Capítulo V

MANUAL DE BOVINOCULTURA DE LEITE

INTEGRAÇÃO LAVOURA–PECUÁRIA–FLORESTA (ILPF)

AUTORES

Wadson Sebastião Duarte da Rocha
Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Agronomia
Embrapa Gado de Leite
wadson@cnpgl.embrapa.br

Fausto de Souza Sobrinho
Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas
Embrapa Gado de Leite
fausto@cnpgl.embrapa.br

Carlos Renato Tavares de Castro
Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Zootecnia
Embrapa Gado de Leite
castro@cnpgl.embrapa.br

Marcelo Dias Muller
Engenheiro Florestal, D.Sc. em Ciências Florestais
Embrapa Gado de Leite
muller@cnpgl.embrapa.br

Alexandre Magno Brighenti dos Santos
Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia
Embrapa Gado de Leite
brighent@cnpgl.embrapa.br

Carlos Augusto de Miranda Gomide
Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Pastagem e Forragicultura
Embrapa Gado de Leite
cagomide@cnpgl.embrapa.br

Carlos Eugênio Martins
Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas
Embrapa Gado de Leite
caeuma@cnpgl.embrapa.br

Domingos Sávio Campos Paciullo
Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Zootecnia
Embrapa Gado de Leite
domingos@cnpgl.embrapa.br

Embrapa Gado de Leite

SENAR Minas Gerais ISO 9001

SUMÁRIO

CAPÍTULO V – INTEGRAÇÃO LAVOURA–PECUÁRIA–FLORESTA (ILPF)

1 Objetivos da ILPF 187

2 Vantagens da ILPF para a pecuária de leite 188

3 Implementar a ILPF 190
- 3.1 Defina o esquema de rotação 191
- 3.2 Escolha as culturas 193
- 3.3 Prepare a área 194
- 3.4 Efetue a adubação e o plantio da cultura anual e da forrageira 194
- 3.5 Faça os tratos culturais 195

4 Colher a cultura anual 196

5 Usar a pastagem 197

6 Fazer a rotação das áreas 197

7 Inserir o componente florestal 197
- 7.1 Faça o plantio do componente florestal 198
- 7.2 Conheça as formas de plantio do componente florestal 200
- 7.3 Faça os tratos culturais do componente florestal 201
- 7.4 Explore o componente florestal 201

BIBLIOGRAFIA 202

INTEGRAÇÃO LAVOURA–PECUÁRIA–FLORESTA (ILPF)

A Integração Agropecuária, ou Integração Lavoura-Pecuária (ILP), consiste na diversificação da produção, em que a agricultura e a pecuária passam a fazer parte de um mesmo sistema, visando aumentar a eficiência de utilização dos recursos naturais e a preservação do ambiente, resultando no incremento da produção e na estabilidade do produtor rural (Fabrício et al., 2002). Visa, portanto, o aumento de produtividade e rentabilidade com sustentabilidade dos sistemas produtivos. Embora muitas vezes esse termo seja usado como sinônimo de rotação de culturas anuais-pastagem (Barcellos, Vilela, 1999), esta é apenas uma das várias formas de integração.

De modo geral, a ILP nada mais é do que um sistema intensivo de produção que visa aumentar a eficiência de exploração da terra, com maior rentabilidade e estabilidade para os produtores, proporcionando, ainda, a sustentabilidade das atividades agrícolas.

Recentemente, o componente florestal tem sido incorporado, compondo, assim, os sistemas de Integração Lavoura–Pecuária–Floresta (ILPF). A introdução das árvores pode ser realizada em qualquer momento nos sistemas integrados, de acordo com o interesse dos produtores e os benefícios esperados. É importante lembrar que, para isso, devem ser observados alguns critérios, que serão discutidos mais adiante neste capítulo.

A ILPF compreende diferentes sistemas, com as mais variadas culturas, que podem ser empregados por produtores de diferentes níveis e tamanhos. Pode ser realizada pelo consórcio, sucessão ou, ainda, rotação de culturas anuais ou perenes (espécies arbóreas) com forrageiras (Souza Sobrinho et al., 2008).

Para facilitar o entendimento das diferentes possibilidades de sistemas de ILPF, este capítulo tratará, inicialmente, do consórcio entre culturas anuais e espécies forrageiras (capim); posteriormente serão comentadas as vantagens e as possibilidades de inserção do componente florestal nos sistemas. É oportuno lembrar que os sistemas de ILPF são extremamente versáteis, onde as definições de culturas, o tempo de permanência de cada uma delas nas diferentes áreas e esquemas de rotações devem ser realizados de acordo com as condições ambientais da região, o estado de degradação das áreas e, principalmente, os interesses do produtor. Não se trata de um "pacote" tecnológico; por isso, mais do que nunca, é necessário o acompanhamento da assistência técnica para a tomada de decisões.

Integração lavoura–pecuária mediante consórcio de milho e forragem

Gado leiteiro em área de integração

Plantio direto

Área degradada

Produção de forragens

1 OBJETIVOS DA ILPF

Os objetivos da Integração Lavoura–Pecuária–Floresta são variados. Na atividade pecuária, vão desde a recuperação de pastagens degradadas até a manutenção de altas produtividades das pastagens, principalmente para a produção de forrageira na entressafra. Nas explorações lavoureiras e florestais, objetiva-se a quebra do ciclo das pragas, doenças e plantas daninhas; a redução, via supressão física ou alelopática, de doenças das plantas cultivadas com origem no solo; a melhoria na conservação de água; a redução na flutuação de temperatura no solo; e a possibilidade de agregar valores ao sistema.

Não existe praticamente limitação alguma ao uso de quaisquer das espécies anuais, forrageiras ou florestais no processo de integração, desde que se opte pela melhor forma de integrá-las. Também não existem restrições quanto ao tamanho da área ou condição socioeconômica do produtor, desde a agricultura familiar até a empresarial, desde o uso das pequenas máquinas agrícolas até os mais modernos equipamentos, ao se optar pela integração mais apropriada (Kluthcouski, Yokoyama, 2003).

De forma geral, os principais objetivos da ILPF são:

- recuperar/renovar pastagens degradadas;
- recuperar áreas de lavouras degradadas;
- obter cobertura morta (palhada) para o plantio direto;
- produzir forragem para a entressafra.

2 VANTAGENS DA ILPF PARA A PECUÁRIA DE LEITE

Em consonância com os objetivos da ILPF, os seus benefícios podem ser revertidos tanto para o produtor quanto para as lavouras e as pastagens.

▼ PARA O PRODUTOR

Aumento da produtividade e do lucro, com maior estabilidade de renda devido à produção diversificada, que reduz a vulnerabilidade aos efeitos do clima e do mercado. Essa nova realidade permite ao produtor decidir por aumentar o seu rebanho ou a produção agrícola. Isso é decisivo para a sua inserção no agronegócio, além de valorizar a sua propriedade. A ILPF permite ainda o uso das áreas da propriedade durante todo o ano de forma intensiva e sustentável.

