

DISCIPLINA:	Silvicultura	2
TEMA:	Implantação Florestal	0
PROFESSORES:	<i>Sérgio Valiengo Valeri</i>	1
	<i>Rinaldo César de Paula</i>	6
EDIÇÃO: 03	Ampliada e Revisada	

**IMPLANTAÇÃO FLORESTAL:** do preparo do terreno ao fechamento do dossel

**1. PREPARO DO TERRENO**



1.1. Talhonomento



1.2. Limpeza do Terreno



1.3. Capina Química



1.4. Combate à Formiga

**2. ESPAÇAMENTO**



1.5. Revolvimento do Solo

**3. FERTILIZAÇÃO**



**4. PLANTIO**

**5. REPLANTIO**

**6. TRATOS CULTURAIS**



Controle da vegetação invasora. Aplicação de Roundup



Existem diferentes sistemas de implantação florestal. Aqui é apresentado um sistema em que o plantio é semimecanizado.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. O que é implantação florestal?

- É o estabelecimento artificial de floresta. Existem diferentes sistemas de implantação florestal. Conceitualmente todos eles incluem as operações básicas de preparo do terreno, plantio e tratos culturais, ou seja, é o período de tempo compreendido entre as operações de talhamento ou preparo do terreno até o fechamento do dossel, quando as árvores dominam a vegetação invasora. No Brasil, as operações de implantação vão até o primeiro ou quarto ano de manutenção, quando ocorre o sombreamento do solo. Esse período de tempo depende do local e da espécie implantada. Concluída a fase implantação, a floresta passa a receber os cuidados das operações de manejo e proteção florestal.

### 1.2. Por que implantar floresta?

- **Desmatamento x objetivos diretos e indiretos das florestas.**

A devastação florestal vem ocorrendo em quase todas as regiões de nosso País, desde o seu descobrimento, de forma constante e desordenada, sem que seja feita a sua reposição necessária.

A exploração racional e ordenada de uma floresta visa a sua reposição artificial ou dá condições para a regeneração natural de uma parte que foi retirada.

Para que os objetivos diretos e indiretos das florestas sejam atingidos, é preciso conservar as florestas naturais remanescentes, enriquecê-las com espécies importantes para a fauna, flora e para o próprio homem, bem como formar novas florestas com espécies introduzidas de crescimento rápido.

### 1.3. O que é reflorestamento?

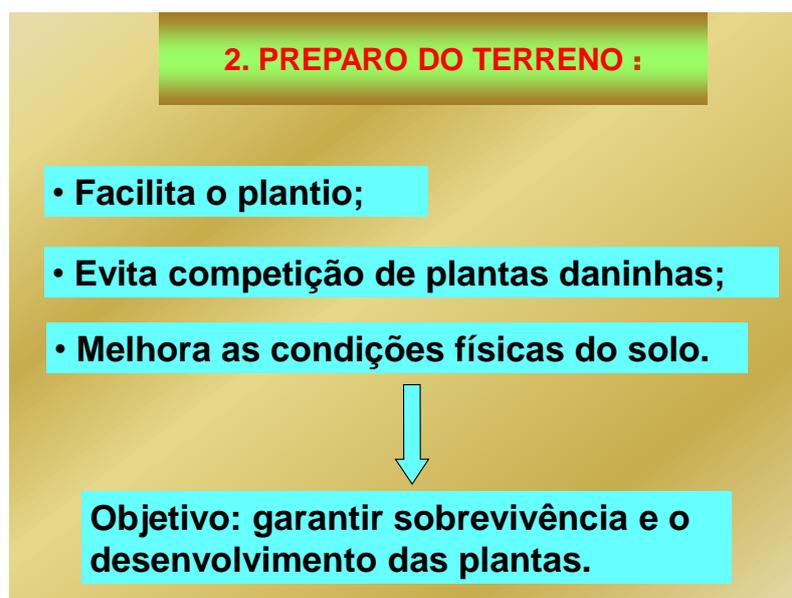
- É a técnica de formar nova floresta em região onde foi derrubada uma floresta existente anteriormente. Ao pé da letra deve ser com espécie nativa.

