

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

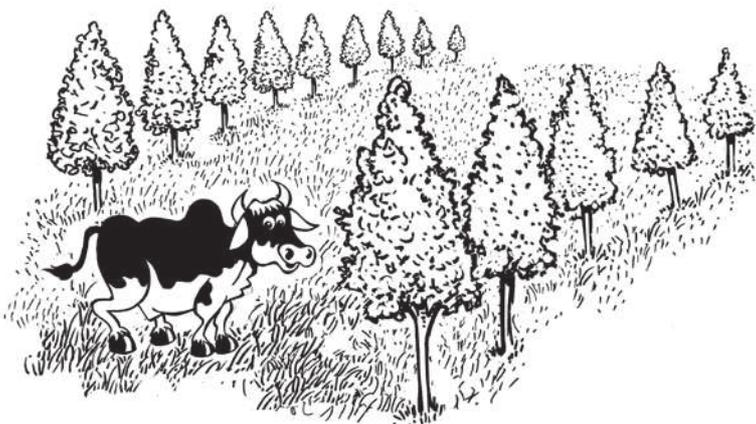


***O produtor pergunta, a Embrapa responde***

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

***Embrapa***  
*Brasília, DF*  
*2015*

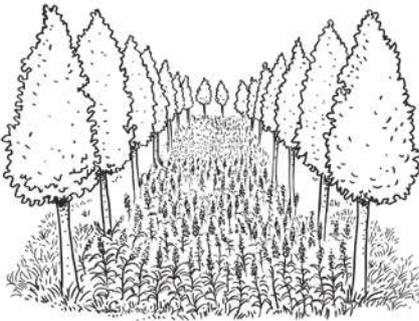
# 4 Implantação e Manejo do Componente Florestal em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta



*Vanderley Porfírio-da-Silva  
Maurel Behling  
Karina Pulrolnik  
Lourival Vilela  
Marcelo Dias Müller  
Tadário Kamel de Oliveira  
Jorge Ribaski  
Maria Izabel Radomski  
Helio Tonini  
Abílio Rodrigues Pacheco*

78

### Como se definem as modalidades de sistemas de integração que contêm o componente florestal?



Os sistemas de integração que contêm o componente florestal podem ser classificados da seguinte forma:

- Sistema silvipastoril ou integração pecuária-floresta (IPF): sistema de produção que integra, por meio de consórcio, os componentes pecuário (pastagem e animal) e florestal (árvores e/ou arbustos).
- Sistema silviagrícola ou integração lavoura-floresta (ILF): sistema de produção que integra os componentes florestal e agrícola pela consorciação de espécie(s) arbórea(s) e/ou arbustiva(s) com cultivo(s) agrícola(s), anuais ou perenes.
- Sistema agrossilvipastoril ou integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF): sistema em que é feito, na mesma área, o silvipastoril seguido do silviagrícola, ou vice-versa. Por exemplo, em um consórcio de soja com árvores, pratica-se o sistema silviagrícola. Se, depois da soja (ou outra lavoura), for plantada uma forrageira entre as linhas de árvore e for colocado o gado para pastejo, o sistema é o silvipastoril. Então, na mesma área ocorre, num momento, o sistema silviagrícola e, no outro, o silvipastoril.

79

### Que procedimentos devem ser considerados no planejamento e na implantação de sistemas de ILPF com componente florestal?

Vários procedimentos devem ser considerados. Os principais são os seguintes:

### **Econômicos**

- Analisar a adequabilidade da espécie arbórea na região e fazer estudo do mercado, com a finalidade de identificar as espécies com produtos economicamente promissores para a região.
- Estudar o mercado regional para assegurar a aquisição de insumos e a viabilidade de comercialização dos produtos do sistema (principalmente para produtos madeireiros e não madeireiros).
- Estabelecer planejamento plurianual em médio e longo prazo com base nos princípios da rotação e diversificação de culturas.
- Analisar a capacidade de investimento e/ou buscar fontes de financiamento acessíveis para a aquisição de animais, máquinas, mudas florestais, etc.
- Implantar o sistema mais viável e adequado à realidade da região e do tipo de propriedade rural.

### **Técnicos**

- Capacitar pessoas para a compreensão de dois aspectos essenciais: motivos para combinar árvores com lavouras e/ou com pastagens e forma de combinar lavouras (cultivos anuais e/ou forrageiras), pecuária (gado) e árvores (para produtos e/ou serviços).
- Procurar profissionais experientes para assistência técnica e/ou consultoria.
- Diagnosticar as áreas com maior potencial de resposta, setorizar a propriedade e iniciar o sistema aos poucos (20% a 30% da propriedade).
- Fazer o preparo do solo, analisar o tipo de solo, realizar a correção e adubação do solo e os tratamentos culturais (dessecação das pastagens, etc.).
- Definir o número de linhas por faixa ou renque de árvore.
- Definir a distância entre as faixas ou renques (largura das aleias ou ruas), por exemplo, pela dimensão de equipamentos

disponíveis (com razões dessas dimensões, uma vez, duas vezes, etc.).