▼ PARA A PECUÁRIA

Como a disponibilidade de nutrientes no solo é melhorada mediante as correções químicas realizadas para cultivos de lavouras, a produtividade e a longevidade da pastagem são aumentadas. Há possibilidade de substituir a espécie forrageira a cada ciclo do consórcio. Dessa forma, o produtor poderá optar por forrageiras com melhor resposta às novas condições físico-químicas do solo ou aos objetivos do consórcio (palhada ou pasto). Com a inserção de culturas anuais, é possível utilizar a produção ou os seus resíduos na formulação do concentrado, contribuindo para a redução dos custos na alimentação animal.

▼ PARA A LAVOURA E/OU FLORESTA

As propriedades físicas (estrutura e porosidade), químicas (disponibilidade de nutrientes) e biológicas do solo são alteradas pelo aumento da matéria orgânica proveniente da incorporação dos resíduos vegetais (raízes e parte aérea) da pastagem. A espécie forrageira tem a capacidade de reduzir a incidência de pragas e de doenças das culturas, pela quebra do ciclo dos agentes patogênicos. A manutenção de uma cobertura vegetal (pastagem) minimiza a variação da temperatura na superfície do solo, o que reduz a perda de água por evaporação e aumenta a eficiência da atividade dos micro-organismos.

Em um pasto bem manejado, o sistema radicular das plantas forrageiras proporciona maior porosidade ao solo, contribuindo para o aumento da infiltração de água e redução

Plantio consorciado de cultura e pastagem

Animais em área de plantio e pastagem

Animais pastejando em área florestal

da perda de solo. Associado a isso, tem-se a produção de massa da parte aérea da forrageira que recobre o solo, reduzindo a velocidade da água que escoa sobre a superfície e, assim, a perda desses dois recursos naturais (água e solo).

As vantagens apresentadas anteriormente podem ser assim sintetizadas:

- melhoria dos atributos químicos e físicos dos solos;
- redução do processo erosivo;
- aumento na disponibilidade de água;
- conservação dos recursos solo e água;
- aumento da oferta de alimentos (forragens, grãos, leite, carne e resíduos ou palhada);
- aumento da produtividade e do lucro;
- redução de pragas e doenças;
- redução dos custos e da vulnerabilidade (clima e mercados);
- uso intensivo e sustentável do solo;
- menor pressão para abertura de novas áreas.

Verifica-se grande potencial da pecuária leiteira em participar, com vantagens, dos sistemas integrados de produção, em função, basicamente, de maior disponibilidade de alimentos em quantidade e qualidade. Dois pontos merecem destaque.

O primeiro refere-se à incorporação de culturas de grãos na fazenda ou na região produtora de leite. O custo do transporte de grãos das principais regiões produtoras para as fazendas de leite acentua o preço do concentrado fornecido às vacas, aumentando o custo de produção unitário. A proximidade ou a interação com a produção de grãos permitirá a adoção de subprodutos das culturas ou indústrias processadoras na formulação de concentrados. Gera-se, então, expectativa de maior redução nos custos com a suplementação concentrada.

O segundo ponto diz respeito à melhoria da quantidade e qualidade de forragem disponível nas pastagens. A maioria das pastagens brasileiras encontra-se abaixo do seu potencial produtivo, ou seja, em algum estágio de degradação. Como normalmente os pecuaristas não consideram a pastagem como uma lavoura, que deve ser cuidada e adubada, a tendência é a redução cada vez maior do potencial produtivo das pastagens e dos solos. Com a adoção da ILPF, que nada mais é do que uma forma de se intensificar a exploração agrícola, haverá maior disponibilidade de forragem de melhor qualidade para os animais, quer seja pela adubação residual das lavouras quer seja da própria pastagem.

Com o aumento e a manutenção da disponibilidade de forragem de elevado valor nutritivo, novos fatores dentro das fazendas poderão ou deverão ser alterados, como a adoção de animais de maior potencial genético. Havendo alimentos de mais elevada qualidade e produtividade, os animais poderão expressar seu potencial genético, em termos de produção de leite, com possibilidade de incremento de renda para os produtores. Em contrapartida, melhorias na gestão das propriedades serão necessárias não só pela inclusão de novos fatores na exploração leiteira, mas principalmente em função de novas atividades agrícolas muitas vezes desconhecidas dos pecuaristas. Por isso, o acompanhamento da assistência técnica é essencial para a adoção das tecnologias preconizadas pela ILPF.

Outra característica importante da ILPF, com reflexos positivos no aumento da competitividade da exploração leiteira, é a existência de pastos recém-formados todos os anos. Nota-se que os pastos de primeiro ano mantêm-se verdes por mais tempo no início da época seca, retardando a necessidade de suplementação volumosa no cocho. Como a escassez de alimentos nessa época do ano é um dos principais gargalos da produção de leite a pasto, a ILPF poderá contribuir com sua viabilização na maior parte do ano, sem suplementação volumosa. Além do mais, como pode ser visualizado na Figura 1, é possível, dentro de uma fazenda de leite, a obtenção de renda a partir da produção e comercialização de alimentos (grãos, silagem e feno) e de maior número de animais excedentes.

Figura 1 – Representação esquemática de uma propriedade que explora a pecuária leiteira e suas relações com o mercado

Fonte: Adaptada de Assis e Alves, 2000.

3 IMPLEMENTAR A ILPF

A primeira etapa da implementação do sistema consiste na avaliação da propriedade como um todo. Nesse diagnóstico serão identificadas, por exemplo, as áreas a serem trabalhadas e o seu estágio de degradação, e, com base nessas informações, se definirá a forma de recuperação das propriedades físicas e químicas do solo, as culturas anuais e forrageiras a serem utilizadas, e o tempo de permanência de cada cultura nas diferentes áreas.

A participação da assistência técnica deve ser constante, auxiliando na tomada de decisão junto ao produtor. É importante dizer que as tecnologias utilizadas no sistema de Integração Lavoura–Pecuária–Floresta são versáteis e podem ser adaptadas de acordo com as necessidades e preferências do produtor, os atributos climáticos da região e as características de mercado.

Um dos principais objetivos da ILPF é a recuperação das áreas degradadas, seja de pastagens, seja de lavoura.

▼ ÁREAS DE PASTO DEGRADADAS

A ILPF pode contribuir para a recuperação de áreas de pastagens degradadas, a manutenção de altas produtividades e, principalmente, a produção forrageira na entressafra.

