



Documento Técnico 2

Integração Lavoura- Pecuária-Floresta (iLPF)

Perguntas e Respostas



Série Propriedade
Sustentável

Gestão para Agricultura de Baixo Carbono



Documento Técnico 2

Integração Lavoura- Pecuária-Floresta (iLPF)

Perguntas e Respostas



Série Propriedade
Sustentável

Gestão para Agricultura de Baixo Carbono



Brasília-DF
2017

Ficha Técnica

Série Propriedade Sustentável: Gestão para Agricultura de Baixo Carbono

Documento Técnico 2: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) - Perguntas e Respostas

Conselho da Cooperação Técnica

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa
Agência Brasileira de Cooperação – ABC/MRE
Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID
Embaixada do Reino Unido no Brasil
Departamento de Meio Ambiente, Alimentos Rurais e Assuntos
do Reino Unido – Defra

Autores e Colaboradores

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento:

Bruno Leite
Gilberto Mascarenhas
João Reis Cruz Filho
Paulo Mendes
Renato Brito

Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID

Katia Carvalheiro
Mariana Barbosa Vilar

4

Revisão técnica

Carlos Castro
Everaldo Nascimento
José Rozalvo Adrighetto

Projeto gráfico, capa e diagramação

Rodrigo Torres (IABS)

Fotos da capa

Fotolia

Coordenação Editorial

Flávio Silva Ramos (Editora IABS)

Revisão gramatical e ortográfica

Stela Máris Zica (Editora IABS)

Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF). Bruno Leite, Gilberto Mascarenhas, João Reis Cruz Filho, Paulo Mendes e Renato Brito (autores e colaboradores). Editora IABS, Brasília-DF, Brasil - 2017.

ISBN 978-85-64478-61-9

68 p.

1. Propriedade Rural. 2. Agricultura de baixo carbono.
3. Produção agrícola. I. Título. II. Editora IABS.

CDU: 631.1



www.iadb.org

Copyright © 2015 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons IGO 3.0 Atribuição - Não Comercial - Sem Derivações (CC BY-NC-ND 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) e pode ser reproduzida com atribuição ao BID e para qualquer finalidade não comercial. Nenhum trabalho derivado é permitido.

Qualquer controvérsia relativa à utilização de obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente será submetida à arbitragem em conformidade com as regras da Uncitral. O uso do nome do BID para qualquer outra finalidade que não a atribuição, bem como a utilização do logotipo do BID serão objetos de um contrato por escrito de licença separado entre o BID e o usuário e não está autorizado como parte desta licença CC-IGO.

Note-se que o link fornecido acima inclui termos e condições adicionais da licença.

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.

Lista das Principais Siglas

APP	Área de Preservação Permanente
Atec	Agente de Assistência Técnica habilitado pelo Projeto
Ater	Assistência Técnica e Extensão Rural
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CT	Cooperação Técnica
CO ₂	Dióxido de Carbono
Defra	Departamento de Meio Ambiente, Alimentos e Assuntos Rurais do Reino Unido
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GEE	Gases de Efeito Estufa
iLP	Integração Lavoura e Pecuária
iLPF	Integração Lavoura, Pecuária e Florestas
Mapa	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NCF	Novo Código Florestal
PTec	Proposta Técnica
RL	Reserva Legal
SAF	Sistema Agroflorestal
SPD	Sistema de Plantio Direto
UD	Unidade Demonstrativa
UM	Unidade Multiplicadora



Foto: Katia Carneiro



Sumário

8	Apresentação
10	PARTE 1
10	O Projeto
15	PARTE 2
15	Aspectos Gerais da Produção Agrícola
24	PARTE 3
24	A estratégia de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta
33	Os sistemas da estratégia Lavoura, Pecuária e Floresta
41	Questões importantes relacionadas aos sistemas da iLPF com componente florestal
56	PARTE 4
56	A socioeconomia e a Integração Lavoura, Pecuária e Floresta
61	Considerações sobre Segurança do Trabalho
62	Considerações sobre o descarte de Resíduos Sólidos não Degradáveis
64	REFERÊNCIAS

Apresentação

O Brasil está entre um dos maiores exportadores de alimentos do planeta. O País possui a maior área de floresta tropical primária do mundo, um quinto da água doce dessa floresta, e em torno de um terço da biodiversidade do planeta. O Brasil é um dos líderes mundiais no processo de combate ao desmatamento, conforme legislações nacionais sobre mudança do clima e proteção florestal.

Na perspectiva de colaborar com o esforço brasileiro de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), o Governo do Reino Unido associa-se ao Brasil, por meio de uma Cooperação Técnica (CT), visando reduzir as emissões em 10.7 milhões de toneladas de Dióxido de Carbono (CO₂) ao longo de 20 anos; evitar a emissão de 7 (sete) milhões de toneladas de CO₂ provenientes do desmatamento, no mesmo período, e melhorar a renda familiar reduzindo a pobreza em áreas rurais. Essa CT será implementada por meio do Projeto Rural Sustentável e executada pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

O Projeto tem como um de seus principais objetivos facilitar o acesso dos(as) produtores(as) ao crédito rural, destinados a investimentos em tecnologias agrossilvipastoris de baixa emissão de carbono e conservadoras do meio ambiente. O Projeto também abrange as medidas de adequação ambiental de propriedades rurais diante do Novo Código Florestal (NCF).

O Projeto entende, no entanto, que de nada adiantarão projetos aprovados com vistas a introduzir tecnologias sustentáveis e de baixa emissão de carbono, se os

agentes de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) e os(as) pequenos(as) e médios(as) produtores(as) rurais não estiverem devidamente treinados(as), tornando-se aptos(as) para executá-los. Por essa razão, o apoio do Projeto se dará também na criação de uma rede de Unidades Demonstrativas (UD) e Unidades Multiplicadoras (UM) das tecnologias e no treinamento de Agentes de Assistência Técnica (Atecs) e de produtores(as) rurais nas referidas tecnologias.

Como material de apoio para os treinamentos, o Projeto estabelece a série de documentos denominada “Propriedade Sustentável: Gestão para Agricultura de Baixo Carbono”, contemplando este documento que, além de disponibilizar informações gerais sobre o Projeto e a agricultura sustentável, ainda fornece aos(às) produtores(as) e aos agentes de assistência técnica, respostas a questões importantes sobre a tecnologia de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (iLPF).

O aprofundamento de cada tema bem como a sua adequação à realidade de cada estado, município e grupo de produtores(as) ocorrerão durante os treinamentos promovidos pelo Projeto.

Espera-se que este Documento Técnico, que trata da iLPF, atenda aos objetivos da CT, firmada entre Brasil e Reino Unido, e que seja uma importante semente do conhecimento a ser construído por todos os atores envolvidos neste Projeto.



Parte 1

O PROJETO

Neste tópico serão apresentadas e respondidas algumas questões entre as mais importantes sobre o tema sustentabilidade. A Parte 1 irá possibilitar uma melhor compreensão dos aspectos básicos do Projeto Rural Sustentável por parte dos Atecs e dos(as) produtores(as) rurais envolvidos(as).

- **Quais são os objetivos do Projeto?**

O Projeto, fruto da CT firmada entre os governos do Brasil e Reino Unido, tem como objetivos realizar melhorias na gestão do uso da terra e das florestas por agricultores(as) que vivem nos biomas Amazônia e Mata Atlântica, e que demonstrem interesse em produzir com sustentabilidade utilizando boas práticas de produção, com base nas tecnologias da agricultura de baixa emissão de carbono. Dessa forma, pretende-se contribuir para viabilizar o desenvolvimento rural sustentável, a redução da pobreza, a conservação da biodiversidade e a mitigação das causas e efeitos das mudanças do clima.

10

- **Como o Projeto será realizado e quais os investimentos que apoiará?**

O projeto será realizado por meio de apoio financeiro, capacitação e assistência técnica a pequenos(as) e médios(as) produtores(as) rurais, como incentivo à construção de uma nova história da agricultura em suas propriedades rurais. O Projeto apoia, ainda, investimentos feitos pelos(as) produtores(as) rurais para:

- elaboração, implantação/fortalecimento e acompanhamento de projetos que adotem tecnologias de baixo carbono, produção sustentável e medidas de conformidade ambiental; e
- assistência técnica monitorada para planejamento da gestão da propriedade rural, englobando os aspectos agrícolas e ambientais, e dos negócios da propriedade.

- **Quais são as tecnologias e atividades sustentáveis que o Projeto apoiará?**

O projeto apoiará as seguintes tecnologias:

- Sistemas de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (iLPF): silviagrícola, silvipastoril, agrossilvipastoril e Sistemas Agroflorestais (SAF);
- Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) com florestas e/ou pastagens;
- Plantio de Florestas Comerciais;
- Manejo Sustentável de Florestas Nativas.

No Projeto Rural Sustentável, a modalidade de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou agropastoril é enquadrada como alternativa para a Recuperação de Áreas Degradadas com Pastagem (RAD-P) para fins de cálculo e quantificação do potencial de redução de emissão de GEE.

- **Quais as principais metas do Projeto?**

O Projeto objetiva restaurar e recuperar até 41.560 ha de florestas e pastagens em diferentes níveis de degradação. As ações serão desenvolvidas em 7 (sete) estados com 10 municípios por estado, totalizando 70 municípios situados nos biomas Amazônia (Pará, Rondônia e Mato Grosso) e Mata Atlântica (Bahia, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul). Desse modo, o Projeto apoiará ações em até 3.700 propriedades rurais. Desse total, 350 propriedades deverão ter UDs (média de 50 UDs por estado e cinco por município). Além disso, pretende-se implantar UM das tecnologias de baixo carbono em até 3.350 propriedades rurais (média de 480 UMs por estado e 48 por município).

- **Quais são as principais condições para que um(a) produtor(a) e sua família possam participar do Projeto?**

Poderão participar do Projeto Rural Sustentável pequenos(as) e médios(as) produtores(as) rurais dos biomas Amazônia ou Mata Atlântica, cujas propriedades estejam em municípios pré-selecionados em estados participantes do Projeto. Os procedimentos para participação estarão detalhados nas Chamadas de Propostas a serem divulgadas no Portal do Projeto.

- O que significa para o Projeto uma Unidade Demonstrativa (UD) e uma Unidade Multiplicadora (UM)?

UD é uma área onde já está implantada uma ou mais tecnologias e atividades de adequação ambiental, entre as que são apoiadas pelo Projeto. O objetivo é de orientar outros(as) produtores(as) rurais com conhecimentos específicos das tecnologias e atividades de baixo carbono e gestão da propriedade rural durante os Dias de Campo/Visitas Técnicas que acontecem nas UD.

UM é uma área de produção rural onde será implantada uma ou mais de uma das tecnologias e atividades de adequação ambiental, restauração ou conservação florestal de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), apoiadas pelo Projeto. Diferentemente das UD, as UMs não terão a finalidade principal de transferir tecnologias. É desejável haver áreas de conservação florestal representativas dos biomas nas propriedades rurais participantes do projeto.

12

As UMs serão estabelecidas em propriedades rurais com recurso financeiro adquirido através das linhas tradicionais de crédito rural, recursos próprios ou recursos de outros projetos. O Projeto prevê o apoio de assistência técnica monitorada aos(as) produtores(as) rurais beneficiários(as) para planejamento, implantação e acompanhamento da UM e financiamento por resultado.

Tanto as UD quanto as UMs deverão seguir o detalhamento estabelecido na Proposta Técnica (PTec) a ser apresentada para participação no Projeto.

- O que é uma Proposta Técnica (PTec)?

É um documento elaborado por um Atec em parceria com o(a) produtor(a) rural, necessário para participação das Chamadas de Propostas de UM e UD. A P Tec possui as seguintes características:

- descreve uma ou mais atividades rurais de baixa emissão de carbono, com base nas tecnologias apoiadas pelo Projeto;

- pode contar com o financiamento pelo sistema de crédito rural tradicional, apoiado por qualquer agente financeiro que opere as linhas de crédito oficiais do País, recursos de outros projetos ou com recursos próprios, disponibilizando recursos adequados para o êxito do Projeto;
- conta com orçamento e projeto técnico, demonstrando viabilidade financeira, técnica, legal e comercial;
- poderá contar com assessoria técnica, financeira e ambiental por meio de acordo estabelecido entre o(a) produtor(a) rural e seu Atec, desde que seja aprovada nas Chamadas de Propostas abertas ao longo do Projeto.

- Quais os benefícios que um(a) produtor(a) multiplicador(a) das tecnologias e atividades de adequação ambiental, apoiadas pelo Projeto, receberá ao instalar e conduzir adequadamente uma UM?

Os(As) produtores(as) multiplicadores(as) receberão assistência de um Atec para elaboração e acompanhamento de uma PTec sobre uma ou mais tecnologias de baixo carbono e gestão da propriedade. A partir da implantação e condução adequadas das áreas multiplicadoras das tecnologias e atividades apoiadas pelo Projeto, o(a) produtor(a) também receberá apoio financeiro por resultados, ou seja, mediante entrega e aprovação de relatórios de acompanhamento. Tais recursos estarão detalhados nas Chamadas de Propostas a serem publicadas oportunamente durante a execução do Projeto.

