

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA- -FLORESTA



O produtor pergunta, a Embrapa responde

Embrapa

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas



**INTEGRAÇÃO
LAVOURA-PECUÁRIA-
-FLORESTA**

O produtor pergunta, a Embrapa responde

Embrapa

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



O produtor pergunta, a Embrapa responde

*Luiz Adriano Maia Cordeiro
Lourival Vilela
João Kluthcouski
Robélio Leandro Marchão*
Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

Rodovia BR-020, Km 18
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970 Planaltina, DF
Fone: (61) 3388-9898
Fax: (61) 3388-9885 / 3388-9879
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo

Embrapa Cerrados

Comitê Local de Publicações

Presidente

Cláudio Takao Karia

Secretária-executiva

Marina de Fátima Vilela

Membros

Cícero Donizete Pereira

Gustavo José Braga

João de Deus Gomes dos Santos Júnior

Jussara Flores de Oliveira Arbues

Sebastião Pedro da Silva Neto

Shirley da Luz Soares Araújo

Sônia Maria Costa Celestino

1ª edição

1ª impressão (2015): 2.000 exemplares

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB),
Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
www.embrapa.br/livraria
livraria@embrapa.br

Unidade responsável pela edição

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

Selma Lúcia Lira Beltrão

Lucilene Maria de Andrade

Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial

Wyviane Carlos Lima Vidal

Revisão de texto

Jane Baptistone de Araújo

Maria Cristina Ramos Jubé

Francisca Eljani do Nascimento

Normalização bibliográfica

Luisa Veras de Sandes Guimarães

Projeto gráfico da coleção

Mayara Rosa Carneiro

Editoração eletrônica

Júlio César da Silva Delfino

Capa

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Ilustrações do texto

Silvio Roberto Ferigato

Foto da capa

Lourival Vilela

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Integração lavoura-pecuária-floresta : o produtor pergunta, a Embrapa responde / Luiz Adriano Maia Cordeiro ... [et al.], editores técnicos. Brasília, DF : Embrapa, 2015.
393 p. : il. ; 16 cm x 22 cm. - (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

ISBN 978-85-7035-453-2

1. Sistema de produção. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Agronegócio. 4. Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). I. Cordeiro, Luiz Adriano Maia. II. Vilela, Lourival. III. Kluthe, João. IV. Marchão, Robélio Leandro. V. Embrapa Cerrados. VI. Coleção.

CDD 631.58

© Embrapa 2015

Autores

Abílio Rodrigues Pacheco

Engenheiro florestal, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Produtos e Mercado, Goiânia, GO

Ademir Hugo Zimmer

Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Alceu Richetti

Administrador, mestre em Administração Rural, analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Alexandre Berndt

Biólogo e Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecologia de Agroecossistemas, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

Alexandre Costa Varella

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Forrageiras, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Alexandre Ferreira da Silva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Alexandre Magno Brighenti dos Santos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

Allan Kardec Braga Ramos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Alvadi Antonio Balbinot Junior

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

André Dominghetti Ferreira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Armindo Neivo Kichel

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Balbino Antônio Evangelista

Geógrafo, doutor em Engenharia Agrícola, analista da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO

Bruno Carneiro e Pedreira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência Animal e Pastagens, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Carlos Eugênio Martins

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

Danilton Flumignam

Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Diego Barbosa Alves Antonio

Engenheiro florestal, analista da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Domingos Sávio Campos Paciullo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

Eduardo Delgado Assad

Engenheiro agrícola, doutor em Hidrologia e Matemática, pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP

Emerson Borghi

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete lagoas, MG

Fabiana Villa Alves

Zootecnista, doutora em Ciência Animal e Pastagens, pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Fábio Martins Mercante

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Fausto de Souza Sobrinho

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

Flávio Jesus Wruck

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

Frederico José Evangelista Botelho

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, analista da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

George Corrêa Amaro

Administrador, mestre em Economia, pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR

Germani Concenço

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Gessi Ceccon

Engenheiro-agrônomo, doutor em Conservação do Solo e Água, analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Gladys Beatriz Martínez

Engenheira agrícola, doutora em Ciências Agrárias, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Guilherme Lafourcade Asmus

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Gustavo Spadotti Amaral Castro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, analista da Embrapa Amapá, Macapá, AP

Haroldo Pires de Queiroz

Zootecnista, analista da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Helio Tonini

Engenheiro florestal, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Henrique Debiasi

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Henrique Pereira dos Santos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS

Jamil Chaar El Husny

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Jamir Luís Silva da Silva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

João Kluthcouski

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz, Santo Antonio de Goiás, GO

João Luiz Palma Meneguci

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Produtos e Mercado, Sinop, MT

Joaquim Bezerra Costa

Zootecnista, doutor em Produção Animal, pesquisador da Embrapa Cocais, São Luis, MA

Jorge Ribaski

Engenheiro florestal, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

José Henrique de Albuquerque Rangel

Engenheiro-agrônomo, Ph.D, em Agricultura Tropical, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Júlio César dos Reis

Economista, mestre em Economia, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Júlio Cesar Salton

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Julio Cezar Franchini dos Santos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Karina Pulrolnik

Engenheira florestal, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Ladislau Araújo Skorupa

Engenheiro florestal, doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Leandro Bortolon

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO

Leonardo Henrique Ferreira Calsavara

Administrador, mestre em Bioengenharia, extensionista agropecuário da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais, Coronel Xavier Chaves, MG

Lineu Alberto Domit

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Lourival Vilela

Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Luis Armando Zago Machado

Engenheiro-agrônomo, mestre em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Luiz Adriano Maia Cordeiro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Luiz Carlos Balbino

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Diversidade Biológica e Adaptação de Plantas Cultivadas, Analista da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Manuel Cláudio Motta Macedo

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Marcelo Dias Müller

Engenheiro florestal, doutor em Ciência Florestal, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

Marcelo Francia Arco-Verde

Engenheiro florestal, doutor em Sistemas Agroflorestais, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Marcos Lopes Teixeira Neto

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, analista da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI

Maria Izabel Radomski

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Maria Luiza Franceschi Nicodemo

Zootecnista, doutora em Agricultura, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

Mariana de Aragão Pereira

Zootecnista, Ph.D. em Gestão Agrícola, pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Maurel Behling

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Michely Tomazi

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Miguel Marques Gontijo Neto

Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Mirton José Frota Morenz

Zootecnista, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

Moacyr Bernardino Dias Filho

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecofisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Naylor Bastiani Perez

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Osmar Conte

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Paula Cristina Silva

Engenheira-agrônoma, mestre em Fitotecnia, analista da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Paulino José Melo Andrade

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

Paulo Roberto Galerani

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Sede, Brasília, DF

Priscila de Oliveira

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências (Fitotecnia), pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Raimundo Bezerra de Araújo Neto

Engenheiro-agrônomo, mestre em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI

Ramon Costa Alvarenga

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Renato Serena Fontaneli

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS

Robélio Leandro Marchão

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Roberta Aparecida Carnevalli

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência Animal e Pastagens, pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

Roberto Giolo de Almeida

Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Roberto Guimarães Júnior

Médico-veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Rômulo Penna Scorza Junior

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Ciências Ambientais, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Salete Alves de Moraes

Zootecnista, doutora em Ciência Animal, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Tadário Kamel de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

Valéria Batista Pacheco Euclides

Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Ciência Animal, pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Vanderley Porfírio-da-Silva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Vicente de Paulo Campos Godinho

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Rondônia, Vilhena, RO

Wadson Sebastião Duarte da Rocha

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

Apresentação

Atualmente, a humanidade enfrenta desafios cada vez maiores para produzir alimentos, fibras, energia, produtos madeireiros e não madeireiros de forma compatível com a disponibilidade de recursos naturais. Neste sentido, são intensos os apelos para que seja difundida em todo o mundo a concepção da Agricultura Sustentável.