Normalmente, as áreas de pastagens degradadas apresentam atributos físicos e químicos do solo muito abaixo das necessidades básicas das plantas. As culturas anuais, em consórcio com as forrageiras, auxiliam na recuperação dessas áreas, forçando a utilização de tecnologias recomendadas para a sua produção e contribuindo com a redução dos custos.

Na implantação do consórcio, a recomendação de corretivos e fertilizantes é destinada à cultura mais exigente, que, no caso, se restringe às produtoras de grãos ou silagem. Assim, a forrageira é beneficiada pelas melhorias dos atributos químicos do solo, possibilitando consideráveis aumentos na produtividade e disponibilização de forragem.

De forma geral, a produção da cultura anual paga grande parte, senão todo o custo, da recuperação da pastagem.

Área de lavoura degradada

▼ ÁREAS DE LAVOURAS DEGRADADAS

A ILPF pode contribuir para a recuperação de áreas de lavouras degradadas e a manutenção de altas produtividades de grãos ou de silagem e, ainda, disponibilizar pasto (forragem) na entressafra.

Normalmente, as áreas de lavouras degradadas apresentam melhor fertilidade do que as áreas de pastagens degradadas, por receberem, periodicamente, adições de corretivos e de adubos, mesmo que, muitas vezes, em quantidades insuficientes. Nesse caso, as forrageiras em consórcio contribuem grandemente para a maior estruturação do solo, em função de seu sistema radicular mais vigoroso e profundo, possibilitando, também, a absorção de água e nutrientes em camadas mais profundas do solo, aumentando o aproveitamento desses recursos e permitindo a produção de forragem em períodos desfavoráveis às lavouras.

Após a morte das raízes, há o benefício do aumento da matéria orgânica do solo e da porosidade, que incrementa a infiltração e o armazenamento da água e reduz o arraste de solo (menor erosão).

3.1 DEFINA O ESQUEMA DE ROTAÇÃO

Uma das alternativas de ILPF para o agronegócio do leite seria por meio do consórcio de culturas anuais utilizadas para a produção de grãos destinados à obtenção de concentrado ou de silagem – milho, sorgo e milheto são culturas muito empregadas com essas finalidades. As espécies forrageiras, nessas situações, podem ser plantadas sem maiores prejuízos às culturas. Lavouras de grãos também são muito bem-vindas aos sistemas, e seus produtos podem ser empregados, além da comercialização direta, para a produção de concentrado com menor custo.

Consórcio de milho e forragem

As opções das culturas e dos esquemas de rotações utilizados são muitas, devendo ser adaptadas de acordo com o interesse e a aptidão de cada produtor ou região. Como exemplo de culturas e rotação para a ILPF explorando a pecuária de leite, segue o plano apresentado na Figura 2.

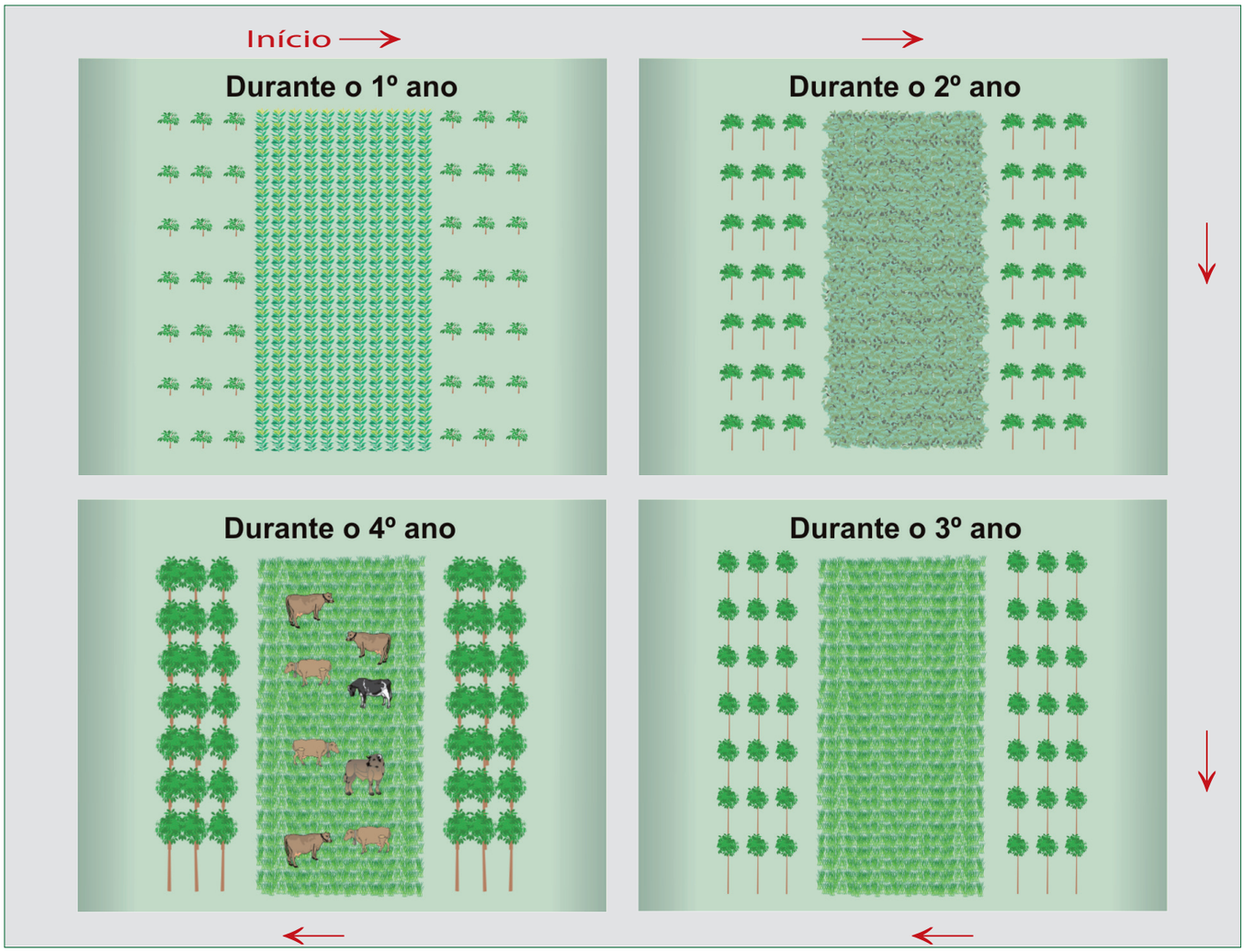
Atenção: *A Figura 2 ilustra apenas uma alternativa de consórcio entre culturas anuais e espécies forrageiras para a recuperação de áreas de pastagens degradadas. Neste exemplo, foram incluídas espécies com o objetivo de produção de forragem, silagem e pasto para a pecuária de leite. O componente florestal, embora não esteja presente no esquema proposto, pode ser introduzido em qualquer momento e obedecendo a mesma sequência de implantação.*