- Demarcar as linhas de plantio das árvores antes do plantio da lavoura.
- Plantar as árvores em nível e a jusante de terraços (se houver).
- Plantar as lavouras com afastamento das linhas de árvore em, pelo menos, 1 m de cada lado.
- Planejar a entrada de animais preferencialmente após o estabelecimento das árvores.

80

### **O produtor rural que decidir adotar sistemas de integração com componente florestal pode fazê-lo em toda a área da propriedade rural?**

Não. Nas propriedades rurais, deve ser atendida a exigência legal de áreas destinadas às atividades agropecuárias segundo o Novo Código Florestal (BRASIL, 2012). A produção agropecuária deve ser realizada em Áreas de Uso Alternativo do Solo, ou seja, áreas onde ocorre a substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana. Entretanto, nessa legislação também ficou definido que pequenas propriedades rurais podem utilizar plantios de sistemas agroflorestais ou agrossilvipastoris em suas Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, desde que esses sistemas sejam submetidos a planos de manejo sustentáveis aprovados pelo órgão estadual do meio ambiente responsável. Para isso, é recomendável que seja elaborado um projeto técnico e que seja implantado em áreas menores inicialmente. Somente depois de conhecer melhor os processos e as práticas necessárias para implantação e manejo do sistema com árvores, o produtor deverá ampliar a área.

81

**Quais são os principais critérios para definir o espaçamento em sistemas de ILPF?**

Os principais critérios são:

- Finalidade de produção das árvores.
- Declividade e face de exposição do terreno.
- Proteção dos demais componentes (cultivos e/ou rebanhos).
- Conservação do solo e da água.

82

**Qual é a forma de distribuição espacial do componente florestal em sistemas de ILPF?**

O Brasil possui elevada pluviosidade e alta incidência luminosa durante todo o ano na maioria das regiões. Assim, a distribuição das árvores deverá ser em renques perpendiculares ao sentido pendente ou ao declive do terreno, que é uma forma eficiente de impedir a erosão do solo e a perda de água por escoamento superficial. Além disso, as árvores dispostas em renques perpendiculares ao sentido da declividade do terreno atuam como estruturas que orientam o trânsito de máquinas e implementos, o sentido do plantio de lavouras e forrageiras, o caminhamento do rebanho, minimizando a formação de sulcos de escoamento superficial das águas de chuva no sentido da declividade do terreno, de modo que haja maior infiltração da água das chuvas.

O espaçamento entre os renques de árvores (linhas simples ou linhas múltiplas) são maiores do que o utilizado nos monocultivos de árvores. A distância entre as árvores, o número de linhas de árvores que forma o renque, bem como a distância entre os renques, podem ser ajustados previamente de acordo com o interesse estabelecido por produtos das árvores.

Para mais detalhes, é recomendada a consulta ao documento de Porfírio-da-Silva et al. (2009).

**83** **Quais são os principais requisitos para a implantação do componente florestal em sistemas de ILPF?**

- Apresentar boa adaptação à região de cultivo, principalmente no que diz respeito à tolerância à seca (para a região Centro-Oeste) e à geada (para a região Sul). Em algumas localidades, tolerância ao encharcamento do solo.
- Gerar produtos com valor de mercado.
- Apresentar rápido crescimento (pelo menos 2 m de altura por ano).
- Não ser tóxica para os animais nem produzir efeitos de alelopatia com as lavouras.
- Deve formar copa alta para proporcionar bons rendimentos de produtos madeireiros e não madeireiros.

**84** **Os sistemas de integração com componente florestal (IPF, ILF e ILPF) são mais onerosos de se implantar quando comparados com outros sistemas de integração ou sistemas simplificados?**

Podem ou não ser mais onerosos em virtude da dependência de fatores, tais como: local de implantação, preços das mudas, insumos, mão de obra, máquinas agrícolas, etc. A implantação de sistemas com árvores pode ser de maior escala do que a do monocultivo agrícola, da pastagem pura ou mesmo do sistema de ILP. Porém, os sistemas de integração com componente florestal têm grande potencial de ganhos econômicos em médio e em longo prazo.