Com o aumento da demanda por alimentos e a evolução tecnológica na produção, a atividade agrícola moderna passou a caracterizar-se por sistemas padronizados e simplificados de monocultura. Esse modelo de produção agropecuária predomina nas propriedades rurais em todo o mundo. Entretanto, tem mostrado sinais de fragilidade, em virtude da elevada demanda por energia e por recursos naturais que o caracteriza. E uma solução para amenizar esse problema é a adoção de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), de forma a conciliar ecoeficiência e desenvolvimento socioeconômico, aumentando a produtividade agropecuária e preservando os recursos naturais. A adoção desse sistema corresponde a uma forma de intensificação sustentável da produção agropecuária.

Os diferentes sistemas de ILPF, adotados segundo os conceitos da agricultura conservacionista, proporcionam ao agroecossistema uma produção mais sustentável de alimentos, fibras, madeira, energia, e ainda um aumento da renda do produtor tornando-se também um provedor de serviços ambientais.

As mudanças climáticas e a emissão de gases de efeito estufa (GEE) tornaram-se uma das maiores preocupações ambientais da humanidade. E esses sistemas podem contribuir decisivamente para a redução dos GEE, bem como aumentar, significativamente, o sequestro de carbono, e contribuir para a mitigação desse grave problema.

Esta obra reúne, na forma de perguntas e respostas, um conjunto de informações relacionadas aos sistemas de ILPF, que busca contribuir para o entendimento da importância desses sistemas, sua implantação, seus benefícios, suas particularidades regionais e principais desafios para ampliar sua adoção em todo o território brasileiro.

Portanto, representa um rico acervo de informações práticas que se destinam aos empresários rurais e formadores de opinião que desejam conhecer e adotar adequadamente os sistemas de ILPF.

José Roberto Rodrigues Peres
Chefe-Geral
Embrapa Cerrados

Sumário

	Introdução.....	19
1	Conceitos e Modalidades da Estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta	21
2	Benefícios da Adoção da Estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta	35
3	Implantação de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária	53
4	Implantação e Manejo do Componente Florestal em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta ...	81
5	Práticas e Manejo de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária na Safra e Safrinha para as Regiões Centro-Oeste e Sudeste	103
6	Práticas e Manejo de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta com Componente Florestal para as Regiões Centro-Oeste e Sudeste	121
7	Práticas e Manejo de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária e de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta para a Região Sul	141
8	Práticas e Manejo de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária e de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta para a Região Nordeste.....	163

9	Práticas e Manejo de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária e de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta para a Região Norte.....	185
10	Desempenho das Forrageiras Tropicais em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária e de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.....	201
11	Desempenho das Forrageiras Subtropicais em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária e de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.....	225
12	Estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta como Alternativa de Manejo Sustentável para a Produção de Leite	243
13	Experiências com Pecuária de Corte em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária e de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta	259
14	Bem-estar Animal em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta	273
15	Potencial de Mitigação da Emissão de Gases de Efeito Estufa por Meio da Adoção da Estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.....	289
16	Potencial para Adoção da Estratégia de Integração Lavoura-Pecuária e de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta para Recuperação de Pastagens Degradadas.....	307
17	Potencial para Adoção da Estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta para o Uso Sustentável de Solos Arenosos.....	319

18	Atributos da Braquiária como Condicionador de Solos sob Integração Lavoura-Pecuária e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.....	333
19	Análise Econômico-Financeira da Estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.....	355
20	Transferência de Tecnologias para Adoção da Estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta...	377

Introdução

A integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) é definida como uma estratégia de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área. A implantação desses sistemas ocorre com base nos princípios da rotação de culturas e do consórcio entre culturas de grãos, forrageiras e/ou espécies arbóreas, para produzir, na mesma área, grãos, carne ou leite e produtos madeireiros e não madeireiros ao longo do ano.