Figura 2 – Exemplo de um plano de rotação de culturas anuais e forrageiras na ILPF para a pecuária de leite

Ano	Área 1	Área 2	Área 3
1º ano	Milho silagem + forrageira	Pasto degradado	Pasto degradado
2º ano	Milho silagem + forrageira	Milho silagem + forrageira	Pasto degradado
3º ano	Pasto recuperado	Milho silagem + forrageira	Milho silagem + forrageira
4º ano	Milho silagem + forrageira	Pasto recuperado	Milho silagem + forrageira
5º ano	Milho silagem + forrageira	Milho silagem + forrageira	Pasto recuperado
6º ano	Pasto recuperado	Milho silagem + forrageira	Milho silagem + forrageira

Nesse caso, a área total da fazenda foi dividida em três partes, cada uma cultivada por duas safras com milho para silagem e por um ano e meio como pasto; após este período, a área novamente seria utilizada para produção de silagem. Ressalta-se contudo que, durante o inverno, período de maior escassez de forragem, toda a área cultivada torna-se pasto.

Figura 3 – Esquema de rotação de cultura



Atenção: *A definição das culturas envolvidas e do esquema de rotação de culturas e de áreas deve ser auxiliada pela assistência técnica.*

Normalmente, os agricultores utilizam rotações em que o pasto permanece por menor tempo (de 1 a 2 anos, por exemplo), ao contrário dos pecuaristas, que preferem utilizar as pastagens por intervalos maiores de tempo. É importante dizer que o incremento em quantidade e qualidade da forragem advindo da ILPF é decorrente da correção e disponibilização de nutrientes via adubação das lavouras. Quando o intervalo de renovação dos pastos, ou seja, de retorno das lavouras nas áreas de pasto, for maior que 2 ou 3 anos, é recomendada a adubação da forrageira em cobertura (manutenção), para evitar a queda acentuada na produtividade. É sempre importante salientar que a análise de solo auxiliará na definição da quantidade de adubo que será utilizado. No ano em que a área for utilizada para o pastejo, a reposição de nitrogênio poderá ser realizada. Para isso, a assistência técnica é fundamental.

Inserção de animais após a colheita da produção em área de rotação de cultura

3.2 ESCOLHA AS CULTURAS

A definição das culturas a serem utilizadas depende da região, do produtor, do tipo de solo e de seu estado de degradação, entre outros. Quanto mais avançado o estado de degradação do solo, maior a dificuldade da sua recuperação, sendo esperadas menores produtividades das culturas anuais. Nesses casos, especialmente no primeiro ano, deve-se optar por culturas mais adaptadas às condições adversas, como as leguminosas (feijão e soja) ou o arroz.

Soja

Arroz

As leguminosas são as mais recomendadas, pois, além da sua maior tolerância a estes ambientes, auxiliam no incremento de nitrogênio no solo. Porém, o maior problema encontrado para a implantação do consórcio entre uma leguminosa e uma forrageira (gramínea) é a forma de crescimento das espécies. Devido ao seu porte mais baixo, a competição entre a leguminosa e a gramínea forrageira pode ser maior, reduzindo a sua produtividade. Nesses casos, normalmente, há necessidade de intervenção por meio da aplicação de herbicidas em subdoses, para redução do desenvolvimento das forrageiras. O acompanhamento das culturas deve ser intenso, para definição dos momentos e formas ideais para a intervenção, o que deve ser feito juntamente com a assistência técnica.

No caso da pecuária leiteira, a produção de forragem é um dos principais objetivos. Portanto, uma forma de recuperar áreas em estado mais avançado de degradação é utilizar o consórcio por mais de uma safra. As culturas mais comumente empregadas são milho, sorgo, milheto e girassol.

No caso das forrageiras, pela facilidade de manuseio e implantação, aquelas propagadas por sementes têm sido mais utilizadas. Entre os consórcios mais utilizados estão o milho e a braquiária.

Produção de milho

Sorgo

3.3 PREPARE A ÁREA

O preparo das áreas deve ser realizado de forma a proporcionar condições adequadas ao desenvolvimento das culturas a serem implantadas. Há necessidade de avaliação prévia, com auxílio da assistência técnica, para definição das atividades a serem executadas.

Para os casos em que o estágio de degradação esteja muito avançado, com compactação acentuada do solo e grande número de cupinzeiros, por exemplo, pode haver necessidade de preparo convencional da área, mesmo para os produtores que tenham condições de adotar o plantio direto. Nesse caso, aproveita-se o revolvimento do solo para se efetuar a distribuição e a incorporação do calcário.

Em áreas com condições físicas e químicas do solo mais adequadas, é possível o emprego da calagem superficial, dessecação e plantio direto. Neste caso, a quantidade de calcário, a ser aplicada a lanço (sem incorporação), deverá ser de ¼ (25%) da necessidade de calagem definida, com base nos resultados da análise de solo, para o corretivo incorporado com aração e gradagem. Esta recomendação é assim definida para evitar o risco de deixar a superfície do solo com o valor de pH acima de 7 (básico), o que pode provocar a perda de nutrientes e aumentar o risco de erosão.

Calagem da área

Aração da área

Gradagem da área

Em alguns casos, a assistência técnica poderá recomendar a utilização de gesso agrícola para melhorar os atributos químicos das camadas mais profundas do solo, onde o calcário não consegue atingir devido a sua baixa solubilidade em água. Porém, a utilização do gesso dependerá de uma avaliação química das camadas abaixo de 20 ou 30 cm, onde, de modo geral, não há incorporação mecânica (aração e gradagem) do calcário. O uso do gesso agrícola é uma opção interessante no caso de não revolvimento do solo (plantio direto), pois este insumo tem maior solubilidade em água do que o calcário (aproximadamente 100 vezes maior), podendo atingir as camadas mais profundas. Porém, o seu uso não pode ser indiscriminado, para que não ocorra perda de nutrientes das camadas superficiais. A necessidade e as doses de aplicação de gesso são baseadas nos resultados das análises do solo e definidas pela assistência técnica.

Em todos os casos, a utilização de corretivos de solo deve ser realizada para a cultura de maior exigência, normalmente as espécies anuais utilizadas para a produção de silagem.

