



RURAL
SUSTENTÁVEL

SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO

LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA





RURAL
SUSTENTÁVEL

SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO

LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

BRASÍLIA
2018

Elaboração:



Implementação:



Apoio Técnico:



Realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

GOVERNO
FEDERAL

© 2014, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR
Todos os direitos de imagens reservados. É permitida a reprodução do
conteúdo de texto desde que citada a fonte.

Termo de cooperação técnica e execução nº 001/2017 (IABS/SENAR),
no âmbito do contrato IABS/BID Coo49-17.

© 2014, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

Edição especial

Termo de cooperação técnica e execução nº 001/2017 (IABS/SENAR),
no âmbito do contrato IABS/BID Coo49-17.

Projeto Rural Sustentável

Realização:

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa
Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID
Embaixada do Reino Unido no Brasil Departamento de Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos
Rurais do Reino Unido - Defra

Apoio Técnico:

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa
Banco do Brasil - BB

Implementação:

Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade - IABS

Fotografia

Foto de capa: SENAR

Autoria

SENAR (Termo de cooperação técnica e execução nº 001/2017 (IABS/SENAR).
Direito de Cessão no âmbito do contrato IABS/BID Coo49-17.).

Revisão Técnica

Roberta Roxilene dos Santos (IABS)

Coordenação editorial

Flávio Silva Ramos (Editora IABS)

Projeto gráfico, capa e diagramação

Rodrigo Torres (IABS)

Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, Brasília, 2018.

ISBN: 978-85-64478-78-7

1. Sistema ILPF. 2. Manejo Florestal

I. Título.

CDU - 631

636

SUMÁRIO

O PROJETO	4
LISTA DE SIGLAS	8
APRESENTAÇÃO	9
1. Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta	10
1.1 Sistema de Integração Lavoura-Pecuária ou Sistema Agropastoril	13
1.2 Sistema de Integração Lavoura-Floresta ou Sistema Silviagrícola	14
1.3 Sistema de Integração Pecuária-Floresta ou Sistema Silvipastoril	16
1.4 Sistema de Integração Pecuária-Floresta ou Sistema Agrossilvipastoril	17
1.5 Benefícios dos Sistemas ILPF	19
1.6 Seleção dos Sistemas ILPF	22
1.7 Boas práticas para a implantação dos Sistemas ILPF	26
2. Modalidades do sistema ILP	34
2.1 Modalidades do Sistema de Integração Lavoura-Pecuária	35
2.2 Implantação do Sistema de Integração Lavoura-Pecuária	40
2.3 Implantação do Sistema de Integração Lavoura-Floresta	47
2.4 Implantação do Sistema de Integração Pecuária-Floresta	49
2.5 Implantação do Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta	51
2.6 Síntese dos principais passos para implantação dos Sistemas ILPF	62
2.7 Estimativas de custos para implantação dos Sistemas ILPF	62
2.8 Segurança e saúde no trabalho rural	63
3. Manejo inicial do componente florestal nos sistemas ILPF	64
3.1 Manejo inicial do componente florestal nos Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta	65
3.2 Manejo zootécnico no Sistema ILPF	67
4. Manejo Florestal no Sistema IPF	80
4.1 Manejo florestal no Sistema ILPF	81
4.2 Manejo das principais pragas do eucalipto	95
4.3 Manejo das principais doenças do eucalipto	101
4.4 Colheita florestal	104
4.5 Potencial de mitigação de emissões de gases de efeito estufa pelos Sistemas ILPF	108
4.6 Segurança e saúde no trabalho rural	109
5. Referências	110



O PROJETO

O **Projeto Rural Sustentável – PRS** é fruto de uma parceria entre o **Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID**, executor e gestor financeiro, o **Department for Environment Food and Rural Affairs – DEFRA** do Governo Britânico, financiador, e o **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA**, beneficiário do Projeto.

Neste contexto, o **Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade – IABS** foi a instituição selecionada no processo seletivo SPD 16-072 para realizar os serviços de “execução e operacionalização de atividades administrativas e logísticas do projeto Rural Sustentável”, conforme Contrato N° Co049-17, firmado entre o IABS e o BID.

O Projeto tem como objetivo melhorar a gestão da terra e das florestas por agricultores(as) nos biomas Amazônia e Mata Atlântica para o desenvolvimento rural sustentável, redução da pobreza, conservação da biodiversidade e proteção do clima. Igualmente, poderá contribuir para o desenvolvimento do Plano de Agricultura de Baixo Carbono – Plano ABC, através do fomento de implantação de tecnologias em propriedades rurais. Os(As) beneficiários(as) do mesmo são os(as) pequenos(as) e médios(as) produtores(as) rurais e Agentes de Assistência Técnica – ATECs.

O PRS é organizado em três Componentes principais, articulados entre si e complementares:

- **Componente 1** – Concentra ações de apoio técnico – através de assistência técnica habilitada para elaborar e acompanhar a implantação das atividades previstas nas Propostas Técnicas aprovadas – e de apoio financeiro a pequenos(as) e médios(as) produtores(as) rurais para adoção de tecnologias de baixo carbono em produção rural sustentável e medidas de conformidade ambiental.
- **Componente 2** – Oferece as condições de treinamento para que os(as) técnicos(as) de ATER fortaleçam sua capacidade técnica através de treinamentos apropriados, qualificando-os como Agentes de Assistência Técnica (ATEC) do Projeto Rural Sustentável. Este Componente também apoia o treinamento dos(as) produtores(as) rurais através de oficinas e Dias de Campo nas Unidades Demonstrativas – UD's do Projeto.
- **Componente 3** – Assegura a correta execução, monitoramento e avaliação das atividades da Cooperação Técnica.

Desta forma, as principais **ações do Projeto** são:

- Promover treinamento aos(às) Agentes de Assistência Técnica nas tecnologias de baixo carbono apoiadas pelo Projeto.
- Promover treinamento aos(às) produtores(as) rurais através de palestras e Dias de Campo em Unidades Demonstrativas.
- Selecionar e/ou implantar Unidades Demonstrativas em todos os municípios do Projeto.
- Apoiar os(as) produtores(as) rurais para obtenção de crédito rural em suas linhas tradicionais através da disponibilização de assistência técnica habilitada e do incentivo financeiro para a implantação de Unidades Multiplicadoras –UMs.

É neste contexto que o Projeto realiza, em parceria com o **Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR**, por meio do Termo de cooperação técnica e execução nº 001/2017 (IABS/SENAR), no âmbito do contrato IABS/BID Coo49-17, as atividades de capacitação para ATECs visando aprimorar a assistência técnica no meio rural com incentivo à melhoria da gestão sustentável das propriedades rurais e aumento da produtividade e renda das famílias. As temáticas consideradas nos treinamentos são:

- I. Geotecnologias aplicadas ao Projeto Rural Sustentável - considerando os subtemas de Cadastro Ambiental Rural – CAR e elaboração de croquis e poligonais de propriedades rurais em Sistema de Informação Geográfica – SIG.
- II. Gestão da propriedade rural.
- III. Sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta – ILPF, incluindo Sistemas Agroflorestais – SAF.
- IV. Recuperação de Áreas Degradadas com Pastagem – RAD-P ou Floresta – RAD-F.
- V. Plantio de Florestas Comerciais.

As **tecnologias de baixo carbono** apoiadas pelo Projeto são:



Sistema de integração Lavoura-Pecuária-Florestas (ILPF), incluindo Sistemas Agroflorestais (SAF)



Plantio de Florestas Comerciais



Manejo Sustentável de Florestas Nativas



Recuperação de Áreas Degradadas com Florestas ou Pastagens (RAD-F e RAD-P)

- Sistema de integração Lavoura-Pecuária-Florestas – ILPF, incluindo Sistemas Agroflorestais – SAF

Os Sistemas da Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta integram atividades agrícolas, pecuárias e florestais realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, visando à produção sustentável, e buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental e a viabilidade econômica.

Os Sistemas Agroflorestais são consórcios de culturas agrícolas com espécies arbóreas que podem ser utilizados para restaurar florestas e recuperar áreas degradadas (Embrapa, 2017). O plantio das espécies agrícolas e florestais deve ser realizado na mesma área. Este sistema traz tanto benefícios econômicos quanto ambientais, permitindo que o(a) agricultor(a) diversifique seus produtos.

- Plantio de Florestas Comerciais

O plantio de espécies arbóreas com fins comerciais é importante não apenas do ponto de vista produtivo, mas também do ponto de vista da conservação ambiental. Os Plantios de Florestas Comerciais diminuem a pressão sobre as florestas naturais, fornecem matéria-prima para diferentes usos industriais e não industriais, e contribuem para a provisão de diversos serviços ambientais e sociais.

Esta tecnologia não se restringe a espécies exóticas com fins madeireiros, pelo contrário, abrange qualquer plantio de espécies arbóreas em sistema puro, isto é, que não seja sistema de integração com componentes agrícolas e/ou pastoris.

- Manejo Sustentável de Florestas Nativas

O Manejo Florestal Sustentável, segundo a Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei Federal Nº 11.284/2006), é a “administração da floresta para a 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 de natureza florestal”.

- Recuperação de Áreas Degradadas com Floresta – RAD-F e Recuperação de Área Degradada com Pastagem – RAD-P

A Recuperação de Áreas Degradadas - RAD é a tecnologia que tem como objetivo reverter uma área de uma condição degradada, para uma condição não degradada, promovendo ganhos de produtividade, redução de desmatamento e trazendo benefícios ambientais, econômicos e sociais. As técnicas de RAD possibilitam a recuperação da integridade física, química e biológica de uma área (estrutura) e, ao mesmo tempo, recuperam a sua capacidade produtiva (função), seja na produção de alimentos e matérias-primas ou em suas funções ecológicas e ecossistêmicas.

A Recuperação de Áreas Degradadas com Pastagem – RAD-P recupera a integridade física, química e biológica de uma área degradada, e, ao mesmo tempo, recupera sua capacidade produtiva, seja na produção de alimentos e/ou matérias-primas.

A Recuperação de Áreas Degradadas com Floresta – RAD-F tem como objetivo a recuperação do bioma e a conservação ambiental. A RAD-F recupera a integridade física, química e biológica de uma área degradada, e, ao mesmo tempo, recupera suas funções ecológicas e ecossistêmicas. Considerando os aspectos legais relacionados à recuperação de Áreas de Preservação Permanente – APP e Reserva Legal – RL.



ÁREA DE ABRANGÊNCIA

O Projeto abrange 70 municípios em 7 Estados brasileiros nos biomas Amazônia e Mata Atlântica:

MATO GROSSO: Alta Floresta, Brasnorte, Cotriguaçu, Juara, Juína, Marcelândia, Nova Canaã do Norte, Querência, Sinop e Terra Nova do Norte

PARÁ: Dom Elizeu, Ipixuna, Marabá, Medicilândia, Paragominas, Rondon do Pará, Santana do Araguaia, Tailândia, Tomé-Açu e Tucumã

RONDÔNIA: Alta Floresta D'Oeste, Ariquemes, Burity, Cerejeiras, Governador Jorge Teixeira, Machadinho D'Oeste, Percis, Rolim de Moura, Santa Luzia D'Oeste e Theobroma

BAHIA: Ibirapitanga, Igrapiúna, Ituberá, Nilo Peçanha, Piraí do Norte, Camamu, Maraú, Valença, Presidente Tancredo Neves e Taperoá

MINAS GERAIS: Setubinha, Malacacheta, Franciscópolis, Poté, Araçuaí, Padre Paraíso, Teófilo Otoni, Itambacuri, Novo Oriente de Minas e Capelinha

PARANÁ: Bandeirantes, Primeiro de Maio, Paranaíba, Nova Londrina, Dois Vizinhos, Itapejara D'Oeste, Renascença, Realeza, Francisco Beltrão e Verê

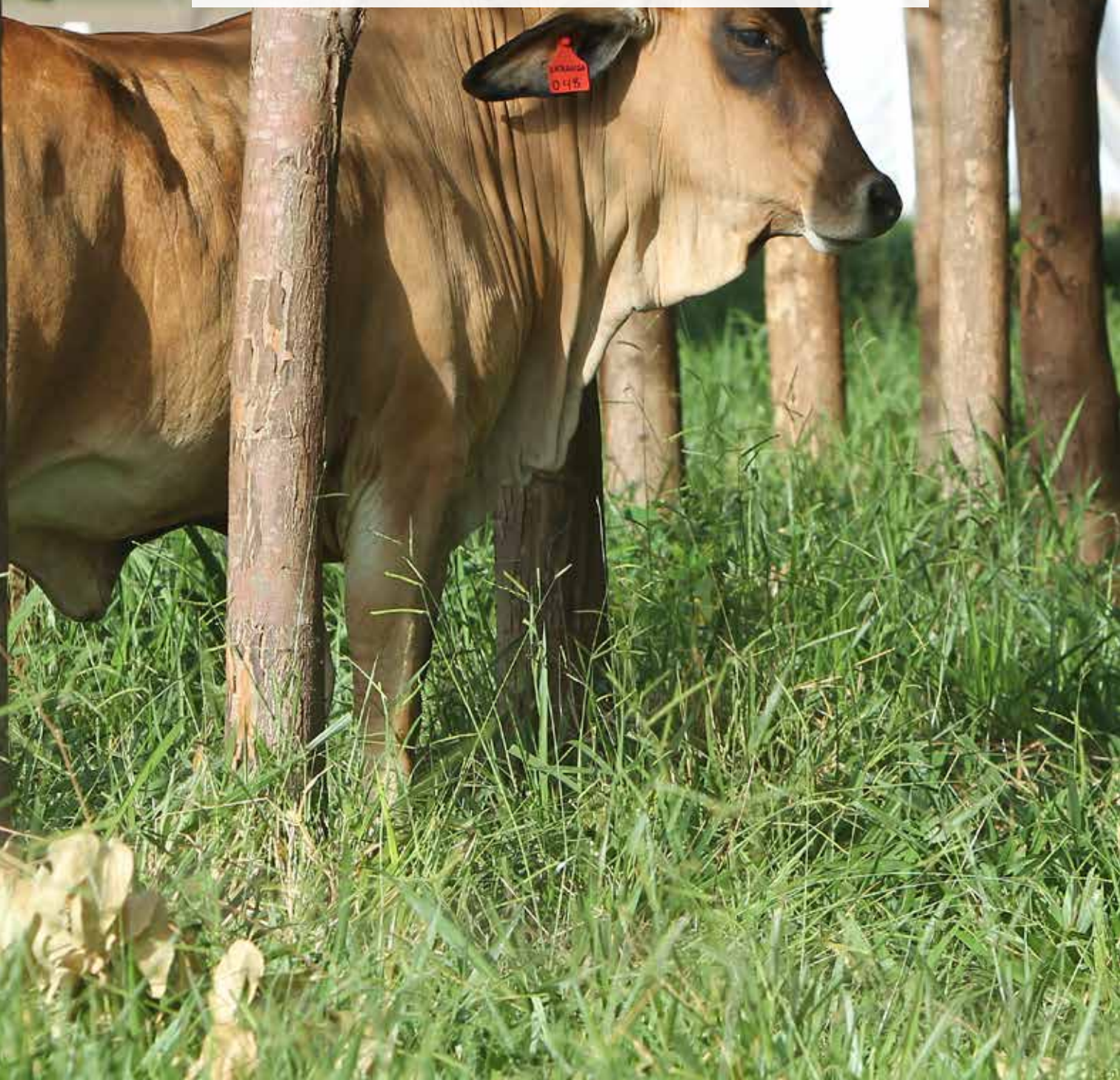
RIO GRANDE DO SUL: Passo Fundo, Erechim, Ciríaco, Lagoa Vermelha, Frederico Westphalen, Boa Vista das Missões, Vacaria, Machadinho, Barros Cassal e Agudo

APRESENTAÇÃO

Esta apostila está dividida em 4 capítulos e aborda o sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta, englobando as principais modalidades desse sistema que constitui uma estratégia de produção sustentável, integrando atividades agrícolas, pecuárias e florestais realizadas na mesma área.

São apresentadas as principais modalidades desse sistema incluindo informações sobre estimativa de custos de implantação.

Aborda também aspectos relacionados ao componente florestal no sistema ILPF.



LISTA DE SIGLAS

ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Carbono
APL – Arranjos Produtivos Locais
APP – Área de Preservação Permanente
BPA – Boas Práticas Agropecuárias
DAP – Diâmetro à Altura do Peito
Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GEE – Gases de Efeito Estufa
GEE – Gases de Efeito Estufa
ILF – Integração Lavoura-Floresta
ILP – Integração Lavoura-Pecuária
ILPF – Integração Lavoura-Pecuária-Floresta
IPF – Integração Pecuária-Floresta
SAF – Sistema Agroflorestal
SPD – Sistema de Plantio Direto
EPI – Equipamentos de Proteção Individual
Mapa – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PSLa – Pré-Semeadura a Lanço
PSLi – Pré-Semeadura na Linha
PVC – Pontos de Valor Cultural
Renasem – Registro Nacional de Sementes
SD – Semeadura Defasada
SPD – Sistema de Plantio Direto
SPV – Sementes Puras Viáveis
SS – Superfosfato Simples
SSB – Sistema Santa Brígida
SSF – Sistema Santa Fé
SSi – Semeadura Simultânea
SSM – Sistema São Mateus
SSu – Semeadura em Sucessão
VC – Valor Cultural
MS – Matéria Seca
PV – Peso Vivo
RFID – Radio-Frequency Identification
UA – Unidade Animal
MIP – Manejo Integrado de Pragas
Senar – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural



RURAL
SUSTENTÁVEL

1

SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO
LAVOURA-PECUÁRIA-
FLORESTA

Os Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) constituem uma estratégia que visa à produção sustentável, que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado e que busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica (Balbino et al. 2011).

SAIBA MAIS: efeitos sinérgicos são efeitos positivos decorrentes da realização simultânea de diferentes atividades na mesma área. Por exemplo, a sombra das árvores reduz as variações da temperatura nas entrelinhas, beneficiando os animais e as culturas intercalares, seja lavoura ou pastagem, e as árvores absorvem nutrientes residuais das adubações das lavouras e da pastagem, localizados em camadas mais profundas do solo.

Os Sistemas ILPF fundamentam-se na intensificação do uso da terra em áreas cultivadas, na recuperação de pastagens degradadas, na diversificação de atividades na propriedade rural e no aumento da eficiência dos sistemas de produção, atendendo aos três pilares da sustentabilidade: ser economicamente viável, ambientalmente adequado e socialmente justo.

Esses sistemas preconizam:

- manejo e conservação do solo e da água;
- utilização racional dos insumos;
- manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas;
- zoneamento agroclimático e agroecológico;
- redução da pressão para abertura de novas áreas, seja para pecuária, seja para agricultura;
- diminuição da emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE);
- sequestro de carbono na biomassa aérea e radicular;
- estímulo ao cumprimento da legislação ambiental;
- geração de serviços ambientais;
- adoção de Boas Práticas Agropecuárias (BPA);
- certificação da produção;
- ampliação positiva do balanço energético.

SAIBA MAIS: a utilização racional de insumos implica o uso consciente e adequado de corretivos, fertilizantes, defensivos agrícolas, sementes e outros produtos necessários para a produção agrícola.

SAIBA MAIS: balanço energético é a razão entre a energia demandada para a produção de uma unidade de produção (quilograma ou tonelada) de um determinado produto e a energia gerada por essa mesma unidade de produção.



Figura 1 - Trator, diesel, adubo, defensivos x soja, carne/leite, madeira

Os Sistemas ILPF são constituídos por quatro modalidades de integração: Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou Sistema Agropastoril; Integração Lavoura-Floresta (ILF) ou Sistema Silviagrícola; Integração Pecuária-Floresta (IPF) ou Sistema Silvopastoril e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) ou Sistema Agrossilvipastoril.



Figura 2 - Modalidades de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta

1.1 SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA OU SISTEMA AGROPASTORIL



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 3 - Sistema ILP: lavoura e gado na mesma área

O Sistema ILP, ou Sistema Agropastoril, integra os componentes **agrícola** e **pecuário**, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, em uma mesma safra ou por múltiplos anos.

SAIBA MAIS: o componente agrícola é constituído pelos cultivos anuais para produção de grãos (arroz, soja, milho, sorgo, feijão, etc.) e o componente pecuário é caracterizado pela inserção de animais (bovinos, ovinos, caprinos, etc.).