**85** **Quais são os principais passos para a implantação do componente florestal madeireiro em sistemas de ILPF?**

Os principais passos são:

- Definir quais são os produtos esperados das árvores (madeira fina para lenha, carvão, celulose, moirões de cerca, ou

madeira grossa para serraria, laminação, faqueados). Para isso, é fundamental planejar o sistema que será adotado, ou seja, o espaçamento entre renques, o espaçamento entre árvores no renque e a quantidade de linhas de árvores em cada renque.

- Selecionar corretamente as espécies de árvores que serão plantadas na área, que devem ser adaptadas ao clima e ao solo do local onde serão plantadas.
- Contratar a produção de mudas para que estejam prontas na época correta para o plantio na região onde serão plantadas.
- Aprender como e quando realizar o plantio e os tratamentos culturais necessários para o bom desenvolvimento das árvores.

86

### **Quais são as principais precauções a serem tomadas para a implantação do componente florestal em sistemas de ILPF?**

As dificuldades e os cuidados que o produtor rural deve ter na implantação de árvores em sistemas de ILPF dependerão da região onde o sistema será implantado. Em algumas regiões, não existem recomendações ou experiências que possam servir de base orientadora. Nesses casos, é importante que o produtor implante o sistema em uma pequena área, para que possa aprender mais sobre o ele nas condições de sua área/região, antes de implantar em larga escala.

A busca por assessoria técnica experiente no tema previne a ocorrência de erros que podem atrasar ou impedir o sucesso da implantação de sistemas de ILPF, além de causar prejuízos ao empreendimento. É recomendável visitar propriedades rurais ou Unidades de Referência Tecnológica (URTs) que já estejam utilizando sistemas de integração, bem como participar de palestras, dias de campo ou cursos de capacitação sobre ILPF. Isso auxilia na compreensão a respeito do funcionamento dos sistemas de integração e dos cuidados que terá de adotar na sua propriedade. O uso de herbicidas no controle de plantas daninhas entre as

mudas das árvores deve ser feito com cuidado para evitar a deriva de herbicidas sobre as árvores. Além disso, deve-se estabelecer o controle de formigas cortadeiras, que afetam as mudas de árvores.

87

### **Qual é a melhor maneira de distribuir as espécies arbóreas na área do sistema de integração com componente florestal?**

O ideal é utilizar renques de linha simples ou de múltiplas linhas (2, 3, ou mais). Essa forma de distribuição permite o trânsito de máquinas e implementos, além de favorecer o manejo do rebanho e a colheita da madeira. É importante lembrar que a distância entre os renques deve ser calculada para permitir que os implementos transitem sem dificuldades. Por exemplo, é necessário considerar a largura da barra de um pulverizador, a largura da plantadeira, a largura da plataforma da colheitadeira, etc.

88

### **Como se deve definir a densidade populacional do componente florestal para a produção de madeira em sistemas de ILPF?**

A densidade populacional do componente florestal, ou seja, a quantidade de árvores por hectare, deve ser definida de forma que:

- Atenda aos interesses previamente estabelecidos para a produção das árvores.
- Estabeleça, ou não, a necessidade futura de desbastes.
- Proporcione espaçamento amplo entre renques para o desenvolvimento das plantas de lavoura e de forragem.

De maneira geral, os principais produtos madeireiros são a madeira fina (lenha, carvão, escoras, palanques, etc.), a madeira grossa (serraria, laminação, faqueados, etc.) ou a combinação desses dois tipos, quando é possível obter ambos. Na produção de madeira fina, o objetivo é obter o maior volume de madeira por área no menor tempo possível. Para isso, o plantio deve ser feito com o maior número de árvores, geralmente entre 600 e 1.000 árvores por hectare. Dessa forma, haverá maior quantidade de árvores por

hectare e elas serão mais finas. A previsão de desbaste poderá ser desnecessária, já que todas as árvores serão colhidas (corte raso) quando atingirem o ponto de colheita.

Na produção de madeira grossa, o objetivo é obter o maior volume de madeira por árvore e por unidade de área, e isso pode levar mais ou menos tempo de acordo com a espécie plantada e a fertilidade da área. A quantidade de árvores plantadas poderá variar da seguinte maneira:

- De 600 a 1.000 árvores por hectare, com desbastes obrigatórios no momento em que as árvores apresentarem competição entre si.
- De 200 a 600 árvores por hectare, com desbastes obrigatórios no momento em que as árvores apresentarem competição entre si.