Atenção: *A definição das operações necessárias e da quantidade e forma de distribuição de calcário e/ou de gesso agrícola deve ser realizada com o auxílio de assistência técnica.*

3.4 EFETUE A ADUBAÇÃO E O PLANTIO DA CULTURA ANUAL E DA FORRAGEIRA

O plantio da cultura e da forrageira pode ser realizado de forma manual ou mecânica. Neste último caso, deve-se dar preferência à utilização de semeadoras que efetuem a distribuição de sementes e do adubo em uma única operação. A semeadura da forrageira pode ser simultânea à cultura ou com alguma defasagem, para evitar qualquer competição inicial que possa reduzir a produtividade final da lavoura. Apesar da preocupação de muitos agricultores, as forrageiras, na maioria das vezes, não prejudicam o desempenho das culturas, mesmo quando semeadas simultaneamente, em função, principalmente, de diferenças na curva de crescimento das espécies. O milho, por exemplo, apresenta crescimento

inicial muito mais rápido que as espécies forrageiras; assim, as forrageiras não prejudicam o milho no estágio inicial nem têm o seu desenvolvimento afetado pela sombra da cultura. Quando o milho começa a amadurecer, próximo ao ponto de ensilagem, há menor sombreamento, e as forrageiras têm seu crescimento incrementado.

A semeadura da forrageira pode ser realizada a lanço, entretanto, a incorporação das sementes proporciona condições mais favoráveis para a sua germinação, contribuindo para a obtenção de melhor estande da pastagem após a retirada da lavoura. Porém, não se deve aprofundar em demasia. Existem equipamentos que distribuem as sementes da cultura e da forrageira separadamente, em uma única operação. Quando estes não estiverem disponíveis, recomenda-se a mistura das sementes das forrageiras ao adubo.

Adubo com sementes

Adubação de cobertura

Atenção: *A mistura das sementes ao adubo deve ser feita da forma mais homogênea possível e no mesmo dia do plantio, evitando-se a queima das sementes e a redução no seu poder de germinação.*

Adubação a lanço

No caso de áreas em que a quantidade de fósforo for limitante e for recomendada a aração e a gradagem, a correção deste elemento poderá ser realizada com a distribuição a lanço do adubo fosfatado na área total, com posterior incorporação. É importante salientar que esta correção total não elimina a necessidade do uso de fósforo no plantio, sendo a sua quantidade definida com base nos resultados da análise do solo e na resposta da cultura, situações que deverão ser analisadas pela assistência técnica.

3.5 FAÇA OS TRATOS CULTURAIS

Para o cultivo solteiro ou convencional da cultura utilizada para a produção de silagem, devem-se realizar todos os tratos culturais recomendados. Quando o desenvolvimento inicial da lavoura é prejudicado por algum motivo ou quando a forrageira apresenta grande vigor, é possível retardar o desenvolvimento desta última, sem prejuízos para a lavoura, por meio da aplicação de herbicidas seletivos, em subdoses. Nesse caso, não há morte das forrageiras, mas apenas supressão ou paralisação no desenvolvimento por intoxicação com os produtos. O acompanhamento da lavoura para definição da necessidade de intervenção, assim como dos produtos e das dosagens a serem utilizados, deve ser realizado por assistência técnica qualificada.

Aplicação de herbicidas seletivos

Aplicação de herbicidas seletivos

Alerta ecológico: *Na aplicação de herbicidas seletivos, devem ser utilizados somente produtos registrados para a cultura e recomendados pela assistência técnica, seguindo-se as orientações do fabricante, para evitar contaminação do ambiente.*

A adubação de cobertura será definida de acordo com os resultados da análise do solo e a exigência da cultura anual utilizada no sistema de integração, devendo ser, normalmente, parcelada em duas épocas. Após a colheita da cultura anual, visando proporcionar maior vigor da rebrota da pastagem, recomenda-se a realização de uma adubação de cobertura na espécie forrageira. As quantidades e o tipo de adubo a ser utilizado devem ser recomendados pela assistência técnica.

Em todos os casos, as adubações de plantio e cobertura devem ser realizadas para a cultura de maior exigência, normalmente as espécies anuais utilizadas para a produção de silagem.

Atenção:
As quantidades de adubo a ser empregado devem ser baseadas nos resultados das análises de solo e na resposta da cultura a ser implantada.

Adubação de cobertura

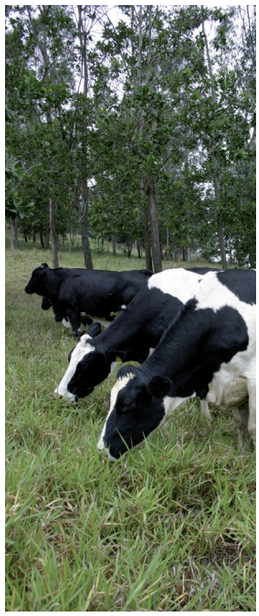
4 COLHER A CULTURA ANUAL

O momento mais indicado para a colheita da forragem para a ensilagem é quando as plantas de milho apresentam teor de matéria seca entre 30% e 35%, correspondendo, normalmente, ao milho na fase de grão farináceo. Realiza-se, então, a ensilagem da lavoura, procurando picar o material em pedaços de 0,5 cm a 1,5 cm, para facilitar a compactação e favorecer o processo de fermentação. Quando o corte é realizado mecanicamente, por meio de máquinas colhedoras, parte da espécie forrageira é colhida juntamente com a lavoura anual, contribuindo para a produção total, sem prejuízos para a qualidade final da silagem.

Colheita mecanizada, com picagem simultânea, de milho para ensilagem

5 USAR A PASTAGEM

Após o corte da lavoura, a espécie forrageira terá melhores condições em termos de luminosidade para o seu desenvolvimento. Havendo também temperatura e umidade favoráveis, cerca de 30 a 40 dias depois o pasto apresenta condições de ser utilizado, devendo ser manejado adequadamente para maximizar sua produtividade.



6 FAZER A ROTAÇÃO DAS ÁREAS

A pastagem deverá ser utilizada durante todo o inverno. No início do período chuvoso posterior, cada área seguirá no esquema de rotação estabelecido para a propriedade. Para aquelas onde houver a programação de plantio de lavouras, e for realizado o plantio direto, os animais devem ser retirados 15 a 20 dias antes da dessecação, permitindo a rebrota da forrageira e a produção de palhada.

No caso de rotações onde o pasto permaneça por mais de 2 anos, é necessária a realização de adubações de cobertura para a manutenção do potencial produtivo da pastagem. As doses, a época de aplicação e o tipo de adubo a ser utilizado devem ser definidos pela assistência técnica, com base no acompanhamento das áreas e nos resultados da análise de solo.