O Sistema ILP é entendido como a diversificação, a rotação, a consorciação e/ou a sucessão das atividades de agricultura e de pecuária dentro da propriedade rural, de forma harmônica, de tal maneira que haja benefícios para ambas. Possibilita também que o solo seja explorado economicamente durante todo o ano, favorecendo o aumento na oferta de grãos, de carne e de leite, a um custo mais baixo, devido ao sinergismo que se cria entre lavoura e pastagem.

Em uma linguagem simples e prática, pode-se afirmar que o Sistema ILP é uma estratégia de produzir forragem de qualidade, a baixo custo, na entressafra, tendo sido proposto como uma alternativa para a recuperação de solos com baixa produtividade, sendo empregado particularmente na recuperação de pastagens degradadas. Três modalidades de Sistema ILP se destacam.

1. **Fazendas de pecuária:** em que culturas anuais (arroz, soja, feijão, milho e sorgo) são introduzidas em áreas de pastagens para recuperar a produtividade dos pastos.

2. **Fazendas especializadas em lavouras de grãos:** que utilizam gramíneas forrageiras para melhorar a cobertura de solo em Sistema de Plantio Direto (SPD) e, na entressafra, para uso da forragem na alimentação de bovinos (“safrinha de boi”).

3. **Fazendas que, sistematicamente, adotam a rotação de pasto e lavoura:** que utilizam o Sistema ILP para intensificar o uso da terra e se beneficiar da sinergia entre as duas atividades. Muitas vezes o Sistema ILP é praticado por meio de parcerias entre lavoureiros e pecuaristas.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 4 - Sistema ILP: rotação pasto x lavoura

1.2 SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-FLORESTA OU SISTEMA SILVIAGRÍCOLA



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 5 - Sistema ILF: eucalipto com soja

O Sistema de Integração Lavoura-Floresta (ILF), ou Sistema Silviagrícola, integra os componentes **agrícola** e **florestal**, pelo consórcio de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes). O componente agrícola pode ser utilizado na fase inicial de implantação do componente florestal ou em ciclos agrícolas anuais durante o desenvolvimento do sistema.

SAIBA MAIS: no Sistema ILF, as espécies arbóreas são todas as espécies de árvores, e, em especial, as que se destinam à produção de madeira para usos múltiplos (lenha, construção civil, tratamento de estacas e mourões, serraria, etc.).

O Sistema ILF é adotado onde existe demanda para produtos agrícolas e florestais e não há demanda para a produção pecuária, ou restrições para a criação de animais. Geralmente, quando se utiliza o eucalipto como espécie florestal, adotam-se espaçamentos maiores entre renques ou renques com fileiras múltiplas, onde pode-se, ou não, realizar os desbastes programados, visando à agregação de valor na produção florestal. Em pequenas propriedades, o Sistema ILF é utilizado para a produção de diversas espécies agrícolas e florestais e é também conhecido como Sistema Agroflorestal (SAF). Nesse sistema, é fundamental conhecer o comportamento das diferentes espécies quando cultivadas em consórcio, isto é, se há algum efeito negativo de uma espécie sobre a outra e as suas exigências por água, luz e nutrientes.

SAIBA MAIS: renques ou aleias são faixas espaçadas entre árvores que podem conter uma ou mais linhas de plantio.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 6 - Sistema ILF: seringueira no 2º ano e cultivo de soja nas entrelinhas.

1.3 SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA OU SISTEMA SILVIPASTORIL



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 7 - Sistema IPF: eucalipto com gado de leite.

O Sistema de Integração Pecuária-Floresta (IPF), ou Sistema Silvopastoril, integra os componentes **pecuário** e **florestal**, em consórcio, de forma a produzir pastagem e animal, madeira e/ou fibras.

SAIBA MAIS: o componente pecuário pode ser constituído por animais de várias espécies, como bovinos, ovinos e caprinos; e o componente florestal pode ser composto por espécies arbóreas destinadas à produção florestal para múltiplos usos.

O Sistema IPF é utilizado na recuperação de pastagem em áreas tecnicamente impróprias para o cultivo de grãos, como quebra-vento, e em situações onde há forte demanda por área de pastagem, por exemplo, pequenas propriedades com pecuária de leite, onde o produtor necessita que a pastagem recuperada esteja disponível para pastejo o mais breve possível.

Nesse sistema, utiliza-se, geralmente, o plantio do eucalipto com espaçamentos intermediários entre renques, renques com fileiras simples, duplas, triplas ou quádruplas. As fileiras múltiplas normalmente são usadas para a produção de madeira para energia (lenha ou carvão), em regiões onde se verifica forte demanda desses produtos como, por exemplo, pelas empresas de siderurgia e pelas empresas ceramistas.

O cultivo do milho e do sorgo é bastante utilizado nesse sistema, tanto para a produção de feno ou silagem quanto para a produção de grãos visando a alimentação animal, pois permite que em aproximadamente 60 dias após a colheita a área seja pastejada por categorias de animais mais leves, como bezerros ou animais adultos (vacas), por meio da utilização de cerca elétrica para proteção das árvores.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 8 - Sistema IPF: eucalipto no 2º ano e pastagem de braquiária.

1.4 SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA OU SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 9 - Sistema ILPF: eucalipto e feijão no 2º ano, e pastagem no 3º ano.

O Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), ou Sistema Agrossilvipastoril, integra os três componentes: agrícola, pecuário e florestal, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área. O componente agrícola pode ser utilizado na fase inicial de implantação do componente florestal ou em ciclos agrícolas anuais durante o desenvolvimento do sistema. O componente pecuário, via de regra, é introduzido no sistema em substituição ao componente agrícola.

No Sistema ILPF, preconiza-se o planejamento da distribuição espacial das árvores na área, objetivando a sinergia e/ou a menor interferência entre os componentes agrícola, pecuário e florestal. A distribuição espacial das árvores na área é mais conhecida como arranjo de plantio e deve facilitar a adoção de práticas de conservação do solo e da água, favorecer o trânsito de máquinas e observar os aspectos comportamentais dos animais, em especial o seu deslocamento e o senso de manada.

O arranjo de plantio mais simples e eficaz é o de renques ou aleias, com espaçamentos amplos. Quando se deseja privilegiar a produção de madeira, devem-se utilizar renques mais estreitos ou com maior número de fileiras (mais árvores/ha); quando se dá preferência à produção agrícola e/ou pecuária, utilizam-se espaçamentos maiores, ou seja, aleias mais largas, com menos linhas em cada faixa.

O plantio no sentido leste/oeste é recomendado para áreas com topografia plana para permitir mais penetração de luz nos cultivos intercalares. Em áreas com declividade, recomenda-se fazer o terraceamento e o plantio em nível, visando à conservação do solo e da água.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 10 - Sistema ILPF: eucalipto no 5º ano, plantio leste/oeste e com gado de corte.

Tabela 1: Resumo dos Sistemas ILPF

Sistemas ILPF	Componentes	Características	Objetivos
Sistema ILP ou Agropastoril	Lavoura e pecuária	Correção do solo, cultivo de lavouras de grãos por até três anos e rotação com pastagem por igual período, ou implantação de forragem consorciada com a lavoura para pastejo na entressafra.	Recuperar áreas de pastagens degradadas com cultivo de grãos e/ou produzir forragem para o gado na entressafra e palhada para o Sistema de Plantio Direto (SPD).
Sistema ILF ou Agroflorestal	Lavoura e floresta	Correção do solo, implantação da floresta e cultivo de grãos nas entrelinhas até que a produção seja viável.	Produzir grãos na fase inicial da floresta para ajudar a amortizar os custos da sua implantação.
Sistema IPF ou Silvipastoril	Pecuária e floresta	Correção do solo, implantação da floresta, recuperação ou renovação da pastagem nas entrelinhas.	Recuperar pastagens em regiões tecnicamente impróprias para o cultivo de grãos ou em áreas onde há forte demanda pela área de pastagem.
Sistema ILPF ou Agrossilvipastoril	Lavoura, pecuária e floresta	Correção do solo e implantação da floresta, seguidas do cultivo de grãos nas entrelinhas até que a produção seja viável, e posterior implantação da pastagem, mantendo-a até a colheita florestal.	Recuperar áreas de pastagens degradadas produzindo grãos, carne ou leite e madeira na mesma área.

1.5 BENEFÍCIOS DOS SISTEMAS ILPF

A conversão de pastagens degradadas em Sistemas ILPF, associada ao Sistema de Plantio Direto (fundamentado no revolvimento mínimo do solo, na rotação de culturas e na cobertura permanente do solo), pode até quadruplicar a capacidade de carga das pastagens, garantindo, assim, mais renda ao produtor, que passa a ganhar também com a atividade agrícola e/ou silvicultural. Os Sistemas ILPF, entretanto, não se limitam a grandes lavouras e a extensas áreas de pecuária. Pequenos e médios agricultores podem adotá-los, recorrendo a máquinas de menor porte e até mesmo de tração animal.

Os benefícios dos Sistemas ILPF podem ser de ordem econômica, ambiental e social.

1.5.1 BENEFÍCIOS ECONÔMICOS

Os potenciais benefícios econômicos da adoção dos Sistemas ILPF são:

- redução ou viabilização do custo de recuperação/renovação de pastagens em processo de degradação ou degradadas;
- aumento da taxa de lotação das pastagens;
- aumento da taxa de natalidade;
- aumento do ganho de peso animal;
- aumento da produção de leite;
- diversificação das atividades na propriedade;
- redução dos riscos climáticos e de mercado;
- melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo;
- redução na ocorrência de pragas, doenças e plantas daninhas, com consequente diminuição no uso de inseticidas, fungicidas e herbicidas;
- mais eficiência no uso dos fertilizantes pelas diversas culturas com diferentes sistemas radiculares;
- produção de forragem de qualidade na entressafra, com baixo custo, para alimentação animal na estação seca;
- eliminação de investimentos na construção de sombra artificial para os animais, sobretudo para gado de leite;
- otimização no uso de máquinas, equipamentos e mão de obra;
- redução dos custos com insumos, tanto na atividade agrícola quanto na pecuária;
- aumento da produção por unidade de área;
- aumento da competitividade do agronegócio brasileiro;
- agregação de valor à produção;
- aumento de renda da propriedade.



Figura 11 - Pastagem degradada.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 12 - Pastagem renovada com Sistema ILP.



Figura 13 - Soja infectada pelo mofo branco, em solo sem palha.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 14 - Soja sadia no Sistema ILP, após braquiária.



Figura 15 - Feijão em SPD, solo sem palhada.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 16 - Feijão em SPD, após braquiária.

1.5.2 BENEFÍCIOS AMBIENTAIS

Os benefícios ambientais mais relevantes da adoção dos Sistemas ILPF são:

- maior taxa de infiltração e armazenamento de água no solo;
- controle de erosão;
- redução de perdas de nutrientes do solo;
- uso racional de agrotóxicos e consequente redução dos riscos de contaminação do ambiente;
- melhoria das condições de ambiência animal (proteção contra tempestade, ventos frios, granizo e altas temperaturas) pelo sombreamento das pastagens, reduzindo o estresse dos animais;
- redução da emissão de GEE;
- sequestro de carbono pelas raízes das plantas e pela madeira serrada;
- prevenção do desmatamento pelo aproveitamento de áreas degradadas.



Figura 17 - Soja em SPD, após braquiária.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 18 - Raízes da soja em SPD, após braquiária



Figura 19 - Pastagem tradicional na seca.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 20 - Pastagem em Sistema ILPF na seca.

1.5.3 BENEFÍCIOS SOCIAIS

Como benefícios sociais da adoção dos Sistemas ILPF destacam-se:

- geração de empregos;
- redução na sazonalidade de uso da mão de obra na propriedade;
- necessidade de capacitação técnica dos colaboradores;
- incremento no valor da remuneração pela qualificação do trabalhador;
- melhoria da renda e da qualidade de vida na propriedade rural;
- mais oferta de alimentos, fibras e agroenergia com sustentabilidade;
- estímulo à participação da sociedade civil organizada;
- melhoria da imagem do setor agropecuário brasileiro perante a sociedade e os mercados internacionais.

1.6 SELEÇÃO DOS SISTEMAS ILPF

A seleção do Sistema ILPF a ser adotado em uma propriedade depende do objetivo do empreendedor e das condições da propriedade. É fundamental que seja realizado um planejamento para implantação do Sistema escolhido, levando-se em consideração diversos fatores, como:

- condições edafoclimáticas (tipo de solo, topografia, altitude, precipitação, temperaturas máximas e mínimas, umidade relativa do ar e ventos);
- atividades já desenvolvidas na propriedade e o saber local;
- demanda de mercado para os diferentes produtos do Sistema ILPF;
- recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis;
- possíveis fontes de financiamento;
- disponibilidade de assistência técnica;
- oferta de insumos (corretivos, fertilizantes, sementes e mudas), de serviços e de mão de obra;
- a infraestrutura disponível na propriedade e na região para armazenamento e/ou processamento da produção;
- a logística de transporte da produção.

SAIBA MAIS: logística compreende todos os fatores relacionados às condições de acesso à propriedade (estradas rurais, rodovias, ferrovias e portos) que podem interferir no transporte de insumos e da produção, afetando os preços finais.

O planejamento prevê a elaboração de um projeto, por um técnico capacitado, que necessitará fazer um diagnóstico da propriedade por meio de uma visita técnica.

1.6.1 DIAGNÓSTICO DA PROPRIEDADE



O diagnóstico da propriedade tem como objetivo mapear o acesso e as condições gerais da propriedade, as atividades desenvolvidas e a infraestrutura disponível; identificar o local onde se pretende implantar o Sistema ILPF, considerando as condições do relevo, conservação do solo e água, fertilidade do solo e atendimento às exigências legais, como Áreas de Proteção Permanente e Reserva Legal.

É imprescindível fazer a coleta de amostras de solo para análise seguindo as recomendações das boas práticas indicadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), preferencialmente coletando amostras em duas camadas de profundidade (de 0 cm a 20 cm e de 20 cm a 40 cm).

SAIBA MAIS: coleta de amostras de solo – mais informações disponíveis em https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/coleta_amostras_solo_0oofh_tbvqw7o2wyiv8ov17a09ztdo8zh.pdf

1.6.2 PLANEJAMENTO



O planejamento será realizado com base nas informações levantadas no diagnóstico da propriedade e nas escolhas feitas pelo produtor. Ressalta-se a importância do planejamento para reduzir os riscos da adoção do Sistema ILPF devido à maior complexidade do Sistema, em especial, em função da inserção do componente florestal que é menos conhecido pelos produtores rurais e que, uma vez implantado em uma área, não apresenta mobilidade, como os animais, e nem flexibilidade de substituição, como as culturas anuais.

O projeto deve responder às seguintes questões:

- o que será produzido;
- qual a finalidade da produção;
- quanto será produzido;
- quando será produzido;
- qual o destino da produção;
- quais os custos da produção;
- quais as receitas previstas.

O projeto deve conter todas as etapas de trabalho, desde o preparo da área até a colheita e a comercialização dos produtos, com as recomendações para implantação e condução do sistema adotado (ILP, ILF, IPF ou ILPF), devendo contemplar as demandas de insumos, serviços e mão de obra, com um cronograma de atividades e de desembolso, a análise de viabilidade do empreendimento com o fluxo de caixa, além das avaliações periódicas de desempenho.

Existe a linha de crédito do Programa Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Programa ABC) para financiamento do Sistema ILPF. Nesse caso, o técnico deverá estar credenciado pelo agente financeiro para elaborar projetos seguindo as orientações da instituição de crédito.

1.6.3 ESTUDO DE MERCADO



O estudo de mercado objetiva avaliar as vantagens competitivas e comparativas para a implantação do sistema ILPF, considerando diversos fatores como:

- demanda da produção pelo mercado externo e pelo interno (regional e local);
- organização das cadeias produtivas para os produtos a serem gerados;
- nichos de mercado (demanda por produtos específicos e/ou diferenciados);
- compradores dos produtos na região de produção;
- fornecedores de insumos na região de produção;
- existência de prestadores de serviços;
- disponibilidade de mão de obra;
- estrutura de armazenamento, processamento e beneficiamento da produção;
- Arranjos Produtivos Locais (APL);
- Modelos de contratos para venda da produção;
- logística para transporte da produção.

1.6.4 ESCOLHA DO SISTEMA ILPF



A escolha do Sistema ILPF a ser adotado é uma decisão do empreendedor rural e deverá ser tomada com base na orientação de técnicos experientes, considerando a análise de todos os fatores apresentados previamente à elaboração do projeto, lembrando que o Sistema escolhido pode ser ILP, ILF, IPF ou ILPF.

1.6.5 ARRANJO DE PLANTIO



O arranjo de plantio é uma denominação mais utilizada quando o componente arbóreo integra o sistema escolhido e serve para indicar o número de fileiras, o espaçamento entre fileiras e o espaçamento entre plantas. O espaçamento entre fileiras e/ou entre renques deve ser escolhido com base nas informações da área, do clima, do mercado, do foco da produção, da largura das máquinas e implementos (semeadora, pulverizador, colhedora), do sistema a ser adotado e da condução preconizada.

Em geral, em arranjos com fileiras múltiplas, são programados desbastes considerando-se a população final de 150 a 200 árvores por hectare (no caso do eucalipto), com foco na agregação de valor à produção (madeira para serraria, laminação e tratamento para estacas, mourões e postes).



Figura 21 - Sistema ILPF: uma fileira.



Figura 22 - Sistema ILPF: duas fileiras.

Fotos: Ronaldo Trecent



Figura 23 - Sistema ILPF: três fileiras.



Figura 24 - Sistema ILPF: quatro fileiras

Fotos: Ronaldo Trecent

1.7 BOAS PRÁTICAS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ILPF

1.7.1 DIAGNÓSTICO DA ÁREA



No diagnóstico da área são levantadas as dimensões do talhão ou da gleba, as condições de acesso, a topografia do terreno, o tipo de solo, a presença e a identificação de plantas daninhas. Caso não haja informações recentes sobre a fertilidade do solo dessa área, deve-se proceder à amostragem do solo para análise.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 25 - Uso do trado para coleta de amostra de solo

1.7.2 PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS DO SOLO



Caso a área apresente declividade, é fundamental que sejam adotadas práticas de conservação de solo e da água, como a demarcação de curvas de nível, a construção de terraços e a adequação de estradas e carreadores. É imprescindível que as operações de incorporação de corretivos e fertilizantes (aração e gradagem), de sulcagem/subsolagem para plantio da floresta, de semeadura e tratos culturais das culturas de grãos sejam realizadas em nível.

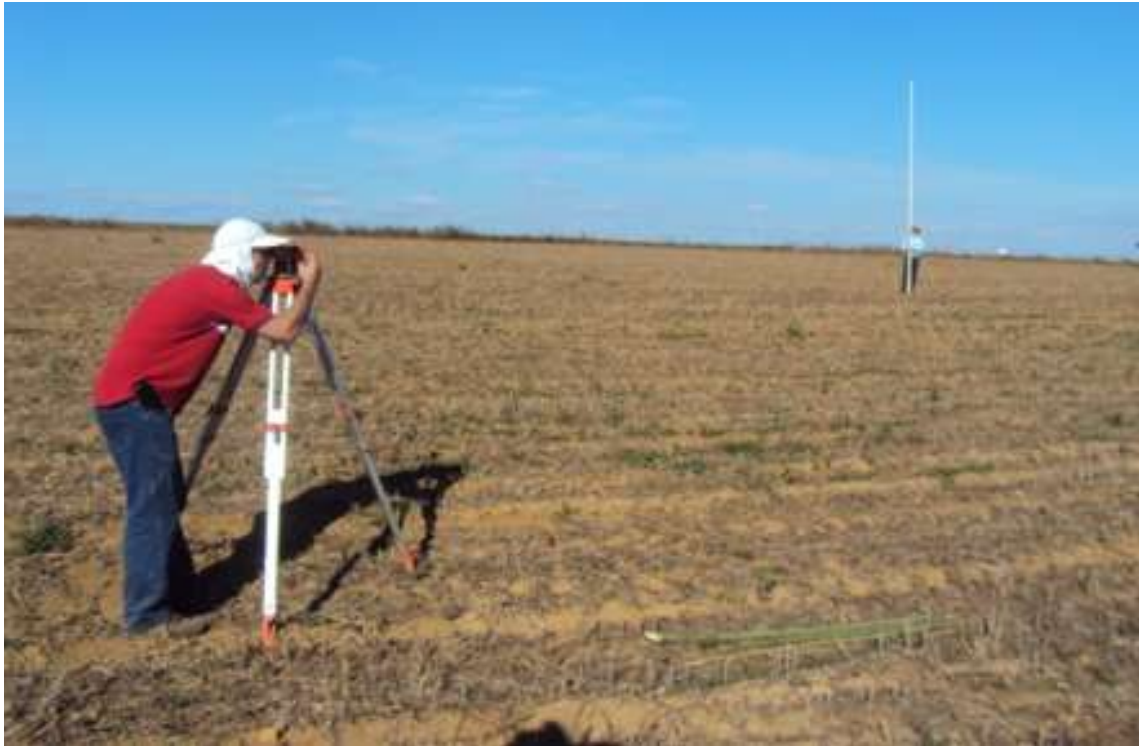


Figura 26 - Demarcação de curvas de nível.