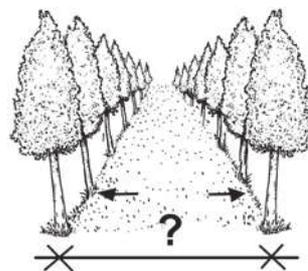
No primeiro caso, os desbastes acontecerão mais cedo (árvores mais jovens) do que no segundo caso, quando as árvores poderão ser desbastadas em idade mais avançada (árvores mais velhas). Os primeiros desbastes produzirão madeira fina.

Os desbastes cumprem duas funções: favorecer o crescimento das melhores árvores para a produção de toras e regular a sombra (evitando que o sistema fique com excesso de sombreamento, o que é prejudicial para o crescimento da lavoura e da pastagem). Também podem escalonar a produção de madeira e de grãos. Por exemplo, nos primeiros dois a três anos do sistema, é possível cultivar grãos. Depois do segundo ou terceiro ano, a sombra das árvores desfavorece o cultivo de grãos, então é possível ter pastagens e gado em pastejo. No momento de desbaste, é possível retornar ao cultivo de grãos por mais uma safra e depois novamente com a pastagem até o próximo desbaste.

89

**Qual é o espaçamento ideal para otimizar a produção de madeira e não inviabilizar a pecuária?**

O espaçamento varia de acordo com os seguintes fatores: espécie arbórea,



espécie forrageira e estratégia de implantação e de manejo do sistema (pastejo rotativo, realização de desbastes, etc.). O espaçamento ideal é aquele que não impede o acúmulo de forragem em quantidade e qualidade, ao longo do ciclo do sistema com pecuária, e que proporcione a produção do componente florestal selecionado. A manutenção de um “espaçamento ideal” depende de desbastes e da relação desses com a cobertura de copa das árvores no terreno. De modo geral, será necessário realizar desbastes (retirar árvores inteiras) quando a cobertura de copa das árvores tiver entre 30% e 35%, e assim manter um ambiente luminoso que permita a produção de forragem suficiente para um bom desempenho animal no sistema. Ver resposta da pergunta 96.

90

#### **Como selecionar a espécie arbórea para compor o sistema de ILPF?**

A escolha adequada das espécies arbóreas a serem introduzidas é de grande importância para o sucesso do sistema. As árvores devem ser escolhidas de acordo com os seguintes aspectos: adaptação ao sítio; arquitetura da copa favorável; facilidade de estabelecimento; cumprimento das exigências do mercado para os produtos das árvores; escolha de espécies de rápido crescimento; tipo de raiz das árvores; controle de erosão e escoamento superficial de águas da chuva; sombra para os animais e compatibilidade com pastagens e gado, ou seja, não apresentando efeitos negativos aos animais, como toxicidade ou alelopatia para os demais componentes (cultivo de grãos e pastagens).

91

#### **Além do eucalipto, existem outras espécies de árvores recomendadas para o sistema de ILPF?**

Atualmente, a espécie de maior potencial de utilização no sistema de ILPF é o eucalipto (*Eucalyptus* spp.), por causa de seu

rápido crescimento, oferta de clones adaptados a diferentes regiões, arquitetura de copa rala e elevado rendimento econômico, que proporciona usos múltiplos com a produção de multiprodutos madeireiros e não madeireiros. Outras espécies estão sendo utilizadas, tais como: acácia (*Acacia mangium*), paricá ou pinho-cuiabano (*Schizolobium amazonicum*), mogno-africano (*Khaya ivorensis*), cedro-australiano (*Toona ciliata*), canafístula (*Peltophorum dubium*), grevílea (*Grevillea robusta*), pínus (*Pinus* spp.) e bracatinga (*Mimosa scabrella*). Há pesquisas com mogno-brasileiro (*Swietenia macrophylla*), teca (*Tectona grandis*), nim-indiano (*Azadirachta indica*), mulateiro (*Calycophyllum spruceanum*), amarelão (*Aspidosperma vargassii*), sumaúma (*Ceiba pentandra*), taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*), pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*), gliricídia (*Gliricidia sepium*), entre outras. Também têm sido utilizadas espécies de palmáceas como macaúba (*Acrocomia aculeata*), dendê (*Elaeis guineensis*), guariroba (*Syagrus oleracea*), coqueiro (*Coco nucifera*) e espécies frutíferas.

92

### **O uso de espécies arbóreas nativas em sistemas de ILPF é viável?**

Sim, o uso de espécies de árvores nativas é possível. Sua viabilidade técnica e econômica depende da observação dos procedimentos mínimos e do atendimento aos requisitos técnicos. Exemplos podem ser observados em áreas de produtores rurais em diferentes regiões do Brasil e nas Unidades da Embrapa nas diferentes regiões (INTEGRAÇÃO..., 2015). É importante que, antes do plantio, o produtor rural procure orientações no órgão estadual competente (secretarias estaduais de meio ambiente) para comunicar sobre o plantio e, na etapa posterior, próximo ao momento do abate das árvores, obter a liberação para as etapas de corte, transporte e comercialização da madeira.