13

- Quais os benefícios que um(a) produtor(a) que disponibilize sua área com uma tecnologia já implantada para atuar como UD receberá do Projeto, ao conduzi-la adequadamente?

Assim como ocorre com os(as) produtores(as) multiplicadores(as), os(as) produtores(as) demonstradores(as) receberão apoio de um Atec para a elaboração e acompanhamento de sua PTec, bem como apoio financeiro para adequar as tecnologias propostas pelo(a) Atec e recursos como pagamento por Dias de Campo/Visitas Técnicas. Esses recursos estarão detalhados nas Chamadas de Propostas a serem publicadas oportunamente, durante a execução do Projeto.

- **Que outros benefícios serão fornecidos pelo Projeto Rural Sustentável?**

O Projeto também proverá meios para a capacitação técnica e qualificação, tanto de produtores(as) demonstradores(as) e multiplicadores(as) quanto de Atecs. O apoio técnico se dará por meio de:

- a. treinamento de produtores(as) rurais e dos Atecs;
- b. disponibilização de ferramentas de apoio (cartilhas técnicas, modelos, formulários, etc.) para Atecs e produtores(as) rurais;
- c. realização de Dias de Campo/Visitas Técnicas; e
- d. criação e operação de Portal de Internet do Projeto (www.ruralsustentavel.org) para divulgar técnicas de gestão, procedimentos, materiais de apoio aos treinamentos e organizar cursos presenciais e visitas às UD's.

- **O Projeto terá algum mecanismo de acompanhamento?**

O Projeto custeará o trabalho de uma equipe responsável pelo seu monitoramento e avaliação. Desse modo, as atividades relacionadas ao Projeto serão supervisionadas, verificadas e auditadas. Medidas corretivas serão tomadas, quando necessárias, além da identificação e descrição de boas práticas e lições aprendidas.



Parte 2

Aspectos Gerais da Produção Agrícola

Neste tópico serão apresentadas respostas às questões básicas para o bom entendimento da visão de agricultura sustentável estabelecida no Projeto.

- **O que significa Agricultura?**

É a ciência, a arte e o negócio de produzir culturas agrícolas e florestais e de criar animais para a produção de alimentos, fibras, produtos madeireiros e não madeireiros, energia, entre outros produtos de forma sustentável.

- **Qual a base da Agricultura e o que a diferencia entre países?**

A base da agricultura de qualquer país está assentada sobre os seus recursos naturais (solo, clima, flora e fauna) e sobre a história de seu povo expressa pelas tecnologias por ele usadas, considerando os recursos naturais disponíveis e sua cultura.

15

- **Sendo os recursos naturais tão importantes, o que eles significam?**

Recurso natural é aquilo que a natureza coloca à disposição no meio ambiente e que pode ser utilizado pelos indivíduos em seu processo de desenvolvimento. Esses recursos podem ser inesgotáveis (energia do sol e do vento), renováveis (água, solo, fauna e flora) e não renováveis (petróleo e minérios).

- **O solo constitui a base da Agricultura. O que significa efetivamente esse importante recurso natural?**

Solo é a camada superficial da Terra, de estrutura e espessura variáveis, formada por uma ação combinada e concomitante do clima, do material de origem (rochas), dos microrganismos, do tempo e do relevo. Tem grande importância para os seres vivos, tanto quanto o ar, a água, o clima, etc.,

uma vez que é sobre ele que a maioria dos alimentos é produzida. O solo é, portanto, o principal substrato para a produção de alimentos, fibras e energia. A maior ou menor produtividade das culturas (ou cultivos) e criações é influenciada pela sua constituição física, química e microbiológica.

- O que significa degradação de um solo?

A degradação do solo é um processo que pode ser provocado naturalmente (por condições de chuva, ventos, sol e incêndios naturais) ou pelas ações do ser humano, resultando na diminuição gradativa de sua capacidade produtiva em função da instalação de processos erosivos, da compactação, do empobrecimento químico e biológico, da acidificação e da salinização.



16

Figura 1 – Pastagem mal manejada apresentando erosões laminares, em sulcos e voçorocas. Município de Divinésia-MG. Julho de 2009. (Foto: Mariana Vilar/BID)

- O que são práticas conservacionistas e de recuperação do solo e quais são as principais?

São práticas que visam à manutenção ou à recuperação da capacidade produtiva do solo. A erosão é o principal processo que remove os nutrientes depositados no solo logo após a retirada da vegetação original, conduzindo

à degradação em poucos anos. Esses processos erosivos são intensificados pela exposição direta do solo ao contato com a água das chuvas e pela mineralização da biomassa vegetal quando queimada. Por isso, evitar o uso do fogo é fundamental para minorar a intensidade dos processos erosivos (WADT, 2003). As principais práticas conservacionistas e de recuperação do solo estão destacadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Principais práticas conservacionistas e de recuperação de solo.

PRÁTICAS	DESCRIÇÃO
Adubação mineral	É o uso de fertilizantes para melhorar a nutrição das plantas.
Adubação verde	É o uso de culturas com a finalidade de melhorar o solo.
Alternância de capina	É a prática de capina de linhas em nível, de forma alternada, deixando obstáculos ao escoamento superficial da água.
Adubação orgânica	São produtos ou resíduos de origem vegetal ou animal, como esterco, farinhas, bagaços, restos de culturas que, após sua decomposição, se transformam em húmus.
Calagem	É uma prática que consiste na aplicação de calcário no solo para combater sua acidez, corrigindo seu pH, o que acaba por conferir aumento na produtividade das culturas. A calagem é considerada uma das práticas que mais contribuem para o aumento da eficiência dos adubos e, conseqüentemente, da produtividade e da rentabilidade na produção agrícola.
Ceifa do mato	Substituição da capina manual pelo corte do mato ou vegetação invasora, visando manter o sistema radicular dessas plantas como agregador de solo.
Cobertura morta	É o uso de resíduos vegetais ou outros tipos de resíduos para evitar a erosão e melhorar a qualidade do solo pela sua decomposição. Deve ser reposta periodicamente.
Cobertura vegetal ou verde	É o uso de plantas vivas na cobertura do solo para evitar erosão, inclusive a causada pelo impacto das gotas de chuva.

PRÁTICAS	DESCRIÇÃO
Controle do pastoreio	Consiste na manutenção da capacidade animal por área e por período adequado, com a retirada dos animais antes que ocorra o sobrepastoreio, ou seja, controlar o pastoreio significa retirar os animais da área quando as plantas ainda recobrem toda a área, na altura mínima ideal por espécie, de forma a não comprometer a qualidade da vegetação e do solo, evitando-se a degradação deste, compactação e a invasão por plantas indesejadas.
Corte em talhadia	É o corte de madeira com condução da regeneração a qual se dá por brotação das cepas das árvores.
Cultivo mínimo	É o uso mínimo de máquinas agrícolas sobre o solo, por exemplo, realizando o preparo do solo e plantio ao mesmo tempo, em um menor número de operações possível, com a finalidade de menor revolvimento e compactação do solo.
Enleiramento em nível	Prática utilizada para o acúmulo de restos vegetais nativos (mato, capoeira e juquirá) ou restos de cultura produzidos em uma gleba, dispondo os resíduos em linha de nível.
Escarificação	Operação utilizada no sistema de cultivo mínimo, que consiste em romper a camada superficial do solo, de 15 cm a 30 cm, com o uso de implementos de haste, denominados escarificadores, possibilitando a movimentação do solo sem a inversão da sua camada superior e mantendo grande parte dos resíduos vegetais na superfície, evitando a erosão.
Manejo Florestal Sustentável	É a administração da floresta para obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços florestais (MMA, 2016).
Sistema de plantio direto	É a implantação de uma cultura diretamente sobre os restos de outra cultura sem as etapas do preparo convencional da aração e da gradagem, considerando rotação de culturas, com a finalidade de manter o solo coberto, evitando o impacto da gota da chuva, e a melhoria da produtividade.
Faixas de plantio de retenção	Prática que utiliza uma faixa de cultura permanente de largura específica e nivelada entre faixas de rotação.

PRÁTICAS	DESCRIÇÃO
Faixas de plantio em rotação	Prática em que duas ou mais espécies são cultivadas em faixas alternadas, localizadas em bandas contíguas de largura variável ou em diferentes camadas (culturas secundárias), na mesma parcela e na mesma época de cultivo. A cultura em faixas alternadas promove, assim, uma interação favorável entre diversas plantas ou variedades.
Plantio de enriquecimento	Plantio com espécies desejáveis, nas florestas naturais ou em áreas de regeneração, acompanhado da remoção de trepadeiras, arbustos e árvores indesejáveis.
Plantio em nível	É a prática que executa todas as operações de uma cultura seguindo-se as curvas de nível, ou seja, locais com a mesma altitude, definidas como curva de nível.
Ressemeadura	Prática usada em pastagem para repovoar as áreas descobertas, protegendo o solo da erosão por impacto.
Rompimento da camada subsuperficial	É a quebra de camada profunda adensada (pé de arado ou de grade), com a finalidade de aumentar a permeabilidade do solo.
Sulcos em nível ou terraços	Uso de pequenos canais nivelados, para diminuição do escoamento superficial, aumentando a infiltração da água no solo. São equivalentes a terraços de dimensões reduzidas, construídos em curvas de nível, com arados reversíveis, de aiveca ou de disco, tombando a terra sempre para o lado de baixo.
Uso de bacias de contenção	Construção de pequenas caixas para captação da água do escoamento superficial a fim de reduzir erosões e favorecer a infiltração da água no solo.
Uso de banquetas individuais	É a prática usada em fruticultura, protegendo a área de solo de cada árvore com um pequeno patamar.
Uso de cordões (vegetal ou pedra)	Uso de linhas niveladas de obstáculos, com a finalidade de diminuir a velocidade do escoamento superficial.
Uso de patamar	Prática que objetiva formar patamares, com a finalidade de reduzir a declividade e o escoamento superficial.
Quebra-vento	Plantio de árvores com a finalidade de atenuar a velocidade dos ventos e a turbulência, melhorando as condições de controle do microclima e, também, protegendo o solo contra a erosão laminar.



Figura 2 – Plantio de cana em faixas, reduzindo a velocidade da água da chuva do escoamento superficial. Brás Pires-MG. Julho de 2008. (Foto: Mariana Vilar/BID)

- O que significam os termos: monocultura, sucessão, rotação e consórcio de culturas?

20

- Monocultura é o cultivo da mesma espécie vegetal, no mesmo lugar, todos os anos.

- Sucessão é uma sequência repetitiva de culturas, cultivadas na mesma área e em estações diferentes de um mesmo ano agrícola. Em outras palavras, nem toda sucessão é uma rotação de culturas, mas a rotação é sempre uma disposição de culturas em sucessão.

- Rotação de culturas é uma prática agrícola que busca alternar, em uma mesma área, diferentes culturas sequenciais, segundo um plano previamente definido.

- Consórcio é o estabelecimento de duas ou mais espécies simultaneamente na mesma área.

- O que significam efeito estufa, aquecimento global e mudança do clima?

Efeito estufa é o aumento da temperatura média do planeta, em escala mundial, em função de gases emitidos pela Terra. Em princípio, é considerado um fenômeno natural, pois mantém a temperatura da Terra em condições suportáveis para a vida no planeta. Esse fenômeno existe porque vários gases que compõem o ar seguram o calor do sol mantendo a temperatura

necessária para a manutenção da vida na Terra. Os GEE, portanto, absorvem os raios infravermelhos predominantes nas emissões de corpos a baixas temperaturas, a exemplo da superfície da Terra.

No entanto, algumas ações do ser humano, como queimadas de florestas e de pastagens; queima excessiva de combustíveis fósseis; e a degradação de pastagens, têm aumentado a quantidade de gases que aquecem o planeta Terra.

Entre os GEE, os mais importantes são o CO_2 , o gás metano (CH_4) e o óxido nítrico (N_2O). O CO_2 , que tem um poder de permanência de cem anos na atmosfera, é o que mais tem contribuído para o aquecimento global seguido dos demais. O CH_4 e o N_2O , apesar de estarem em menor quantidade, têm um poder de aquecimento bem maior que o do CO_2 , sendo 23 e 310 vezes mais potentes que este, respectivamente.

Assim, a preocupação com o aquecimento global ocorre devido ao aumento, acima do normal, da capacidade da atmosfera em reter calor, pela elevação exagerada dos GEE na atmosfera, provocada pelo modo de vida da sociedade moderna. Desse modo, a mudança extrema do clima, sentida ultimamente, tem como principal causa esse fenômeno.

- **Quais são os sinais do aquecimento do planeta?**

Nas últimas décadas, houve o derretimento de 1,3 milhão de km^2 de gelo no Polo Norte. Os grandes furacões estão ocorrendo em número muito maior que antes. Os eventos climáticos extremos, como secas, inundações e frio, estão ocorrendo em escala acima do normal e também estão sendo mais frequentes, trazendo problemas, inclusive, para a agricultura. Além disso, já é um fato que a temperatura do planeta e o nível dos oceanos estão aumentando.