### 1.4. O que é florestamento?

- Empregado para designar a formação de uma floresta onde não existiam formações arbóreas precedentes. Com espécie exótica ou introduzida.

## 2. PREPARO DO TERRENO

O preparo do terreno envolve as operações de zoneamento, talhamento, limpeza do terreno, combate à formiga e preparo do solo.

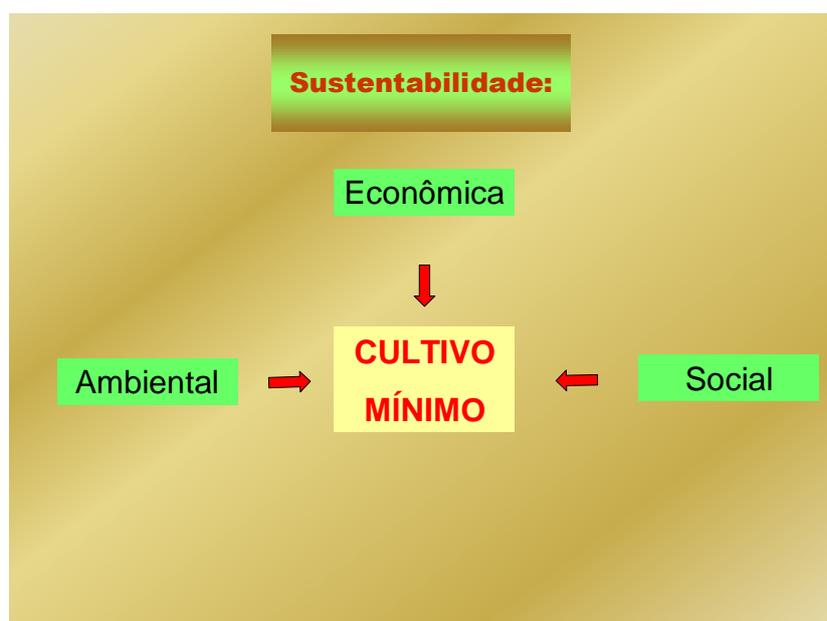


- Existem vários sistemas que podem ser usados no preparo do terreno, em função da grande diversidade de áreas existentes para a formação de florestas.

**A escolha do sistema de preparo do terreno depende:**

- Cobertura vegetal remanescente;
- Restos de vegetação ou de cultura;
- Características físicas e químicas do solo;
- Topografia local;
- Disponibilidade de mão-de-obra e máquinas;
- Custos operacionais;
- Espécie a ser plantada;
- **Sustentabilidade**

- O sistema de preparo do terreno deve ser o mais conservacionista possível. Portanto, é necessário analisar as características do solo, relevo, erosão existente, perfil da área e vegetação remanescente.
- As operações mais frequentes de preparo do terreno são: construções de estradas e aceiros, limpeza do terreno, combate à formiga e revolvimento do solo. O cultivo mínimo consiste no preparo de solo apenas na linha de plantio e tem sido o mais conservacionista e emprega os princípios de desenvolvimento sustentável.



## 2.1. Construção de Estradas e Aceiros

O projeto de implantação florestal deve conter um mapa detalhado da área, onde devem estar locadas as vias de acesso à floresta, os carregadores e aceiros, bem como o dimensionamento e posicionamento dos talhões.

O planejamento da malha viária tem como objetivos: conservação da água e do solo, escoamento da produção, segurança florestal, proteção florestal, manutenção mecânica e rendimento operacional dos equipamentos. As vias de acesso devem facilitar as atividades de exploração florestal, uma vez que esta operação pode representar mais de 30% do custo da madeira posta na fábrica (SIMÕES *et al.*, 1981).