Portanto, enquanto estratégia, a ILPF pode ser adotada por meio de diferentes sistemas de integração, como por exemplo a integração lavoura-pecuária (ILP) ou sistema agropastoril; a integração pecuária-floresta (IPF) ou sistema silvipastoril; a integração lavoura-floresta (ILF) ou sistema silviagrícola; e a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) ou sistema agrossilvipastoril.

Esses sistemas têm o objetivo de intensificar o uso da terra, e fundamentam-se na integração espacial e temporal dos componentes do sistema produtivo, para atingir patamares cada vez mais elevados de qualidade do produto, qualidade ambiental e competitividade.

A intensificação da produção, observada em sistemas de ILPF, acarreta diversos benefícios ao produtor e ao meio ambiente, ou seja, melhora as condições físicas, químicas e biológicas do solo; aumenta a ciclagem e a eficiência na utilização dos nutrientes; reduz ou amortiza custos de produção das atividades agrícola, pecuária e florestal ao longo do tempo; diminui a ociosidade do uso das áreas agrícolas; diversifica a produção e estabiliza a renda na propriedade rural; viabiliza a recuperação de áreas com pastagens degradadas; mitiga emissões de gases de efeito estufa (GEE), aumenta o sequestro de carbono, o bem-estar e a produtividade animal, além de outros diversos benefícios.

Os sistemas de ILPF podem ser adotados por produtores rurais, independentemente da dimensão do estabelecimento agropecuário,

e devem ser adequadamente planejados, levando-se em conta os diferentes aspectos socioeconômicos e ambientais das unidades de produção. Portanto, o melhor sistema de integração é aquele que se adequa à realidade de cada propriedade rural no intuito de proporcionar a ela mais viabilidade e sustentabilidade.

Entretanto, o sistema mais adotado atualmente é a ILP, em que o consórcio de culturas anuais com forrageiras figuram como uma das principais práticas em uso nas propriedades rurais do Brasil. Mas verifica-se aumento na adoção dos sistemas de integração com componente florestal (IPF, ILF e ILPF), o que tende a crescer nos próximos anos.

Para que todos os sistemas de ILPF sejam adotados com êxito, o produtor rural e o técnico de Ciências Agrárias devem estar capacitados e buscar continuamente conhecimentos sobre a complexidade e as exigências desses sistemas.

1

Conceitos e Modalidades da Estratégia de Integração Lavoura- -Pecuária-Floresta



*João Kluthcouski
Luiz Adriano Maia Cordeiro
Lourival Vilela
Robélio Leandro Marchão
Júlio Cesar Salton
Manuel Cláudio Motta Macedo
Ademir Hugo Zimmer
Luiz Carlos Balbino
Vanderley Porfírio-da-Silva
Marcelo Dias Müller*

1 O que é integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)?



É um sistema de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou em rotação, e busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica da atividade agropecuária.

2 Quais são as modalidades ou categorias do sistema de ILPF?

O sistema de ILPF pode ser classificado em quatro modalidades:

- Integração lavoura-pecuária (ILP) ou sistema agropastoril.
- Integração pecuária-floresta (IPF) ou sistema silvipastoril.
- Integração lavoura-floresta (ILF) ou sistema silviagrícola.
- Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) ou sistema agrossilvipastoril.

As categorias são uma forma alternativa de classificação e podem ser divididas em:

- Sistemas de integração sem componente florestal (ou seja, ILP).
- Sistemas de integração com componente florestal (ou seja, IPF, ILF e ILPF).

Independentemente da forma como são classificados ou denominados, os sistemas de integração são sistemas mistos de produção agropecuária e seguem os mesmos princípios, em especial a diversificação de atividades.

3

O que é integração lavoura-pecuária (ILP) ou sistema agropastoril?

É o sistema de produção que integra os componentes agrícola e pecuário, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e no mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos.



4

O que é integração pecuária-floresta (IPF) ou sistema silvipastoril?