- **O que se deve fazer para evitar o aquecimento?**

Na produção agrícola, devem-se utilizar práticas sustentáveis que aumentem a absorção de carbono nos solos, como o enriquecimento com matéria orgânica, a frequência reduzida de cultivos e técnicas de conservação dos solos. Deve-se também melhorar a absorção de carbono pelo cultivo de plantas perenes e prolongamento do período de pousio. É importante, ainda, evitar desmatamento e incêndios, melhorar os sistemas de criação de gado, aumentando assim a produtividade por hectare sem aumentar a

área de pastagem, entre várias outras práticas. Além disso, deve-se também substituir os combustíveis fósseis por biocombustíveis, usar mais a energia do sol, dos ventos e das marés, gerar modelos de carros, máquinas e equipamentos urbanos e rurais que emitam menos GEE. Enfim, mudar o modelo de desenvolvimento atual para outro modelo de desenvolvimento sustentável que inclua a mudança da agricultura convencional para outro modelo melhor adaptado e de baixa emissão de carbono na produção alimentar. Logo, uma agricultura que seja sustentável.

- **O que significa desenvolvimento sustentável?**

É o modelo de desenvolvimento que objetiva a qualidade de vida da sociedade atual, utilizando-se adequadamente os recursos naturais, garantindo às gerações futuras um planeta em condições de sustentá-las com, no mínimo, a mesma qualidade de vida de seus antepassados.

- **O que é Agricultura convencional?**

A agricultura convencional utiliza modelos técnicos baseados na intensificação das atividades, uso de máquinas e equipamentos em substituição à mão de obra, insumos químicos (fertilizantes e agrotóxicos) e sementes geneticamente selecionadas ou modificadas, visando o aumento da produtividade da terra e redução dos custos de produção. Contudo, esse modelo tem ocasionado efeitos colaterais negativos aos recursos naturais. Isso impõe uma mudança na concepção e necessidade de se criar um modelo que considere não somente os ganhos de produção e a diminuição de custos, mas sim que incorpore as questões ambientais e sociais. Em síntese, é necessário aliar a produção agrícola à conservação e preservação ambiental com sustentabilidade em longo prazo.

- **O que é Agricultura de baixa emissão de carbono?**

Agricultura de baixa emissão de carbono é aquela realizada com base em métodos de produção e tecnologias de elevado grau de sustentabilidade, tais como:

- sistemas integrados (agropastoril, silvipastoril, silviagrícola, agrossilvipastoril e agroflorestal); plantios de florestas comerciais; manejo florestal sustentável; RAD com pastagens ou florestas;

- sistemas de baixa movimentação do solo que incluem práticas de conservação do solo e da água, como o plantio direto; e
- tecnologias que promovam a substituição de insumos de alta capacidade emissora de GEE. É o caso, por exemplo, do uso da fixação biológica de nitrogênio (N) em substituição ao uso de nitrogênio químico, e da melhoria da qualidade das pastagens e/ ou do uso de produtos na alimentação animal que diminuam a emissão de CH₄ pelos bovinos, ovinos e caprinos, assim como no tratamento dos resíduos de dejetos animais.

A utilização do modelo de agricultura de baixa emissão de carbono valoriza, sobremaneira, o componente florestal na propriedade, tanto do ponto de vista da preservação (manutenção de APP e de RL) como da integração de espécies florestais nas atividades agrícolas e pecuárias.



Parte 3

A estratégia de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta

A estratégia iLPF se constitui em uma das ferramentas importantes para o estabelecimento de uma agricultura sustentável e de baixo carbono em propriedades rurais. Em sua estrutura, a iLPF contempla quatro modalidades ou fases de sistemas, classificadas como: agropastoril (lavoura-pecuária), silviagrícola ou agroflorestal (lavoura-floresta ou SAF), silvipastoril (pecuária-floresta) e agrossilvipastoril (lavoura-pecuária-floresta). Assim, a Parte 3 deste Documento Técnico abordará, além dos aspectos gerais da iLPF, também os aspectos específicos que compõem as quatro modalidades ou fases. Vale ressaltar que, neste Documento Técnico, o sistema agrossilvipastoril convencional será diferenciado do sistema agrossilvipastoril moderno, em cujas entrelinhas das espécies arbóreas ou arbustivas seja implantada a iLPF com base no Sistema de Plantio Direto (SPD). O sistema agrossilvipastoril moderno receberá a denominação de S-iLPF.

24

- **O que significa a estratégia de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta ou iLPF?**

A iLPF foi definida em seu marco referencial como um sistema que visa a produção sustentável, o qual integra os componentes agrícolas, pecuários e florestais realizados na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, e também busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental e a viabilidade econômica. Assim, fica evidente que para se praticar a iLPF em uma propriedade, é necessário que a propriedade esteja ambientalmente adequada, em processo de adequação ou pelo menos com a intenção de adequar-se a um novo modelo de produção agropecuária.

- **Como surgiu a iLPF no Brasil?**

A iLPF surgiu a partir da verificação de que a sustentabilidade agrícola (incluindo a agricultura no sentido restrito, a pecuária e a floresta) somente será alcançada se os sistemas de produção nela utilizados forem tecnicamente eficientes, ambientalmente adequados, economicamente viáveis e socialmente aceitos.

Uma avaliação das tecnologias existentes permitiu concluir que os sistemas agroflorestais existentes poderiam ser modernizados com a intensificação do uso de rotação, sucessão, consorciação e a tecnologia de integração Lavoura-Pecuária.

A Embrapa, por ter centros diversificados e pesquisadores científicos em um grande número de áreas, foi responsável por dar início ao movimento, em ação conjunta com outras instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA).



Figura 3 – Integração Lavoura, Pecuária e Floresta – Ipameri-GO. (Foto: Fabiano Marques Dourado Bastos/Embrapa).

- Qual o conceito de Agricultura sustentável adotado pela iLPF?

Em seu marco referencial, a iLPF adota o conceito de agricultura sustentável utilizado pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), conforme definição abaixo:

Agricultura sustentável é o manejo e a conservação dos recursos naturais e a orientação de mudanças tecnológicas e institucionais que assegurem a satisfação das necessidades humanas para as gerações presente e futura. [...] conserva o solo, a água e os recursos genéticos animais e vegetais e microrganismos, e não degrada o meio ambiente; é tecnicamente apropriada, economicamente viável e socialmente aceitável (BALBINO et al., 2012).

- **Quais as formas ou modalidades da iLPF?**

A iLPF é composta por quatro modalidades de sistemas integrados:

- a. Lavoura-Floresta (silviagrícola ou sistema agroflorestal – SAF);
- b. Pecuária-Floresta (silvipastoril);
- c. Lavoura, Pecuária e Floresta (agrossilvipastoril); e
- d. Lavoura-Pecuária (ILP).

A modalidade lavoura, pecuária e floresta pode ser tanto um sistema agrossilvipastoril convencional quanto um sistema agrossilvipastoril moderno S-iLPF, em que a base da ILP seja o uso do SPD na palha.

26

Para o Projeto Rural Sustentável, o Sistema Integração Lavoura-Pecuária-ILP é classificado como Recuperação de Áreas Degradadas com Pastagem-RAD-P.

- **O que é um sistema agroflorestal (SAF)?**

O SAF é um sistema de uso da terra, no qual espécies perenes lenhosas (arbóreas ou arbustivas) e lavouras (anuais, semiperenes ou perenes) estão juntas, distribuídas em zonas e/ou sequencialmente, com ou sem animais. É importante ressaltar que esse sistema provê maiores benefícios para o uso da terra do que a agricultura (incluindo pecuária) ou floresta, de forma isolada, considerando um ou mais dos seguintes fatores: sustentabilidade da fertilidade do solo; conservação do solo; aumento de rendimento; diminuição de risco de falha no cultivo; facilidade de manejo; controle de pragas e doenças; e maior realização das necessidades socioeconômicas em função da diversidade de produtos.



Figura 4 – Sistema agroflorestal (Foto: Kátia Carneiro/BID)

- Qual dos sistemas tem sido mais difundido na iLPF?

Dos sistemas ou modalidades da iLPF o que tem sido mais difundido e transferido é o Sistema ILP, principalmente pelo fato de ser a principal ferramenta, efetivamente sustentável, para a recuperação de pastagens degradadas existentes no Brasil. Em seguida, vem o Sistema iLPF que, além de recuperar as áreas de pastagens degradadas com ênfase em SPD (Sistemas: Barreirão, Santa Brígida e Santa Fé¹), diversifica a exploração, melhora o conforto térmico animal pelo efeito do sombreamento e coloca a pecuária a pasto brasileira no patamar das mais adequadas do planeta.

¹ Sistema Barreirão: utilizado para recuperar/renovar pastagens em solos excessivamente degradados e com acidez a ser corrigida; Sistema Santa Fé: utilizado em pastagens com solo corrigido, com o objetivo de produzir forragem para a entressafra.



Figura 5 – Sistema agroflorestral com Paricá e cacau em Mirante da Serra – RO. (Foto: Everaldo Almeida/Embrapa)

- Para praticar a iLPF, é preciso realizar as três atividades (lavoura, pecuária e floresta) ao mesmo tempo?

28

Não há necessidade de se implantar as três atividades ao mesmo tempo. Um(a) produtor(a) que usa a ILP, por exemplo, apesar de não estar incluindo a árvore no sistema, está contemplado no conceito de iLPF. O mesmo acontece com aqueles(as) produtores(as) que se utilizam apenas dos sistemas silviagrícola ou silvipastoril. Entretanto, todos esses sistemas são apoiados pela Política de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (Lei Nº 12.805/2013).

- Por que a iLPF é considerada uma tecnologia sustentável?

A iLPF é considerada sustentável, especialmente como estratégia, na medida em que incorpora em seus sistemas tecnologias de baixo carbono. Entre essas tecnologias, pode-se destacar a rotação, sucessão e consorciação; e sistemas agroflorestrais dos tipos silvipastoril, silviagrícola e agrossilvipastoril. Além disso, a iLPF promove o aumento da renda dos(as) produtores(as) com reflexos na melhoria da sua qualidade de vida, bem como das famílias em função do aumento da diversidade produtiva, da redução de riscos de perdas por eventos climáticos extremos e de variações de mercado.

- Quais são os benefícios agronômicos promovidos pela adoção da iLPF?

No marco referencial da estratégia foram relacionados os seguintes benefícios tecnológicos:

- a. melhoria de atributos físicos, químicos e biológicos do solo, devido ao aumento da matéria orgânica;
- b. redução da perda de produtividade na ocorrência de veranicos, quando associado às práticas de correção da fertilidade do solo e ao Sistema de Plantio Direto;
- c. minimização da ocorrência de doenças, ervas daninhas, pragas, etc.;
- d. aumento do bem-estar animal, em decorrência do maior conforto térmico;
- e. maior eficiência na utilização de insumos e ampliação do balanço positivo de energia;
- f. possibilidade de aplicação em diversos sistemas e unidades de produção (grandes, médias e pequenas propriedades rurais).

- Quais são os benefícios ecológicos e ambientais promovidos pela adoção da iLPF?

29

De acordo com o marco referencial da iLPF, os benefícios são:

- a. redução do desmatamento de áreas com florestas nativas para abertura de novas áreas para implantação de usos alternativos do solo;
- b. melhoria na utilização dos recursos naturais pela complementariedade e sinergia entre os componentes vegetais e animais;
- c. redução no uso de agroquímicos para o controle de insetos, doenças e plantas daninhas;
- d. redução dos riscos de erosão;
- e. melhoria da recarga e da qualidade da água;
- f. mitigação do efeito estufa, resultante da maior capacidade de sequestro de carbono através do componente florestal;
- g. menor emissão de metano por quilograma de carne produzida;
- h. promoção da biodiversidade e favorecimento de novos nichos e habitats para os agentes polinizadores das culturas e inimigos naturais de insetos praga e doenças;

- i. intensificação da ciclagem de nutrientes;
 - j. aumento da capacidade de biorremediação do solo;
 - k. reconstituição da paisagem, possibilitando atividades de ecoturismo; e
 - l. melhoria da imagem pública dos(as) agricultores(as) perante a sociedade no tocante à conscientização ambiental.
- Em linhas gerais, o que se deve fazer para implantar um dos sistemas ou modalidades da iLPF?

Os sistemas da iLPF devem ser planejados considerando-se os diferentes aspectos socioeconômicos e ambientais das unidades de produção. Conforme posto no marco referencial da iLPF, a modalidade a ser adotada deve considerar, ainda, a infraestrutura da propriedade rural e os objetivos do(a) produtor(a) e de sua família.

Para pequenos(as) e médios(as) produtores(as) rurais, a recomendação é que os sistemas de iLPF sejam implantados em áreas produtivas que necessitem de readequação ambiental e que tenham potencial para diversificação da produção.