Foto: Ronaldo Trecent



Figura 27 - Construção de terraço com terraceador

Foto: Ronaldo Trecent

Caso as estradas não sejam construídas em nível, é fundamental que seu leito seja construído com desnível para as laterais para evitar que a água da chuva escorra pelo leito da estrada. Dessa forma, é necessário construir caixas de retenção dos dois lados da estrada, nos pontos que ela cruzar os terraços, com elevação do nível da estrada nesses pontos (travesseiros).



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 28 - Construção de travesseiros nos pontos onde as curvas de nível interceptam as estradas.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 29 - Construção de caixas de retenção de água das chuvas.

Em áreas de pastagens e solo degradados, faz-se necessário proceder à eliminação de trilheiros (caminhos deixados pelos animais) e à destruição mecânica dos cupinzeiros de montículo, por meio do preparo do solo. É fundamental também fazer a derrubada dos montículos, concomitante com o controle dos cupinzeiros, que pode ser mecânico e/ou químico. Nesses locais também é comum a presença de formigas cortadeiras (saúvas e quem-quens). O seu controle deve ser feito de 30 a 60 dias antes da implantação do Sistema ILPF.



Figura 30 - Cupins de montículo.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 31 - Olhos de formiga saúva

1.7.3 CORREÇÃO DO SOLO



Alguns solos apresentam elevada acidez ativa (baixo pH) e altos teores de alumínio trocável (tóxico para as plantas), principalmente no subsolo, além da baixa fertilidade natural, caracterizada pelos baixos teores de fósforo disponível e de bases trocáveis, como o cálcio, o magnésio e o potássio.

Essas condições são desfavoráveis à implantação de cultivos de maior exigência nutricional, como as lavouras de grãos e várias espécies florestais, principalmente as introduzidas, como o eucalipto, o que evidencia a necessidade prévia de correção e adubação do solo.

A correção da acidez do solo é feita com a aplicação do calcário, conhecida como calagem. A neutralização do alumínio em subsuperfície é feita com a aplicação do gesso agrícola, conhecida como a gessagem. A elevação dos teores de fósforo é realizada com a aplicação de fontes de solúveis, denominadas fosfatos, sendo mais utilizados o Superfosfato Simples e o Superfosfato Triplo. A elevação dos teores de potássio é executada com a aplicação de fontes de solúveis, sendo mais utilizado o Cloreto de Potássio.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 32 - Calagem em área total.

As recomendações de correção e adubação do solo devem ser baseadas nos resultados das análises de solo e na demanda de nutrientes pelas diferentes culturas (grãos, forragens e floresta), em função da produtividade esperada.

As quantidades de corretivos serão definidas na recomendação técnica elaborada por profissional habilitado. Considerando-se áreas para culturas de alta exigência, deve-se buscar atingir a saturação de bases recomendada para cada cultura. Havendo elevada presença de alumínio trocável na camada de 20 cm a 40 cm, poderá ser utilizado o gesso agrícola.

SAIBA MAIS: a saturação de bases (V%) indica a soma das bases trocáveis, expressa em porcentagem, de capacidade de troca de cátions, isto é, quantos por cento dos pontos de troca de cátions nos colóides do solo estão ocupados por bases como cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}) e potássio (K^{+}).

1.7.4 PREPARO DO SOLO



O preparo do solo tem como objetivo incorporar os corretivos, que vão proporcionar melhores condições para o desenvolvimento e a produção das culturas, além de auxiliar no controle de pragas e de plantas daninhas. Os corretivos devem ser aplicados em área total e distribuídos uniformemente, e a sua incorporação pode ser feita com grade pesada (aradora) ou arado.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 33 - Gradagem para incorporação dos corretivos.





RURAL
SUSTENTÁVEL

2

MODALIDADES DO
SISTEMA ILP

2.1 MODALIDADES DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

São variadas e diversas as modalidades do Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP). Por isso é importante conhecê-las para escolher aquela que melhor se adéqua à propriedade.

2.1.1 SISTEMA BARREIRÃO

O Sistema Barreirão (SB) é uma tecnologia de recuperação/renovação de pastagens que utiliza o cultivo de culturas anuais (arroz de terras altas, milho, sorgo e milheto) consorciado com gramíneas forrageiras, principalmente as braquiárias, o andropogon e os panicuns.



Figura 34 - Arroz consorciado com braquiária.

Fotos: Ronaldo Trecent

Esse sistema preconiza a incorporação de corretivos e fertilizantes no solo com grade aradora e arado de aiveca. O fato de não se adotar nenhuma medida para reduzir a competição das forrageiras com as culturas de grãos pode ocasionar redução na produção destes, compensada pela subsequente produção de forragens, já que as receitas obtidas com a produção de grãos visam a custear as despesas de renovação da pastagem.



A quantidade de sementes da forrageira varia conforme a espécie. Para braquiárias, recomenda-se a semeadura de 3,0 a 3,5 kg/ha de Sementes Puras Viáveis (SPV) no plantio no sulco e 4,5 a 6,0 kg/ha na semeadura a lanço; já para os panicuns, a recomendação é de 2,5 a 3,0 kg/ha no plantio no sulco e de 4,0 a 5,0 kg/ha na semeadura a lanço.

2.1.2 SISTEMA SANTA FÉ

O Sistema Santa Fé (SSF) fundamenta-se na produção consorciada de lavouras de grãos, especialmente milho, sorgo, milheto, arroz e soja, com forrageiras, principalmente as braquiárias, em áreas de lavoura com solo parcial, ou devidamente corrigido. Os principais objetivos desse sistema são a produção de forrageiras para a entressafra, além de palhada em quantidade e qualidade para o Sistema Plantio Direto (SPD).



Figura 35 - Milho consorciado com braquiária.

Fotos: Ronaldo Trecent

No SSF, para que o solo seja satisfatoriamente coberto pela forrageira, a população mínima desejada da forrageira é de 4 a 6 plantas/m². Para o milho e o sorgo, pode-se trabalhar com 8 a 10 plantas/m²; para o milheto, 10 a 20 plantas/m²; e para a soja, não se deve passar de 6 plantas/m².

Para se alcançar maior sucesso na adoção do SSF, deve-se preferir a utilização de milho de ciclo precoce, porte médio e boa altura de inserção da espiga.



2.1.3 SISTEMA SANTA BRÍGIDA

O Sistema Santa Brígida (SSB) consiste no consórcio de gramíneas (milho ou sorgo e forrageiras) com leguminosas (feijão-guando anão e crotalária), proporcionando um aumento do aporte de nitrogênio ao sistema, via fixação biológica do nitrogênio atmosférico. Podem-se citar como vantagens desse sistema a diversificação das palhadas para o SPD, a melhoria na qualidade das pastagens e o enriquecimento da silagem com proteína verdadeira, quando no consórcio cultivam-se braquiárias e leguminosas.



A implantação desse sistema segue, basicamente, as premissas dos sistemas de produção convencional de milho, acrescentando-se a espécie leguminosa. A quantidade de sementes obedece às recomendações convencionais em termos de quilos por hectare. É desejável que se obtenha uma população final da leguminosa entre 4 a 5 plantas/m² ou 8 a 10 plantas/m². Em geral a forrageira é implantada com o milho, no sulco de plantio, onde as sementes são misturadas ao adubo, seguindo as recomendações do SSF.



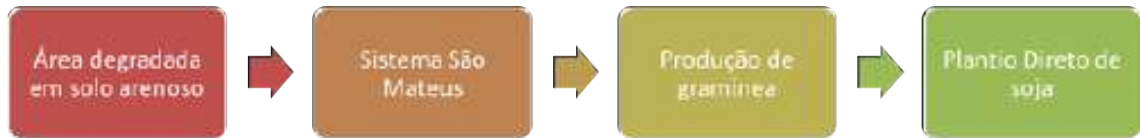
Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 36 - Sorgo consorciado com braquiária e feijão-guando

No caso da produção de milho com espaçamento reduzido, a semente da leguminosa pode ser misturada ao fertilizante imediatamente antes do plantio, desde que a sua incorporação não seja muito profunda, estabelecendo-se o consórcio na mesma fileira do milho. Esse mesmo procedimento pode ser usado para espaçamentos maiores de milho, recomendando-se, porém, a adição de uma fileira da leguminosa centralizada nas entrelinhas do milho. O consórcio pode ser estabelecido via semeadura simultânea ou defasada, ou seja, as leguminosas podem ser semeadas em operação distinta, cerca de 10 a 15 dias após a emergência das plantas de milho.

2.1.4 SISTEMA SÃO MATEUS

O Sistema São Mateus (SSM) é um modelo de ILP indicado para solos arenosos da região do Bolsão Sul-Mato-Grossense, tendo como base a antecipação da correção química e física do solo e do cultivo de soja em SPD para amortizar os custos da recuperação da pastagem. Tal sistema de produção proporciona a diversificação das atividades, com a introdução do cultivo de grãos.



A implantação do SSM preconiza a realização de um diagnóstico técnico da região e da propriedade rural, nas quais são identificadas as limitações e a aptidão de cada unidade de produção, bem como a necessidade de adequação do terreno e a correção da fertilidade do solo, conforme os resultados das análises. Esses procedimentos são realizados na estação seca.

No início do período chuvoso, implanta-se a pastagem temporária com braquiarião, utilizando-se de 4 a 6 kg/ha de sementes puras viáveis, visando à estruturação do solo pelas raízes da forrageira e à formação de palhada para o plantio da soja no SPD, além de proporcionar a completa neutralização da acidez e a solubilização dos fertilizantes.

A pastagem formada é pastejada de acordo com a recomendação técnica de cada espécie forrageira, podendo-se obter produção de carne, entre 10 a 13 @/ha de equivalente carcaça, na recria e engorda de animais. As receitas obtidas nesse período podem amortizar parcial ou totalmente os custos da adequação química e física do solo.

A pastagem deve ser dessecada no início das chuvas e após aproximadamente três semanas pode-se realizar a semeadura da soja sob o SPD. Atenção especial deve ser dada às seguintes etapas: escolha de cultivares de soja adaptadas; uniformidade da semeadura; adubação segundo recomendação técnica e inoculação com bactérias fixadoras de nitrogênio (rizóbios), com o aumento da dose de inoculante.



Figura 37 - Correção da acidez e fertilização do solo



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 38 - Pastejo no pasto recuperado.



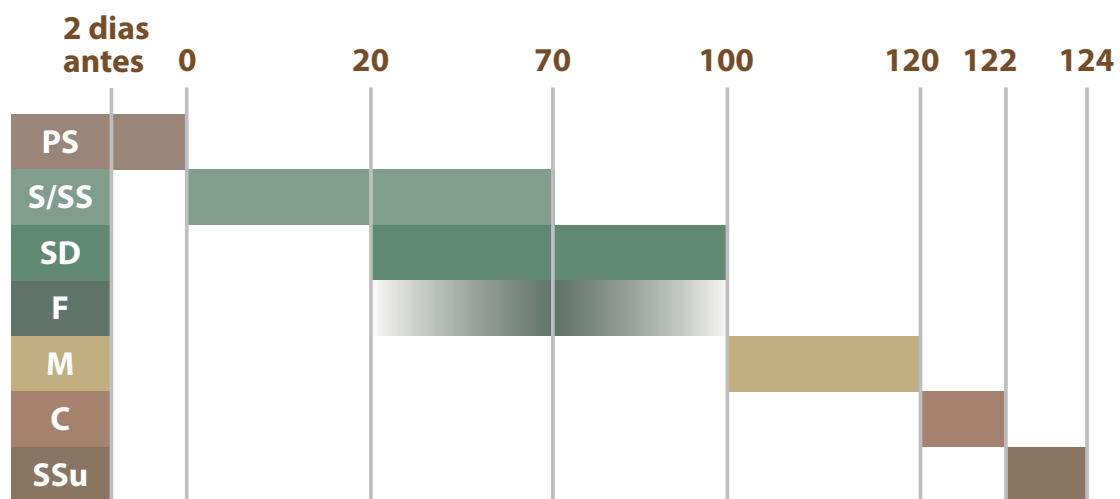
Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 39 - Plantio direto da soja sobre pasto. Figura 40 - Alta produtividade da soja.

Imediatamente após a colheita da soja, deve-se semear a forrageira escolhida para a formação da nova pastagem, a ser utilizada na produção pecuária nos próximos dois anos, retornando à soja no terceiro ano. A definição do período de tempo dos ciclos de lavoura (soja) e com pecuária em cada talhão da propriedade é variável e depende dos objetivos e da estrutura disponível em cada local. De modo geral, para obtenção dos melhores resultados, não deve exceder três anos seguidos com soja ou com pastagem.

2.2 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

Existem várias possibilidades de implantação do Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) por meio do plantio das culturas de grãos em consórcio com forrageiras.



PS: Pré-semeadura, S/SS: Semeadura da cultura de grãos/Semeadura simultânea, SD: Semeadura defasada, F: Florescimento, M: Maturação, C: Colheita e SSu: Semeadura em sucessão

Figura 41 - Exemplo de implantação de sistema ILP

2.2.1 PRÉ-SEMEADURA A LANÇO

Na Pré-Semeadura a Lanço (PSLa), as sementes da forrageira são distribuídas a lanço, geralmente via tratorizada ou aérea, imediatamente antes da semeadura da cultura de grãos. A incorporação das sementes é parcial e ocorre em função da movimentação de solo provocada pela ação dos mecanismos de sulcagem e cobertura das sementes das semeadoras.

Para facilitar a distribuição das sementes a lanço, normalmente se utiliza a mistura junto a um fertilizante granulado não salino (Superfosfato Simples – SS). Para compensar boa parte das sementes perdidas, isto é, que ficam descobertas e são consumidas por insetos e aves e que não germinam, por não entrarem em contato com o solo, é fundamental aumentar a quantidade de sementes. Recomenda-se o uso de sementes com alto Valor Cultural (VC), resultado da multiplicação da germinação (%) pela pureza (%), multiplicado por 100. Em um lote de semente que tenha germinação de 89% e pureza de 90%, o VC será de 80%. Devem-se utilizar de 400 a 600 Pontos de Valor Cultural (PVC) por hectare (ha). Na prática, se a semente tiver VC de 80%, serão necessários de 5 a 7,5 kg de sementes/ha.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 42 - Braquiária pré-semeada a lanço no milho com espaçamento de 50 cm

Essa modalidade tem sido bastante utilizada para o consórcio de braquiárias com milho e sorgo, em espaçamento reduzido (de 45 cm a 50 cm) e com arroz, em que a movimentação de solo promovida pelos mecanismos de incorporação dos fertilizantes e das sementes da cultura proporciona a incorporação das sementes da forrageira.

2.2.2 PRÉ-SEMEADURA NA LINHA

A Pré-Semeadura na Linha (PSLi) consiste na semeadura da forrageira imediatamente antes da semeadura da cultura de grãos, por meio da utilização de uma semeadora de forrageiras. Essa modalidade é mais utilizada em solos férteis para formação de pastagens com panicuns, por apresentarem sementes muito pequenas e que devem ser semeadas a profundidades entre dois e quatro centímetros. Tal procedimento demanda uma operação a mais, o que impacta nos custos. O ideal é utilizar de 150 a 200 PVC/ha.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 43 - Braquiária pré-semeada em linha no milho

2.2.3 SEMEADURA SIMULTÂNEA

Na Semeadura Simultânea (SSi), as sementes da forrageira são semeadas no mesmo instante da cultura de grãos, por meio da mistura das sementes da forrageira no adubo de plantio da cultura

de grãos, ou do uso da terceira caixa (caixa-reservatório para sementes pequenas) nas semeadoras mais modernas e/ou da adaptação das caixas de distribuição de sementes de soja (discos com perfurações adaptadas para as sementes da forrageira), mantendo-se a caixa de distribuição de sementes de soja entre as duas caixas de semente de milho.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 44 - Braquiária Semeadura Simultânea nas entrelinhas do milho

No caso da mistura das sementes da forrageira ao adubo, essa operação deve ser feita no momento do plantio, pois há o risco de salinização das sementes. As sementes devem apresentar alta germinação e vigor em função da sua semeadura mais profunda (de 8 cm a 12 cm), com taxa de semeadura variando de 150 a 200 PVC/ha.

Nessas três modalidades, há o risco da competição da forrageira com a cultura principal, especialmente nos primeiros 45 dias após a emergência, especialmente se ocorrer algum estresse para a cultura, como o estresse hídrico (veranico). É recomendado o uso de reguladores de crescimento para causar uma supressão na braquiária, retardando, assim, o seu desenvolvimento de forma a minimizar a redução de rendimento de grãos na cultura do milho e garantir o estabelecimento da forrageira.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 45 - Aplicação de subdose de herbicida para supressão da braquiária

Deve-se observar o estado adequado de desenvolvimento da braquiária (do início do perfilhamento a quatro perfilhos) para fazer a aplicação, seguindo sempre a recomendação do Receituário Agrônômico.

Precaução: nas aplicações de herbicidas devem-se utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

2.2.4 SEMEADURA DEFASADA

A Semeadura Defasada (SD) consiste na implantação da forrageira após o período crítico de competição com a cultura de grãos. No caso do milho e do sorgo, que demandam adubações de cobertura com fertilizantes nitrogenados, ela pode ser realizada concomitantemente com essa operação. Geralmente as sementes da forrageira são misturadas ao fertilizante nitrogenado (predominantemente a ureia), o qual é incorporado superficialmente ao solo. Essa modalidade é mais

utilizada na cultura do milho cultivado nos espaçamentos de 80 cm a 100 cm, em áreas com grande infestação de plantas daninhas, em especial de folhas estreitas, viabilizando o uso de herbicidas (graminídeos) em pós-emergência para o seu controle, sem prejuízo à planta forrageira.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 46 - Braquiária semeada com a cobertura nitrogenada (ureia)

Outra possibilidade de defasagem é a utilização da sobressemeadura da forrageira na cultura de grãos. Essa modalidade tem sido utilizada para implantação de braquiárias na cultura do milho e da soja e, mais recentemente, de panicuns na soja, em regiões com melhor distribuição do regime de chuvas, onde se cultivam variedades precoces, geralmente em grandes propriedades que dispõem de boa estrutura de máquinas e podem lançar mão de serviços para distribuição aérea das sementes.

O sucesso da sobressemeadura depende de vários fatores, como boa umidade do solo; ocorrência de chuvas nos dias subsequentes ao sobressemeio; pequena quantidade de palha cobrindo a superfície do solo; qualidade e quantidade de sementes; homogeneidade na distribuição das sementes; área livre de infestação de plantas daninhas; estágio de desenvolvimento da cultura; e porte e grau de insolação interna da cultura. Na sobressemeadura de braquiárias com avião, tem-se preferido utilizar sementes de alto VC, não peletizadas ou incrustadas, o que possibilita a aplicação de menor volume de sementes por ha.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 47 - Braquiária sobressemeada na soja.

Na soja, a sobressemeadura de braquiária deve ser realizada na fase reprodutiva denominada R6 a R7, isto é, no início do amarelecimento das folhas, antes que elas caiam, utilizando-se de 400 a 600 PVC/ha. A referência para a sobressemeadura no milho é o estágio da floração plena, podendo, porém, ser realizada na fase que vai da pré-floração até a fase de grão leitoso.