**93 Na escolha da espécie arbórea em sistemas de ILPF, o que se deve priorizar: a destinação da madeira, a disponibilidade de mudas ou o mercado mais atrativo?**

A prioridade na escolha da espécie arbórea dependerá do interesse do produtor rural. Se o objetivo é produzir madeira, a escolha das espécies deverá recair sobre espécies madeireiras, especialmente se tal escolha tem como motivo atender ao mercado. Se a escolha é o produto não madeireiro, o produtor deverá saber que produto deverá obter da árvore (fruto, resina, látex, semente, forragem, óleo essencial, casca, etc.) e escolher as espécies adequadas para a produção esperada.

**94 Qual é o melhor destino para a madeira produzida em sistemas de ILPF?**

A madeira produzida no sistema de ILPF pode ter vários destinos, como serraria, laminação, lenha, palanques de cerca, carvão, escoras, celulose, construção civil, entre outros. A melhor destinação será aquela para a qual o sistema foi planejado, que atenda tanto o interesse do produtor rural, no que se refere à receita, aos produtos e/ou serviços, quanto o mercado consumidor local ou regional.

**95 Como proceder caso se defina um arranjo de ILPF com uma espécie arbórea para determinada destinação e ao longo do tempo se pretenda alterar o destino?**

Por exemplo, se o plantio foi realizado com interesse na produção de lenha, carvão, celulose e palanque de cerca, e se deseja mudar para toras de serraria, deve-se fazer o desbaste no momento adequado e deixar as árvores que serão conduzidas para tora. Não é recomendado conduzir a rebrota.

Se o plantio for realizado com objetivo de produzir tora para serraria, com poucas árvores por hectare, e se deseja mudar para lenha, carvão, celulose, palanque de cerca, etc., também é possível alterar a destinação, no entanto o rendimento poderá ser muito menor em razão do menor volume de madeira por hectare e do menor preço pago para a madeira de lenha, carvão e palanque de cerca. Na Tabela 1, pode-se observar um exemplo de mudança de destinação da madeira. É necessário realizar desbastes, que devem ser feitos no momento adequado para não comprometer a qualidade da madeira de toras no futuro, ou seja, é recomendado não atrasar o momento do desbaste para ter boa qualidade de madeira de serraria.

**Tabela 1.** Orientações para realização de desbastes quando se pretende alterar, ao longo do tempo, a destinação de plantio de árvores, de produção de madeira fina (lenha, carvão, palanque de cerca) para a produção de toras para serraria.

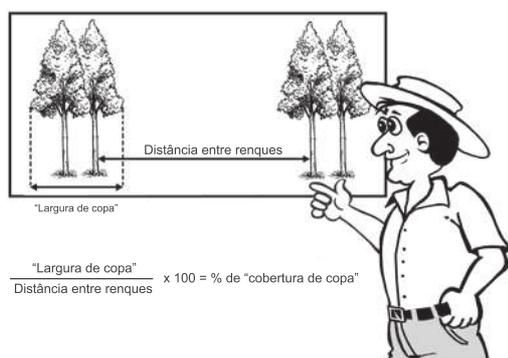
Arranjo espacial	Plantio <sup>(1)</sup>	1º desbaste <sup>(2)</sup>	2º desbaste <sup>(3)</sup>	3º desbaste <sup>(3)</sup>
Distância entre renques (m)	14	14	14	14
Nº de linhas no renque	5	3	3	2
Distância entre linhas no renque (m)	3	6	6	14
Distância entre árvores na linha (m)	2	4	8	8
Nº de árvores/ha	962	288	144	96

<sup>(1)</sup> Destinação para madeira fina. <sup>(2)</sup> No primeiro desbaste, destinação para toras fina (toretas) e madeira fina da copada das árvores. <sup>(3)</sup> No segundo e terceiro desbastes, destinação para serraria e laminação e madeira fina do restante da copada das árvores.