É o sistema de produção que integra os componentes pecuário (pastagem e animal) e florestal, em consórcio.

5

O que é integração lavoura-floresta (ILF) ou sistema silviagrícola?

É o sistema de produção que integra os componentes florestal e agrícola pela consorciação de espécies arbóreas e agrícolas perenes ou a consorciação de espécies arbóreas e agrícolas (anuais) em rotação e/ou sucessão.

6

O que é integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) ou sistema agrossilvipastoril?

É o sistema de produção que integra os componentes agrícola e pecuário, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e no mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos, em consórcio com o componente florestal.

7

Qual é o significado dos termos consórcio, sucessão e rotação de culturas?

O consórcio é um sistema de cultivo no qual duas ou mais espécies vegetais são cultivadas na mesma área simultaneamente.

A sucessão de cultivos ocorre quando diferentes espécies vegetais são semeadas, uma após a colheita da outra, dentro do mesmo ano agrícola, tendo como exemplo para a região central do Brasil a sucessão soja-milho safrinha.

A rotação ocorre quando há alternância de espécies vegetais, ocupando o mesmo espaço físico e período do ano, dentro de princípios técnicos, visando principalmente sanar problemas fitossanitários.

8

De que forma o consórcio, a sucessão e a rotação de culturas são empregados na estratégia de ILPF?



Na estratégia de ILPF, pode ocorrer um consórcio de uma cultura anual com uma espécie forrageira até que, após a colheita da cultura anual, a forrageira predomine e o uso da terra passe a ser pastoril e não mais agrícola. Nessa fase, o sistema muda de status e passa a ser uma sucessão, no sistema agropastoril (ou ILP).

Há ainda o cultivo consorciado com a semeadura defasada, que é o caso das espécies forrageiras semeadas tardiamente (em sobresemeadura), como, por exemplo, na cultura da soja (*Glycine max*).

Em sistemas mais complexos com a presença de árvores, pode ocorrer consórcio de uma cultura anual com árvores. Nessa fase, o

sistema será silviagrícola (ou ILF). Após a colheita da cultura anual e o início do pastejo, o sistema será silvipastoril (ou IPF).

A partir dessa dinâmica, no mesmo ano agrícola ou na dimensão temporal predeterminada, configura-se o agrossilvipastoril (ou ILPF). As árvores não estarão em sucessão nem em rotação com as lavouras e/ou pastagens, mas sim em consórcio com elas.

9

As modalidades da estratégia de ILPF são implantadas de forma simultânea ou podem se tornar sistemas mistos ao longo do tempo?

É possível que sejam adotados separadamente, ou seja, somente ILP, ou somente IPF, ILF ou ILPF.

Mas, na prática, os sistemas de integração com componente florestal (em razão do crescimento mais lento das árvores) normalmente são implantados:

- No primeiro momento, como um sistema de ILF ou silviagrícola.
- No segundo momento, podem se transformar em um sistema IPF ou silvipastoril.
- No final, reunindo essas fases, resultam em um sistema de ILPF ou agrossilvipastoril.

10

O sistema de ILPF, em suas diferentes modalidades, é uma forma nova de produção rural?

Nas condições tropicais do Brasil, pode-se afirmar que os sistemas de integração caracterizam-se por ser uma nova forma de produção rural. Porém, apesar de esse contexto ser recente, os sistemas agrossilvipastoris (ou ILPF) são conhecidos desde a antiguidade, com vários tipos de plantios associados entre culturas anuais e culturas perenes ou entre frutíferas e árvores madeireiras, bem como a criação de animais entre árvores, remontando relatos de vários escritores romanos do século 1 d.C.

11

Qual é a diferença entre o sistema agropastoril (ou ILP) e o sistema agrossilvipastoril (ou ILPF)?

Ambos os sistemas promovem a integração de atividades. Entretanto, o sistema agropastoril (ou ILP) não contempla o componente florestal, enquanto o sistema agrossilvipastoril (ou ILPF) e os outros sistemas de integração (IPF e ILF) caracterizam-se pela presença desse componente.