2.2.5 SEMEADURA EM SUCESSÃO

Na Semeadura em Sucessão (SSu), a forrageira é semeada imediatamente após a colheita da cultura de grãos implantada no verão, buscando-se aproveitar a umidade residual do solo e as chuvas do outono, visando à produção de forragem para pastejo, fenação, silagem ou produção de palhada para o SPD, evitando-se, assim, o pousio da área, o que pode ocasionar a proliferação de plantas daninhas, pragas e doenças. Em geral, sementes de forrageiras são distribuídas a lanço e incorporadas com grade niveladora. A incorporação das sementes com grade niveladora é um método tradicional, mas pouco eficiente, porque demanda maior quantidade de semente e envolve o preparo do solo, que acelera a decomposição da palhada e expõe o solo ao risco de erosão. Deve-se preferir a semeadura da forrageira com a utilização de semeadoras de plantio direto ou a incorporação das sementes com o uso do correntão.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 48 - Semeadora com caixas para sementes de capim

2.3 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-FLORESTA

No Sistema de Integração Lavoura-Floresta (ILF), geralmente a espécie florestal é implantada antes da lavoura ou da cultura intercalar. Preconiza-se a correção da área total e a adubação independente da espécie florestal e da cultura intercalar. A espécie florestal pode ser implantada em fileiras simples ou em fileiras múltiplas, dependendo da espécie florestal e do foco da produção. Por exemplo, a cultura da seringueira normalmente é implantada em fileiras simples, com espaçamento entre fileiras compatível com o trânsito de máquinas e implementos e três a quatro metros entre plantas. Já o eucalipto normalmente é implantado em fileiras simples ou múltiplas, com espaçamento de dois a quatro metros entre plantas e espaçamentos maiores entre renques.

A cultura intercalar deverá ser implantada de maneira semelhante ao seu plantio solteiro, isto é, com o mesmo espaçamento das entrelinhas, ressaltando-se que deverá ficar um metro livre (sem plantio) de cada lado das árvores e que, na aplicação de defensivos agrícolas na cultura intercalar, principalmente à base de glifosato, o cuidado deverá ser redobrado para não atingir as árvores, especialmente o eucalipto.

2.3.1 ESCOLHA DA ESPÉCIE FLORESTAL

A escolha da espécie florestal depende das condições edafoclimáticas da região, do tipo de solo, das condições da propriedade e da área, do foco da produção, bem como das demandas do mercado, além de outros fatores discutidos no planejamento.

A espécie florestal selecionada deve ter boa adaptação à região, principalmente no que diz respeito à tolerância à seca; arquitetura da copa das árvores favorável ao sistema de consórcio (fuste alto e copa pouco densa), permitindo maior transmissão de luz ao sub-bosque; facilidade de estabelecimento (produção/disponibilidade de mudas); crescimento rápido; capacidade para enriquecer o ecossistema com nitrogênio (leguminosas arbóreas) e outros nutrientes; ausência de efeitos alelopáticos sobre as culturas intercalares; resistência e/ou tolerância às principais pragas e doenças; exigências hídricas e nutricionais compatíveis com as condições da área; ausência de raízes superficiais expostas, que prejudicam o cultivo intercalar; além de silvicultura conhecida.

2.3.2 ESCOLHA DA CULTURA INTERCALAR

Da mesma forma, a escolha da cultura intercalar depende das condições edafoclimáticas da região, do tipo de solo, das condições da propriedade e da área, do foco da produção, das demandas do mercado, além de outros fatores discutidos no planejamento.

A cultura do arroz é indicada para cultivo no primeiro ano no qual o Sistema ILF foi implantado sobre áreas de pastagens degradadas, que geralmente levam um tempo maior para a plena correção da acidez do solo e apresentam restos de raízes que podem dificultar a colheita mecanizada de cultura de menor porte, como a soja e o feijão. O arroz é conhecido como cultura para “amansar a terra”.

As leguminosas, como a soja e o feijão, também são indicadas para os primeiros anos de cultivo por apresentarem a capacidade de fixação biológica do nitrogênio, nutriente mais carente em áreas com pastagens degradadas. Ressalta-se a necessidade de inoculação das sementes com o dobro da dose recomendada de inoculante.

Outras culturas, como a mandioca, o girassol, o amendoim, o gergelim, a mamona e as hortaliças também podem ser cultivadas de forma intercalar. É necessário que se tomem os devidos

cuidados de proteção das árvores durante as operações com máquinas, implementos de plantio e defensivos agrícolas.

2.4 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA

No Sistema de Integração Pecuária-Floresta (IPF), quando a pastagem estiver em boas condições, a espécie florestal pode ser implantada sobre a área de pastagem utilizando-se o cultivo mínimo, isto é, a dessecação somente das faixas em que será feito o plantio das árvores. Caso a pastagem esteja degradada, preconiza-se a correção da área total, o preparo do solo e a adubação, independente da espécie florestal e da forragem. Nessa situação, indica-se a substituição da espécie forrageira por uma mais produtiva. A espécie florestal pode ser implantada em fileiras simples ou em fileiras múltiplas, dependendo da espécie florestal e do foco da produção.

Pequenas propriedades, em especial com pecuária de leite, têm utilizado o cultivo de milho ou sorgo, consorciado com planta forrageira para a produção de silagem e renovação da pastagem, possibilitando antecipar o retorno dos animais à área com pasto renovado. O cultivo de gramíneas em áreas de pastagens degradadas requer maiores doses de nitrogênio na adubação de base ou o plantio e a antecipação da sua aplicação em cobertura para minimizar o efeito da demanda de nitrogênio pelos micro-organismos decompositores da palhada.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 49 - Sistema IPF - Eucalipto com sorgo granífero

2.4.1 ESCOLHA DA ESPÉCIE FLORESTAL

A escolha da espécie florestal também depende dos mesmos fatores citados no Sistema ILF, destacando-se: crescimento rápido, o que permite a introdução do componente animal mais cedo no sistema; ausência de efeitos tóxicos para os animais e de efeitos alelopáticos sobre as forrageiras; ausência de raízes superficiais expostas, que prejudicam a acomodação do gado sob a copa da árvore; ser preferencialmente perenifólia, ou seja, não apresentar queda total das folhas na seca ou no inverno.

2.4.2 ESCOLHA DA ESPÉCIE FORRAGEIRA

A escolha da espécie forrageira deve considerar a sua adaptação às condições edafoclimáticas, as suas exigências hídricas, nutricionais e, especialmente, de luminosidade e de temperatura, bem como a capacidade de produção. É muito importante saber como a produção se distribui ao longo dos anos e durante os meses do ano. No Sistema IPF, devem-se escolher espécies forrageiras tolerantes ao sombreamento e ao manejo utilizado na propriedade. A produção de forragem pode ser mantida com sombreamento de até 30% da luz solar incidente na área.

A forma de distribuição das árvores na pastagem e a quantidade e o manejo das árvores por meio da desrama (retirada de galhos laterais para levantar a copa) e do desbaste (eliminação parcial de árvores), quando necessárias, favorecem a manutenção da produtividade da forrageira.

Deve-se buscar a diversificação das espécies forrageiras, por isso recomenda-se dar preferência ao plantio de novas cultivares desenvolvidas, visando à maior produtividade de forragem, resistência/tolerância a pragas e doenças e adaptação aos Sistemas ILPF, principalmente a tolerância ao sombreamento, como, por exemplo, as braquiárias *Brachiaria brizantha* BRS Piatã e BRS Paiaguás, os panicuns *Panicum maximum* BRS Tamani e BRS Zuri e a cultivar Massai BRA 007102, que é um híbrido espontâneo entre *P. maximum* e *P. infestum*, lançadas recentemente no mercado pela Embrapa.



Figura 50 - Capim Piatã.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 51 - Capim Paiaguás



Figura 52 - Capim Tamani.



Figura 53 - Capim Zuri.

Fotos: Ronaldo Trecent

SAIBA MAIS: outras informações sobre essas novas cultivares de capim podem ser obtidas na Embrapa Gado de Corte: www.embrapa.br/gado-de-corte/produtos-processos-e-servicos

2.5 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

No Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), preconiza-se a adequada distribuição espacial das árvores na área, visando à sinergia e/ou à menor interferência entre os componentes agrícola, pecuário e florestal. A distribuição espacial das árvores na área, denominada arranjo de plantio, deve facilitar a adoção de práticas de conservação do solo e da água, favorecer o trânsito de máquinas e observar os aspectos comportamentais dos animais, em especial o seu deslocamento e o senso de manada.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 54 - Largura entre renques que permite o trânsito de máquinas

O arranjo de plantio mais simples e eficaz é o de renques ou aleias, nos quais as árvores são plantadas em faixas (fileiras simples ou múltiplas), com espaçamentos amplos. Quando se deseja privilegiar a produção de madeira, devem-se utilizar aleias mais estreitas ou maior número de fileiras em cada faixa (mais árvores/ha). Quando se pretende privilegiar produção agrícola e/ou pecuária, utilizam-se espaçamentos maiores, ou seja, aleias mais largas, com menos linhas em cada faixa.

No Sistema ILPF, os renques podem ter fileiras simples, duplas, triplas, quádruplas ou mais para compensar o número de árvores por hectare. Em geral, em arranjos com fileiras múltiplas são programados desbastes visando a uma população final de 150 a 200 árvores/ha (no caso do eucalipto), com foco na agregação de valor à produção (madeira para serraria, laminação, tratamento para postes, etc.). Em glebas planas, pode-se adotar o plantio no sentido Leste/Oeste para permitir maior penetração de luz nos cultivos intercalares. Em áreas com declividade, deve-se realizar o plantio em nível, priorizando-se a conservação de solo e água.

2.5.1 ESCOLHA DA ESPÉCIE FLORESTAL

A escolha da espécie florestal para o Sistema ILPF deve seguir as mesmas recomendações para os demais sistemas que integram o componente florestal. A espécie escolhida pode ser exótica, como o eucalipto *Eucalyptus spp* (*E. grandis*, *E. urophylla*, *E. camaldulensis*, *E. cloeziana*), entre outras; e híbridos de eucalipto, como *E. urograndis* (*E. urophylla* x *E. grandis*); o *Corymbia citriodora*, anteriormente denominado de *E. citriodora*; o mogno-africano (*Khaya ivorensis* e *K. senegalensis*); o cedro-australiano (*Toona ciliata*); a teca (*Tectona grandis*); a acácia mangium (*Acacia mangium*); o neem indiano (*Azadirachta indica*) e a grevílea (*Grevillea robusta*). Pode-se optar também pelas espécies nativas, como o cedro-rosa (*Cedrella fissilis*); o louro-pardo (*Cordia trichotoma*); a canafístula (*Peltophorum dubium*); o paricá (*Schizolobium amazonicum*) e até mesmo por algumas espécies nativas extrativistas como a macaúba (*Acronomia aculeata*); o baru (*Dipteryx alata*); a guariroba (*Syagrus oleracea*); espécies nativas frutíferas, como o pequi (*Caryocar brasiliense*), a cagaita (*Eugenia dysenterica*) e a graviola (*Annona muricata*), especialmente em pequenas propriedades, desde que seja considerada a sua adaptação às condições edafoclimáticas da região, o sistema de produção, a disponibilidade de mudas e o mercado para a produção.

O eucalipto tem sido a espécie mais utilizada no Sistema ILPF por diversos fatores, como:

- crescimento rápido;
- boa capacidade de adaptação aos diferentes ambientes;
- facilidade na aquisição de mudas;
- bom volume de informações sobre o seu manejo;
- boa disponibilidade de radiação solar no sub-bosque. Devem-se preferir mudas clonadas adaptadas às condições da propriedade (tipo de solo, altitude e precipitação), e comercialmente plantadas na região.

O gênero *Eucalyptus* tem mais de 700 espécies, e entre as mais plantadas estão as espécies *Eucalyptus grandis*, *E. urophylla*, *E. saligna*, *E. camaldulensis*, *E. deglupta*, *E. cloeziana*, *E. pellita*, *E. maculata*, *E. globulus*, *E. tereticornis*, *E. exserta*, *E. paniculata*, *E. dunnii*, *E. robusta* e alguns híbridos interespecíficos, como o *E. urograndis*. Essas espécies e híbridos apresentam variações quanto à adaptação às condições edafoclimáticas, quanto à velocidade de crescimento e à densidade da madeira. Para a produção de postes, dormentes e mourões, são mais indicados o *E. citriodora* (atualmente *Corymbia citriodora*), o *E. cloeziana* e o *E. urophylla*.

Na Tabela 2 são descritas algumas espécies com as suas características principais e indicações de potencial de cultivo e uso.

Tabela 2 - Descrição das características principais e indicações de potencial de cultivo e uso de algumas espécies arbóreas utilizadas no Sistema ILPF.

Espécie	Características principais
<i>Eucalyptus grandis</i>	Apresenta os maiores índices de crescimento e de rendimento volumétrico entre as espécies de eucalipto. Deve ser plantada em regiões não afetadas por geadas severas. Recomendada para produção de madeira para fins energéticos (queima direta ou carvão vegetal), celulose de fibra curta, construções civis e serraria (desde que produzida em ciclos longos).
<i>E. urophylla</i>	Seu crescimento é menor que o do <i>E. grandis</i> , apresentando, porém, boa regeneração por brotação das cepas. É indicada para regiões não afetadas por geadas severas, produzindo madeira para uso geral.
<i>E. camaldulensis</i>	Espécie que apresenta árvores mais tortuosas, sendo recomendada para regiões que apresentem déficit hídrico anual elevado, porém, sem geadas severas. Sua madeira é recomendada para produção de energia, assim como confecção de dormentes e mourões.
<i>E. cloeziana</i>	Apresenta excelente forma do fuste, com boa durabilidade natural e elevada resistência a insetos e fungos. Sensível a geadas severas, sua madeira é recomendada para fins energéticos (queima direta ou carvão vegetal) e construções civis, inclusive instalações rurais.
<i>E. saligna</i>	Espécie com madeira mais densa quando comparada ao <i>E. grandis</i> e com menor suscetibilidade à deficiência de boro. Sua madeira pode ser utilizada para produção de postes, escoras, mourões, laminados, móveis e carvão vegetal.
<i>E. dunnii</i>	Apresenta rápido crescimento e boa forma do fuste, entretanto, com dificuldades para a produção de sementes. Espécie recomendada para plantio em regiões sujeitas a geadas severas e frequentes. Sua madeira é indicada para produção de carvão e para madeira serrada.
<i>Corymbia citriodora</i>	Espécie recomendada para áreas não afetadas por geadas severas. Apresenta boa resistência à deficiência hídrica. Quando plantada em solos pobres, pode haver alta incidência de bifurcações ligadas a deficiências nutricionais (principalmente boro). Sua madeira é utilizada em serraria e para produção de postes, dormentes, mourões, lenha e carvão.

Fonte: Adaptado de Silva (2003).

2.5.2 ESCOLHA DO ARRANJO DE PLANTIO

Os arranjos de plantio no Sistema ILPF utilizam espaçamentos que variam em função do foco da produção, considerando a largura das máquinas (trator, semeadoras e colhedoras) e implementos (pulverizadores) disponíveis na propriedade. Resultados de pesquisa têm demonstrado que espaçamentos menores que 20 m entre renques causaram redução significativa na produção de grãos e de forragem nas entrelinhas, principalmente na área mais próxima das árvores, devido ao efeito do sombreamento e da competição por água e nutrientes.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 55 - Mudas de eucalipto em tubetes, no tamanho ideal para plantio

2.5.3 CONHEÇA A QUALIDADE DAS MUDAS

A escolha de mudas de qualidade é fundamental para se conseguir uma floresta homogênea, com bom desenvolvimento e produtiva. As mudas devem apresentar: sistema radicular bem desenvolvido, sem “enovelamento” e sem “pião torto”; boa sanidade, isto é, livre de pragas e doenças; folhas com coloração característica da espécie, sem sinais de planta envelhecida ou excessivamente madura; rustificação, isto é, terem passado pelo processo de adaptação a pleno sol e à menor disponibilidade de água, visando ao bom “pegamento” no campo onde serão plantadas, e ainda dispor do tamanho indicado para a espécie.

Recomenda-se que mudas de eucalipto produzidas em tubetes tenham de 20 cm a 35 cm de altura. As mudas para espécies nativas devem seguir as recomendações técnicas para cada espécie.

As mudas devem ser adquiridas em viveiro com registro no Renasem – Registro Nacional de Sementes e Mudanças –, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), e que tenham acompanhamento técnico especializado. É desejável fazer a antecipação da encomenda das mudas, definindo o material genético e o calendário de entrega.

SAIBA MAIS: outras informações sobre o Renasem podem ser obtidas em: <http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/servicos-e-sistemas/sistemas/Renasem>

A quantidade de mudas depende da espécie e do arranjo de plantio (espaçamento entre plantas, espaçamento entre fileiras e espaçamento entre renques). Deve-se adquirir uma quantidade reserva de 5% a 10% do total para reposição, pois, em caso de necessidade de replantio, ele deve ser realizado em até, no máximo, 30 dias após o plantio, com mudas da mesma idade.

2.5.4 ESCOLHA DAS CULTURAS INTERCALARES

A escolha das culturas intercalares para o Sistema ILPF deve seguir as mesmas recomendações para o Sistema ILF. Na implantação do Sistema ILPF, em área de pastagem degradada, o cultivo da soja nos primeiros anos promove a elevação dos teores de nutrientes do solo, especialmente do nitrogênio, que é aproveitado pela cultura do milho e pela pastagem ao serem cultivados na sequência. Além disso, as receitas proporcionadas pela colheita da soja geram mais retorno financeiro inicial, o que ajuda a melhorar o fluxo de caixa da propriedade.

2.5.5 ESCOLHA DAS ESPÉCIES FORRAGEIRAS

A escolha da espécie forrageira deve considerar os mesmos fatores do Sistema IPF, ressaltando-se a importância de diversificar as espécies cultivadas na propriedade e de testar novas cultivares desenvolvidas pela pesquisa.

2.5.6 CONTROLE PREVENTIVO DE PRAGAS (FORMIGAS E CUPINS)

As formigas cortadeiras são divididas em dois grandes grupos, as saúvas (*Atta* spp.) e as quem-quens (*Acromyrmex* spp.). As saúvas são mais fáceis de serem localizadas porque constroem ninhos (formigueiros) com presença de terra solta ao seu redor, já os ninhos das quem-quens são mais difíceis de serem encontrados, pois são construídos de forma camuflada, isto é, cobertos por folhas secas.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 56 - Ninho de formiga saúva

O controle de formigas deve ser realizado com antecedência de 45 a 60 dias do plantio, percorrendo-se toda a área, inclusive os seus arredores, em um raio mínimo de 100 m, para combater os formigueiros. Essa operação deve ser repetida 15 dias antes do plantio.

Precaução: na aplicação de formicidas devem-se usar EPIs.

SAIBA MAIS: Líquidos termonebulizáveis são formicidas veiculados em óleo mineral ou diesel que, sob a ação do calor produzido por um termonebulizador, geram uma “fumaça” tóxica (gotas em torno de 50 micras), que é injetada diretamente nos orifícios de entrada dos formigueiros, por meio de uma mangueira.

ATENÇÃO

As espécies florestais implantadas no Sistema ILPF, em especial o eucalipto, requerem cuidados no controle das formigas até o terceiro ano, embora muita atenção deva ser dada na fase inicial de desenvolvimento. Logo após o plantio, a área deve ser percorrida diariamente, pois o ataque das formigas às mudas pode causar grandes prejuízos. O uso de iscas granuladas é mais utilizado para o controle nessa etapa, seguindo-se as mesmas recomendações do controle preventivo.

Os cupins também devem ser controlados de forma preventiva ao plantio das árvores e a destruição dos montículos geralmente é feita na operação de preparo do solo. Vale ressaltar que todo uso de defensivos agrícolas deve seguir as recomendações técnicas do Receituário Agrônomo.

Na aplicação de cupinícidas devem-se usar EPIs.

2.5.7 FINALIDADE DA SUBSOLAGEM/SULCAGEM PARA PLANTIO DAS MUDAS

Na implantação da floresta, indica-se o uso do subsolador/adubador para sulcagem e demarcação das linhas de plantio das mudas. A subsolagem deve ser realizada na profundidade de 60 cm a 100 cm, objetivando romper possíveis camadas compactadas do subsolo, favorecendo o aprofundamento radicular das árvores, além de conferir maior tolerância aos estresses hídricos (veranicos). Também é recomendada, no ato da subsolagem, a adubação em profundidade (de 40 cm a 60 cm) com fonte de fósforo (P), preferencialmente solúvel, visando a estimular o aprofundamento radicular.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 57 - Subsolador/adubador florestal

2.5.8 CUIDADOS NO PLANTIO DAS MUDAS

O plantio das mudas pode ser manual, semimecanizado ou mecanizado, devendo ser realizado, preferencialmente, antes do plantio das culturas intercalares de grãos e/ou forragens. O ideal

é que o solo tenha boas condições de umidade e que as mudas sejam tratadas com inseticidas imediatamente antes de ser colocadas nas covas, prevenindo, desse modo, o ataque de cupins.



ATENÇÃO

Não deixar as folhas entrarem em contato com a solução. Essa quantidade de solução é suficiente para tratar de 8 a 10 mil mudas de eucalipto.