96

### **Como evitar que as árvores de crescimento rápido, como o eucalipto, ao longo de seu desenvolvimento sombreiem demasiadamente as pastagens nos sistemas silvipastoris ou de IPF?**

Primeiramente deve-se observar e monitorar o crescimento das árvores. O monitoramento consiste na realização anual de me-



didadas das árvores que compõem a amostra. Serão medidos o diâmetro do tronco na altura de 1,30 m do solo (diâmetro a altura do peito – DAP), a altura total (Ht) das árvores e o diâmetro de copa de cada árvore da amostra. É necessário medir 1 a cada 10 árvores para

os plantios que tenham até 1.000 árvores; 1 a cada 12 árvores para os plantios de 2.000 até 4.000 árvores; e 1 a cada 19 árvores para os plantios que tenham entre 5.000 e 10.000 árvores. Somente assim será possível tomar a decisão de fazer desramas e desbastes no momento certo. Tanto o produtor quanto o profissional de assistência técnica devem ter conhecimento de como se realiza o monitoramento do crescimento das árvores. Será necessário que saibam medir a altura e o diâmetro (grossura) do tronco das árvores, estimar o tamanho da copa e da cobertura de copa das árvores sobre o terreno para determinar o momento de manejar corretamente as copas e evitar o sombreamento excessivo.

A cobertura de copa (quanto do terreno fica exatamente embaixo das copas das árvores) pode ser calculada em parcelas distribuídas dentro da área do sistema, o que deve ser realizado pelo menos uma vez ao ano. Para calcular a cobertura de copa, é necessário medir a largura das copas das árvores no sentido da linha de plantio e no sentido do espaçamento entre os renques das árvores. Com o produto dessas duas medidas dividido pela medida da distância entre os renques, encontra-se a fração ou porcentagem de área coberta pelas copas das árvores. De modo geral, será necessário realizar desramas (ver resposta da pergunta 98) e desbastes (retirar árvores inteiras) quando a cobertura de copa das árvores tiver em torno de 30%.

97

## Como se deve manejar o componente florestal em sistemas de ILPF?

Os tratamentos culturais necessários para o adequado desenvolvimento e manejo das árvores estão resumidos na Tabela 2.

**Tabela 2.** Tratos culturais necessários para a correta implantação do sistema de ILPF de acordo com a idade das árvores.

O que pode ser feito?	Idade do plantio das árvores
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coroamento</li> <li>• Controle químico na faixa de plantio com produtos não seletivos (usando proteção para as mudas)</li> <li>• Capina manual</li> <li>• Cultivos anuais (lavouras) na entrelinha quando for renque com mais de uma linha de árvores ou também entre os renques</li> <li>• Gradagem na entrelinha quando for renque com mais de uma linha de árvore ou dos lados da linha de plantio da árvore quando for somente uma linha</li> </ul>	0 a 3 meses
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roçada nas entrelinhas ou entre plantas na linha</li> <li>• Cultivos anuais intercalares</li> </ul>	3 a 24 meses
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A primeira desrama deve ser feita quando a grossura das árvores na altura de 1,30 m do solo (o chamado diâmetro a altura do peito – DAP) atingir 6 cm</li> </ul>	Depende do crescimento das árvores
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O desbaste deve ser feito sempre que a cobertura de copa atingir 30%</li> </ul>	Depende do crescimento das árvores e do espaçamento utilizado

Fonte: adaptado de Porfírio-da-Silva et al. (2009).

98

## Quando e como se deve fazer a desrama de árvores em sistemas de ILPF?

A primeira desrama deve ser realizada quando 60% das árvores monitoradas na amostragem tiverem atingido 6 cm de DAP. Não é

recomendável que se faça a desrama antes de atingir tal diâmetro, pois isso pode atrasar o crescimento da árvore. A medida do DAP das árvores é obtida a 1,30 m da base do tronco, e a desrama deve ser feita desse ponto para baixo. Certamente as árvores não crescem iguais, por isso, quando 60% das árvores tiverem atingido 6 cm de DAP, algumas delas já terão ultrapassado essa medida, então deve ser desramada da altura que apresentar os 6 cm de diâmetro.

Outras desramas serão necessárias no futuro, e devem ser feitas retirando os galhos até a metade da altura total das árvores. Para cortar os galhos, é necessário utilizar ferramentas adequadas para a poda florestal, como o serrote curvo, o podão ou a tesoura, os quais devem estar bem afiados.

99

### **Para sistemas silvipastoris ou de IPF, como deve ser a implantação direta de árvores em pastagens?**

As mudas de árvores sofrem com a competição da pastagem. É necessário eliminá-la na linha de plantio das árvores, o que pode ser feito com o uso de herbicidas ou ainda com capina mecânica. É recomendado que se elimine o pasto numa faixa de, ao menos, 1 m para cada lado da linha de plantio das mudas de árvores. Essa prática é necessária para evitar a competição do capim com as mudas de árvores, o que atrasa o crescimento das mudas e dificulta o estabelecimento do sistema silvipastoril ou de IPF. Nas linhas de plantio, pode-se fazer o preparo localizado (covas) ou abrir sulcos onde as mudas de árvores serão plantadas. O uso de uma haste escarificadora ajuda a marcar a linha de plantio e preparar o solo onde as mudas serão plantadas. Em área com problemas de compactação de solo, será necessário realizar uma subsolagem para favorecer o desenvolvimento das raízes das árvores. Isso deve ser feito na linha de plantio; depois deve ser feito o preparo localizado (covas) ou o plantio direto das mudas no sulco deixado pelo subsolador. Depois da subsolagem, recomenda-se aguardar que ocorra chuva antes do plantio das mudas.