Os sistemas de integração com componente florestal são baseados no arranjo espacial de aleias (em inglês, *alley cropping*), em que as árvores são plantadas em faixas ou renques de linhas simples ou linhas múltiplas com espaçamentos amplos, e o cultivo de culturas anuais e/ou espécies forrageiras ocorre nos espaços entre as linhas de árvores (ou seja, nas aleias).

12

Quais são os princípios que regem todos os sistemas de integração?

Os princípios são os seguintes:

- Diversificação das atividades de produção rural.
- Ocorrência e proveito de efeitos sinérgicos decorrentes das atividades de produção rural desenvolvidas na mesma área ao longo do tempo.
- Aumento da viabilidade econômica e da sustentabilidade ambiental de propriedades rurais.

13

O sistema de ILPF e o sistema agroflorestal (SAF) são a mesma coisa?

As modalidades de integração com componente florestal se assemelham, conceitualmente, com a classificação de SAFs, em suas vertentes silviagrícola, silvipastoril e agrossilvipastoril.

Porém, o uso equivocado da terminologia SAF tem sido encontrado na literatura como resultado tanto de falhas relacionadas à tradução, especialmente da língua inglesa para a portuguesa, quanto da inobservância da etimologia dos elementos formadores dos termos e, ainda, de erros gramaticais.

Alguns autores analisam a possibilidade de padronizar a terminologia empregada em SAF no Brasil, sugerindo que o termo “agroflorestais” (originado do termo em inglês *agroforestry*) seja o ideal para abranger todos os sistemas de uso da terra agrossilvicultural, silvipastoril e agrossilvipastoril, pois envolve as relações entre cultivos agrícolas e/ou criação de animais e atividades florestais.

É comum encontrar a denominação de SAF para utilização de diversas espécies em conjunto em áreas sob sistema “ecológico” ou “orgânico” de produção. Os sistemas de integração, ou ILPF, enquanto estratégia de produção sustentável, apresentam classificação mais abrangente, incluindo, além desses sistemas, o sistema agropastoril, ou seja, ILP, podendo ainda ser utilizado em propriedades de qualquer tamanho ou tipo de produção (familiar ou empresarial).

14 O que é agrossilvicultura?

Existe, atualmente, na literatura uma grande variedade de termos que são empregados para denominar e conceituar a prática de combinar espécies florestais com culturas agrícolas e/ou com a pecuária. A agrossilvicultura pode ser considerada como a ciência que estuda os SAFs, que, por sua vez, apresentam-se como um conjunto de técnicas alternativas de utilização dos recursos naturais, nos quais espécies florestais são utilizadas em associação a cultivos agrícolas e/ou animais em uma mesma superfície.

De uma forma abrangente, a agrossilvicultura se assemelha, conceitualmente, com os sistemas de integração que contêm o componente florestal.

15 Para adotar a estratégia de ILPF, é preciso realizar, ao mesmo tempo, as três atividades de produção rural (lavoura, pecuária e floresta)?

Não, porque essa opção é mais complexa. É mais comum a combinação (por meio de consórcio, sucessão ou rotação de culturas) somente de duas atividades.

No entanto, é no sistema de ILPF que ocorre maior diversificação e maior intensidade de efeitos sinérgicos.

16 A tecnologia de arborização de pastagens é o mesmo que o sistema de ILPF?

A arborização de pastagens é uma forma de IPF, ou seja, de sistema silvipastoril. Essa arborização prevê a introdução direta de árvores (nativas ou exóticas) em áreas já utilizadas com pastagens, sem que se proceda à eliminação da pastagem ou utilização de lavouras para implantação do sistema.

Arborizar pastos em áreas já abertas pode otimizar a produção pecuária, pois aumenta a diversificação de renda da propriedade, promove o bem-estar animal, entre outras vantagens. A manutenção e condução de espécies em regeneração natural em pastagens já estabelecidas, por meio de roçagem seletiva, é também uma forma de arborização.