No preparo da solução cupinicida e no tratamento das mudas, utilizar sempre os EPIs.

Foto: Ronaldo Trecent

Figura 58 - Imersão das raízes das mudas (tubetes) em solução cupinicida

O plantio manual pode ser realizado com “chucho”, feito de madeira ou de ferro, que deve ter o diâmetro e o comprimento do tubete e um limitador de profundidade. Também pode ser realizado com plantadeiras manuais “matracas”, com ou sem aplicador de hidrogel.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 59 - Chucho utilizado para o plantio de mudas (tubetes)

O plantio mecanizado é feito por máquinas autopropelidas ou tracionadas por trator e geralmente é utilizado por empresas prestadoras de serviços ou grandes empresas de reflorestamento.

Colocar as mudas nas covas na altura adequada, isto é, a altura do coleto (ponto basal do caule da muda) deve ficar rente ao solo e este deve ser compactado ao redor das mudas para evitar a formação de bolsas de ar, que dificultam o “pegamento” das mudas. Em situações de plantio, na estação seca e/ou em solo com baixa umidade, são necessárias irrigações de salvamento, podendo-se lançar mão de gel para plantios florestais, conhecido como hidrogel.

O hidrogel é composto de polímeros hidrorretentores com alta capacidade de absorção de água, retendo água da irrigação na região próxima das raízes, reduzindo o número de irrigações e facilitando o “pegamento” das mudas. Deve ser usado em solução preparada com 1 kg do produto para 400 litros de água, sendo aplicados cerca de 500 ml dessa mistura por cova.



Fonte: Internet

Figura 60 - Matraca com aplicador de hidrogel.

O plantio mecanizado é feito por máquinas autopropelidas ou tracionadas por trator e geralmente é utilizado por empresas prestadoras de serviços ou grandes empresas de reflorestamento.

ATENÇÃO

Colocar as mudas nas covas na altura adequada, isto é, a altura do coleto (ponto basal do caule da muda) deve ficar rente ao solo e este deve ser compactado ao redor das mudas para evitar a formação de bolsas de ar, que dificultam o “pegamento” das mudas. Em situações de plantio, na estação seca e/ou em solo com baixa umidade, são necessárias irrigações de salvamento, podendo-se lançar mão de gel para plantios florestais, conhecido como hidrogel.

O hidrogel é composto de polímeros hidrorretentores com alta capacidade de absorção de água, retendo água da irrigação na região próxima das raízes, reduzindo o número de irrigações e facilitando o “pegamento” das mudas. Deve ser usado em solução preparada com 1 kg do produto para 400 litros de água, sendo aplicados cerca de 500 ml dessa mistura por cova.

Em áreas com grande infestação de formigas e cupins, quando o plantio das mudas for realizado após a semeadura das culturas anuais (soja, milho, sorgo, etc.), o tratamento das sementes é apropriado.

Está se tornando uma prática comum o plantio das mudas no final da estação seca, fazendo-se uso do hidrogel e da irrigação de pegamento (de uma a três irrigações) até as primeiras chuvas, proporcionando, dessa forma, o rápido crescimento das mudas na estação chuvosa e, consequentemente, o bom desenvolvimento do sistema radicular, o que vai possibilitar mais capacidade de sobrevivência ao período da seca.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 61 - Altura correta de colocação da muda e compactação do solo ao seu redor.

2.5.9 FINALIDADE DO REPLANTIO DAS MUDAS

O replantio é recomendado quando a mortalidade de mudas for superior a 5%. Deve ser realizado em até, no máximo, 30 dias após o plantio, com mudas de mesma idade e tamanho das mudas existentes no campo para que não ocorra futuramente uma desigualdade no desenvolvimento das arbóreas. É importante considerar a necessidade de irrigação das mudas, caso as condições de umidade do solo não sejam favoráveis e não ocorram chuvas logo após o replantio.

Na aquisição de mudas, recomenda-se a compra de um adicional de 10% para eventual necessidade de replantio e ainda que se tenham mudas da mesma idade e tamanho das plantadas. Esse adicional deve preferencialmente ser acondicionado no próprio local do plantio, fazendo-se a irrigação das mudas.

2.5.10 MOMENTO PARA PLANTIO DAS CULTURAS INTERCALARES

Normalmente as culturas intercalares são plantadas logo após o plantio da espécie florestal, o que facilita sobremaneira a correta demarcação da área útil de plantio nas entrelinhas, lembrando que se deve deixar 1 metro livre de cada lado das árvores.

2.5.11 MOMENTO PARA PLANTIO DAS ESPÉCIES FORRAGEIRAS

O plantio das espécies forrageiras pode ser feito das seguintes formas:

- 1) em consórcio com as culturas de verão (Sistema Santa Fé), especialmente com o milho e o sorgo;
- 2) em sucessão às culturas de verão (soja, feijão e milho), imediatamente após a sua colheita, para aproveitar a umidade do solo e as chuvas de verão;
- 3) em rotação às culturas anuais, especialmente em áreas de pastagem degradada, como estratégia de implantação da espécie forrageira no primeiro ano, visando à correção do solo e à formação de palhada para subsequente plantio direto de soja.

No sistema ILPF, a implantação da pastagem normalmente é feita a partir do terceiro ano, quando o sombreamento das árvores, mesmo com as desramas, já causa perdas significativas de produtividade das culturas intercalares de grãos.

2.6 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS PASSOS PARA IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ILPF

Tabela 3 - Síntese dos principais passos para a implantação dos Sistemas ILPF

SISTEMA	PASSO	ASPECTOS RELEVANTES
ILP	<ol style="list-style-type: none"> 1º Escolha da modalidade de ILP (SB, SSF, SSB ou SSM) 2º Correção e preparo do solo 3º Implantação da forragem (PSLa, PSLi, SSi, SD e SSu) 4º Supressão da forragem com subdose de herbicida, caso necessário 	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar orientação técnica; - Adquirir sementes de qualidade; - Plantar sementes misturadas ao adubo no mesmo dia.
ILF	<ol style="list-style-type: none"> 1º Escolha da espécie florestal 2º Escolha do arranjo de plantio 3º Correção e preparo do solo 4º Plantio florestal 5º Plantio da cultura de grãos 	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar orientação técnica; - Analisar demanda de mercado para a produção florestal; - Adquirir mudas de qualidade; - Avaliar a infraestrutura disponível para armazenamento e processamento da produção; - Ter cuidado com a deriva na aplicação de herbicidas.
IPF	<ol style="list-style-type: none"> 1º Escolha da espécie florestal 2º Escolha do arranjo de plantio 3º Correção e preparo do solo 4º Plantio florestal 5º Renovação ou recuperação da pastagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Adquirir mudas de qualidade; - Analisar demanda de mercado para a produção florestal; - Fazer adubação de manutenção da pastagem.
ILPF	<ol style="list-style-type: none"> 1º Escolha da espécie florestal 2º Escolha do arranjo de plantio 3º Escolha da cultura de grãos 4º Escolha da forragem 5º Correção e preparo do solo 6º Plantio florestal 7º Plantio da cultura de grãos 8º Implantar a pastagem preferencialmente em consórcio com a cultura de grãos e em especial com milho ou sorgo 	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar demanda de mercado para a produção florestal; - Adquirir mudas de qualidade; - Avaliar a infraestrutura disponível para armazenamento e processamento da produção; - Ter cuidado com a deriva na aplicação de herbicidas; - Fazer adubação de manutenção da pastagem.

2.7 ESTIMATIVAS DE CUSTOS PARA IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ILPF

Os custos de implantação dos Sistemas ILPF variam em função do sistema escolhido (ILP, ILF, IPF ou ILPF), da região, da infraestrutura disponível na propriedade, das condições da área (degradada ou corrigida), do tipo de solo (argiloso ou arenoso), da necessidade de construção de cercas e currais, da aquisição de animais, dos arranjos de plantio (número de linhas de árvores por renque, espaçamento entre renques, entre linhas e entre árvores) e da finalidade da produção florestal.

Na implantação do Sistema ILPF, os custos podem variar em função das despesas com correção do solo, da escolha da espécie florestal, das máquinas e dos equipamentos utilizados no plantio e na condução da floresta, sem levar em conta despesas necessárias para a implantação da pecuária, como a construção de cercas e currais, e ainda a aquisição de animais, o que tem um peso elevado no custo total.

A elaboração do projeto técnico é fundamental para descrever os principais itens que determinam os custos de implantação dos sistemas ILPF, entre os quais se destacam o sistema escolhido; os arranjos de plantio; o foco da produção; as práticas de conservação do solo adotadas; a demanda de corretivos e fertilizantes; as operações para correção, preparo do solo e plantio; a quantidade de mudas; os custos de manutenção (capinas, coberturas, desrama e desbaste); bem como a previsão das receitas da produção e a estimativa de lucro das atividades.

2.8 SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO RURAL

É fundamental que todos os operadores observem normas de segurança e saúde no trabalho com máquinas, implementos e equipamentos, no manuseio e na aplicação de defensivos agrícolas, na exposição direta ao sol, à poeira ou a ruídos com alta intensidade e que façam uso adequado dos EPIs.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 62 - EPI para aplicação de defensivos agrícolas

É importante que todos os produtos químicos utilizados possuam registro de uso no Mapa, sendo ainda prescritos pelo Receituário Agrônomo, e que sejam observadas as recomendações de dosagens e de condições para aplicação.



RURAL
SUSTENTÁVEL

3

MANEJO INICIAL DO
COMPONENTE FLORESTAL
NOS SISTEMAS ILPF

3.1 MANEJO INICIAL DO COMPONENTE FLORESTAL NOS SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

3.1.1 LIMPEZA DA ÁREA DAS ÁRVORES

Após o plantio, as mudas devem permanecer livres de competição com plantas daninhas, “mantidas no limpo”, pelo menos até o final do segundo ano, podendo-se utilizar os seguintes métodos:

- a) capinas manuais com o uso de enxadas, a partir de mão de obra treinada para evitar ferimentos nas plantas;
- b) capinas mecânicas por meio do uso de grades ou roçadeiras;
- c) capinas químicas, geralmente com a aplicação de herbicidas seletivos e não seletivos. Devem-se utilizar equipamentos de proteção nos pulverizadores (chapéu-de-Napoleão e/ou Barra Conceição) para que o herbicida não atinja as árvores.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 63 - Área limpa ao lado das mudas.

Quando o plantio de eucalipto for feito em área onde se realizou o preparo do solo, seja nas faixas de plantio das árvores ou na área total de pastagem degradada, recomenda-se utilizar herbicidas pré-emergentes seletivos para o eucalipto visando ao controle de germinação da braquiária contida no banco de sementes do solo.

Em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), recomenda-se manter as árvores livres de competição com plantas invasoras até atingirem 6 cm de Diâmetro à Altura do Peito (DAP), ou seja, a 1,30 m do solo. Na prática até o segundo ano de idade.

3.1.2 ADUBAÇÃO DE COBERTURA DAS ÁRVORES

As adubações de cobertura são fundamentais para fornecer nutrientes imprescindíveis ao bom desenvolvimento das árvores, devendo seguir as recomendações técnicas do projeto elaborado, baseadas nas necessidades da espécie, bem como nas análises do solo e foliar.

Para o eucalipto, a primeira cobertura deve ser realizada de 40 a 60 dias após o plantio, preferencialmente com o solo úmido, possibilitando a aplicação do adubo em superfície, a uma distância de 15 cm a 20 cm do caule da planta, metade de cada lado da muda. No final do período chuvoso, é indicado fazer uma cobertura com boro para evitar a seca dos ponteiros, aplicando-o de 15 cm a 20 cm distante do caule da muda. As adubações de cobertura e de boro frequentemente são repetidas até o terceiro ano do eucalipto.

Figura 64 - Adubação de cobertura ao lado das mudas.

Foto: Ronaldo Trecent



3.1.3 MEDIDAS DE PREVENÇÃO CONTRA O FOGO

A implantação de florestas em áreas agrícolas e com pecuária requer especial atenção para a adoção de medidas de prevenção contra incêndios florestais, devido ao longo período de estiagem e, em geral, o material lenhoso das árvores (folhas e ramos) tem grande potencial combustível.

Recomenda-se a construção de aceiros em redor da área plantada com floresta, mantendo uma faixa mínima de 6 m a 8 m de largura com ausência de vegetação. Em regiões de pecuária extensiva, nas quais o fogo ainda é uma prática utilizada pelos produtores, o cuidado deve ser maior.



Figura 65 - Queimada no meio rural.



Figura 66 - Incêndio florestal

Fotos: Ronaldo Trecent

3.2 MANEJO ZOOTÉCNICO NO SISTEMA ILPF

O manejo dos animais precisa considerar o risco de danos aos demais componentes do sistema. A categoria animal e a taxa de lotação das pastagens devem ser determinadas em função do sistema de integração, da espécie animal, da oferta de forragem, do método de pastejo, entre outros fatores.

3.2.1 INSTALAÇÕES NECESSÁRIAS

3.2.1.1 CERCAS

A construção de cercas é um investimento necessário em propriedades onde originalmente se pratica agricultura. No perímetro da propriedade, a cerca deve ser construída no padrão convencional, com cinco fios de arame; na divisão de pastos e piquetes, pode-se utilizar a cerca elétrica, que geralmente custa aproximadamente um quinto do valor da convencional.



Figura 67 - Cerca externa convencional.



Figura 68 - Cerca elétrica na divisão de piquetes.

Fotos: Ronaldo Trecent



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 69 - Cerca elétrica no Sistema ILPF usando o eucalipto como estaca

3.2.1.2 AGUADAS E SALEIROS

Nos sistemas de integração, as pastagens são mais produtivas e suportam altas taxas de lotação, o que gera grande demanda de água para os bovinos, visto que um animal adulto com 450 kg de peso vivo (PV), correspondente a uma unidade animal (UA), bebe entre 50 a 60 litros por dia. A água a ser fornecida aos animais deve ser limpa e de boa qualidade. Isso requer uma estrutura adequada de captação, armazenamento e distribuição de bebedouros. São necessários investimentos no bombeamento de água, que pode ser realizado por meio de bomba elétrica, roda-d'água ou cata-vento; na construção de reservatórios e de uma rede de distribuição de água, preferencialmente por gravidade, e de forma que as tubulações acompanhem as cercas definitivas. Essa tubulação deve ser enterrada a uma profundidade que não sofra a ação dos equipamentos agrícolas.



Figura 70 - Reservatório de água.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 71 - Cocho d'água de cimento.

Além de bebedouros, faz-se necessário prever a instalação de cochos para o fornecimento de sal e suplementos. Existem diversos modelos de bebedouros e saleiros, porém, na fase de estruturação do sistema, opções mais baratas e flexíveis, como os bebedouros e cochos móveis, podem ser mais adequadas. Nesse caso, o produtor não necessita desembolsar grande quantidade de recursos, deslocando o cocho com facilidade para outra área de pasto, caso faça rotação com lavoura.



Figura 72 - Cocho adequado para sal.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 73 - Cochos para ração em semiconfinamento

É fundamental observar a disponibilidade de espaço de cocho, isto é, garantir o espaço mínimo por animal, considerando as diferentes categorias animais, tipos de suplementos e modalidades de manejo.

Podem ser ainda construídos cochos aproveitando-se materiais de baixo custo como, por exemplo, tambores de polipropileno. É imprescindível que os cochos utilizados para o fornecimento de rações proteinadas, à base de ureia, sejam perfurados e montados com desnível para permitir a vazão da água das chuvas, evitando a ingestão da ureia diluída em água, que pode causar morte por intoxicação.



Figura 74 - Detalhe do desnível do cocho de ração.



Figura 75 - Detalhe de uma das perfurações no cocho

Fotos: Ronaldo Trecent

3.2.1.3 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Alguns equipamentos são importantes para a produção pecuária, como roçadora, ensiladora e carreta agrícola, além de máquinas e implementos utilizados na lavoura, como trator, pulverizador e semeadora.

3.2.1.4 UNIDADE DE MANEJO

Alguns investimentos são necessários ao manejo dos animais, como curral, tronco, balança e embarcador, além de corredores para a condução dos animais do pasto ao curral e sala de ordenha em pecuária de leite. Podem ser construídos gradativamente, porém, um curral com brete e embarcador se apresenta como indispensável à realização de manejo sanitário e para o recebimento e embarque de animais. O tronco e outros itens podem ser adquiridos com o tempo, dependendo do tamanho do rebanho, embora sejam também necessários. Deve-se dar preferência à construção de currais antiestresse.



Figura 76 - Corredor de manejo antiestresse.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 77 - Tronco, balança e brete



Figura 78 - Curral antiestresse.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 79 - Embarcador com rampa

3.2.2 MÉTODOS DE PASTEJO

Os principais métodos de pastejo em uso nos sistemas integrados são: a) o pastejo contínuo; e b) o pastejo rotativo, descritos a seguir.

- a) O pastejo contínuo é aquele em que os animais permanecem em um mesmo piquete por um longo período de tempo, sendo predominantemente utilizado em sistemas de pecuária de corte em grandes áreas.



Fotos: Ronaldo Trecent

Figura 80 - Pastejo contínuo.

b) O pastejo rotativo é aquele no qual o piquete é dividido em diversas unidades e os animais circulam nas subdivisões em um ritmo dependente da definição do ciclo de pastejo empregado (tempo de ocupação + tempo de descanso).



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 81 - Pastejo rotacionado, piquetes divididos com cerca elétrica.

A intensidade de pastejo é considerada um dos pontos-chave da sustentabilidade dos Sistemas ILPF. A estrutura do pasto pode variar consideravelmente em relação ao manejo adotado, com consequências na produção animal durante a fase da pastagem, bem como nas condições de solo e na palhada remanescente para subsequente produção de grãos em Sistema Plantio Direto (SPD).

Pastagens manejadas com lotações moderadas podem permitir maiores ganhos individuais devido ao aumento da forragem disponível para cada animal e à melhor qualidade da forragem ofertada. Nessas condições, o animal possui, à sua disposição, uma estrutura de pasto na qual é possível otimizar seu processo de pastejo, o que conduz à maior oportunidade de seleção da dieta. Assim, ele caminha por menos tempo e sobre uma maior quantidade de tecido vegetal para proteger a superfície do solo do impacto do casco.

O desafio em sistemas integrados é convencer o produtor a manejar o rebanho de modo a garantir pelo menos de seis a sete toneladas (t) de Matéria Seca (MS) de forragem/ha remanescente, o que beneficia tanto a cultura de verão instalada no SPD quanto a produção animal na fase da pastagem, de forma a garantir alta produtividade e sustentabilidade ao sistema.

3.2.3 ESCOLHA DOS ANIMAIS

A compra de gado é o principal investimento para o agricultor ingressar no Sistema ILPF, podendo representar de 60% a 80% do total do capital imobilizado no projeto, haja vista que as pastagens formadas em sucessão à lavoura são muito produtivas e suportam elevada taxa de lotação. A parceria entre produtores de grãos e pecuaristas é uma alternativa para fomentar o Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP).



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 82 - Atividade de cria no Sistema ILP.

Em sistemas intensivos como a ILP, deve-se dar preferência para animais zebuínos, de bom potencial produtivo, pois estes podem ser recriados ou terminados em menos tempo. O maior consumo de forragem pelos animais cruzados é compensado pelo ganho de peso, resultando em melhor conversão alimentar.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 83 - Animais anelorados.

Categorias de animais mais jovens, como recria e engorda, são mais indicadas para Sistemas ILPF, por terem menor custo de aquisição e ainda apresentarem maior incremento corporal, dada a grande disponibilidade de pasto de boa qualidade e de resíduos agrícolas a serem utilizados na formulação de rações.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 84 - Animais jovens no Sistema ILP

Animais bovinos leiteiros mestiços, em avaliação de respostas fisiológicas e comportamentais sob diferentes ofertas de sombra, no Centro-Oeste, passaram até 57% do tempo de permanência nos piquetes à sombra. Vacas mestiças Holandês x Zebu, em pastagem de braquiária, sob Integração Pecuária-Floresta (IPF), permaneceram 68,6% do tempo disponível sob sombra, em contrapartida a 31,4% sob sol, demonstrando que animais de origem europeia se beneficiam mais do conforto térmico proporcionado pela sombra.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 85 - Gado leiteiro mestiço no Sistema ILPF

Em geral, os ovinos e caprinos são mais indicados para pastejo em Sistemas ILPF quando as árvores estão mais jovens. Esses animais, porém, são propensos a comer ramos, folhas e cascas de árvores, enquanto os bovinos quebram ramos, galhos e troncos que ainda não suportam a carga do corpo do animal.