**É possível pastejar áreas recém-implantadas com sistema silvipastoril ou de IPF?**

Sim. Mas é necessário proteger as mudas de árvores enquanto estiverem pequenas, pois elas podem ser pisoteadas, desfolhadas e arrancadas pelo gado. A proteção efetiva é feita por meio de cerca elétrica, que deve ficar distante 1 m da linha de árvores.

Para gado de corte, as recomendações para construção da cerca elétrica são as seguintes: três fios de arame (somente dois são eletrificados – o de cima e o de baixo), os fios podem ser de arame ovalado, passados por furos, isolados com mangueirinhas de plástico ou de silicone, feitos em estacas de madeira em três alturas do solo (40 cm, 80 cm e 120 cm). As estacas são fixadas no solo a cada 10 m–15 m de distância. Nos extremos de cada lance de cerca, são colocados moirões que suportam a colocação de catracas de tração para o tensionamento dos fios.

Para gado de leite, as recomendações são as seguintes: dois fios eletrificados (um a 40 cm de altura do solo, e outro a 80 cm) são suficientes para manter as mudas protegidas das vacas. As estacas de sustentação dos fios podem ser menos robustas do que as utilizadas para gado de corte. Quando o uso da cerca elétrica para dividir piquetes já é uma prática corriqueira na propriedade leiteira, os animais ficam condicionados ao limite imposto pelo fio de eletrificado. Nesses casos, um fio eletrificado na altura de 60 cm e afastado 1 m do alinhamento das mudas é o suficiente para a proteção.

A cerca elétrica deve permanecer protegendo as árvores até que elas cresçam o suficiente para suportar o peso do corpo de um animal adulto, e isso acontece quando a medida do DAP da árvore atingir 6 cm, momento em que também irão receber a primeira desrama. O tempo para isso depende da espécie de árvore utilizada e da fertilidade do solo na área.

101

**Qual é a melhor estratégia para proteger as árvores e evitar a predação pelo gado durante a implantação das árvores em sistemas de ILPF?**

A melhor estratégia é a adoção de sistemas agrossilvipastoris com cultivo de espécies agrícolas nas entrelinhas das árvores. Nesse caso, o crescimento das árvores é maior pelo efeito residual dos fertilizantes e da correção do solo realizada na área. Entretanto, com pastagem formada e produtiva, a utilização de cercas eletrificadas é a prática mais recomendada até que as árvores cresçam o suficiente para suportar o peso do corpo de um animal adulto. Ver também a resposta da pergunta anterior.

102

**Após a colheita de espécies arbóreas em sistemas de ILPF, é preciso destocar a área? Como se devem manejar os tocos de árvores após os cortes?**

Não. Se o planejamento foi adequado, as faixas de terra onde foram plantados os renques arbóreos são determinadas para a produção de madeira. Assim, depois do corte das árvores, novas mudas poderão ser plantadas nos espaços entre os tocos deixados para apodrecerem no local. É desejável que os tocos e as raízes permaneçam no local e se transformem em matéria orgânica para o solo da área. Muito do que se espera de fixação de carbono pelas árvores em sistemas de ILPF está justamente nas raízes que ficam no solo. Nos desbastes e/ou colheita, o corte das árvores deve ser feito rente ao solo, pois isso favorece a morte do toco e seu apodrecimento. Algumas espécies arbóreas têm alta capacidade de rebrota e algumas práticas podem ser adotadas para a eliminação da brotação: 1) descolamento da casca do toco; 2) corte rente ao solo e enterrio do toco; 3) aplicação de herbicida; 4) combinação das práticas 1, 2 e/ou 3.

**Em sistemas de ILPF, como se deve definir um regime de adubação para as árvores?**

A adubação para as espécies florestais é um fator de adaptação ao local, melhora a eficiência de uso da água e o desenvolvimento radicular e garante maior velocidade de crescimento nos períodos de boa disponibilidade hídrica. A adubação de plantio deve ser feita segundo as análises de solo da área e necessidades da espécie utilizada. Pode ser feita por ocasião do preparo do sulco/cova de plantio e até 15 a 20 dias após o plantio das mudas por meio de covetas laterais. A adubação de cobertura das árvores deve ser realizada antes, durante e após o fechamento da copa. Trata-se de adubação para formação da copa e do sistema radicular da árvore.