A divisão da área em talhões denomina-se talhonamento e tem por objetivo homogeneizar as variáveis e delimitar as unidades de manejo.

Para que o sistema de exploração seja econômico em povoamentos de *Pinus* sp, as distâncias de arraste e/ou transporte do interior da floresta não deve ultrapassar 150 m. Sendo assim, a largura do talhão deve ter no máximo 300 m. Em áreas declivosas, onde a extração de madeira geralmente é manual, a distância de arraste deve ser inferior a 50 m. Entretanto, o comprimento do talhão pode variar de 500 a 1000 m, não ultrapassando esse valor, para proteção da floresta contra incêndios (SIMÕES *et al.*, 1981).

Os talhões geralmente são separados por carregadores internos de 4 a 5 m de largura. A cada três ou quatro talhões, ou seja, de 45 a 120 hectares, deverá haver um aceiro de 10 m de largura, com leito carroçável de 4 a 5 m, para proteção contra incêndios.

Em áreas inclinadas, as vias de acesso devem ser locadas de maneira a apresentar um pequeno declive (entre 2 e 4% de declividade) para permitir um escoamento da água, sem causar erosão e facilitar o transporte de madeira. As estradas principais, com finalidade principal de escoamento de madeira, devem ter um leito carroçável de 6 a 8 m e ser cascalhadas nos pontos críticos de tráfego.

Em áreas planas e suavemente onduladas, a densidade das vias de acesso pode ocupar até 5% da área útil florestal, ou seja, 1 km de estrada para 15 a 20 hectares (WATTLE RESEARCH INSTITUTE<sup>1</sup>, citado por SIMÕES *et al.*, 1981).



Fonte: CNA (2011)

Talhões de eucalipto, respeitando áreas de preservação permanente e reserva legal.

<sup>1</sup> WATTLE RESEARCH INSTITUTE. *Handbook on eucalypt growing*. Pietermaritzburg, 1972. 180p.

## 2.2. Limpeza do Terreno

As operações de limpeza da área variam em função do tipo de vegetação e da topografia, podendo ser manuais, mecanizadas ou químicas (PAIVA et al., 2011).

Inicialmente deve-se fazer uma avaliação da situação local, para a obtenção dos dados necessários sobre o terreno a ser preparado. Também se deve conhecer a Legislação Florestal, bem como as leis relacionadas com o uso do solo, tanto a nível nacional como estadual e municipal.

A pesquisa local deve incluir a topografia, tipo de solo e cobertura vegetal, presença de mananciais, pequenos córregos, reservas florestais, parques nacionais e demais unidades de conservação da natureza.

As empresas florestais adotam técnicas de cultivo mínimo que possibilitem a retirada ou incorporação do material orgânico remanescente de limpeza de terreno e mesmo da exploração de povoamentos comerciais de eucalipto e pinus.

A limpeza manual é usada em terrenos de declive acentuado, em pequenas áreas e, ou, locais que não permitem a mecanização. consiste em eliminar a vegetação rente ao solo, usando machado, foice ou motosserra. É útil para limpeza de fragmentos florestais sob efeito de borda com alta intensidade de lianas (cipós), quando há interesse no plantio de enriquecimento em projetos de recuperação florestal.

Quando se trata de preparar o terreno de áreas recém cultivadas com pinus, todos os resíduos remanescentes da exploração que se adicionam à espessa manta orgânica, composta de acículas e galhos de difícil decomposição, devem ser reduzidos a tamanhos menores para facilitar o plantio. Essa operação é feita com o uso do rolo-faca. O rolo-faca corta, pica e incorpora ao solo a massa vegetal, dispensando o uso de fogo.