3.2.4 IDENTIFICAÇÃO DOS ANIMAIS

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

SAIBA MAIS: a identificação eletrônica consiste no uso da tecnologia RFID, abreviação da expressão em inglês de “Identificação por Radiofrequência”, um método automático de identificação que utiliza transponders eletrônicos, sendo os principais tipos o brinco auricular com botton, búlus intrarruminal e o implante de chip subcutâneo.

3.2.5 SEPARAÇÃO DOS ANIMAIS EM LOTES

Os animais podem ser divididos em lotes segundo critérios, considerando-se características, como sexo, raça, idade, tamanho, gordura acumulada, produção leiteira e outras. A padronização dos lotes visa a facilitar o manejo, a diminuir a competição entre indivíduos e à comercialização. Recomenda-se que o tamanho do lote seja compatível com a capacidade de carga dos caminhões de transporte.



Foto: Ronaldo Trecent

Figura 86 - Lote com animais padronizados e identificados

3.2.6 CONTROLE DA ALTURA DE PASTEJO

As forragens apresentam pontos de crescimento diferentes entre si nos locais onde ocorre a emissão das brotações, com o desenvolvimento das hastes e das folhas. Esses pontos devem ser conhecidos e considerados no pastejo dos animais, pois, caso o pastejo seja realizado abaixo deles, a forragem levará longo tempo para se restabelecer. Para que o seu restabelecimento seja mais rápido, é fundamental que o pastejo deixe na forragem uma parte residual de folhas, as quais, pela alta interceptação da luz solar (fotossíntese), havendo disponibilidade de água e nutrientes, produzirão os assimilados capazes de promover o rápido crescimento da forragem. Após alguns dias, haverá uma grande massa de forragem acumulada, que promoverá a redução da interceptação da luz solar e consequente acúmulo de matéria seca, momento, então, de se fazer o pastejo.

Para facilitar o manejo do pasto, considerando-se esses aspectos, foram estabelecidas alturas de pastejo para as gramíneas forrageiras tropicais mais utilizadas nos diferentes sistemas de pastejo, conforme apresentado na Tabela a seguir.

Tabela 4 - Altura de pastejo

Gramíneas Espécies ou cultivares	Altura das forrageiras (cm)		
	Pastejo rotacionado		Pastejo contínuo
	Entrada dos animais	Saída dos animais	
Capim-elefante	100-200	50	-
Capim-mobaça	90	40	-
Capim-tanzânia	70	40	30-60
Capim-massai	55	25	25-40
Capim-andropogon	50	20	25-50
capim-marandu, xaraés, piatã	35	15	20-35
capim-coastcross, tifton	30	10	15-30
brachiara decumbens	30	10	15-30
brachiara humidicola	20	8	10-25

Fonte: Carvalho et al., 2007.

3.2.7 SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR

A suplementação alimentar é uma estratégia de fornecimento complementar de nutrientes para os animais frente a uma limitação nutricional primária das pastagens no período das águas, frente ao déficit de produção de forragem na estação seca e/ou à redução da qualidade da forragem produzida a pasto na entressafra.

Nos sistemas integrados, principalmente na ILP, geralmente utiliza-se a suplementação alimentar para melhorar o desempenho animal, em especial o ganho de peso, devido à boa oferta de forragem de qualidade na entressafra, visando a atingir o peso de abate em animais a pasto.

É bastante comum o fornecimento de sal mineral com ureia. É fundamental a realização da adaptação dos animais ao consumo para prevenir intoxicação. Os cochos devem ter leve desnível, com perfurações para drenar a água de chuva e evitar a ingestão de ureia solubilizada.

Alternativa de suplementação é o fornecimento da mistura múltipla – ou sal proteinado – aos animais para enriquecimento da dieta. Coprodutos agrícolas, como quirera de milho, bandinha de soja e caroço de algodão, são amplamente utilizados para formulação de rações. A formulação deve considerar a disponibilidade e a composição das matérias-primas e seguir orientação técnica especializada.

A ração de semiconfinamento também é uma opção de suplementação, sendo mais utilizada para antecipar o acabamento dos animais a pasto, apresentando, porém, maior risco econômico em função do alto consumo e do ganho de peso dos animais ser menos garantido do que as opções anteriores.

O uso de sal proteinado possibilita ganho de peso, por animal, inferior ao da ração de semiconfinamento, porém, a sua ingestão é bem menor do que a da ração. A opção pelo uso do sal proteinado e da ração de semiconfinamento deve considerar sempre a relação custo x benefício.

No Sistema ILPF, estudos mostraram que as gramíneas em sombreamento apresentaram teores de proteína bruta de 15% a 40% maiores que em pastagens em pleno sol, além de valores maiores de digestibilidade, atendendo melhor às necessidades dos animais e, dessa forma, muitas vezes reduzindo os custos com a suplementação.

3.2.8 MANEJO SANITÁRIO ANIMAL

O manejo sanitário dos animais no Sistema ILPF não se diferencia significativamente do manejo no sistema tradicional. Basicamente ele se constitui no controle de ectoparasitas (carrapatos e moscas) e de endoparasitas (vermes e protozoários). O Sistema ILPF é benéfico para controle dos parasitas por favorecer a quebra do ciclo de vida dos agentes causais.

Os principais ectoparasitas bovinos são carrapatos, bernes, moscas-dos-chifres e miíases, que causam perdas significativas à produção. Os endoparasitas são conhecidos como vermes, que absorvem os nutrientes metabolizados provocando a perda de peso dos animais.

Para controlar a infestação das áreas de pasto dos sistemas integrados, é recomendável fazer a vermifugação dos animais ao chegarem à propriedade, e seguir o calendário sanitário do rebanho. O manejo sanitário nos Sistemas ILPF também deve seguir o calendário de vacinações da produção pecuária nacional. Ressalta-se a importância das instalações adequadas para manejo dos animais.

Na Tabela 5 são apresentados as características biológicas e o controle dos principais parasitas de bovinos de corte nos sistemas integrados.

Tabela 5 - Características biológicas e o controle dos principais parasitas de bovinos de corte nos Sistemas ILPF. estilizar conforme página 35.

Grupo	Parasitas	Características biológicas	Controle em sistemas ILPF
Ectoparasita	Mosca-dos-chifres	<ul style="list-style-type: none"> • Hematófagas..... • Veiculadoras de agentes que causam doenças • Longo período sobre o hospedeiro • Colocam seus ovos em fezes frescas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento estratégico realizado com inseticidas • Aplicação dos produtos químicos nos meses de setembro e outubro
Ectoparasita	Mosca-dos-estábulo	<ul style="list-style-type: none"> • Hematófagas • Veiculadoras de agentes que causam doenças • Curto período sobre o hospedeiro • Colocam seus ovos em matéria orgânica animal e vegetal 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento preventivo, realizado com limpeza e manutenção da higiene dos currais, dos cochos e de outras dependências do estabelecimento rural
Ectoparasita	Carrapato-de-boi	<ul style="list-style-type: none"> • Hematófagos • Ciclo biológico em um único animal • Larvas se alimentam e se desenvolvem no hospedeiro até a fase adulta 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento estratégico nos meses de julho a setembro • Série de 5 a 6 tratamentos com intervalos de 21 dias • Escolha do carrapaticida mais eficiente (teste do carrapaticida)
Endoparasita	Helmintos	<ul style="list-style-type: none"> • Vermes do tubo digestivo • Ciclos biológicos simples (diretos) ou complexos 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento tático, tratar os animais jovens antes de introduzi-los no “novo” pasto • Tratamento estratégico, tratar os animais nos meses de maio, julho, setembro e/ou novembro
Endoparasita	Coccídeos	<ul style="list-style-type: none"> • Organismos microscópicos • Multiplicam-se dentro das células intestinais • Prejudicam a absorção dos nutrientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento preventivo, realizado com limpeza e manutenção da higiene dos currais, dos cochos e de outras dependências do estabelecimento rural
Hemoparasita	Agentes causadores da Tristeza Parasitária Bovina TPB	<ul style="list-style-type: none"> • Protozoários que destroem as hemácias • Provocam febre e anemia • São transmitidos pelo carrapato-de-boi 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle dos carrapatos • Pré-imunização ou vacinação dos bezerros e animais de regiões sem carrapatos



RURAL
SUSTENTÁVEL

4

MANEJO FLORESTAL NO
SISTEMA ILPF

4.1 MANEJO FLORESTAL NO SISTEMA ILPF

Para atender plenamente aos propósitos da produção florestal, o manejo florestal configura um conjunto de práticas e atividades adotadas para que o componente florestal apresente o adequado desenvolvimento, com a menor interferência possível entre os indivíduos e os outros componentes do sistema (agrícola e pecuário).

Duas importantes práticas utilizadas no manejo florestal no Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) são a desrama e o desbaste.

4.1.1 FINALIDADE DA DESRAMA

Desrama – ou poda – é a prática que consiste na retirada dos ramos laterais do tronco da árvore até determinada altura (geralmente até no máximo 1/3 da sua altura, para o eucalipto). A desrama visa evitar a formação de nós para a produção de madeira de maior qualidade para serraria e laminação, e permitir maior penetração de luz nas entrelinhas com culturas intercalares e/ou pastagens.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 87 - Nó na madeira causado por ramo eliminado tardiamente.

4.1.2 CRITÉRIOS TÉCNICOS PARA A REALIZAÇÃO DA DESRAMA

A desrama não deve ser superior à metade da altura da árvore pois, se for aplicada de maneira intensa sobre a parte funcional da copa, o crescimento do fuste será prejudicado.

Em Sistema ILPF com eucalipto, cuja produção de madeira tenha foco em serraria ou laminação, recomenda-se realizar três desramas, sendo que a primeira deve ser feita entre 15 e 18 meses de idade ou quando as árvores atingirem de 6 cm a 8 cm de Diâmetro na Altura do Peito (DAP); a segunda, entre 27 e 30 meses ou no momento em que as árvores alcançarem de 8 cm a 10 cm de DAP; e a terceira, entre 39 e 42 meses de idade ou quando as árvores atingirem de 10 cm a 12 cm de DAP.



Figura 88 - Primeira desrama, até 1/3 da altura da árvore.

Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 89 - Segunda desrama, até 1/3 da altura da árvore.

Foto: Ronaldo Trecenti





Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 90 - Terceira desrama, até 1/3 da altura da árvore.

Em plantios com renques de fileiras múltiplas, aconselha-se efetuar a desrama somente nas fileiras destinadas à produção de madeira para usos múltiplos (serraria, laminação, construção civil e dormentes).

4.1.3 FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA A DESRAMA

Recomenda-se efetuar a desrama a partir de ferramentas adequadas (serrotes e tesouras) com bom corte.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 91 - Serrote.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 92 - Serrote com cabo extensor.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 93 - Afiador de serrote.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 94 - Serrote com cabo extensor.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 95 - Afiador de tesoura.

4.1.4 CUIDADOS PARA A REALIZAÇÃO DA DESRAMA

A desrama deve ser realizada cortando-se os galhos bem rentes ao tronco, sem causar ferimentos na casca ou no tronco. O ideal é que seja feita preferencialmente no final do período seco para facilitar a cicatrização e evitar, desse modo, a exposição de tecido à infecção por doenças.

Precaução: os operadores devem usar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).



Figura 96 - Ferimento causado pela desrama inadequada.

Foto: Ronaldo Trecenti

4.1.5 FINALIDADE DO DESBASTE

O desbaste consiste na retirada de árvores inteiras na linha de plantio, em povoamentos imaturos (jovens). A operação é realizada com o corte raso e permite o desenvolvimento das árvores remanescentes e o aumento de produção de madeira comercial. Essa prática reduz a conicidade dos troncos e ofendilhamento (rachadura) das toras, produzindo, ainda, madeira de melhor qualidade, além de aumentar a incidência de luz nas culturas intercalares.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 97 - Tronco de árvore desbastada

Para a produção de madeira serrada com o máximo de aproveitamento do fuste, o desbaste é fundamental para prevenir o afilamento das árvores, isto é, a redução do diâmetro do caule com o aumento da altura, e também para minimizar a tensão de crescimento, que provoca rachaduras no desdobre e depreciação da madeira produzida.

4.1.6 CRITÉRIOS TÉCNICOS PARA A REALIZAÇÃO DO DESBASTE

O desbaste pode ser:

- **sistemático**: quando se eliminam plantas seguindo-se uma regra predeterminada, por exemplo, uma fileira a cada três (33% das árvores); árvore sim, árvore não de uma fileira (50% das árvores), ou mais fileiras laterais de renques com fileiras triplas, quádruplas ou mais;

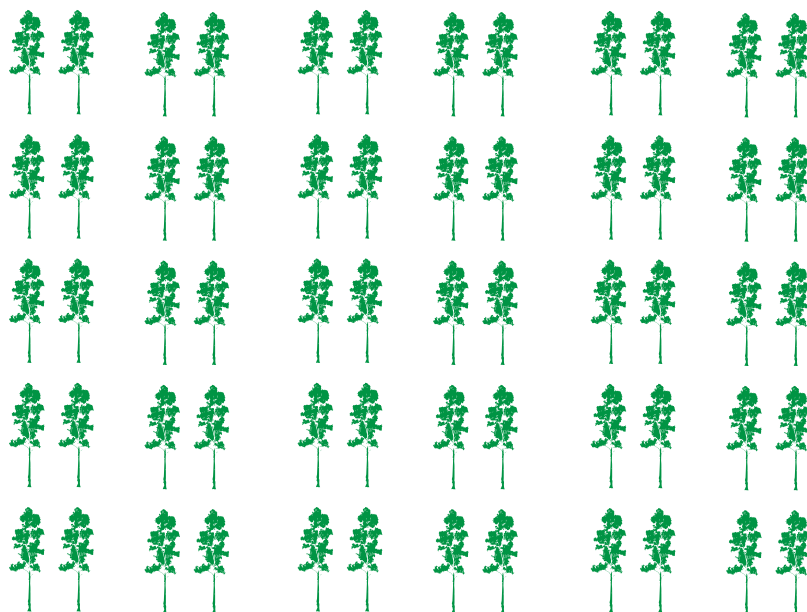


Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 98 - Sistema ILPF fileira única.

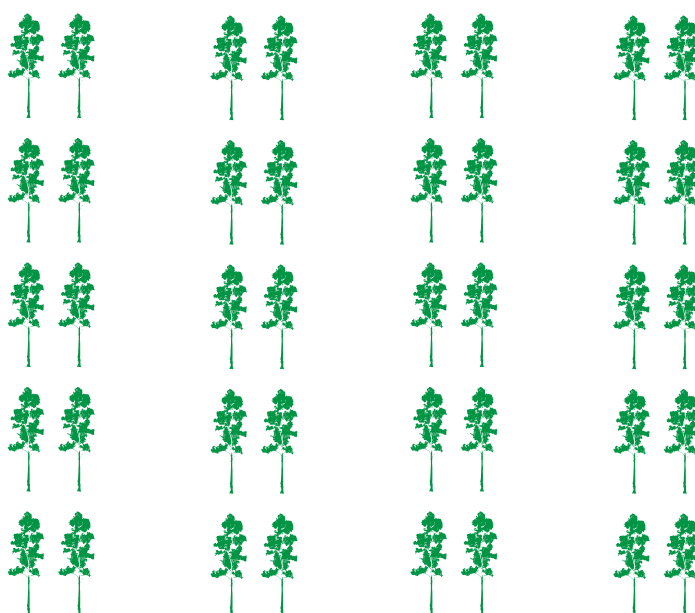


Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 99 - Sistema ILPF com desbaste sistemático de uma fileira em cada três.

– **seletivo**: quando se eliminam plantas com menor desenvolvimento, dominadas, tortas, doentes, severamente atacadas por pragas ou quebradas pelo vento;

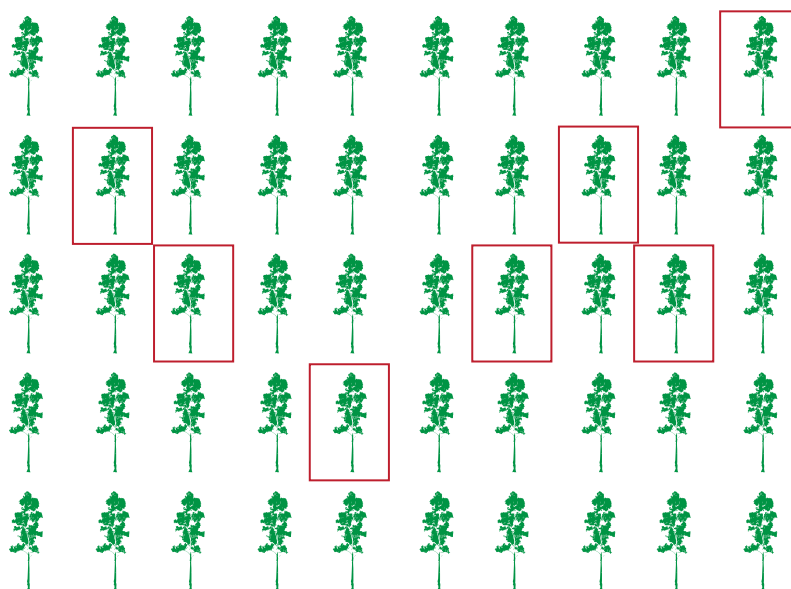


Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 100 - Sistema ILPF com desbaste seletivo com plantas marcadas para corte.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 101 - Planta marcada para desbaste seletivo no Sistema ILPF.

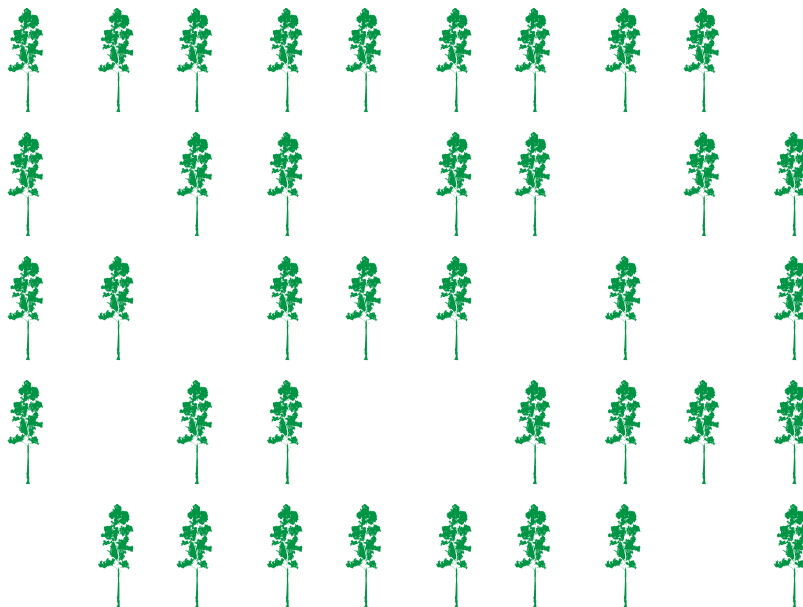


Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 102 - Sistema ILPF com desbaste seletivo efetuado.

– **seletivo-sistemático**: situação em que se eliminam todas as árvores de uma ou mais fileiras de renques com fileiras múltiplas (geralmente as fileiras laterais) e as árvores inferiores das fileiras centrais.