A primeira adubação de cobertura é feita após o crescimento inicial das raízes e da copa, o que ocorre em torno de 1,5 a 2 meses depois do plantio. Por exemplo, para o eucalipto, a copa terá de 40 cm a 50 cm diâmetro por volta dos 2 meses. Nessa fase, ocorre aumento da necessidade de nutrientes e é menor o risco de perda do adubo colocado. Deve-se aplicar 1/3 da dose de nitrogênio e potássio ( $K_2O$ ) e aplicar boro.

A segunda adubação de cobertura deve ser realizada entre 6 e 8 meses após o plantio (a copa terá de 100 cm a 120 cm de diâmetro). Deve-se aplicar 1/3 da dose de nitrogênio e potássio ( $K_2O$ ) e aplicar boro. A terceira adubação de cobertura, no caso de solos pobres/arenosos, deve ser realizada entre 20 e 24 meses pós-plantio (é chamada de adubação de manutenção). Nos casos das modalidades de ILPF em que o componente lavoura esteja presente (ILF e ILPF), as adubações de cobertura podem ser substituídas pelo aporte de nutrientes que irá ocorrer por causa da adubação das lavouras. Em regiões com déficit hídrico acentuado, no terceiro ano após o plantio das árvores é recomendado um reforço de adubação com boro (2 g/planta), que deve ser realizado em torno de 60 dias antes do final do período chuvoso para prevenção de deficiências desse nutriente. De modo geral, a definição de um regime de

adubação para as árvores no sistema de ILPF deve ser fundamentada em análise de solo e em análise foliar das árvores. Somente desse modo será possível estabelecer o melhor momento e a quantidade de nutrientes que deverá ser colocada no sistema. Recomendações a respeito da adubação podem ser obtidas nas publicações de Neves et al. (2008) e Maeda (2014).

#### 104 Como estimar a produção das árvores?

A estimativa de produção das árvores madeireiras é realizada mediante o monitoramento do crescimento das árvores, que deve ser feito conforme orientações apresentadas na resposta da pergunta 96. Os equipamentos para medir a *Ht* e o *DAP* podem ser sofisticados e caros, por isso os custos devem ser avaliados a fim de verificar se a relação custo-benefício pode ser absorvida pelo empreendimento. Uma pessoa treinada pode realizar o monitoramento da *Ht* utilizando um hipsômetro de mira ótica, ou um clinômetro, ou ainda uma régua graduada (para árvores de até 12 m somente) e uma fita métrica comum para o *DAP*; que são equipamentos relativamente baratos e garantem uma precisão aceitável comercialmente. Para calcular o volume de madeira de uma árvore, é necessário conhecer o *DAP* e a *Ht* da árvore e utilizar cálculos matemáticos como o exemplificado pela fórmula a seguir:

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

Em que:

*V* = volume da árvore (m<sup>3</sup>);

*Ht* = altura da árvore (m);

*DAP* = diâmetro a altura do peito (m);

*f* = fator de forma.

Utilizando, então, os valores de uma árvore com 21 m de *Ht*, 0,1321 m de *DAP*, e fator de forma (*f*) igual a 0,45, obtém-se a estimativa de 0,1295 m<sup>3</sup> de madeira para tal árvore. Uma maneira simples de estimar a altura de uma árvore quando não se tem tais

equipamentos é utilizar o método do bastão, ou método auxiliar, que pode ser obtido no documento de Porfírio-da-Silva et al. (2009).

## Referências

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 maio 2012. Seção 1, p. 1.

INTEGRAÇÃO lavoura-pecuária-floresta. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/silpf/>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

MAEDA, S. Recomendações de adubação mineral. In: SANTOS, P. E. T. dos. (Ed.). **Cultivo do eucalipto**. 4. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2014. (Embrapa Florestas. Sistema de produção, 4). Disponível em: <<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/temas-publicados>>. Acesso em: 9 jun. 2015.

NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. de; NOVAIS, R. F. de. Nutrição e adubação de plantios de eucalipto. **Informe Agropecuário**, v. 29, n. 242, p. 42-46, jan./fev. 2008. Disponível em: <[http://www.epamig.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=3332](http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=3332)>. Acesso em: 8 mar. 2015.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M. J. S.; NICODEMO, M. L. F.; DERETI, R. M. **Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras**: implantação e manejo. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 48 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/866583/>>. Acesso em: 15 mar. 2015.