O rolo-faca já foi muito usado no passado para derrubar vegetação do tipo campo sujo, cerrado leve e capoeira pouco densa e consta de um tambor de aço ou concreto, com lâmina de aço dispostas em espiral ou transversalmente em sua superfície. O equipamento geralmente recebe lastro de água. Quando cheios d'água, os menores modelos pesam cerca de três toneladas e os maiores cerca de 10 toneladas, com largura de corte podendo variar de 1,5 a 2,5 m. Um trator de esteira de potência igual ou superior a 60 CV pode tracionar um único rolo-faca ou um conjunto de dois ou mais rolos, ligados em série ou em paralelo, abrangendo uma largura de corte de até 6,10 m.

São frequentes as áreas de **reforma de povoamentos de eucalipto** que chegaram ao terceiro corte, ou mesmo após o primeiro corte, quando não se justifica a utilização da rebrota. A reforma é justificada quando a qualidade do material genético da rebrota é inferior ao das mudas disponíveis para a formação de uma nova floresta, ou quando o índice de mortalidade das touças é alto.

Com o objetivo de diminuir os gastos da implantação florestal em áreas de reforma, evitar o uso do fogo e reduzir ao máximo o revolvimento do solo, o setor florestal vem desenvolvendo vários trabalhos de **cultivo mínimo**, com a criação de novos equipamentos e racionalizando o uso de defensivos agrícolas. Sendo assim, por ocasião do corte das árvores, é feita a aplicação de herbicida pós-emergente em área total do povoamento ou localizada diretamente nas touças das gramíneas com pulverizador costal munido de bico espuma, para não dar deriva. Nestes dois casos o herbicida indicado é o uso de **Roundup** (Glyphosate). A aplicação é feita antes do corte das árvores quando a madeira for retirada imediatamente após o corte. Quando a madeira cortada demora a ser retirada do talhão, a aplicação de herbicida é feita após o corte das árvores.



**DURATEX:**  
aplicação de  
herbicida pós-  
emergente em área  
total (Roundup)

Em áreas de reforma de eucalipto, uma semana após a aplicação de herbicida e tendo sido efetuado o corte das árvores, é realizada a operação de limpeza do terreno propriamente dita. Para a limpeza de resíduos da exploração florestal, a CELPAV Florestal S/A (Atualmente Fibria) desenvolveu um **rastelo mecânico**, tracionado por trator de pneu. O rastelo tem duas seções, sendo que cada uma possui quatro molas de aço de



Esse rastelo foi projetado inicialmente para passar na linha de tocos e para que o plantio fosse realizado entre os tocos. Em 1995, tanto a limpeza com como o plantio propriamente dito passaram a ser realizados entre as linhas de tocos. Nesta situação, deve ser feito um planejamento específico de exploração da nova floresta, para que as cepas remanescentes dos dois últimos ciclos não causem problemas com a mecanização.

Em casos de reforma de povoamentos florestais, a limpeza do terreno pode adotar a prática de rebaixamento de tocos com equipamento tracionado por tratores agrícolas, denominados de cabeçote.



**Finalmente o seu Trator Agrícola pode Enfrentar o Trabalho de Frente!**

**Os renomados cabeçotes DENIS CIMAF agora na versão Trator Agrícola!**

Venha encomendar o seu! Vendas a partir de Maio de 2014.

+55 19 3802.2742  
+55 19 99595.6656  
DENISCIMAF.com  
comercial@deniscimaf.com

**DENIS CIMAF**

#### Denis Cimaf - Rebaixamento de Toco - DAF-250Ex

Esse tipo de cabeçote foi desenvolvido originalmente para triturar árvores em pé, galhos, resíduos florestais e rebaixamento de tocos, sendo fixado na extremidade de uma lança hidráulica de máquina-base de pneus ou esteira, como se segue:



Fonte: [http://cpectehnika.ru/cat/mulchery/obyavlenie/mulcher\\_DENISCIMAF\\_24283/](http://cpectehnika.ru/cat/mulchery/obyavlenie/mulcher_DENISCIMAF_24283/)  
Equipamentos para

... Com a adoção de um novo conceito para o manejo dos resíduos e dos solos – **cultivo mínimo** - a partir da década de 90 foi possível reduzir: *A perda de solo e nutrientes, o risco para a sustentabilidade da produção, o impacto ambiental e o custo operacional.*

... Ou seja, efeitos incontestáveis sobre os vários aspectos: econômico, ambiental e social. Porém, o cultivo mínimo trouxe desafios para a silvicultura: *No controle de formigas, no preparo de solo, na adubação.*

... Desafios que demandaram e demandam enorme empenho em P&D.