17 A rotação entre lavoura e pastagens é o mesmo que ILP?

A simples rotação entre período de cultivos de lavouras alternadamente com período de produção pecuária em pasto é uma das formas de ILP.

As formas mais comumente utilizadas de ILP, considerando-se os objetivos da produção, estão na Tabela 1.

Tabela 1. Usos do sistema de integração lavoura-pecuária (ILP).

Objetivo da produção	Formas de integração lavoura-pecuária
Pastagem	Carne e/ou leite + pastejo de cultivos
Pastagem	Carne e/ou leite + forragem conservada
Pastagem	Carne e/ou leite + grãos/fibras
Grãos/Fibras	Pastagem + carne e/ou leite
Grãos/Fibras	Pastagem + palhada

18

Se na fazenda existe agricultura e pecuária, mas em áreas separadas, pode-se afirmar que o produtor pratica o sistema de ILP?

Não. Ainda que uma atividade se beneficie da outra, para que sejam obtidos os efeitos sinérgicos e todos os benefícios do sistema, as atividades de agricultura e de pecuária devem ser estabelecidas em rotação, consórcio ou sucessão na mesma área.

19

Quais são as formas mais comuns do sistema de ILP?

O sistema de ILP pode ser adotado de diversas formas, com diferentes composições de espécies agrícolas e forrageiras em diferentes arranjos.

Entretanto, as formas mais comuns têm as seguintes características: envolvem a consorciação de culturas agrícolas com forrageiras em safra ou safrinha; após a colheita da cultura agrícola, a pastagem tem curta permanência (de 4 meses até, no máximo, 4 anos); com a eliminação sequencial da pastagem, ocorre formação de palhada para o sistema de plantio direto da cultura agrícola subsequente e novo ciclo de rotação.

20 Como o sistema de ILP iniciou no Brasil?

Historicamente, nas terras baixas do Sul do País, as áreas de cultivos de arroz irrigado eram também utilizadas para pecuária de corte, em rotação com pastagens. Também na região Sul, áreas de planalto ocupadas com “campos nativos”, com a disponibilidade de herbicidas e semeadoras, foram substituídas por lavouras de soja em plantio direto.

No Brasil Central, foi lançado o sistema Barreirão, que é composto por um conjunto de tecnologias e práticas de recuperação de áreas de pastagens em degradação, embasadas no consórcio arroz-pastagem.

Com a expansão do sistema de plantio direto e a maior oferta de máquinas e herbicidas, foram desenvolvidas práticas de dessecação de pastagens e semeadura de soja, resultando no desenvolvimento de sistemas de ILP com rotação lavoura-pastagem.

Mais recentemente, consolidou-se o sistema Santa Fé, que possibilita a produção consorciada de culturas de grãos, especialmente milho (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum bicolor*), milheto (*Pennisetum glaucum*) e arroz (*Oryza sativa*), com forrageiras tropicais, principalmente as do gênero *Urochloa* sp. (syn. *Brachiaria*).

Todas essas iniciativas proporcionaram, em diversos ambientes, o desenvolvimento de formas de integrar a pecuária à produção de grãos.

21 Por que os sistemas de ILPF e ILP são classificados como sistemas de produção sustentáveis?

Porque são alternativas para conciliar a produção de alimentos, fibras e energia, aliando viabilidade econômica com sustentabilidade ambiental.

A demanda crescente por alimentos, bioenergia e produtos florestais, em contraposição à necessidade de redução de desmatamento e mitigação da emissão de gases de efeito estufa (GEEs), requer soluções que permitam incentivar o desenvolvimento socioeconômico, sem comprometer a sustentabilidade dos recursos

naturais. A intensificação do uso da terra em áreas agrícolas e pastoris e o aumento da eficiência dos sistemas de produção podem contribuir para harmonizar esses interesses.