7 INSERIR O COMPONENTE FLORESTAL

A introdução do componente florestal pode ser feita em qualquer fase dentro de um sistema de Integração Lavoura–Pecuária–Floresta, conforme os interesses e objetivos do produtor rural. Sua introdução se justifica pelos benefícios que as árvores e arbustos podem proporcionar à exploração pecuária e ao sistema, como:

- conforto térmico para os animais, por meio do provimento de sombra;
- fonte de alimento para o gado, quando as espécies arbóreas/arbustivas possuírem potencial forrageiro;
- proteção do solo contra os agentes erosivos e elevação/manutenção de sua fertilidade, por meio da ciclagem de nutrientes;
- efeito descompactador natural por meio do seu vigoroso sistema radicular, o qual explora maior volume de solo e viabiliza a absorção de água e nutrientes que se encontram a maior profundidade;
- diversificação produtiva, geração de emprego e renda adicional, pela possibilidade de comercialização de madeira na forma de lenha, mourões e até toras para serraria;
- formação de microclima mais favorável ao desenvolvimento das forrageiras (redução de ventos, com consequente manutenção de temperatura e menor retirada da umidade das plantas/solo – plantas mais verdes durante a maior parte da época seca).

Atenção: *O componente florestal com potencialidade forrageira adquire maior importância para a suplementação alimentar dos animais durante os períodos de escassez de forragem, como na fase final do período de estiagem, e em anos de seca mais prolongada.*

As espécies arbóreas/arbustivas destinadas ao pastejo direto pelo gado deverão ser manejadas por meio de podas periódicas, visando manter suas copas a determinada altura que possibilite o ramoneio (pastejo) pelos animais.

Para se obter melhoria da fertilidade do solo, deve-se priorizar a inclusão de espécies arbóreas/arbustivas que sejam leguminosas de maior eficiência na fixação de nitrogênio.

Integração de pecuária–floresta usando eucalipto

Caso o interesse seja a produção de madeira para comercialização ou uso na propriedade, como mourões, vigas, colunas para galpões, entre outros, sugere-se a utilização do eucalipto, pela versatilidade de usos, maior aceitação no mercado e domínio de tecnologia para o seu cultivo, o que facilita o manejo e diminui os riscos.

As árvores e arbustos devem ser inseridos nos sistemas de integração no início da estação chuvosa, possibilitando condições mais favoráveis para o desenvolvimento inicial. As espécies arbóreas/arbustivas escolhidas devem atender, preferencialmente, a alguns requisitos:

- possuir maior valor agregado e crescimento rápido;
- ser adaptadas às condições de solo e clima da região e tolerantes às pragas e doenças mais comuns;
- possuir copa alta, pouco densa, a fim de permitir maior penetração de luz para a pastagem, bem como um sistema radicular profundo;
- ser isentas de substâncias tóxicas para os animais e de substâncias com ação alelopática sobre as culturas associadas.

Leucena spp.

Atenção: *Dentre as leguminosas arbóreas/arbustivas testadas pela Embrapa Gado de Leite para associação em pastagens destacam-se a exótica acácia* (Acacia mangium) *e a nativa angico-mirim* (Mimosa artemisiana)*, por apresentarem crescimento rápido e alta capacidade de ciclagem de nutrientes, além da fixação de nitrogênio ao solo, embora outras espécies nativas, como o angico-vermelho* (Anadenanthera macrocarpa)*, o angico-branco* (Anadenanthera colubrina)*, o jacarandá-da-bahia* (Dalbergia nigra) *e o jacaré* (Piptadenia *spp.), também sejam recomendadas.*

7.1 FAÇA O PLANTIO DO COMPONENTE FLORESTAL

As mudas devem ser plantadas em covas (40 cm x 40 cm x 40 cm) previamente confeccionadas, corrigidas e adubadas. Os corretivos e fertilizantes devem ser aplicados em quantidades previamente definidas, juntamente com a assistência técnica, com base na interpretação dos resultados da análise de solo e na expectativa de resposta da cultura.

O espaçamento das árvores/arbustos vai depender de alguns fatores, destacando-se as características da espécie, principalmente a densidade de sua copa, e o manejo geral do sistema de ILPF. Vários estudos indicam que as gramíneas forrageiras podem tolerar a redução da luminosidade, apresentando crescimento satisfatório à sombra moderada, equivalente a cerca de 30% a 50% de sombreamento. Assim, nesses sistemas, a densidade de árvores não deve ser superior àquela que intercepte, aproximadamente, 40% da radiação solar incidente.

Ensaios a campo, conduzidos na Embrapa Gado de Leite, apontam que o plantio das árvores deve ser feito em renques ou faixas e que estes renques sejam espaçados em distâncias de 18 metros a 30 metros, para possibilitar uma adequada penetração de luz para a pastagem. Os renques podem ser

Espaçamento de mudas de eucalipto crescidas

constituídos de uma até quatro linhas de árvores. Tais sistemas são muito dinâmicos, e, conforme a espécie, o seu crescimento e o formato que suas copas venham a adquirir ao longo do tempo, podem ser necessários raleios e/ou desbastes, práticas de manejo que possibilitam a adequada interceptação de luz para conferir o sombreamento moderado que se deseja.

A desrama, retirando-se os ramos até a altura aproximada de 6 m, é outro procedimento que pode ser adotado para aumentar a passagem de luz para o sub-bosque. Este procedimento deverá ser realizado em três momentos:

1) quando o diâmetro do caule das plantas medir entre 8 cm e 10 cm à altura do peito;

2) quando as plantas atingirem a altura de 3 m (18 meses depois, aproximadamente); e

3) quando as plantas chegarem à altura de 6 m (de 30 a 36 meses depois da primeira desrama). É importante lembrar que esta prática implica custos para o produtor.

O controle de formigas cortadeiras, previamente ao plantio das mudas, é um procedimento imprescindível para o sucesso da implantação do componente florestal, principalmente quando está prevista a introdução de espécies arbóreas/arbustivas exóticas, frequentemente mais atacadas por esses insetos. O controle deve ser iniciado o mais antecipadamente possível, tão logo se decida pela introdução dessas espécies, pelo menos cerca de três meses antes do início do plantio das mudas, utilizando iscas formicidas de sabida eficácia. Outro agente bastante eficiente é o pó químico, que apresenta ação imediata, mas algumas vezes de pouca duração. Entretanto, deve-se tomar o maior cuidado com a segurança do operador.

