; ALMEIDA, L. A.; KIIHL, R. A. S.; SILVA, J. F.; YORINORI, J. T.; DIAS, W. P. BRS 217: early-maturing soybean cultivars. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 8 p. 245-247, 2008.
- TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA - região central do Brasil 2009 e 2010. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 262 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 13).
- VENTURIN, R. P.; GUERRA, A. R.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; MESQUITA, H. A. Sistemas Agrossilvipastoris: origem, modalidades e modelos de implantação. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 31, n. 257, p. 16-24, 2010.
- VILELA, L.; BARCELLOS, A. O.; MARTHA JUNIOR, G. B. Plantio direto de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23, 2006, Piracicaba. As pastagens e o meio ambiente. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 165-185.
- WILKINS, R. J. Eco-efficient approaches to land management: a case for increased integration of crop and animal production systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B - Biological Sciences*, v. 363, p. 517-525, 2008.