A integração é uma forma de produzir a mesma quantidade de produto, ou até aumentar a produção, sem a necessidade de incorporar novas áreas ao processo produtivo, característica que tem sido denominada de “efeito poupa-terra”.

22

Sendo considerados mais sustentáveis, os sistemas de integração podem ser os sistemas ideais para que seja obtido algum estímulo ou pagamento por serviços ecossistêmicos no futuro?

Sim, pois com a adoção de sistemas de integração é possível conciliar ecoeficiência com desenvolvimento socioeconômico e aumentar produtividade agropecuária com conservação de recursos naturais.

Portanto, a estratégia e os diferentes sistemas de ILPF, adotados segundo os conceitos da agricultura conservacionista, levam o agroecossistema a produzir alimentos, fibras, madeira e energia, e ainda a gerar renda ao produtor e segurança alimentar, além de ser um provedor de serviços ambientais em benefício da sociedade.

23

Os sistemas de integração podem contribuir com o desenvolvimento sustentável do setor agropecuário brasileiro?

Sim. Os sistemas de integração podem contribuir porque são:

- Tecnicamente eficientes: reduzem a emissão dos gases que provocam os GEEs e permitem o aumento de produtividade na mesma área.
- Economicamente viáveis: melhoram a utilização dos recursos e da terra, pois diversificam, suplementam e/ou ampliam receitas, com promoção da diminuição dos riscos.
- Socialmente justos: podem ser aplicados em qualquer tamanho de propriedade, geram empregos diretos e indiretos,

umentam e distribuem melhor a renda, aumentam a competitividade do agronegócio brasileiro e contribuem para a segurança alimentar e de abastecimento do País.

- Ambientalmente responsáveis: priorizam a utilização de práticas conservacionistas e de uso mais eficiente da terra.

24

É mais complexo e difícil adotar sistemas de integração do que adotar sistemas de produção monoculturais?

Sim. Os sistemas de integração são mais complexos, pois, conceitualmente, envolvem mais de uma atividade e nem sempre os produtores têm domínio técnico, capacidade gerencial e operacional, e infraestrutura para todas elas.

Entretanto, apesar de exigirem alguns requisitos a mais do que os sistemas monoculturais, os sistemas de integração apresentam inúmeras vantagens e benefícios sociais, econômicos e ambientais àqueles que os adotam.

O potencial de adoção de sistemas de integração em diferentes ecossistemas brasileiros está condicionado a diversos fatores que incluem:

- Disponibilidade de solos favoráveis.
- Infraestrutura para produção e armazenamento da produção.
- Recursos financeiros próprios ou acesso ao crédito.
- Domínio da tecnologia para produção agrícola e pecuária.
- Acesso a mercado para compra de insumos e comercialização da produção.
- Acesso à assistência técnica.
- Possibilidade de arrendamento da terra ou de parceria.

25

Sendo os sistemas de ILPF mais complexos, não seria melhor adotar sistemas de produção monoculturais, convencionalmente adotados pela maioria dos produtores rurais?

Não, porque os modelos monoculturais, com base em práticas inadequadas não sustentáveis, têm causado perda de

produtividade, ocorrência de pragas e doenças, além de degradação do solo e dos recursos naturais, ou seja, apresentam sinais de fragilidade, em virtude da elevada demanda por energia e por recursos naturais.

Além disso, os sistemas com base na monocultura têm alto risco econômico, pois não são diversificados. Já os sistemas de integração promovem a diversificação de atividades, com maior estabilidade de renda, aumento da biodiversidade e interações biofísicas sinérgicas entre os componentes, com benefícios à produtividade agropecuária e à sustentabilidade das propriedades rurais.

26

Qual é a forma ou modalidade da estratégia de ILPF mais adotada no Brasil?

Atualmente, o sistema agropastoril ou ILP é a forma mais adotada nas regiões produtoras brasileiras, possivelmente como forma de intensificar a produção em regiões agrícolas e recuperar áreas com pastagens em alguma fase de degradação.