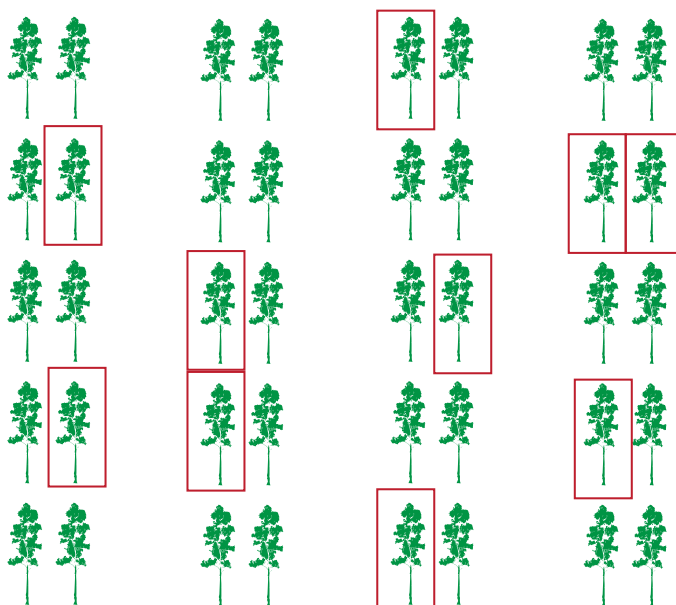


Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 103 - Sistema ILPF com desbaste sistemático efetuado e seletivo marcado

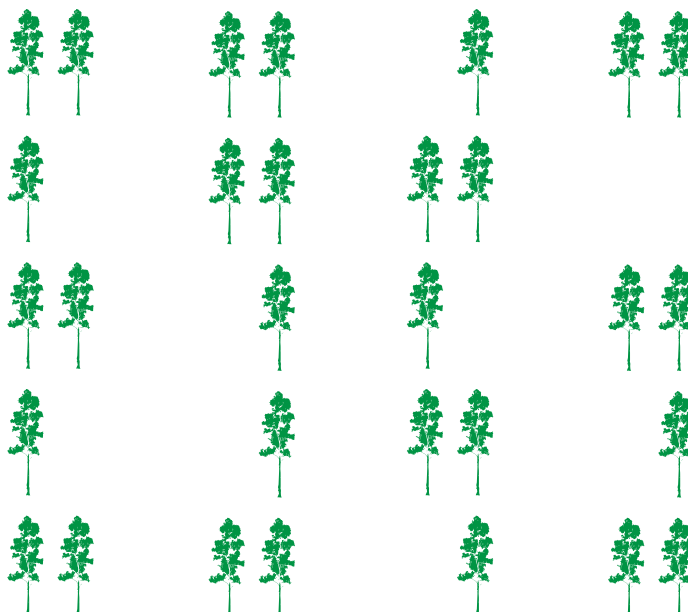


Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 104 - Sistema ILPF com desbastes sistemático e seletivo efetuados

4.1.7 POSSIBILIDADES DE USO DA MADEIRA DO DESBASTE

As árvores eliminadas no desbaste podem ser usadas para escoras na construção civil, como lenha, carvão, para geração de energia de biomassa e como madeira tratada para estacas e mourões.

A madeira originada dos desbastes também pode ser utilizada diretamente na propriedade rural, na construção de galpões para armazenamento de insumos, barracões para abrigo de máquinas e implementos, criatórios de animais e diversos outros usos, preservando a madeira de floresta nativa.

O tratamento de estacas de eucalipto por substituição de seiva a frio pode ser feito na propriedade por meio do preparo da calda com 100 litros de água, 1,8 kg de sulfato de cobre, 1,3 kg de ácido bórico e 1,7 kg de dicromato de sódio.

Misturar bem a calda em um tambor de 200 litros; colocar as estacas verdes com o pé para baixo, isto é, a parte mais grossa para baixo, descascadas imediatamente antes em outros tambores enterrados no chão até a metade; imergi-las na solução; deixar por oito dias; depois virar e submergir a ponta na solução por oito dias; retirar e deixar secar por, pelo menos, 30 dias. Usar a sobra da calda em estacas estepes, porque ela não pode ser descartada.

Usar EPI no preparo da calda e no manuseio das estacas.

ATENÇÃO:

Não queimar estacas tratadas, mesmo que velhas, pois produzem fumaça tóxica ao homem.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 105 -Madeira de desbaste para energia.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 106 - Estacas de eucalipto tratado em autoclave.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 107 - Eucalipto utilizado em construção rural.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 108 - Estacas em tratamento por substituição de seiva a frio.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 109 - Uso de estacas tratadas na propriedade para cercar Área de Preservação Permanente (APP).

4.2 MANEJO DAS PRINCIPAIS PRAGAS DO EUCALIPTO

Pragas são aqueles insetos que causam dano econômico à cultura. As principais pragas do eucalipto são formigas, cupins, psilídeos-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*), besouro-amarelo-do-eucalipto (*Costalimaita ferruginea*), percevejo bronzeado (*Thaumastocoris peregrinus*), vespa-da-galha (*Leptocybe invasa*) e lagartas desfolhadoras (*Apatelodes sericea*; *Blera varana*; *Eupseudosoma aberrans* e *E. involuta*; *Euselasia apisaon*, *Glena spp*, *Thyrinteina arnobia* e *T. leucocerae*; *Sabulodes caberata*; e *Sarsina violascens*).

O combate às formigas cortadeiras é responsável por 70% dos gastos no controle de pragas da cultura do eucalipto, pois um formigueiro de saúva pode consumir até uma tonelada de folhas verdes por ano, o que equivale a 80 árvores por ano. As formigas chegam a andar até 400 metros para buscar folhas.

O controle dos cupins, assim como a contenção das formigas cortadeiras, deve ser iniciado antes mesmo da implantação das árvores, em especial do cupim de montículo.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 110 - Cupim de montículo

Tabela 6 - Sintomas de ataque das principais pragas do eucalipto.

Praga	Sintomas de ataque
Formigas cortadeiras	Corte de folhas e de ramos finos
Cupins de raízes	Murcha e morte de plantas novas, raízes danificadas
Cupins de cerne	Morte e quebraimento de árvores, destruição do cerne
Psilídeo-de-concha	Redução do crescimento das árvores, formação de conchas de formato cônico e coloração branca na face inferior das folhas, escurecimento de folhas e ramos (fumagina)
Percevejo bronzeado	Bronzeamento e queda das folhas
Vespa-da-galha	Formação de galhas (engrossamento) na nervura principal das folhas
Lagartas desfolhadoras	Destruição da área foliar, principalmente de folhas mais novas

4.2.1 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS

Nos sistemas integrados, deve-se buscar conhecer as principais pragas e doenças que podem causar danos aos três componentes: agrícola (pragas e doenças das lavouras de soja, milho, sorgo, feijão, etc.), florestal (pragas e doenças da espécie florestal utilizada), e pecuário (doenças e pragas ou parasitas da espécie animal adotada) visando à elaboração de um plano de prevenção, monitoramento e controle.

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é um sistema que associa o ambiente e a dinâmica populacional da praga ou o nível de disseminação da doença, fazendo uso de técnicas apropriadas, de forma tão compatível quanto possível, a manter a população da praga ou a infestação da doença em níveis abaixo daqueles capazes de causar danos econômicos. **O MIP preconiza a utilização de diferentes métodos de combate fundamentados na identificação das pragas e doenças principais, no monitoramento da sua ocorrência, na existência de inimigos naturais e no uso associado dos controles biológico, cultural e químico.**

SAIBA MAIS: em função da ocorrência do surto de ataque da praga denominada lagarta helicoverpa (*Helicoverpa armigera*) nas lavouras brasileiras na safra 2012/2013, a Embrapa organizou uma Caravana de Alerta às Ameaças Fitossanitárias – “Caravana Embrapa” – que percorreu as principais regiões produtoras, levando “in loco” informações técnicas sistematizadas sobre a identidade das ameaças fitossanitárias, os riscos associados a elas e as estratégias fundamentais para o manejo e a recomposição do equilíbrio agroecológico a partir do MIP – este último ponto tem o propósito de ampliar as bases de sustentação para o controle químico e biológico no campo. Outras informações: <http://www.cnpso.embrapa.br/caravana/>

O MIP se baseia no conhecimento de taxonomia, biologia e ecologia de pragas e doenças, no monitoramento de dinâmicas populacionais de pragas ou fonte de inóculo e disseminação de doenças, bem como no estabelecimento dos níveis de danos para tomada de decisão sobre métodos de controle a serem utilizados.

O controle biológico preconiza a utilização de inimigos naturais (fungos, bactérias, vírus e insetos) como, por exemplo, o baculovírus para o controle da lagarta da soja e o trichoderma para o controle do mofo branco do feijoeiro, além de ingredientes ativos naturais, a exemplo do extrato de Neem Indiano (*Azadirachta indica*) para controle de parasitas externos de bovinos. O controle cultural lança mão do uso de cultivares resistentes (inclusive as geneticamente modificadas) e/ou tolerantes, da eliminação de plantas hospedeiras, da rotação de culturas e do uso de plantas armadilhas e plantas repelentes. O controle químico faz uso de inseticidas/fungicidas com registro para as pragas/doenças e culturas em questão, devendo ser, preferencialmente, seletivos para a praga/doença e não afetar os inimigos naturais e os polinizadores.

ATENÇÃO:

É fundamental fazer a rotação de defensivos agrícolas com diferentes ingredientes ativos e modos de ação e seguir as orientações do Receituário Agrônomo.

Precaução: é indispensável o uso de EPIs para o manuseio e a aplicação desses produtos.

4.2.2 PSILÍDEO-DE-CONCHA

O psilídeo-de-concha é uma praga que ataca as folhas e suga a sua seiva, debilitando as plantas. Essa praga pode ocorrer o ano todo, mas o seu ataque tem sido mais abundante no período seco. Possui uma estrutura de proteção, tipo carapaça (concha), que dificulta o contato direto com os produtos químicos. Depois que a praga completa o seu ciclo, as conchas caem no solo. Para seu controle, utilizam-se inseticidas sistêmicos. Essa prática, porém, tem se mostrado pouco eficaz em função da dificuldade de se atingir o alvo, especialmente em árvores acima de seis metros de altura, e ainda devido ao alto custo dos produtos. Tem-se utilizado o controle biológico com o parasitoide *Psyllaephagus bliteus*.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 111 - Ataque severo do psilídeo-de-concha. Figura 112 - Concha do psilídeo na folha



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 113 - Conchas do psíldeo no solo.

4.2.3 PERCEVEJO BRONZEADO

O percevejo bronzeado é uma praga exótica originária da Austrália. Seu ataque ocorre na área foliar, provocando o bronzeamento das folhas e causando danos severos em consequência da redução da área fotossintética das plantas. Para seu controle, são utilizados inseticidas sistêmicos, como acetato e thiamethoxam e fungos entomopatogênicos (fungos causadores de doenças em insetos). Há também estudos visando ao uso de inimigos naturais, como o parasitoide de ovos *Cleruchoides noackae*.



Foto: Leonardo Rodrigues Barbosa /Embrapa Florestas

Figura 114 - Percevejo bronzeado.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 115 - Sintomas do ataque do percevejo bronzeado.

4.2.4 VESPA-DA-GALHA

A vespa-da-galha é uma praga exótica, originária da Austrália. Existe um grande risco de haver um ataque severo devido a sua rápida multiplicação assexuada (partogenia), isto é, as fêmeas dão origem a novas fêmeas. Para seu controle, recomenda-se a aplicação de inseticidas sistêmicos do tipo acetato, imidacloprid e thiamethoxam.



Figura 116 - Presença de galhas no pecíolo das folhas.

Foto: Leonardo Rodrigues Barbosa / Embrapa Florestas

4.2.5 LAGARTAS DESFOLHADORAS

As principais lagartas desfolhadoras são:

- **Apatelodes** – medem aproximadamente seis centímetros, têm cor cinza com pontinhos marrons e os seus pelos crescem para frente, cobrindo a sua cabeça, como se fossem uma franja. Já as adultas são mariposas cujo tamanho varia de 3,5 a 4,5 centímetros, de cor marrom, com manchas triangulares escuras e grandes nas asas da frente;
- **Blera** – são lagartas marrons com as partes lateral e final do corpo na coloração verde. As adultas são mariposas que têm as asas cinzas e brilhantes, com uma mancha de cor verde-musgo nas asas de trás, como se fosse uma faixa;
- **Lagartas-cachorrinho** – medem de 2,2 a 2,5 centímetros, têm forma cilíndrica e pelos amarelados, também apresentando quatro tufo de pelos brancos na parte de cima – daí o nome “cachorrinho”. As adultas são mariposas que medem de 3,2 a 4,2 centímetros, caracterizadas por terem asas brancas e corpo vermelho;
- **Euselasia** – com 1,2 centímetro, são lagartas verde-amareladas, com tufo de pelos amarelos. Uma característica que podemos observar é o hábito gregário, ou seja, estão sempre perto umas das outras;
- **Glena** – são do tipo mede-palmo, podendo chegar a 4,2 centímetros de comprimento, têm a cabeça marrom, o corpo liso e verde com manchas brancas. As adultas são mariposas de asas branco-acinzentadas, com pontos negros em ambas as asas. Essas lagartas podem medir até 5 centímetros;
- **Lagarta-parda-do-eucalipto** – são lagartas marrons, que parecem um galho, medindo cerca de 5 centímetros. As adultas da lagarta-parda-do-eucalipto são mariposas. As fêmeas têm as asas brancas com pontuações negras bem esparsas, podendo medir de 3,5 a 4,9 centímetros;
- **Lagarta-mede-palmo** – essa lagarta tem esse nome pelo fato de, ao se movimentar, fazer o movimento de “mede-palmo”. Seu corpo é verde-escuro, com listras amareladas, brancas e pretas, e o tamanho pode chegar a até 5 centímetros. As adultas medem aproximadamente 4,5 centímetros. Elas têm as asas de cor bege, ou amarelo-palha, com pontos pelo corpo;
- **Mariposa-violácea** – as mariposas medem de 4,2 a 5,3 centímetros, têm asas e corpo castanho violáceo, com faixas transversais escuras nas asas. Com 4 centímetros em média, têm o corpo achatado e coberto com pelos urticantes compridos e marrom-claros.

As lagartas devem ser controladas a partir do MIP, ressaltando-se a importância do monitoramento e do controle biológico por meio do uso de inimigos naturais como, por exemplo, o trichogramma, que é uma vespinha parasitoide de ovos das lagartas e o *Bacillus thuringiensis*, que são bactérias que causam a morte das lagartas.

4.3 MANEJO DAS PRINCIPAIS DOENÇAS DO EUCALIPTO

As principais doenças que atacam o eucalipto são a ferrugem do eucalipto (*Puccinia psidii*) e o cancro do eucalipto (*Cryphonectria cubensis*). Os sintomas de ocorrência estão descritos na Tabela 7.

Tabela 7 - Sintomas de ataque das principais doenças do eucalipto.

Doença	Sintomas de ocorrência
Ferrugem do eucalipto	Pontuações cloróticas passando à coloração amarelo vivo na superfície das folhas; pústulas recobindo a superfície das brotações; morte dos tecidos afetados, adquirindo coloração negra.
Cancro do eucalipto	Trincamento na base, feridas típicas, anelamento na base, pau-preto e quebra pelo vento.

4.3.1 FERRUGEM DO EUCALIPTO

Essa doença apresenta ampla distribuição no Brasil. Os danos causados pelo fungo podem ser significativos, dependendo do local, do manejo silvicultural e da espécie/procedência utilizada. A doença ocorre em mudas e viveiros, afetando também plantações até os dois primeiros anos de idade.

Os sintomas da doença ocorrem, inicialmente, nos tecidos jovens de folhas e caule ainda em formação. Começam como pontuações cloróticas que se transformam em pústulas ou erupções de coloração amarelo vivo. Essas pústulas podem coalescer (se juntar), recobindo a superfície das brotações do eucalipto, quando o ataque é intenso. Como consequência, os tecidos afetados morrem e secam, adquirindo coloração negra, como se tivessem sido queimados.



Foto: Celso Auer/Embrapa Florestas

Figura 117 A e B - Sintomas da ferrugem.

O controle da ferrugem é recomendado apenas nas mudas em fase de viveiro, podendo ser feito com aplicações de fungicidas sistêmicos, como o triadimefol e o azoxystrobin, nas doses recomendadas pelo fabricante e conforme as orientações do Receituário Agrônômico. Em regiões com alta incidência da ferrugem, devem-se plantar espécies resistentes, como *Corymbia citriodora*, *C. torelliana*, *Eucalyptus camaldulensis*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. tereticornis* e *E. urophylla*.

4.3.2 CANCRO DO EUCALIPTO

O cancro do eucalipto é uma doença que ocorre praticamente em todas as regiões do Brasil. A doença pode causar prejuízos, tanto em termos quantitativos como qualitativos, notadamente em áreas nas quais ocorre com mais severidade.

Os sintomas começam a se manifestar a partir do quinto mês de cultivo no campo, onde, até cerca de um ano, costuma causar, com frequência, a morte das plantas por estrangulamento do colo. A morte ou o tombamento, pelo vento, de árvores atacadas, chega a ocorrer em proporções elevadas em áreas plantadas com espécies mais suscetíveis, causando reduções significativas no rendimento volumétrico dos povoamentos.

A morte de plantas ocorre de forma esparsa na plantação, geralmente em baixa proporção. As árvores recém-mortas se caracterizam pela coloração palha de sua folhagem, resultante do secamento geral da copa. Este, por sua vez, é decorrente do desenvolvimento de uma lesão que estrangula o colo da planta. Por meio de um corte superficial da casca, pode ser observado um escurecimento que se contrasta com a coloração clara dos tecidos saudáveis. Os sintomas na folhagem evoluem rapidamente. As árvores afetadas por cancrios têm a sua produção de biomassa reduzida, além de a madeira ser depreciada para uso em serraria.

Para o cancro do eucalipto, o uso de populações resistentes é, até o momento, a única medida viável para o controle da doença. Entre as espécies resistentes destacam-se: *Eucalyptus urophylla*, *E. paniculata*, *E. robusta*, *E. camaldulensis*, *E. microcorys*, *E. tereticornis*, *E. pilularis* e o *Corymbia citriodora*.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 118 - Sintomas do cancro do eucalipto

A morte de plantas ocorre de forma esparsa na plantação, geralmente em baixa proporção. As árvores recém-mortas se caracterizam pela coloração palha de sua folhagem, resultante do secamento geral da copa. Este, por sua vez, é decorrente do desenvolvimento de uma lesão que estrangula o colo da planta. Por meio de um corte superficial da casca, pode ser observado um escurecimento que se contrasta com a coloração clara dos tecidos saudáveis. Os sintomas na folhagem evoluem rapidamente. As árvores afetadas por cancrios têm a sua produção de biomassa reduzida, além de a madeira ser depreciada para uso em serraria.

Para o cancro do eucalipto, o uso de populações resistentes é, até o momento, a única medida viável para o controle da doença. Entre as espécies resistentes destacam-se: *Eucalyptus urophylla*, *E. paniculata*, *E. robusta*, *E. camaldulensis*, *E. microcorys*, *E. tereticornis*, *E. pilularis* e o *Corymbia citriodora*.

4.4 COLHEITA FLORESTAL

A colheita florestal, ou o corte das árvores, envolve uma série de operações com a finalidade de retirar a madeira produzida em uma determinada área. A colheita pode ser realizada com motosserra, *feller buncher* e *harvester*.



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 119 - Motosserra



Foto: Ronaldo Trecenti

Figura 120 - *Feller buncher*



Foto da Internet: <https://goo.gl/6woiYE>

Figura 121 - Harvester

A motosserra predomina em áreas de pequeno e médio porte, especialmente em terrenos irregulares e acidentados, enquanto o feller buncher e o harvester são utilizados para colheita em grandes áreas, com topografia favorável.

O corte com motosserra exige mão de obra especializada e é iniciado a partir de um entalhe direcional que determina o sentido da queda da árvore. Depois é feito o corte do lado contrário (linha de quebra) até a profundidade em que a árvore começa a tombar.

O operador da motosserra deve estar sempre acompanhado de um auxiliar e ambos devem usar os EPIs.

Antes de realizar a colheita, é fundamental observar alguns aspectos técnicos e legais inerentes à atividade silvicultural.

4.4.1 ASPECTOS LEGAIS

Verificar as exigências de licença para corte e guia para transporte da madeira.

4.4.2 ASPECTOS TÉCNICOS

Planejar as operações (derrubada, desgalhamento, arraste, traçamento, carregamento e transporte da madeira) e certificar-se da disponibilidade de máquinas, equipamentos e mão de obra qualificada.

4.4.3 CÁLCULO DO VOLUME DE MADEIRA PRODUZIDA

Para calcular o volume de madeira em pé, faz-se necessário estimar o volume de madeira produzido por árvore. O volume é dado em função da altura, do Diâmetro na Altura do Peito – DAP (padronizada como sendo a 1,30 m do solo) e do fator de correção para a forma da árvore.

A altura pode ser medida por equipamentos simples, como uma régua graduada, ou específica, a exemplo do hipsômetro de mira laser ou ultrassônico. Uma maneira simples é medir fazendo uso do método do bastão, conforme descrito nos três passos a seguir, e visto na Figura abaixo.