Figura 6 – Integração silvipastoril. (Foto: Paulo Kurtz/Embrapa)

- Qual a modalidade da iLPF mais comum adotada nas regiões da Amazônia e da Mata Atlântica?

Tanto na Amazônia quanto na Mata Atlântica as modalidades de iLPF mais difundidas e transferidas têm sido a ILP e a ILF. Acredita-se que essas duas modalidades continuarão a ser as mais comuns por muitos anos, uma vez que os preços e demandas por frutas perenes, como açaí, pupunha, cacau, entre outros, e madeira têm aumentado especialmente na Amazônia; na Mata Atlântica também são comuns SAFs com banana, mandioca, cacau, seringueira, eucalipto, entre outros. Segundo o Observatório ABC, a Integração Lavoura-Pecuária e a recuperação de pastagens, correspondem a 80% dos financiamentos do Programa ABC².

- Como escolher as espécies agrícolas, forrageiras e florestais para implantação de um sistema da iLPF?

Devem ser levados em conta o mercado, a experiência do(a) produtor(a), a aptidão da propriedade e os objetivos da família. Em relação às espécies florestais, por exemplo, apesar de o eucalipto ser a espécie mais utilizada, tanto nos sistemas silvipastoris como nos sistemas agrossilvipastoris convencionais e do tipo S-iLPF, o Atec deve avaliar, para as condições locais e regionais, as espécies florestais alternativas produtoras de frutos, resina, látex, tanino e óleo, por exemplo.

- Qual o potencial de sequestro de carbono e mitigação de emissão de GEE nos sistemas da iLPF?

Não há uma resposta precisa, uma vez que os modelos dos sistemas da iLPF variam entre as propriedades, em função do tipo de sistema adotado pelo(a) produtor(a), das espécies utilizadas, do manejo adotado, do clima e do solo, entre outros fatores.

Durante a elaboração do Projeto foram avaliadas algumas mudanças de uso da terra quanto à remoção líquida de carbono. Em quase todas as alternativas, especialmente naquelas em que culturas temporárias ou permanentes foram substituídas por sistemas da iLPF, houve uma remoção positiva de carbono líquido em um período de 20 anos de exploração.

² Programa para Redução da Emissão de GEE na agricultura que tem por objetivos: a) Promover a redução das emissões de GEE oriundas das atividades agropecuárias; b) Reduzir o desmatamento; c) Aumentar a produção agropecuária em bases sustentáveis; d) Adequar as propriedades rurais à legislação ambiental; e) Ampliar a área de florestas cultivadas; e f) Estimular a recuperação de áreas degradadas.

- Quais os principais desafios da transferência de tecnologia da iLPF e como o Projeto pretende superá-los?

No marco referencial da iLPF, são relacionadas inúmeras questões do ponto de vista tecnológico, entre as quais se destacam:

- a. número pequeno de multiplicadores e necessidade de adequação das instituições competentes para operacionalizar a extensão rural;
- b. baixo número de Unidades de Referência Tecnológica – URT;
- c. maior complexidade dos sistemas integrados;
- d. desconhecimento dos sistemas de produção em iLPF;
- e. carência/ausência de pessoal qualificado;
- f. custo de implantação da iLPF;
- g. pouca informação econômica.

O Projeto contribuirá com a realização de treinamentos para técnicos e produtores(as) rurais, além prever a identificação e o fortalecimento de UD que servirão como modelo e incentivo para potenciais multiplicadores.

Os sistemas da estratégia Lavoura, Pecuária e Floresta

Nos próximos parágrafos, as questões dizem respeito não mais à iLPF como estratégia, mas, sim, aos sistemas que compõem a estratégia: integração lavoura-pecuária (ILP), integração pecuária-floresta (silvipastoril), integração lavoura-floresta (silviagrícola) e iLPF (agrossilvipastoril).

- O que é um sistema ILP?

Sistema ILP integra os componentes da lavoura e pecuária, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, em um mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos, não só com a finalidade de produzir grãos, mas também de assegurar melhorias na condição alimentar dos animais da fazenda.

Definição de Sistema ILP, constante na Lei nº 12.805/2013: Integração Lavoura-Pecuária ou Agropastoril: sistema que integra os componentes agrícola e pecuário, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, em um mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos.

33

- Em que circunstâncias se usa a ILP?

Depende da situação em que se encontra o solo e do objetivo do produtor. Em se tratando de pecuaristas, a ILP tem sido usada para recuperar pastagens degradadas, possibilitando manter a produtividade elevada e, por conseguinte, melhorar a alimentação do gado na entressafra. No caso do agricultor, o objetivo é quebrar o ciclo das pragas, doenças e plantas daninhas, ou reduzir doenças provenientes do solo, conservar a água, tornar mais estável a temperatura do solo, etc.

No Projeto Rural Sustentável, a modalidade de ILP será enquadrada como alternativa para a Recuperação de Áreas Degradadas com Pastagem (RAD-P), para fins de cálculo e quantificação do potencial de redução de emissão de Gases de Efeito Estufa.

- Quais são as principais alternativas de ILP que têm sido utilizadas pelos(as) produtores(as) rurais no Brasil?

Em áreas com pastagem e solo degradados, por exemplo, as principais alternativas utilizadas são:

- a. consórcio de culturas anuais com forrageiras;
- b. sucessão anual e/ou perene lavoura - pastagem;
- c. rotação cultura anual - forrageira.

Em áreas com pastagem formada em solo devidamente corrigido e degradada por mau manejo, têm-se utilizado:

- a. consorciação de culturas anuais com forrageiras; e
- b. rotação/sucessão de culturas anuais com forrageiras.

Já em áreas de lavoura com o solo corrigido, porém degradado, as modalidades são as seguintes:

- a. consórcio de culturas anuais com forrageiras; e
- b. rotação cultura anual com forrageira perene.

34

Vale ressaltar que as duas alternativas mais utilizadas nas regiões tropicais no Brasil têm sido o Sistema Barreirão e o Sistema Santa Fé. O primeiro, para recuperação/renovação de pastagens em solos excessivamente degradados e com acidez a ser corrigida e, o segundo, utilizado em pastagens com solo corrigido, com o objetivo de produzir forragem para a entressafra.

- O que significa Sistema Barreirão?

Consiste em um sistema utilizado para recuperar ou reformar pastos degradados por meio de consórcio com culturas anuais (arroz de terras altas, milho, sorgo e milheto) e forrageiras, principalmente as braquiárias.

O Sistema Barreirão prepara a área para a implantação do Sistema Santa Fé.

- **Qual a característica principal do Sistema Barreirão?**

A aração profunda com arado de aiveca. Essa técnica promove o rompimento das camadas de compactação, inverte a camada de solo permitindo a incorporação profunda do corretivo, o aprofundamento do banco de sementes de plantas daninhas e das raízes das plantas incorporadas, acelerando a sua mineralização para minimizar a concorrência com a cultura principal pelo nitrogênio.

- **O que significa Sistema Santa Fé?**

É mais uma alternativa de produção de palha, dentro do SPD, que contribui para a recuperação de pastagens, ou para a produção de grãos no verão com aproveitamento da pastagem no inverno, na forma de silagem ou pasto.

Baseia-se na produção consorciada de culturas de grãos, especialmente o milho, sorgo, milheto, arroz e soja, com forrageiras tropicais, principalmente do gênero *Brachiaria*. É utilizado tanto no Sistema de Plantio Direto quanto no convencional, em áreas de lavoura, com solo devidamente corrigido, de modo que, após a colheita do grão, a forrageira possa alimentar o gado na entressafra.

Os melhores resultados têm sido obtidos com o capim braquiarião (*Brachiaria brizantha*), semeado com o milho. As práticas que compõem o sistema minimizam a competição precoce da forrageira, evitando redução do rendimento das culturas anuais.

O sistema Santa Fé tem como principais objetivos a produção forrageira para a entressafra e a formação de palhada abundante e de boa qualidade para o SPD.

- **Em quais circunstâncias os sistemas Barreirão e Santa Fé são mais adequados?**

O sistema Barreirão é mais adequado em casos cuja área a ser recuperada tenha camadas de compactação e acidez elevada. Já o sistema Santa Fé é mais adequado em áreas corrigidas física e quimicamente.

- No subtropical, há alguma especificidade na ILP?

Sim. A inclusão de espécies de inverno no sistema é obrigatória. Dessa forma, o sistema de ILP praticado no Sul do Brasil baseia-se no uso de culturas anuais de inverno (principalmente aveias e azevém), sob pastejo e cultivado em sucessão às culturas de lavoura (milho, soja e feijão). No subtropical do Brasil, o objetivo tem sido, além da rotação e da diversificação, o estabelecimento de uma alternativa de renda com a utilização da terra nos períodos entre as lavouras de verão.

- A competição entre culturas anuais consorciadas com espécies forrageiras interfere na produção de grãos?

Certamente essa competição torna as atividades mais complexas e acaba afetando a renda da lavoura. Contudo, pesquisadores experientes e produtores, que são bons gestores de sistemas de produção, têm afirmado que a competição entre as culturas anuais consorciadas não reduz significativamente o rendimento de grãos, por exemplo, de milho.

36

A busca por aumentos exacerbados na taxa de lotação em sistemas iLPF, em muitas situações, tem levado ao fracasso o sistema implantado. Além disso, cargas muito altas, quando levam a pastejo intensivo, podem afetar negativamente o balanço de carbono da pastagem.

- Quais as opções de sucessão e rotação de culturas utilizadas na Amazônia e na Mata Atlântica?

Na Amazônia, o sistema Bragantino³ tem sido indicado pela Embrapa Amazônia Oriental. Nesse sistema, são utilizados os seguintes modelos de rotação e de consórcios de culturas:

Modelo 1

Milho (solteiro) – Mandioca + Feijão caupi (consorciados) – Feijão caupi;

³ O Sistema Bragantino é uma técnica de cultivo, em rotação e consórcio, das culturas de milho ou arroz, de mandioca e feijão caupi, com uso de técnicas de plantio direto, podendo ser aplicada tanto em propriedades familiares como na agricultura empresarial, tendo como “ponto de partida” a recuperação da fertilidade do solo, com base em resultados de análise (www.cpatu.embrapa.br/servicos/consultorias/sistema-bra-gantinoae-agricultura-sustentavel-para-a-amazonia).

Modelo 2

Milho + Mandioca (consoiciados); Mandioca + feijão caupi (consoiciados);

Modelo 3

Arroz (solteiro) – mandioca + feijão caupi (consoiciados) – feijão caupi. Esse modelo é o mais usado até o momento nas regiões de Integração em estudo.

Na Mata Atlântica, tudo vai depender do estado ou da região. Em alguns estados, os sistemas de rotação/sucessão antigos foram substituídos pelo sistema contínuo de sucessão, do tipo trigo-soja ou milho safrinha-soja, provocando uma degradação física, química e biológica do solo e a queda na produtividade das culturas. A seguir, estão descritos, no Quadro 2, alguns modelos que têm sido indicados para o estado do Paraná.

Quadro 2 – Modelos de iLPF utilizados no estado do Paraná

Ano	Estação	Gleba 1	Gleba 2	Gleba 3
1	Verão	Soja	Soja	Milho
	Inverno	Tremoço	Trigo	Aveia
2	Verão	Milho	Soja	Soja
	Inverno	Aveia	Tremoço	Trigo
3	Verão	Soja	Milho	Soja
	Inverno	Trigo	Aveia	Tremoço

Fonte: Ido; Oliveira (s/d). Texto da Disciplina Agricultura Geral. Setor de Ciências Agrárias. UFPR

Quadro 3 – Sistemas de rotação de culturas com ciclos de três a sete anos, indicados para diversas regiões do estado do Paraná.

R/S	R	Ciclos de rotação							% Soja
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	
A	Estado	NB/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/SJ	-	-	-	50-75
B	N	AV/ML	GR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	-	-	-	50-75
C	N; O	AV/ML	CN/SJ	MT+G/SJ	TR/SJ	-	-	-	75
D	N	NB/ML	TR/SJ	AV/ML	gr/SJ	TR/SJ	-	-	60
E	N	NB/ML	TR/SJ	PS/ML	TR/SJ	TR/SJ	-	-	60
F	N; CO	NB/ML+G	tr/SJ	AV/ML+G	TR/SJ	TR/SJ	-	-	60
G	N; CO	NB/ML	av/ML	TR/SJ	TR/SJ	-	-	-	50
H	N; CO; O	TM/ML	av/SJJ	TR/SJ	-	-	-	-	66
I	O	tr/LB	tr/ML	TR/SJ	TR/SJ	-	-	-	50
J	PG	ER/ML	TR/SJ	CV/SJ	AV/ML	TR/SJ	Cv/Sj	-	65-85
L	PG	ER/ML	TR/SJ	AV/ML	TR/SJ	Cv/Sj	-	-	60-80
M	PG	ER/ML	AV/SJ	TR/SJ	Cv/Sj	-	-	-	75
N	PG	ER/ML	TR/SJ	CV/SJ	-	-	-	-	66
O	PG	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ	-	-	-	-	66
P	PG	NB/ML	TR/SJ	CV/SJ	AV/ML	Av/Sj	TR/Sj	Cv/Sj	70
Q	PG	NB/ML+G	TR/SJ	CV/SJ	AV/M+g	AV/M+g	Cv/Sj	-	65

I=Inverno; v=Verão; AV=Aveia branca ou preta; ML = Milho; SJ=soja; nB=nabo forrageiro; TR= trigo; grR=girassol; CN=canola; MT= milheto; g ou gn=guandu; oS=pousio; LB= lab-lab; ER=ervilhaca; Cv=cevada; regiões: n-norte; o-oeste; Co-Centro-oeste; Pg – Planalto Paranaense de guarapuava. Considere-se para: R/L, “Rotações/Sistemas”; R, “Região”.