**Para uma produtividade de 45 m<sup>3</sup>/ha/ano, em solo arenoso e distrófico, temos:**

- **40 t/ha de resíduos:**
  - 8 t/ha de folhas e galhos
  - 12 t/ha de casca
  - 20 t/ha de serapilheira (s) ...

... que equivalem a:

- 360 kg/ha de N
- 38 kg/ha de P
- 140 kg/ha de K
- 417 kg/ha de Ca
- 63 kg/ha de Mg

... ou a:

- 450 kg/ha de superfosfato simples
- 800 kg/ha de uréia
- 300 kg/ha de cloreto de potássio
- 2000 kg/ha de calcário dolomítico

... quantidades necessárias para se produzir 45 m<sup>3</sup>/ha/ano.





A Savannah Forestry Equipment, empresa americana que projeta e fabrica implementos florestais, desenvolveu o BioForce®, programa que desenvolve implementos para o preparo do solo, levando-se em consideração a especificidade de cada empresa em função da variabilidade local.

Fonte: <http://www.colheidademadeira.com.br/informativos/328/novo-implemento-para-preparo-de-solo.html>

Além das melhorias no desenvolvimento das plantas, uma das vantagens desse sistema é a possibilidade de reforma do plantio com alteração da direção do alinhamento ou troca do espaçamento. Isso se deve ao mecanismo que possibilita o rebaixamento e corte dos tocos remanescentes e o afastamento dos resíduos da linha de plantio, permitindo a formação de novas linhas. O sistema combina equipamentos de preparo do solo, afastamento dos resíduos, herbicidas e adubação, associados a um motor ideal, com potência suficiente para tracionar o sistema.

Quando se pretende apenas efetuar o rebaixamento de toco e abertura de cova, simultaneamente, sem a necessidade de alterar o alinhamento de plantio, opta-se pelo uso do "rotor" exemplificado a seguir:



Rotor Stump Cutter

Fonte: <http://www.colheidademadeira.com.br/videos/categoria/preparo-de-solo.html?id=479>



ROTOR S 150 – 250 HP WITH DRILL

<http://www.ferritor.it/joomla/en/products/27-rotor-s-150-250-cv-con-trivella>

### 2.3. Combate à Formiga

#### A) Combate inicial:

- a) pré-corte, que antecede a implantação ou reforma, sendo realizado antes do corte das árvores onde será feito o novo plantio;
- b) após a limpeza e antes do revolvimento do solo, para não dificultar a localização dos formigueiros;

B) Repasse: realizado após o preparo do solo e que visa eliminar formigueiros não encontrados no combate inicial;

C) Ronda: combate realizado no plantio e até três meses após o mesmo, de acordo com a necessidade constatada durante as vistorias que são realizadas por técnicos periodicamente;