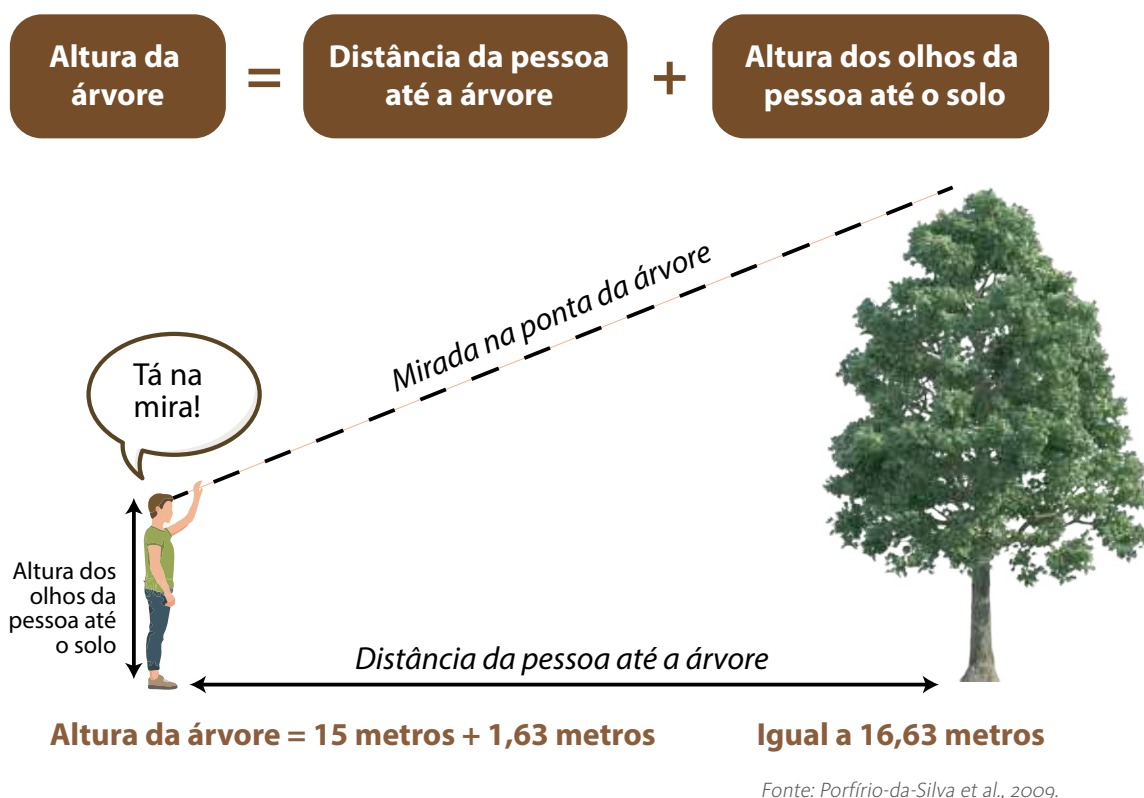


Figura 122 - Cálculo do volume da madeira produzida

1º passo: obter um bastão que tenha medida igual à distância da ponta do dedo médio da mão até o ombro;

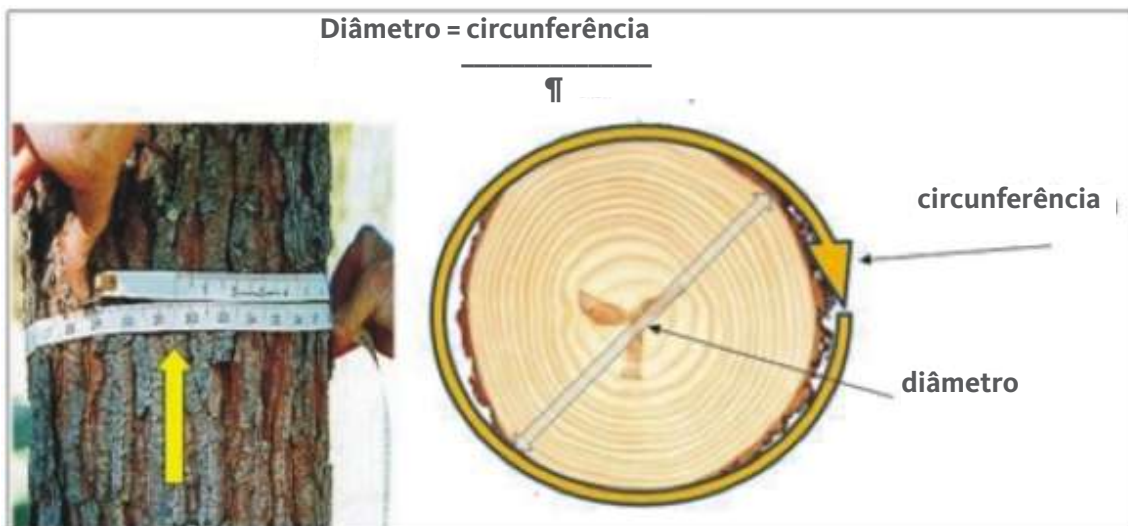
2º passo: segurar o bastão por uma das pontas, colocá-lo na posição vertical, com o braço esticado, e afastar-se da árvore até que seja possível “mirar”, com a ponta do bastão, na ponta da árvore;

3º passo: mirar, com a ponta do bastão, na ponta da árvore, lembrando que a altura da árvore é igual à distância entre a pessoa e a árvore, somada à medida da altura dos olhos da pessoa até o solo.

ATENÇÃO:

O método do bastão não é indicado para estimar a altura de árvores em terrenos com declividade alta.

O Diâmetro à Altura do Peito (DAP) pode ser medido com um equipamento especializado chamado de suta, tanto por fita dendrométrica quanto por fita métrica ou trena. Com a fita métrica ou a trena, mede-se a circunferência do tronco, que deve ser convertida para o diâmetro dividindo-se o valor da circunferência por 3,1416, conforme pode ser visto na Figura a seguir.



Fonte: Porfírio-da-Silva et al., 2009.

Figura 123 - Método de medição do DAP

A medida da circunferência, como ilustra a figura 123, é de 31,5 cm. Dividindo-se, então, esse valor por 3,1416, obtém-se o DAP, que é igual a 10 cm, ou 0,010 m.

O fator de correção utilizado para árvores de crescimento monopodial como o eucalipto é de 0,7854.

Para calcular o volume de madeira de uma árvore em pé, aplica-se a fórmula:

$$V = h \times DAP^2 \times 0,7854 \times f$$

Em que: V = volume (m³); h = altura (m); DAP = diâmetro à altura do peito (m); e f = fator de forma.

O fator de forma é um índice que varia de 0 a 1, sendo utilizado para corrigir a diferença de diâmetro da tora no pé em relação à ponta. Para fins práticos, o fator de forma adotado é de 0,5.

Dessa maneira, considerando-se a altura da árvore obtida pelo método do bastão, que foi de 16,63 m, conforme apresentado na figura, aplicando-se a fórmula obtém-se o resultado do volume da madeira:

$$V = 16,63 \times (0,010)^2 \times 0,7854 \times 0,5$$

$$V = 16,63 \times 0,10 \times 0,7854 \times 0,5$$

$$V = 0,65 \text{ m}^3$$

4.5 POTENCIAL DE MITIGAÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA PELOS SISTEMAS ILPF

Uma das grandes preocupações atuais da sociedade mundial está na sustentabilidade do nosso planeta, especialmente no que diz respeito aos resultados de pesquisas científicas que apresentam fortes indícios de que a Terra está sofrendo os efeitos das mudanças climáticas e do aquecimento global provocado pela emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE).

O setor agropecuário brasileiro contribui com aproximadamente 22% das emissões antrópicas de GEE. Sistemas mais intensivos e integrados de uso da terra, como os **Sistemas ILPF, constituem-se como expressivas alternativas para a mitigação das emissões de GEE, além de promover a sustentabilidade da produção por meio dos benefícios econômicos, ambientais e sociais resultantes da sua adoção.**

No Brasil, com vastas áreas com lavouras e pastagens, a simples adoção dos Sistemas ILPF pode significar grande quantidade de carbono (C) retirada da atmosfera. Utilizando-se os valores médios de sequestro obtidos com Sistemas ILPF em Dourados e Maracaju, no Mato Grosso do Sul, pesquisadores da Embrapa avaliaram que a sua adoção em 4 (quatro) milhões de hectares, até o ano de 2020, poderá contribuir significativamente para o Brasil cumprir as suas metas de redução da emissão de GEE, assumida voluntariamente em 2009.

4.6 SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO RURAL

Todas as operações envolvidas no manejo e na colheita florestal requerem o atendimento às normas de segurança e saúde do trabalhador. É imprescindível que o empreendedor rural disponibilize os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados para cada tarefa, exigindo-se ainda que os operadores façam o uso correto desses instrumentos.

Ressalta-se a necessidade de capacitação da mão de obra para a realização de diversos serviços como, por exemplo, o treinamento para uso das ferramentas adequadas tanto para a desrama quanto para a operação de motosserra, visando ao desbaste e/ou colheita.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar) dispõe de um grande portfólio de cursos de capacitação de mão de obra e de empreendedorismo rural, e novas demandas de capacitação, surgidas em função da adoção dos Sistemas ILPF, poderão fazer parte da oferta da instituição.



RURAL
SUSTENTÁVEL

5

REFERÊNCIAS

_____. Arborização de pastagens: I – Procedimentos para introdução de árvores em pastagens. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 8 p. (Série Comunicado Técnico, 155).

_____. Técnicas de consórcio ajudam na formação de palha para o plantio direto. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, n. 86, mar./abr. 2005. Disponível em: <http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=616>. Acesso em: 01 maio 2015.

ALTMANN, N. Plantio direto no cerrado: 25 anos acreditando no sistema. Passo Fundo: Aldeia Norte, 2010. 568 p.

ALVARENGA, R. C.; NOCE, M. A. Integração lavoura-pecuária. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 16 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 47).

ALVES, B. J. R. et al. Intensification of livestock productivity in ICLF systems: the impact on GHG emissions. Anais... World Congress on Integrated Crop-Livestock-Forest Systems and the 3rd International Symposium on Integrated Crop-Livestock Systems, Brasília, 2015.

ALVES, F. V. O componente animal em sistemas de produção em integração. In: Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável. BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 143-154.

BAGGS, E. M.; PHILIPPOT, L. Microbial Terrestrial Pathways to Nitrous Oxide. In: SMITH, K. (Ed.). Nitrous oxide and climate change. Earthscan, London, p. 4-36, 2010.

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

BARIONI, L. G.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; SAINZ, R. D. Emissões do setor da pecuária. In: GOUVELLO, C. Estudo de baixo carbono para o Brasil. Brasília: Banco Mundial, 2010. (Tema D, Relatório Técnico). (Compact Disk).

BROCH, D. L.; PITOL, C.; BORGES, E. P. Integração Agricultura-Pecuária: plantio direto da soja sobre pastagem na integração agropecuária. Maracaju-MS, FUNDAÇÃO MS para pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias. Informativo Técnico, p. 01:24, 1997.

BROCH, D. L. Integração agricultura-pecuária no Centro-Oeste do Brasil. In: LARA CABEZAS, W. A. R.; FREITAS, P. L. (Ed.). Plantio direto na integração lavoura-pecuária. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2001. p. 53-60.

BUNGENSTAB, J. D. A posição estratégica dos sistemas de integração no contexto da agropecuária e do meio ambiente. In: Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: a produção sustentável. BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 217-224.

CANÇADO, P. H. D. et al. Controle parasitário de bovinos de corte na integração lavoura-pecuária-floresta. In: Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável. BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 177-187.

CARVALHO, J. L. N. et al. Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34, p. 277-289, 2010.

CARVALHO, M. M.; FREITAS, V. P.; XAVIER, D. F. Início de florescimento, produção e valor nutritivo de graminéas forrageiras tropicais sob condição de sombreamento natural. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 37, n. 5, p. 717-722, 2002.

CARVALHO, P. C. F. et al. Manejo de animais em pastejo em sistemas de integração lavoura-pecuária. In: MOARES, A. et al. International Symposium on International Crop-livestock Systems. Curitiba, 2007, Proceedings...CD-ROM.

CASTRO, C. R. T. de. Tolerância de gramíneas forrageiras tropicais ao sombreamento. 1996. 247 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

CECCON, G. Palha e pasto com milho safrinha em consórcio com braquiária. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. (Circular técnica).

COBUCCI, T.; PORTELA, C. M. O. Manejo de herbicidas no Sistema Santa Fé e na braquiária como fonte de cobertura morta. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 443-458.

COSTA, A. M. da. et al. Alterações no estoque de carbono do solo sob Sistema de Integração Lavoura-Pecuária. In: IV Congresso de Forragicultura e Pastagens. 2011.

DERAMUS, H. A. et al. Methane emissions of beef cattle on forages: efficiency of grazing management systems. *Journal of Environmental Quality*, v. 32, p. 269-277, 2003.

DIAS-FILHO, M. B. Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens degradadas. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 258).

FRANCHINI, J. C. et al. Contribuição da integração lavoura-pecuária para a agricultura de baixo carbono em Mato Grosso. In: XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. 2010.

GONTIJO NETO, M. M. et al. Recomendações de densidade de plantio e taxas de semeadura de culturas anuais e forrageiras em plantio consorciado. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 62).

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

GOUVELLO, C. Estudo de baixo carbono para o Brasil. Brasília: Banco Mundial, 2010.

KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; COSTA, J. A. A. Integração lavoura-pecuária-floresta e sustentabilidade na produção de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6, 2012, Cuiabá, MT. Anais... Cuiabá, MT: Embrapa; Aprosoja, 2012. p. 1-3. 1 CD-ROM.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B. Sistema de integração agricultura & pecuária. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. (Embrapa Gado de Corte. Circular Técnica, 53).

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-442.

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

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 129-141.

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 plantio direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 38).

LANDERS, J. L.; FREITAS, P. L. de. Preservação da Vegetação Nativa nos Trópicos Brasileiros por Incentivos Econômicos aos Sistemas de Integração Lavoura x Pecuária com Plantio Direto. In: ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO, 4º, Belém, PA. Nov., 2001. Belém, PA, Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Disponível em: <http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/iv_en/mesa3/10.pdf>.

- LEME, T. M. P. et al. Comportamento de vacas mestiças holandês x zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbes* em sistema silvipastoril. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 29, n. 3, p. 668-675, 2005.
- MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, p. 133-146, 2009.
- MACHADO, L. A. Z.; BALBINO, L. C.; CECCON, G. Integração lavoura-pecuária-floresta. 1. Estruturação dos sistemas de integração lavoura-pecuária. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 46 p.
- MACHADO, L. A. Z. et al. Integração lavoura-pecuária-floresta. 3. Escolha dos animais e formação de lotes. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 32 p.
- MARCOLAN, A. L. et al. Recuperação de atributos físicos de um argissolo em função do seu revolvimento e do tempo de semeadura direta. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. Viçosa, MG, v. 31, n. 3, p. 571-579, jun. 2007.
- MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O. A planta forrageira e o agroecossistema. In: PEDREIRA, C. G. S. et al. (Ed.) *As pastagens e o meio ambiente. SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM*, 23. Piracicaba: Fealq, 2006. p. 87-137.
- MEDEIROS, S. R.; GOMES, R. C. Suplementação de bovinos de corte na integração lavoura-pecuária-floresta. BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). *Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável*. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa 2012. p. 155-175.
- MELOTTO, A. M. et al. Espécies florestais em sistemas de produção em integração. In: *Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável*. BUNGENSTAB, D. J. (Ed.) – 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 95-119.
- MONTAGNINI, F. *Sistemas Agroflorestales: principios y aplicaciones en los trópicos*. 2. ed. rev. Y aum. San José: Organización para Estudios Tropicales, 1992. 622 p.
- MOREIRA, G. R. et al. Avaliação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em sistemas silvipastoris. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, n. 3, 2009. p. 706-713.
- NAIR, P. K. R. et al. Silvopasture and carbono sequestration with special reference to the Brazilian savanna (Cerrado). In: KUMAR, B. M.; NAIR, P. K. R. (Ed.). *Carbon sequestration potential of agroforestry systems: opportunities and challenges*. London: New York: Springer, 2011. p. 145-162. (*Advances in agroforestry*, 8).
- OLIVEIRA, I. P. de. et al. Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1996. 90 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 64).
- OLIVEIRA, P. et al. Sistema Santa Brígida – Tecnologia Embrapa: consorciação de milho com leguminosas. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2010. 16 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 88).
- OLIVEIRA, S. G. et al. Effect of tannin levels in sorghum silage and concentrate supplementation on apparent digestibility and methane emission in beef cattle. *Animal Feed Science and Technology*, v. 135, n. 3, p. 236-248, 2007.
- OLIVEIRA, W. R. D. de. et al. Emissão de N₂O em solo cultivado com soja em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e integração lavoura-pecuária (ILP). *Fertibio*. 2012.
- OLIVEIRA NETO, S. N. et al. Sistema agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 2010. 190 p.
- PACIULLO, D. S. C. et al. Arranjos e modelos de sistemas silvipastoris. In: FERNANDES, E. N. et al. (Ed.) *Sistemas Agrossilvipastoris na América do Sul: desafios e potencialidades*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, 2007. p. 13-50.

PARIZ, C. M. et al. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros panicum e brachiaria em sistema de integração lavoura-pecuária. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 360-370, out./dez. 2009.

PEDREIRA, M. S. et al. Produção de metano e concentração de ácidos graxos voláteis ruminal em bovinos alimentados com diferentes relações de volumosos: concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande-MS: Embrapa; SBZ, 2004. p. 1-3. 1 CD-ROM.

PERGHER, M. et al. Emissões de óxido nitroso do solo em sistemas integrados de produção com lavoura-pecuária-floresta. In: Reunião Paranaense de Ciência do Solo, 3., 2013, Londrina. Sistemas conservacionistas de produção e sua interação com a ciência do solo: resumos. Londrina: Iapar, 2013. p. 333.

PIRES, W. Manual de pastagem: formação, manejo e recuperação. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; 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).

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. A integração “lavoura-pecuária-floresta” como proposta de mudança no uso da terra. In: FERNANDES, E. N. et al. (Ed.). Novos desafios para o leite no Brasil. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 197-210.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. 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: 11 jun. 2015

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. et al. Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras: implantação e manejo. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 48 p.

SALTON, J. C. et al. Matéria orgânica do solo na integração lavoura-pecuária em Mato Grosso do Sul. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 58 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

SALTON, J. C. et al. Sistema São Mateus: sistema de integração lavoura-pecuária para a região do Bósão Sul-Mato-Grossense. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. 2013. 6 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado Técnico, 186).

SALTON, J. C. et al. Teor e dinâmica do carbono no solo em sistemas de integração lavoura-pecuária. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, p. 1349-1356, 2011.

SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; SPERA, S. T. Rendimento de grãos de soja em sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e perenes, sob plantio direto. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, v. 10, 2004. p. 35-45.

SCHREINER, G. H. Tolerância de quatro gramíneas forrageiras a diferentes graus de sombreamento. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 15, p. 61-72, 1987.

SERRA, A. D. et al. Fundamentos técnicos para implantação de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta com eucalipto. BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa 2012. p. 49-72.

TRECENTI, R.; OLIVEIRA, M. C. de; HASS, G. (Ed.). Integração lavoura-pecuária-silvicultura. (Boletim Técnico). Brasília: MAPA/SDC, 2008.

TRECENTI, R. Avaliação de características agrônomicas de espécies de cobertura vegetal do solo em cultivos de entressafra e sobressemeadura, na região Central do Cerrado. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2005, 106 p. Dissertação de Mestrado.

TRECENTI, R. Técnicas de consórcio ajudam na formação de palha para o plantio direto. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, n. 86, mar./abr. 2005. Disponível em: <http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=616>. Acesso em: 01 mai. 2015.

TSUKAMOTO FILHO, A. A. et al. Fixação de carbono em um sistema agrossilvipastoril com eucalipto na região do Cerrado de Minas Gerais. Revista Agrossilvicultura, v. 1, p. 29-41, 2004.

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

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Integração lavoura-pecuária no Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010. 3 p.

VILELA, L. et al. Benefícios da integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 143-170.

VILELA, L. et al. Integração lavoura-pecuária. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de (Ed.). Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 931-962.

VILELA, L. et al. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 10, p. 1127-1138, out. 2011.

ZIMMER, A. H. et al. Aspectos práticos ligados à formação de pastagens. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 1983. 42 p. (Embrapa Gado de Corte. Circular Técnica, 12).

ZIMMER, A. H. et al. Integrated Agropastoral Production Systems. In: GUIMARÃES, E. P. et al. (Ed.). Agropastoral Systems for the Tropical Savannas of Latin America. Colombia, CIAT. p. 253-290. 2004.

Elaboração:



RURAL SUSTENTÁVEL

Implementação:



Apoio Técnico:



Realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

GOVERNO
FEDERAL