- O que significa um sistema Lavoura-Floresta, Agrofloresta ou Silviagrícola?

Esse sistema silviagrícola ou agrofloresta integra espécies perenes lenhosas (arbóreas ou arbustivas) com lavouras (anuais, semiperenes ou perenes). A lavoura pode ser utilizada tanto no início da implantação do sistema como em ciclos durante o seu desenvolvimento.

Definição na Lei nº 12.805/2013: é um sistema que integra os componentes florestal e agrícola, pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas, anuais ou perenes (Art. 1º; §2º; inciso IV).

- Os sistemas Lavoura-Floresta e a Agrofloresta sucessional têm o mesmo significado?

A agrofloresta é comumente denominada de sistema agroflorestal sucessional. Nada mais é do que um sistema lavoura-floresta de maior complexidade biológica por ter nível de diversificação avançado e que tem como base o processo de sucessão florestal.

39

- O que é um sistema Silvipastoril ou Pecuária-Floresta?

É um sistema que integra espécies perenes lenhosas (arbóreas ou arbustivas) com atividades pastoris, com ou sem a presença de animais na área. Uma área de gramínea ou leguminosa, plantada entre linhas de árvores para produzir feno, também tem sido enquadrada como sistema silvipastoril em vários países.

Definição na Lei Nº 12.805/2013 para Integração Pecuária-Floresta ou Silvipastoril: sistema que integra os componentes pecuário e florestal em consórcio (Art. 1º; §2º; inciso III).

As duas concepções serão consideradas aptas a serem apoiadas pelo Projeto Rural Sustentável.

- Quais os benefícios do sistema Silvipastoril?

Os sistemas silvipastoris proporcionam ao(à) produtor(a) os seguintes benefícios:

- a. potencial aumento na taxa de lotação quando comparado à pecuária convencional;
- b. promoção do controle da erosão;
- c. menor número de reformas em pastagens;
- d. maior conforto térmico do animal e proteção das pastagens;
- e. diminuição de custo com sombra artificial;
- f. maior oferta de forragem com valor nutritivo superior;
- g. produção de madeira para serraria e laminação.



Figura 7 – Sistema Silvipastoril com castanha-do-brasil em Alta Floresta – MT. (Foto: Everaldo Almeida/Embrapa)

- Sistema Lavoura, Pecuária e Floresta ou Agrossilvipastoril, qual a diferença?

O sistema agrossilvipastoril é o de maior ordem estrutural da estratégia iLPF, uma vez que envolve os três componentes da estratégia: a lavoura, a atividade pastoril e a floresta.

- O que é efetivamente um sistema Agrossilvipastoril ou Lavoura, Pecuária e Floresta?

É aquele sistema que integra os componentes lavoura, pecuária e floresta, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, em um mesmo ano agrícola, ou por vários anos, podendo os componentes lavoura e pecuária ser conduzidos com base nos conceitos de agricultura convencional ou de agricultura de baixo carbono.

Definição na Lei Nº 12.805/2013 para Integração Lavoura, Pecuária e Floresta ou Agrossilvipastoril: sistema que integra os componentes agrícola, pecuário e florestal, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área.

41

- Existe alguma diferença entre o que originalmente foi denominado de Agrossilvipastoril para o sistema atualmente denominado de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (sistema iLPF)?

O sistema iLPF é um sistema agrossilvipastoril em que, entre as linhas do componente lenhoso, arbóreo ou arbustivo, se pratica a Integração Lavoura-Pecuária com base no Plantio Direto, ou seja, o sistema iLPF pode ser considerado como uma estratégia, dentro do sistema total, que tem como base o conceito de agricultura sustentável com ênfase no SPD. O sistema iLPF não é um sistema agrossilvipastoril comum, porque, se assim o fosse, não receberia um novo nome.

- Quais são as fases que compõem um sistema Agrossilvipastoril?

Tanto o sistema agrossilvipastoril convencional quanto o Sistema iLPF (S-iLPF), podem ter as seguintes sequências de implantação:

- a. pastagem – lavoura – árvore;
- b. lavoura – pastagem – árvore;
- c. árvore – pastagem – lavoura;
- d. árvore – lavoura – pastagem;
- e. árvore – lavoura + pastagem;
- f. árvore + lavoura – pastagem.

As mais comuns são a sequência árvore + lavoura – pastagem e lavoura – árvore – pasto, uma vez que permitem a entrada dos animais sem ocasionar problemas para as árvores e, por consequência, diminui os gastos para protegê-las. Um modelo que vem sendo muito utilizado em regiões nas quais os pastos se encontram degradados é aquele que o(a) produtor(a) rural faz a recuperação utilizando a lavoura de ciclo curto, planta a árvore durante a recuperação e reintroduz a pastagem e/ou o gado.

42

Essa definição das fases do sistema iLPF será definida na etapa de planejamento entre produtor e seu agente de assistência técnica. Para definição, deverão ser considerados diversos fatores, entre os quais se destacam: os objetivos produtivos, nível de degradação da área, rentabilidade esperada, interação entre as espécies utilizadas, entre outros.

- Quais são os procedimentos mínimos para implantar os sistemas da iLPF com componente florestal?

Estudar bem o mercado, definir as espécies entre as que o mercado demanda e que são compatíveis com o objetivo do(a) produtor(a) e selecionar uma área da propriedade em um nível que ainda permita a recuperação pelo sistema iLPF. Selecionada a espécie florestal e as espécies agrícolas, o agente de assistência técnica, juntamente com o(a) produtor(a), deverão estabelecer a modalidade de iLPF a implantar (silviagrícola, silvipastoril e agrossilvipastoril) e, então, estabelecer o arranjo das culturas na área. Estabelecidos o modelo e o arranjo de plantas, deve-se estabelecer o plano de implantação e o manejo das culturas.

- Como proceder à escolha do componente florestal?

A escolha das árvores na produção deve considerar:

- a. adaptação às condições do local;
- b. mercado para seus produtos (demanda, as exigências de padrões e de quantidades, e o preço pago para cada tipo de produto);
- c. crescimento rápido;
- d. capacidade de prover serviços (sombra para o gado; fixação de gás carbônico; ciclagem de nutrientes e quebra-ventos).

- Quais são as possíveis espécies para uso em sistema Silvipastoril?

Bioma Amazônia: Eucalipto; Pínus; Teca; Mogno Africano; Paricá; Guapuruvu, Seringueira, Castanha-da-Amazônia, entre outras.

Bioma Mata Atlântica: Eucalipto; Pínus; Grevílea; Louro Pardo; Cedro Australiano; Canafístula; Mogno Africano e Acácia-negra.

- Quais são os critérios para definir os arranjos para os sistemas da iLPF com componente florestal?

O arranjo das lavouras agrícolas devem seguir os critérios indicados para as condições locais. A distribuição espacial das árvores em sistemas da iLPF com componente florestal deve ser considerada, estrategicamente, de acordo com o tipo de produtor e o objetivo de maior ênfase do sistema (madeira, carne, leite e grãos exigem arranjos diferentes).

Além dos objetivos do sistema e do tipo de produtor, é preciso considerar outros fatores, como uso da madeira, penetração da radiação entre linhas, equipamentos a serem utilizados, culturas agrícolas a serem plantadas entre linhas, tolerância à sombra da pastagem a ser plantada, entre outros. Para lavoureiros ou pecuaristas, diferentemente dos(as) silvicultores(as), os sistemas silvipastoril e agrossilvipastoril devem ser implantados com espaçamentos maiores entre linhas.

O Quadro 4, a seguir, traz algumas referências de espaçamentos que podem ser utilizados pelos(as) produtores(as), conforme a atividade principal (madeira, carne ou grãos) do sistema agrossilvipastoril ou silvipastoril que estiverem planejando.

Quadro 4 – Exemplo de espaçamentos e quantidades de árvores por hectare.

Arranjo espacial (espaçamento)	Finalidade de Madeira					
	Madeira fina [1]			Madeira grossa [2]		
	Espaçamento (m)	Número de árvores/ha	Área ocupada pela faixa de árvores (%)	Espaçamento (m)	Número de árvores/ha	Área ocupada pela faixa de árvores(%)
Faixa de árvores em linha simples	14 x 2	357	14,3	14 x 4	179	14,3
				28 x 4	89	7,1
Faixa de árvores em linha dupla	14 x 2 x 3	417	25	18 x 3	185	11,1
Faixa de árvores em linha tripla	14 x 3 x 1,5	1.000	40	20x3	167	10,0

Fonte: Extraída de Porffrio et al. (2009); [1] Carvão, lenha, palanques para cerca; [2] Serraria e laminação.

No caso de agricultura mecanizada, o espaçamento entre linhas dependerá da largura dos equipamentos, principalmente colheitadeiras e pulverizadores motorizados.

- Quais os principais pontos a serem considerados na implantação das árvores no campo?

A verificação das condições física e química da área e a devida correção do solo, se necessária. O controle preventivo de formigas e cupins, o controle do matocompetição, a possibilidade de uso de área em faces que recebam maior quantidade de radiação solar e o permanente uso de técnicas de prevenção e controle de queimadas.

- Nos sistemas da iLPF que incluem o componente florestal, este deve ser plantado no sentido leste-oeste ou em nível?

Na região tropical, a questão principal não é falta de radiação e, sim, as perdas de solo e água. Assim, a prioridade não deve ser a orientação leste-oeste, mas o plantio de árvores em curvas de nível. Há situações em que as duas coisas podem ser feitas.

Na necessidade de luz, pode-se resolver o problema com a poda e o desbaste.

- Nas áreas onde já existe pastagem, como deve ser feita a implantação das árvores?

O primeiro passo é verificar o estado da pastagem para definir se o plantio pode ser feito de imediato ou se a pastagem deverá ser recuperada ou renovada. Quando estiver em boas condições e permitir o plantio imediato das árvores, deve-se elaborar um projeto para estabelecimento da proteção das faixas de plantio das árvores. Essas faixas também merecerão um controle do matocompetição, que poderá ser biológico, mecânico e/ou químico, para que as árvores não venham a sofrer com o surgimento de plantas daninhas durante o início de seu desenvolvimento.

45

- É possível o pastoreio das áreas recém-implantadas com sistema Silvipastoril?

O pastoreio das áreas desde o início da implantação é possível, desde que essas áreas sejam protegidas por cerca elétrica.

- Nos sistemas em que, nos primeiros anos de implantação, são cultivadas culturas anuais em consórcio com árvores, e nos últimos anos permanece a pastagem arborizada, como deve ser feita a implantação?

Seguem, abaixo, as etapas detalhadas em tópicos para melhor entendimento:

Passo 1: seleção, com base na expectativa de mercado e no interesse do(a) produtor(a), do objetivo do sistema (carne, leite, couro e pele) e do tipo de animal (bovino, ovino e caprino);

Passo 2: seleção do conjunto de culturas agrícolas comerciais a serem utilizadas nos sistemas. Essa seleção levará em conta o mesmo princípio da primeira seleção (mercado; produtor);

Passo 3: conhecido o produto principal, as culturas agrícolas e o animal, resta a seleção da pastagem. Para isso, deve-se considerar a distância entre faixas (que já deverá ter sido feita com base nas exigências do subsistema agrícola, e, por conseguinte, nas exigências das culturas), a permeabilidade das copas à radiação solar das espécies arbóreas selecionadas, as exigências do animal a ser criado no sistema e o nível de tolerância da forrageira à sombra;

Passo 4: no caso de não haver impedimento quanto ao solo, implanta-se a ILP juntamente com as árvores, iniciando pelo plantio por dois anos de agricultura para que, no terceiro ano, seja introduzida a pastagem. No caso de haver impedimentos físicos e químicos no solo, a sequência é a mesma, cuidando-se antes da resolução dos problemas físicos e químicos do solo;

Passo 5: no terceiro ano incluem-se os animais e, a partir dessa etapa, o sistema deve ser conduzido de acordo com o planejamento pecuário indicado para a região e para o tipo de animal selecionado.

Não esquecer que, na iLPF, devem ser utilizados os princípios básicos de rotação, sucessão, consórcio e outras práticas conservacionistas de solo e água.

- Que tipos de interação ocorrem entre os componentes agrícola, forrageiro, animal e florestal, nos sistemas da iLPF, que incluem o componente florestal?

Ocorrem inúmeras interações entre os componentes, entre as quais destacam-se as seguintes: efeitos das árvores sobre as pastagens; efeitos das árvores sobre o animal e efeito das árvores sobre as culturas agrícolas.