Controle de formigas

***Atenção: 1** – As mudas das espécies arbóreas/arbustivas devem ser de boa qualidade, isentas de pragas e doenças, obtidas de viveiristas sabidamente idôneos ou produzidas pelo produtor em sua propriedade.*

***2** – A área da propriedade destinada ao plantio das árvores deve ser dividida em diferentes áreas e o plantio, escalonado: no primeiro ano implanta-se uma área; no segundo ano, uma segunda área; e assim por diante.*

Preparação de mudas de eucalipto

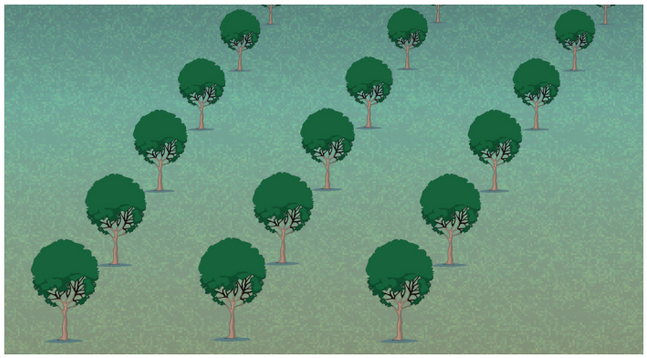
Mudas de eucalipto sendo levadas a campo

Plantio de mudas de eucalipto

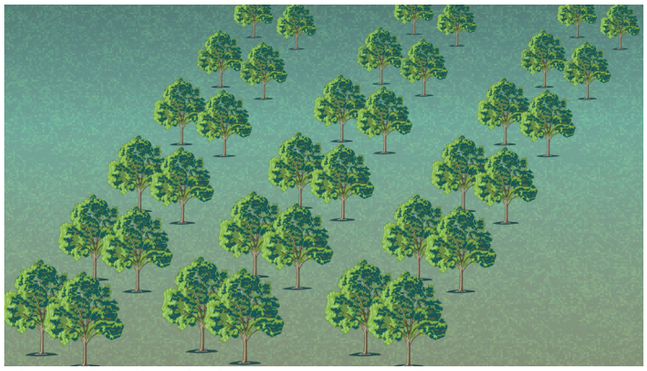
7.2 CONHEÇA AS FORMAS DE PLANTIO DO COMPONENTE FLORESTAL

O número de árvores a serem implantadas dentro dos sistemas de ILPF deve ser definido em função do objetivo do sistema. Deve-se dar preferência por arranjos com menor número de árvores (entre 100 e 200 árvores) quando se objetiva prioritariamente sombra para os animais e para a pastagem. Por outro lado, quando o objetivo é agregar renda, ou seja, produzir madeira para uso na propriedade ou para comercialização, deve-se adotar arranjos espaciais que proporcionem densidades que variem entre 250 e 500 árvores por hectare.

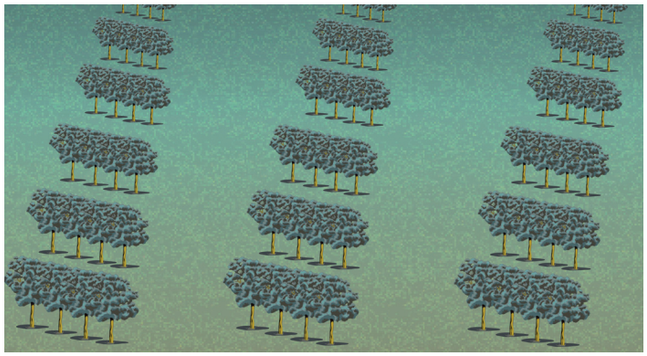
No que se refere à disposição espacial das árvores/arbustos na área, essas podem ser plantadas em linhas simples ou em faixas com uma, duas ou até quatro linhas.



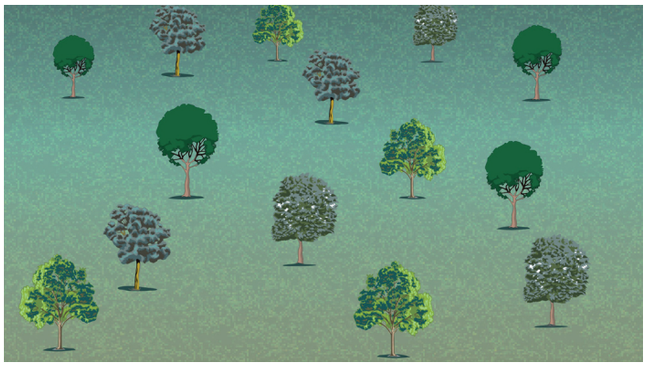
Plantio em linha simples



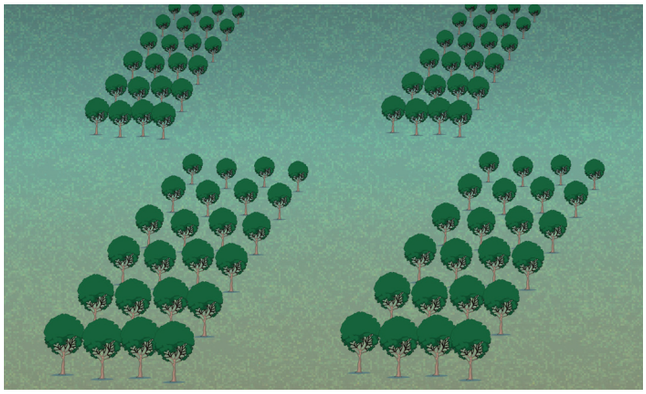
Plantio em linhas duplas



Plantio com mais de duas linhas



Plantio disperso na pastagem



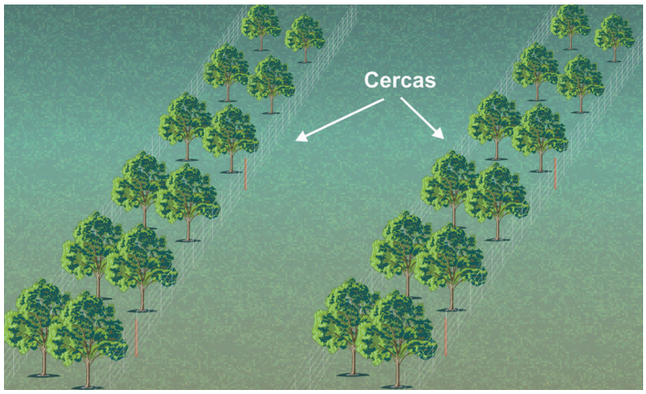
Plantio em pequenos bosques

Alerta ecológico: *Em áreas de relevo acidentado, o plantio das mudas deverá ser feito acompanhando as curvas de nível, evitando, assim, a erosão.*

Atenção: *Embora o plantio disperso de espécies arbóreas/arbustivas na área ou seu estabelecimento em pequenos bosques, ou bosquetes, seja viável, essa disposição espacial não é recomendada, por dificultar as operações mecânicas de semeadura das culturas subsequentes, previstas no esquema de rotação.*

De forma geral, nos dois primeiros anos que se seguem à inserção das árvores/arbustos no sistema, as áreas devem ser exploradas com lavouras de grãos consorciadas com culturas forrageiras destinadas à produção de silagem/feno. Os animais não entram nas áreas, para evitar o pastejo ou a quebra das árvores. Para a utilização do pasto no período inicial de implantação dos sistemas ILPF, há necessidade de proteção das mudas por meio de cercas. A confecção de cercas de arame farpado é um procedimento oneroso e desestimulante para os pecuaristas, inviabilizando, na maioria das vezes, a implantação desse tipo de sistema e, consequentemente, o aproveitamento do pasto. Entretanto, atualmente, o menor custo de confecção das cercas elétricas, a facilidade de acesso às informações sobre esse equipamento e a crescente familiaridade com essa tecnologia têm viabilizado sua adoção pelos produtores rurais.