Interações entre árvores e culturas agrícolas:

- a. proteção, feita pelas árvores, contra o frio (quando for o caso), excesso de insolação e contra o vento;
- b. árvores fixam nitrogênio e favorecem as culturas agrícolas e vice-versa;

- c. árvores liberam nutrientes para culturas no caso de silviagrícolas do tipo cultivo em aleias (fileiras);
- d. árvores e culturas competem por água e nutrientes;
- e. com o tempo as árvores crescem e podem provocar a diminuição da produtividade das culturas.

Interações entre árvores e animais:

- a. animais reduzem a necessidade de energia de manutenção;
- b. animais aumentam a fertilidade;
- c. algumas árvores servem de alimentos para os animais;
- d. árvore fornece sombra, melhorando o conforto térmico e o bem-estar dos animais;
- e. o gado melhora a conversão de alimentos e aumenta a sobrevivência;
- f. a sombra da árvore propicia aumento de cerca de 20% na produção de leite e carne;
- g. a sombra das árvores afeta positivamente a idade reprodutiva, a ovulação, o estro, a concepção, a sobrevivência de embriões, a viabilidade de espermatozoides e a libido;
- h. aumento na sobrevivência dos animais recém-nascidos;
- i. os animais fertilizam a pastagem e as árvores;
- j. os animais podem provocar danos nas árvores em algumas situações.

Interações entre árvores e pastagens:

- a. árvores protegem pastagens contra o frio excessivo e geadas, mantendo a pastagem verde no inverno;
- b. as árvores, se bem arrançadas, reduzem a velocidade dos ventos e diminuem a evapotranspiração das pastagens;
- c. árvores funcionam como quebra-vento e reduzem problemas devido a ventos fortes, como: fechamento dos estômatos, redução do suprimento de CO₂ e da fotossíntese líquida, e danos físicos às folhas;

- d. árvores protegem pastagens contra ventos frios e quentes;
- e. árvores permitem a permanência de forragens verdes por mais tempo, durante os veranicos ou mesmo verões secos;
- f. árvores e pastagens competem por nutrientes e água;
- g. árvores alteram a radiação solar que chega às pastagens;
- h. a presença das árvores pode diminuir a produtividade da maioria das pastagens;
- i. árvores promovem adaptação das forrageiras à sombra e modificações nos caracteres morfoanatômicos e de concentração de nutrientes nas pastagens.

Interações entre culturas agrícolas e pastagens:

- a. culturas agrícolas liberam resíduos de adubos para as pastagens subsequentes;
- b. a pastagem quebra ciclos de pragas, doenças e plantas daninhas na cultura agrícola e vice-versa;
- c. a pastagem forma palhada de qualidade para as culturas agrícolas.

48

- **Nos primeiros anos dos sistemas com componente florestal ocorrem perdas de produtividade do componente agrícola?**

No primeiro ano não há perda de produtividade. Porém, pode haver perda de produção da lavoura na faixa ocupada pelas linhas de árvores. No segundo ano pode (dependendo da espécie) haver perda de produtividade, devido à concorrência entre a lavoura e a árvore. Do terceiro ano em diante, normalmente há perda de produtividade da lavoura próxima às linhas de árvores. Por isso, é importantíssimo o planejamento do sistema no que diz respeito à distância entre linhas, de acordo com a lavoura a ser conduzida entre essas linhas, bem como dos tratamentos silviculturais demandados (adubação, controle de formigas, controle do matocompetição, entre outros).

A diminuição de produtividade de uma das atividades não significa prejuízo. Em sistemas consorciados ou agroflorestais o que importa é a renda gerada pelas atividades do sistema, que tem um efeito compensatório entre eles.

- Em sistemas da iLPF com componente florestal o sombreamento afeta o crescimento e o desenvolvimento de pastagens. Quais seriam as espécies forrageiras com maior tolerância a essas condições?

As árvores fazem sombra e afetam o crescimento das forrageiras. Algumas forrageiras sofrem mais que outras. O Quadro 5 expõe o comportamento das principais forrageiras sob efeito da sombra.

Quadro 5 – Indicação de espécies forrageiras tolerantes à sombra em sistemas silvipastoris.

ESPÉCIES	BIOMAS	ESTADOS
Arachis pintoi Krapov. & W.C.Greg.	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	BA; GO; MG
Avena strigosa Schreb.	Mata Atlântica, Pampa	SP; RS
Axonopus catharinensis	Mata Atlântica	RS; SC; PR
Axonopus compressus (Sw.) P.Beauv.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	AM; AP; PA; TO; BA; MA; PB; PE; DF; GO; MS; MT; ES; MG; RJ; SP; PR; RS; SC
Brachiaria brizantha (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu	Mata Atlântica	BA; MG; PR; RS
Brachiaria decumbens Stapf cv. Basilisk	Amazônia; Mata Atlântica	BA; MG; PR; RS; PA; RO; MT
Bromus auleticus Trin. ex Nees	Mata Atlântica, Pampa	PR; RS; SC
Bromus catharticus Vahl	Cerrado, Mata Atlântica, Pampa	MG; RJ; SP; PR; RS; SC
Cenchrus ciliaris L.	Caatinga, Cerrado	PA; BA; CE; PE; PI; SE; DF; MS; MG; PR
Cynodon dactylon (L.) Pers. cv Tifton 85.	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	AM; PA; RO; BA; PB; RN; DF; GO; MS; MT; ES; MG; RJ; SP; PR; RS; SC
Cynodon nlemfuensis Vand.	Mata Atlântica	SP
Dactylis glomerata L.	Mata Atlântica	RS; SC

ESPÉCIES	BIOMAS	ESTADOS
<i>Digitaria decumbens</i> Stent	Cerrado; Mata Atlântica; Pampa; Pantanal	PE; MS; MG; SP; PR; RS; SC
<i>Digitaria diversinervis</i> (Nees) Stapf	Mata Atlântica; Pampa	RS
<i>Hemarthria altissima</i> (Poir.) Stapf & C.E.Hubb. cv. Florida	Pantanal; Mata Atlântica	MT; MS
<i>Lolium multiflorum</i> L.	Mata Atlântica; Pampa	SP; PR; RS; SC
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Mata Atlântica; Pampa	RS; SC; PR
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav. cv. Maku	Mata Atlântica; Pampa	RS; SC; PR
<i>Medicago sativa</i> L.	Mata Atlântica; Pampa	RS; SC; PR; SP
<i>Panicum maximum</i> Hochst. ex A.Rich. cv. Aruana	Mata Atlântica; Cerrado; Amazônia	PA; RO; MT; BA; MG; PR; RS
<i>Panicum maximum</i> Hochst. ex A.Rich. cv. Mombaça	Mata Atlântica; Cerrado; Amazônia	PA; RO; MT; BA; MG; PR; RS
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius	Amazônia; Caatinga; Cerrado; Mata Atlântica; Pampa; Pantanal	AC; AM; AP; PA; RO; TO; AL; BA; CE; MA; PB; PE; PI; RN; SE; DF; GO; MS; MT; ES; MG; RJ; SP; PR; RS; SC
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	Mata Atlântica; Pampa	MG; SP; PR; RS; SC
<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa	AC; AP; BA; DF; GO; MT; MS; ES; MG; RJ; SP; PR; RS; SC
<i>Paspalum regnellii</i> Mez	Mata Atlântica	BA; MS; MG; RJ; SP; PR; RS; SC
<i>Trifolium repens</i> L.	Mata Atlântica, Pampa	PR; RS; SC
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	Mata Atlântica, Pampa	PR; RS; SC

Fonte: Varella et al. (2009) e Varella et al. (2012) com ajustes por Moacir José Sales Medrado com base em flora do Brasil <www.floradobrasil.jbrj.gov.br>; e the Plant list www.theplantlist.org e outras referências.

As espécies forrageiras mais utilizadas têm sido: *Brachiaria brizantha*; *B. decumbens*; *Panicum maximum* (Colonião, Tanzânia, mombaça, vencedor, aruana); *Cynodon sp.* (Tifton 85); *Lolium multiflorum* (Azevém); *Arachis sp.* (Amendoim forrageiro); *Hermathria altissima* (Hermatria); *Axonopus catarinensis* (Missioneira gigante); *Axonopus compressus* (Missioneira); *Cenchrus ciliaris* (Bufell); e *Cynodon nlemfuensis* (estrela).

- O que é gerenciamento de árvores e qual a sua importância?

Gerenciamento de árvores é o processo de acompanhamento do crescimento das árvores nos sistemas de iLPF (com o componente florestal) visando estabelecer, com critérios técnicos, os momentos mais adequados para a realização de podas e desbastes.

O gerenciamento permite a obtenção de maior volume e melhor qualidade de madeira produzida.

- O que é desrama?

A desrama é uma prática silvicultural que consiste na eliminação de galhos mortos ou vivos das árvores, visando à melhoria da qualidade da madeira e também a regulação do sombreamento para manter o bom crescimento da pastagem.

- Como fazer a desrama?

A intensidade, a frequência e a época de desrama artificial dependem da qualidade da área do plantio (sítio), material genético, vigor, idade das plantas e condições ambientais. No eucalipto, em regiões nas quais se paga um valor diferencial para a madeira sem nó, as desramas devem iniciar o mais cedo possível, dentro do período de 1,5 a 3 anos, dependendo do ritmo de crescimento do povoamento. Nessa idade, faz-se a primeira desrama até 2 ou 3 m de altura, o que corresponderia a cerca de 50% da copa.

Ao desramar, deve-se ter o cuidado de:

- a. cortar os galhos bem rentes ao tronco, não deixar toquinhos;
- b. não causar ferimento na casca ou no tronco;
- c. utilizar Equipamento de Proteção Individual (EPI): óculos, luvas, camisa de manga comprida, capacete, entre outros;
- d. não utilizar facão, foice ou machado para realizar o corte dos galhos, utilizando a motopodadeira.

- **O que é desbaste?**

O desbaste é a retirada de árvores inteiras na linha de plantio com o objetivo de diminuir a competição entre árvores e permitir que, aquelas que permanecem, continuem crescendo bem para produzir boa madeira, bom rendimento de tora e para regular o sombreamento, permitindo a continuação do crescimento da pastagem.

52

- **Quando o desbaste deve ser iniciado?**

O desbaste é feito quando se observa a competição entre as árvores e, para isso, deve-se acompanhar o crescimento destas, por exemplo, da seguinte forma:

1. marcar uma árvore a cada dez, de modo que, em 100 árvores plantadas, 10 serão marcadas para que se acompanhe o crescimento em diâmetro;
2. medir o Diâmetro à Altura do Peito – DAP das árvores marcadas, sempre no mesmo mês do ano, anotar os valores e calcular o DAP médio;
3. elaborar um gráfico para acompanhar o desenvolvimento;
4. o desbaste deverá ser feito quando se perceber que o crescimento está paralisando.

Árvores que crescem rápido e árvores plantadas em espaçamentos menores necessitarão de desbaste mais cedo do que as de crescimento lento ou plantadas em espaçamento largo.

- **Quais os principais métodos de corte das árvores?**

Os principais métodos são: o corte manual, o corte semimecanizado e o mecanizado.

Corte manual: Realizado com machado ou serras manuais (traçador ou serra de arco). Tem baixo rendimento (perde muita madeira), além de alta possibilidade de acidentes.

Corte: Realizado com motosserra, constituindo-se, semimecanizado atualmente, no método mais utilizado no Brasil, apesar da grande evolução da mecanização na colheita florestal (existência de máquinas derrubadoras, colhedoras e processadoras).

Corte: É caracterizado pela utilização de máquinas mecanizado autopropelidas. Pelo alto custo e complexidade, nem sempre é indicado para as propriedades familiares.

- **Quando se deve proceder à colheita de madeira nas plantações florestais?**

Depende da espécie florestal, dos objetivos da produção e das condições do local onde estiver plantada. No caso de algumas espécies de eucalipto, por exemplo, a colheita de madeira para produção de lenha, carvão vegetal, moirões e madeira para a indústria de celulose pode ser feita de seis a oito anos após o plantio. Há situações em que se associam clima adequado, material genético de alta qualidade e solo com boas características físicas e químicas, sendo que o corte, nesses casos, poderá ocorrer aos cinco anos de idade.

No caso dos plantios de eucaliptos para produção de madeira serrada, demora-se mais para a realização da colheita. Nesse caso, atualmente, pode-se colher árvores a partir dos 12 anos após o plantio, indo até cerca de 20 anos para colheita de madeira grossa.

As espécies nativas apresentam grande variedade de comportamento, variando para cada região, mas podem representar uma boa alternativa para a produção de madeira, bem como outros produtos florestais não madeireiros, como frutos, óleos, castanhas, palmito, etc.

- Quais os métodos de colheita mais adequados para um(a) produtor(a) rural familiar?

Os métodos vão variar entre os(as) produtores(as) e conforme os sistemas e espécies implantadas. Um sistema interessante para o(a) produtor(a) rural familiar é o semimecanizado, com desgalhamento e traçamento com motosserra. Os(As) produtores(as) poderão trabalhar com serrarias portáteis, desde que devidamente regulamentadas, pois esses equipamentos facilitam a retirada da madeira e agregam valor aos produtos.

- Para sistemas da iLPF, onde as árvores coexistam com outros componentes de produção (lavoura e pecuária), qual o melhor destino para a madeira produzida?

Depende do mercado. Por isso, é imprescindível que o(a) produtor(a) e o Atec, no momento do planejamento, analisem a situação detalhadamente. Dependendo da demanda, o planejamento do sistema poderá ser direcionado para serraria e/ou laminação, celulose, energia ou para postes e/ou mourões. A madeira produzida poderá ser utilizada na propriedade rural para construções e outros fins, reduzindo assim a pressão de corte de madeiras em áreas de florestas nativas.

54

- Como o(a) produtor(a) deve proceder na reforma do sistema, após a colheita?

O(A) produtor(a) poderá planejar três anos de agricultura na palhada da pastagem, antes da colheita programada das árvores. No primeiro ano de agricultura, novas árvores poderão ser plantadas nas entrelinhas do plantio anterior. Desse modo, quando for feita a colheita das árvores antigas, novas árvores com três anos de idade já estarão em condições de receber o gado, gerar sombra e mesmo renda, dependendo da espécie.

- Após a colheita de espécies florestais em sistema de iLPF, é preciso destocar a área? Como manejar os tocos de árvores após os cortes?

Do ponto de vista da ocupação de espaço, não é necessário destocar a área, uma vez que a diminuição da produção das culturas agrícolas, e principalmente das pastagens, em razão disso, se dá em níveis insignificantes.

Além disso, o apodrecimento dos tocos das árvores, que é a principal espécie florestal plantada em sistemas de iLPF, dar-se-á em um período aproximado de dois anos, dependendo da espécie⁴. O número e a distribuição de tocos são mínimos, em função do pequeno número de árvores utilizadas nos sistemas silviagrícolas, silvipastoris e agrossilvipastoris.

⁴ CARDOSO, Paulo. *O que Acontece com o Toco de Eucalipto?* Disponível em: <<http://www.painelflorestal.com.br/noticias/silvicultura/o-que-acontece-com-o-toco-de-eucalipto>>. Acesso em: 23 set. 2014.



Parte 4

A socioeconomia e a Integração Lavoura, Pecuária e Floresta

- Quais os principais benefícios socioeconômicos promovidos pela adoção de sistemas da iLPF?

De acordo com o marco referencial da iLPF, os principais benefícios socioeconômicos são os seguintes:

- a. aumento da produção anual de alimentos (de qualidade e com custo menor), fibras, óleos e resinas, biocombustíveis e biomassa;
- b. aumento da competitividade da pecuária nos mercados nacional e internacional;
- c. aumento da produtividade e da qualidade do leite e redução da sazonalidade de produção;
- d. redução de riscos (diversificação da produção);
- e. fixação e maior inserção social (geração de emprego e renda);
- f. melhoria da imagem da agricultura brasileira (atividade produtiva + meio ambiente);
- g. alto potencial de sequestro de carbono contribuindo para mitigação dos impactos das mudanças do clima;
- h. maiores vantagens comparativas na inserção de questões ambientais nas discussões e negociações na Organização Mundial do Comércio (OMC).

56

- Há comprovação de sucesso da iLPF na Amazônia e na Mata Atlântica?

Sim. Existem resultados de trabalhos comprovando que a iLPF é técnica econômica, ambiental e socialmente viável na Amazônia. Na Mata Atlântica, os sistemas ILP, silvipastoril e agrossilvipastoril já fazem parte da rotina das atividades de um número muito grande de propriedades desde o Sul até o Nordeste do Brasil.

- Indicadores econômicos como Valor Presente Líquido (VPL), VPLA, Taxa Interna de Retorno (TIR) e relação benefício-custo (B/C) são melhores em sistemas iLPF?

Sim. A maioria dos autores, que têm realizado análises econômicas de sistemas de iLPF, tem utilizado tais indicadores como ferramenta de avaliação, principalmente Valor Presente Líquido – VPL, Valor Presente Líquido Anualizado – VPLA, Taxa Interna de Retorno – TIR e Relação Benefício/Custo – B/C.

- Quais são os fatores que podem influenciar a eficiência econômica de sistemas da iLPF?

A eficiência econômica compara receitas e custos e, portanto, elementos desses dois grupos são essenciais para definir se o empreendimento será ou não eficiente do ponto de vista econômico.

O sucesso dos sistemas da iLPF, por serem sistemas mais complexos que os convencionais, dependerá muito da capacidade técnica do gestor do empreendimento em gerenciar as questões relativas às variações de preço dos produtos florestais madeireiros (papel, celulose, móveis e energia) e não madeireiros (frutos, óleos, resinas e palmito) no mercado, do preço dos insumos agrícolas, de máquinas, de mão de obra e da estratégia logística.

A capacidade de gestão é, portanto, fundamental para assegurar a eficiência econômica dos sistemas da iLPF.

- Todos os sistemas de iLPF têm custos de produção mais altos do que os sistemas de produção especializados?

Sim. Principalmente no início da implementação dos sistemas. Mesmo assim, os(as) produtores(as) têm adotado de forma progressiva a iLPF. Em análise socioeconômica comparativa de sistemas de ILP em propriedades rurais nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, por exemplo, os(as) produtores(as) rurais foram unânimes em reconhecer que os sistemas de ILP trazem benefícios econômicos. Para tais produtores(as), os sistemas de iLPF complementam a renda das propriedades rurais, diminuem a ociosidade da terra em determinados períodos, incrementam a produtividade por área produzida, criam maiores alternativas de caixa e reduzem riscos com

a diversificação e ramificação de atividades, além de melhorar o equilíbrio do fluxo financeiro nas fazendas. Mesmo com o aumento dos custos e investimentos iniciais, ainda assim, os sistemas de iLPF se apresentam como viáveis. Ficou evidente, no entanto, que tais investimentos, sendo maiores no início, em alguns casos, podem limitar a implantação e ampliação dos sistemas de ILP, por exemplo. Vale ressaltar que os sistemas de iLPF produzem benefícios ambientais que raramente são contabilizados economicamente na propriedade rural. Entre eles destacam-se a redução do desmatamento e a proteção da biodiversidade pelo uso das árvores implantadas no componente florestal; sequestro de carbono promovendo a mitigação dos impactos das mudanças do clima; conservação do solo e favorecimento da produção de água em quantidade e qualidade adequadas, entre outros. Além disso, alguns desses sistemas podem ser implantados em áreas de RL e mesmo em APP, combinando assim regularização ambiental com produção econômica.

- Existem estudos de caso que comprovem a viabilidade econômica e a rentabilidade maior de sistemas de iLPF?

58

O estudo de caso da Fazenda Santa Brígida, em Ipameri, no sudoeste de Goiás, talvez se constitua no melhor exemplo de sucesso na utilização da estratégia de iLPF. Nesse caso, houve melhoria significativa na fertilidade do solo, na fixação de carbono e o resultado financeiro tem sido positivo. Esse estudo de caso foi apresentado por João Kluthcouski, pesquisador da Embrapa, durante o Fórum Abag-Cocamar – Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (2013).

A fazenda, em Ipameri, possui cerca de 1.000 hectares, sendo que 600 são destinados à iLPF. Em 2006, a fazenda passava por uma situação grave, pois o clima na região não era o mais adequado. Diante de grandes períodos sem chuva, o solo era ácido e com baixa produtividade. A aplicação da estratégia iLPF iniciando com sistemas de ILP e depois incorporando o S-iLPF, fez com que a produtividade da soja saltasse de 2.400 quilos por hectare, para 4.080 quilos por hectare. Em relação ao milho, o rendimento saltou de 4.800 quilos para 10.800 quilos por hectare. A pecuária teve sua produtividade, em termos de carne aumentada, de 2 para 16 arrobas por hectare, e a idade média de abate foi encurtada de 4 para 3 anos com um custo de produção de carne de R\$ 24,00 por arroba, em comparação aos R\$ 73,00 do início do Projeto.

- Os sistemas de integração com floresta são mais caros de se implantar? Quais são os principais passos, dificuldades e precauções?

Sim, eles exigem maior investimento. Entretanto, há informações técnicas disponíveis na pesquisa que mostram vantagens no longo prazo. Os principais passos para implantação de sistemas de integração com floresta são: planejamento, escolha das espécies mais adequadas, implantação e manutenção. As dificuldades desses sistemas dependem das espécies utilizadas e das características biofísicas da região. Atenção especial deverá ser dada à integração das espécies florestais para que haja um desenvolvimento satisfatório de todos os componentes do sistema (florestal, agrícola e pecuário).

- Existem benefícios econômicos com a adoção de sistemas de iLPF?

Isso fica evidente pelos dados obtidos na Fazenda Santa Brígida, em Ipameri (GO). No Paraná, a partir de resultados históricos de pesquisas para a agropecuária do estado, e utilizando como medida principal o valor em risco, pesquisadores agrícolas analisaram a volatilidade dos retornos econômicos de sistemas de integração lavoura-bovinocultura de corte, diante de sistemas especializados na produção de grãos ou na bovinocultura de corte. As análises apontaram que, no curto prazo, a integração tende a gerar melhores resultados econômicos que os demais sistemas analisados (LAZAROTTO et al., 2009).

- O que torna a iLPF socialmente aceita?

Vários fatores asseguram a aceitação social da iLPF. Entre eles se destacam:

- a. a possibilidade de o sistema ser empregado por qualquer produtor(a) rural, independente da escala da propriedade (pequena, média ou grande);
- b. a ampliação da inserção social pela melhor distribuição de renda e maior geração de empregos e diversidade produtiva;
- c. aumento real da renda do(a) produtor(a) rural;
- d. melhoria da imagem da produção pecuária e dos(as) produtores(as) brasileiros, pois concilia atividade produtiva e preservação do meio ambiente;

- e. aumento da competitividade do agronegócio brasileiro;
- f. redução do processo migratório;
- g. estímulo à qualificação profissional nas atividades.

- **A iLPF pode ser considerada uma tecnologia social?**

Sim. O Banco do Brasil incorporou essa tecnologia ao seu banco de tecnologias sociais. (<http://www.campo.com.br/cartilha-e-video-sobre-tecnologiasocial-integracao-lavoura-pecuaria-floresta/>).

- **Quais os principais entraves na adoção de iLPF no Brasil?**

Entre os vários entraves à transferência da iLPF e, por consequência, à adoção dos sistemas, destacam-se alguns que permanecem atuais:

- a. falta de tradição em iLPF;
- b. resistência à mudança;
- c. falta de informação sobre os sistemas de produção em iLPF;
- d. carência de pessoal qualificado, principalmente para fazer assistência técnica;
- e. insuficiência de recursos tecnológicos;
- f. deficiência de infraestrutura no campo;
- g. indisponibilidade de insumos em algumas regiões;
- h. custo de implantação da iLPF;
- i. poucos estudos de avaliação econômica para comprovar que a iLPF é viável, limitando as opções de financiamento pelo sistema de crédito oficial;
- j. tempo para obtenção dos resultados.

Considerações sobre Segurança do Trabalho

- É necessária a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para a segurança do trabalho no setor agrícola e florestal?

Sim. O trabalho agrícola apresenta riscos ocupacionais com gravidade variável, como a exposição a agrotóxicos, intempéries, desgaste físico, animais peçonhentos, entre outros. Assim, as especificidades do trabalho agrícola e as particularidades do meio rural exigem que as soluções adotadas no domínio da prevenção dos riscos e acidentes sejam devidamente ajustadas tendo em atenção a informação e a formação dos trabalhadores, organização do trabalho, as instalações agrícolas, a seleção e manutenção dos equipamentos, e escolha e utilização correta dos produtos químicos (ACT, 2015). O proprietário da área deve dotar as pessoas que executam as atividades produtivas de todos os EPIs, bem como os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC). São considerados EPIs tudo que for necessário usar individualmente para que um trabalhador possa proteger sua integridade física durante o trabalho (perneiras, botas, luvas, capacetes, protetor solar, entre outros). Já os EPCs, constituem-se de equipamentos de sinalização, como placas, cones, etc.

61

- Além da exigência de EPI, há alguma outra exigência de proteção da saúde do trabalhador?

Sim. A legislação brasileira é bem complexa sobre esse aspecto, baseada principalmente na Norma Regulamentadora NR-31, que trata da Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura, e normas de segurança devem ser observadas por todos que trabalham no sistema produtivo, incluindo-se os trabalhadores terceirizados e temporários. A aplicação de agrotóxicos é a atividade de manejo das culturas que oferece maior perigo aos agricultores e suas famílias. A elevada demanda de pulverizações exige cuidados com a segurança no trabalho por meio da utilização adequada de EPI. A não utilização do EPI conduz a intoxicações crônicas e agudas e pode provocar vítimas entre as famílias dos agricultores (MAGAGNIN, 2014).