Atenção: *A introdução dos animais no sistema somente deverá ocorrer após as árvores/arbustos terem atingido porte tal que as exima de eventuais danos físicos que, porventura, possam vir a ser causados pelos animais. Na prática, as árvores devem estar com altura entre 3 m e 4 m de altura. Outra opção é o uso de cercas elétricas para proteção dos renques de árvores, que viabiliza a exploração precoce da pastagem.*



Proteção de linhas de árvores

7.3 FAÇA OS TRATOS CULTURAIS DO COMPONENTE FLORESTAL

Os coroamentos periódicos das mudas de árvores/arbustos, para reduzir a competição com outras espécies, e o uso de cobertura morta, para manter a umidade do solo, são procedimentos que muito favorecem o crescimento inicial das mudas.

Aproximadamente dois meses após o plantio, as mudas deverão receber adubação em cobertura, conforme a espécie e com base nos resultados da análise de solo. As doses e o tipo de adubo a ser utilizado deverão ser recomendados pela assistência técnica.

O controle contínuo de formigas cortadeiras deve ser mantido até que as árvores/arbustos se tornem adultas.

Outros tratos culturais importantes são o desbaste ou raleio, ocasião em que, a cada 4 ou 5 anos, ocorre a retirada de algumas árvores da área, e a desrama, que consiste na remoção dos galhos mais baixos das árvores, proporcionando maior entrada de luz no sub-bosque.

Controle de formigas

7.4 EXPLORE O COMPONENTE FLORESTAL

A partir do quarto ou quinto ano, dependendo da espécie cultivada, já é possível explorar o componente florestal.

Caso o objetivo da madeira seja o uso na propriedade, o produtor deverá escolher as árvores que melhor atendam a sua necessidade. Sugere-se o raleio sistemático, que consiste na retirada das árvores de forma organizada. Um exemplo simples deste tipo de raleio é o corte, nas linhas, de uma árvore sim, outra não. Isto proporcionará melhor distribuição da luminosidade para a pastagem.

Caso o objetivo seja a produção de madeira para comercialização, o produtor deverá escolher primeiramente as árvores mais finas e remover até 40% do número total de árvores. Um segundo raleio deverá ser realizado aos 8 ou 9 anos após o plantio, removendo-se novamente as árvores menores. Desse modo, as árvores com maior desenvolvimento serão privilegiadas, podendo atingir o diâmetro apropriado para corte mais rapidamente. O corte final, dependendo da espécie utilizada, poderá ocorrer entre 12 e 15 anos, com a obtenção de toras de grande diâmetro e de alto valor comercial. Depois disso, o sistema começa novamente, com o plantio de novas árvores.

Eucalipto para exploração

BIBLIOGRAFIA

ALVARENGA, R. C.; SOUZA SOBRINHO, F. Integração lavoura-pecuária: potencial para a pecuária leiteira. In: CARAVALHO, L. de A. et al. *Tecnologia e gestão na atividade leiteira*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p. 169-184.

BARCELLOS, A. O. ; VILELA, L. Possibilidade de intensificação da atividade leiteira em decorrência da integração agricultura-pecuária. In: SIMPÓSIO SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 1999, Goiânia. [Anais...] Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, Goiânia: Serrana Nutrição Animal-CNPq, 1999. v. 1. p. 171-184.

CASTRO, C. R. T.; PACIULLO, D. S. C.; PIRES, M. F. A. Implantação de sistemas silvipastoris como estratégia para alcançar a sustentabilidade da produção pecuária. In: MOREIRA, M. S. P.; DINIZ, F. H.; SOUZA, A. D.; CASTRO, C. R. T. (Org.). *Alternativas sustentáveis para produção de leite no Estado de Minas Gerais.* Juiz de Fora (MG): Embrapa Gado de Leite, 2007. v. 1, p. 65-86.

FABRÍCIO, A. C.; ZAGO, L. A.; SALTON, J. C. *Integração agricultura-pecuária*. 2. ed. Dourados (MS): Embrapa-CPAO, 2002. 5 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-CNPAF, 2003. p. 129-147.

KRUSCHEWSKY, G. C.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA, T. K. Arranjo estrutural e dinâmica de crescimento de *Eucalyptus spp.,* em sistema agrossilvipastoril no cerrado. *Cerne* (UFL), Lavras, v. 13, p. 360-367. 2007.

MACEDO, R. L. G.; VALE, A. B.; VENTURIN, N. Eucalipto em sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 29, p. 65-78, 2008.

NOVAES, L. P.; SOUZA SOBRINHO, F.; ALVARENGA, R. C. Pecuária de leite na integração lavoura-pecuária: oportunidades e desafios. In: CARAVALHO, L. de A. et al. *Tecnologia e gestão na atividade leiteira*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p. 185-202.

OLIVEIRA, T. K.; MACEDO, R. L. G.; SANTOS, I. P. A.; HIGASHIKAWA, E. M.; VENTURIN, N. Produtividade de *Brachiaria brizantha (Hochst. ex A. Rich.) Stapf* cv. Marandu sob diferentes arranjos estruturais de sistema agrossilvipastoril com eucalipto. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, p. 748-757, 2007.

OLIVEIRA, T. K.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; BOTELHO, S. A.; HIGASHIKAWA, E. M.; MAGALHAES, W. M. Radiação solar no sub-bosque de sistema agrossilvipastoril com eucalipto em diferentes arranjos estruturais. *Cerne* (UFL), Lavras, v. 13, p. 40-50, 2007.

PACIULLO, D. S. C.; CASTRO, C. R. T. Opções para estabelecimento de sistemas silvipastoris. In: TORRES, Rodolfo de Almeida (Org.). *Políticas e tecnologias visando crescimento e rentabilidade da pecuária de leite da zona da mata mineira.* Juiz de Fora: 2008. v. 1, p. 155-170.

SANTOS, A. M. B.; SOUZA SOBRINHO, F.; MARTINS, C. E.; ROCHA, W. S. D. Integração lavoura/pecuária/floresta. In: YAMAGUCHI, L. C. T. et al. (Eds.). *Aspectos sócio-econômicos e ambientais da produção de leite.* Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007.

SOUZA SOBRINHO, F.; SANTOS, A. M. B.; PACIULLO, D. S. C.; ROCHA, W. S. D.; MARTINS, C. E.; NOVAES, L. P. A pecuária de leite na integração lavoura-pecuária. In: INTEGRAÇÃO lavoura–pecuária–silvicultura. Brasília: MAPA/SDS, 2008.