- O que são resíduos sólidos e como são descartados no meio rural?

Resíduos sólidos rurais, vulgarmente conhecidos como lixo, consistem nos resíduos domiciliares, restos das atividades produtivas, como plantação, manutenção e criação de animais. Devido à ineficiência ou mesmo ausência de recolhimento desse material, a maior parte desse resíduo rural no Brasil não tem seu destino final correto. Esse destino deveria ser feito em aterros sanitários, usinas de reciclagem ou retornado ao fabricante. Dados do IBGE de 2010 mostram que o trabalho de coleta de resíduo sólido na área rural ainda é insuficiente, atingindo apenas 26% dos domicílios brasileiros. A realidade mostra que o lixo rural tem coleta cara e difícil, o que leva os agricultores a optarem por reutilização inadequada, descarte em buracos improvisados ou queima. Mesmo sendo proibida por lei, a queima de resíduos sólidos ainda é adotada em muitas propriedades rurais, de forma geral por 58,1% dos produtores rurais (IBGE, 2010). Essas práticas são perigosas e danosas e ocorrem por falta de informação e pela dificuldade do descarte correto. Um dos maiores entraves para os produtores cumprirem a legislação é o transporte do material até os postos de coleta, em função das distâncias, condições das estradas e falta de estrutura de armazenamento adequada nas propriedades. O desafio é ainda maior nas áreas de fronteira agrícola, como a Amazônia.

- Como deve ser feito o descarte de embalagens de produtos químicos no meio rural?

A problemática com a destinação correta das embalagens de produtos químicos no meio rural levou à criação da Lei das Embalagens (Lei nº 9.974/00, obrigatória desde 2002), determinando que as responsabilidades quanto ao destino do descarte devem ser compartilhadas entre agricultores, canais de distribuição, indústria e poder público. Para viabilizar a operacionalização do processo de responsabilização compartilhada, foi fundado em 2001 o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inPEV), que coordena o Sistema Campo Limpo⁵, o qual busca a aplicação da lei com conscientização, que começa com o produtor rural, na compra de um produto químico e já deve ser informado para onde terá de devolver as embalagens vazias, pois está impresso na Nota Fiscal.

⁵ Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/sobre-o-sistema>>.

A Lei das embalagens define as responsabilidades de todos os setores da cadeia produtiva agrícola. Ao agricultor, cabe efetuar a lavagem da embalagem vazia do produto químico, inutilizá-la a fim de inibir o seu reaproveitamento, armazená-la temporariamente na propriedade em local coberto, ao abrigo da chuva, ventilado, ou no próprio depósito das embalagens cheias e devolv-la à unidade de recebimento indicada na Nota Fiscal até um ano após a compra ou ao local onde esta foi efetuada (inPEV, 2016).

- **Como esse problema pode ser minimizado?**

São várias as soluções que variam de acordo com a realidade de cada local. É essencial que os produtores sejam informados sobre como diminuir ou eliminar o uso desses produtos, bem como realizar o descarte com o cuidado necessário. Para esse descarte, por exemplo, os produtores poderiam se organizar para o transporte coletivo das embalagens vazias até os postos de coleta. Cabe ao Atec conscientizar os produtores sobre essas orientações.



Referências

ACT. **Guia de segurança e saúde no trabalho para o setor Agroflorestal.** Autoridade para as condições de Trabalho. Lisboa. 2015. 120 p.

ALVARENGA et al. **A cultura do milho na Integração Lavoura-Pecuária.** Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ_80.pdf>.

ALVARENGA, R. C.; NOCE, M. A. **Integração Lavoura-Pecuária.** Disponível em: <http://ILPF.cnpms.embrapa.br/publicacoes/Doc_47_ILP.pdf>.

ALVARENGA, R. C. et al. Sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: condicionamento do solo e intensificação da produção de lavouras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 31, n. 257, p. 1-9, 2010.

ASSMANN, A. L.; SOARES, A. B.; ASSMANN, T. S. (Ed.). **Integração Lavoura-Pecuária para a agricultura familiar.** Londrina: IAPAR, 2008. 49 p. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/integracao_lavpecuaria.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2013.

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

BALBINO, L. C. et al. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. i-xii, out. 2011(b).

BALBINO, L. C.; MARTINEZ, G. B.; GALERANI, P. R. (Ed.). **Ações de Transferência de Tecnologia de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: 2007-2011.** Planaltina: Embrapa Cerrados; Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2011(c). 52 p.

BALBINO, L. C. et al. **Manual Orientador para Implantação de Unidades de Referência Tecnológica de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – URT ILPF.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2011(d). 48 p. (Embrapa Cerrados, Documentos 303).

BALBINO, L. C. et al. Agricultura sustentável por meio da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). In: **Informações Agrônomicas**, n. 138, jun. 2012.

CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). **Sistemas agroflorestais pecuários**: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. 414 p.

CARVALHO, P. C. de F. et al. O estado da arte em Integração Lavoura-Pecuária. In: GOTTSCHALL, C. S.; SILVA, J. L. S.; RODRIGUES, N. C. (Org.). **Produção animal**: mitos, pesquisa e adoção de tecnologia. Canoas-RS, p. 7-44, 2005.

CARVALHO, P. C. de F. et al. **Experiências de Integração Lavoura-Pecuária no Rio Grande do Sul**. Synergismus scyentifica UTFPR, Pato Branco, 06 (2). 2011. III ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL. Pato Branco (PR), 2011.

CAVALLI, A. C. et al. **Fragilidade das terras da bacia do Rio Corumbataí ao uso de diferentes métodos para o preparo do solo**. Maringá, v. 23, n. 5, p. 1077-1084, 2001.

COELHO, A. E. **Fertilidade do solo em sistema de Integração Lavoura-Pecuária sob plantio direto em propriedades familiares**. Curitibanos, SC. 2013. 27 p. (Monografia Graduação - curso de graduação em Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina).

COSTA, N. L. et al. **Sistemas silvipastoris em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 18 p. (Documentos 86, ISSN 0103-9865).

EPAMIG. Práticas conservacionistas vegetativas-edáficas-mecânicas. 2009.

FERNANDES, P. C. C. et al. **Diagnóstico e modelagem da Integração Lavoura-Pecuária na Região de Paragominas, PA**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 31 p. (Documentos, 327).

FERREIRA, L. R. et al. Formação de pastagens em sistemas de integração. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 240, p. 52-62, set./out. 2007.

FERREIRA, L. R.; OLIVEIRA NETO, S. N. **Curso Integração Lavoura-Pecuária e Eucalipto**. Viçosa: CPT, 2011. 312 p.

FERREIRA, L. R. et al. **Integração Lavoura-Pecuária em pequena propriedade**: formação de pastagem via consórcio milho-braquiária. s.d. Disponível em: <[http:// goo.gl/RM6b3Z](http://goo.gl/RM6b3Z)>. Acesso em: 29 ago. 2013.

FOELKEL, C. **Gestão ecoeficiente dos resíduos florestais lenhosos da eucaliptocultura**. Eucalyptus Online Book & Newsletter. 2007.

FRANCHINI, J. C. et al. **Integração Lavoura-Pecuária**: alternativa para diversificação e redução do impacto ambiental do sistema produtivo no Vale do Rio Xingu. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 20 p. (Circular Técnica 77, ISSN 2176-2864).

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Integração Lavoura, Pecuária e Floresta**: tecnologia social que gera trabalho e renda, produz mais alimentos e preserva o meio ambiente. [s.d.]. Disponível em: <http://www.fbb.org.br/data/files/32/03/57/06/C6FBF3101298EBF3BD983EA8/cartilha_ILPF_17_final.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2013.

GODINHO, V. P. C. et al. Workshop Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Rondônia. **Resumos expandidos...** Vilhena, 24 a 28 abril, 2010. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2010. 123 p. (Documentos 141, ISSN 0103-9865).

GONÇALVES, S. L.; FRANCHINI, J. C. **Integração Lavoura-Pecuária**. Londrina, PR: Embrapa Soja. 2007. 8 p. (Circular Técnica, ISSN 1516-7860; 44).

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS - inpev. **Sistema Campo Limpo**. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/sobre-o-sistema>>. Acesso em: 11 fev. 2016.

KLUTHCOUSKI, J. et al. **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. (Circular Técnica, 38, ISSN 1516-8476).

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

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 570 p. Disponível em: <http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00075060.pdf> Acesso em: 28 ago. 2013.

LAZAROTTO, J. J. Volatilidade dos retornos econômicos associados à Integração Lavoura-Pecuária no Estado do Paraná. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 7, n. 2, 2009.

LOCONTE, C. O.; GARCIA, J. N.; LIMA, I. L. **Problemática dos tocos na atividade florestal em pequenas propriedades rurais**. [s.d.].

MACEDO, R. L. G.; VALE, A. B.; VENTURIN, N. **Eucalipto em Sistemas Agroflorestais**. Lavras: UFLA, 2010. 331 p.

MAGAGNIN, M. S. M. P. **Uso de EPI/EPC no setor agrícola da região Sul, visando segurança e qualidade de vida do trabalhador.** Unisul. 2014.

MANESCHY, R. Q.; SANTANA, A. C. de; VEIGA, J. B. da. **Viabilidade Econômica de Sistemas Silvopastoris com Schizolobium parahyba var. amazonicum e Tectona grandis no Pará.** Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, n. 60, p. 49-56, dez. 2009. Edição Especial.

MEDRADO, M. J. S; MONTROYA, L. J. (Ed.) CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1, 1994, Porto Velho. **Anais...** v. 1. Colombo: Embrapa-CNPQ, 1994. 496 p. (Documentos/Embrapa CNPF, ISSN 0101-7691; 27).

_____. CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS. 2., 1994, Porto Velho. **Anais...** v. 2 Colombo: Embrapa-CNPQ, 1994. 496 p. (Documentos/Embrapa CNPF, ISSN 0101-7691; 27).

MELO, I. B. de. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no norte do Rio Grande do Sul – Estudo de Caso. In: FONTANELI, R. S. et al. **Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na região sul-brasileira.** FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. (Ed.) 2. ed. – Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 461-487.

MORAES, A. de. et al. **Avanços científicos em Integração Lavoura-Pecuária no Sul do Brasil.** Synergismus científica UTFPR, Pato Branco, v. 6, n. 2, 2011. III ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL. Pato Branco (PR), 2011.

MÜLLER, M. D. et al. Economic analysis of an agrosilvipastoral system for a mountainous area in Zona da Mata Mineira, Brazil. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1148-1153, out. 2011.

OLIVEIRA NETO, S. N. et al. **Sistema agrossilvipastoril: integração lavoura-pecuária-floresta.** Viçosa, MG: Sociedade de Investigações Florestais, 2010. 190 p.

OLIVEIRA, I. P. et al. **Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais.** Goiânia: Embrapa – CNPAF - APA, 1996. 90 p. (Embrapa - CNPAF. Documentos, 64).

OLIVEIRA, T. K. et al. **Sugestões para implantação de sistemas silvipastoris.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2003. 28 p. (Documentos 34, ISSN 0104-9046).

PORRO, R. (Ed). **Alternativa Agroflorestal na Amazônia em Transformação.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 825 p.

RODIGHERI, H. R. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pínus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo.** Colombo: Embrapa CNPF, 1997. 36 p. (Circular Técnica/Embrapa CNPF, ISSN 0101-1847; 26).

RODRIGUES, A. C. G. et al. **Sistemas Agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável.** Campos dos Goytacazes: UENF, 2006. 365 p.

SALMAN, A. K. D. et al. **Espécies arbóreas nativas da Amazônia Ocidental Brasileira com potencial para arborização de pastagens.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008. 20 p. (Documentos 127, ISSN 0103-9865).

SILVA, V. P. da. **Arborização de pastagens: I – procedimentos para introdução de árvores em pastagens.** Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 8 p. (Série Comunicado Técnico, 155).

SILVA, V. P. da. et al. **Arborização de Pastagens com Espécies Florestais Madeireiras: cuidados na implantação.** Disponível em: <http://www.jcmaschietto.com.br/index.php?link=artigos&sublink=artigo_55#_ftn2>. Acesso em: 15 out. 2009.

SILVA, V. P. da; MORAES, A.; MEDRADO, M. J. S. **Planejamento do número de árvores na composição de sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta.** Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 4 p. (Série Comunicado Técnico, 219).

TOWNSEND, C. R.; PEREIRA, R. G. A.; COSTA, N. L. **Considerações sobre sistemas de Integração Lavoura-Pecuária na Amazônia.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2009. 29 p. (Documentos 130, ISSN 0103-9865).

TOWNSEND, C. R. et al. **Características morfogênicas e estruturais de gramíneas com potencial de uso em sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Rondônia.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2010. 4 p. (Comunicado Técnico 364, ISSN 0103-9458).

VILCAHUAMAN, L. J. M.; RIBASKI, J.; MACHADO, A. M. B. (Ed.) **Sistemas agroflorestais e desenvolvimento com proteção ambiental: práticas e tecnologias desenvolvidas.** Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 214 p. ISBN 85.89281.09-4.

Implementação:



Apoio Técnico:



Realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