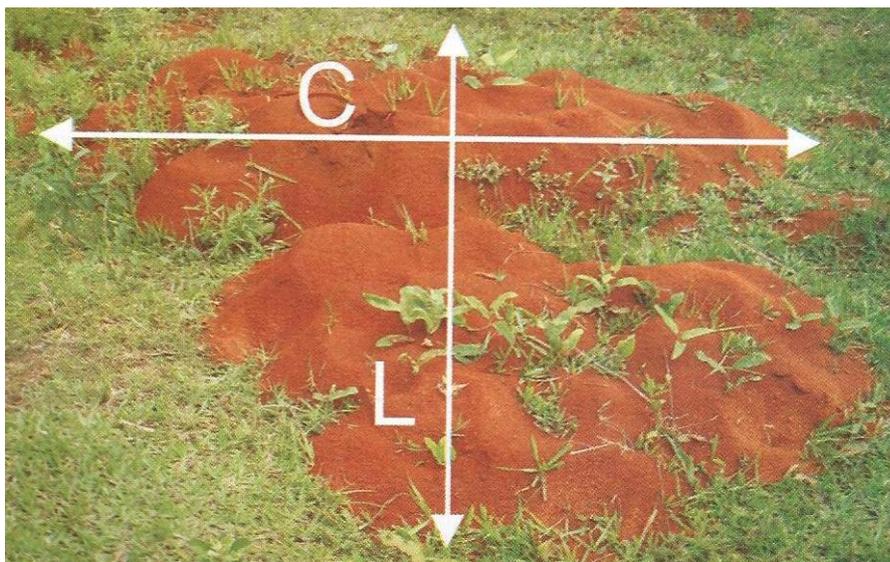
D) Manutenção – três meses após o plantio até o próximo corte (anualmente): realizada em todos os talhões em manutenção ou condução da brotação. Em média, o combate à formiga consome 0,4 diária/ha/dia. Quando feito à cavalo o rendimento aumenta e o consumo de mão-de-obra diminui para 0,08 diária/ha/dia.

A importância do combate à formiga em povoamento de eucalipto é salientada pelas seguintes observações de MENDES FILHO (1979): uma árvore de eucalipto morre depois de três cortes seguidos; um formigueiro de “saúvas” (*Atta* spp) necessita em média de uma tonelada de folhas por ano para se manter. No caso de eucalipto, são necessárias em média 80 árvores para produzir essa quantidade de folhas; um povoamento que possuía em média 2 formigueiros/ha, elevou-se para 6 formigueiros/ha após um ano e para 12 formigueiros após mais um ano; uma área com uma infestação de 4 formigueiros/ha apresentou uma perda no plantio de 14%; uma outra área com a incidência de 200 formigueiros/ha de quenquém (*Acromymex* spp), apresentou uma perda de 30% das touças.

As iscas formicidas disponíveis atualmente são a base de Sulfloramida (3 g/kg). No Estado de São Paulo, as iscas são comercializadas com o nome de Mirex-S e AttaMex-S, nas formas de macro e micro-iscas, fabricadas pela ATTA-KILL e distribuídas pela Agroceres e pela Fertibras. O custo do produto tem variado de U.S.\$ 4,0 a U.S.\$ 6,0/kg, dependendo da região de comércio.



No período de seca, as iscas granuladas são os produtos mais usados contra a saúva. Para os ninhos de quenquém ou mineirinha, de difícil localização, as iscas de granulação média ou pequena têm sido recomendadas. Atualmente o combate à quenquém só tem sido realizado no plantio e quando este é realizado em área de reforma, aplica-se de 7 a 10 g/cepa de microiscas, alternadamente, cepa sim, cepa não, linha sim, linha não. Neste caso, as cepas e as linhas de plantio se referem ao povoamento do ciclo anterior.



Esquema de medição de um formigueiro para o cálculo da quantidade de isca a ser aplicada em formigueiro de saúva (*Atta* spp): 10 g m<sup>2</sup> de terra solta (Gallo et al., 1988; fotografia de Paiva et al., 2011).

Na prática, tem se usado quantidades menores de isca, até cerca de 30 g de isca granulada por m<sup>2</sup> de formigueiro ou de 10 a 30 g de isca por olheiro ativo de alimentação, para garantir a eficiência e compensar perdas pela umidade do solo. A quantidade de isca deve ser colocada sempre nos olheiros de alimentação e cerca de 15 cm do olheiro, ao lado do carreiro e num único monte, a fim de concentrar a atratividade da isca.

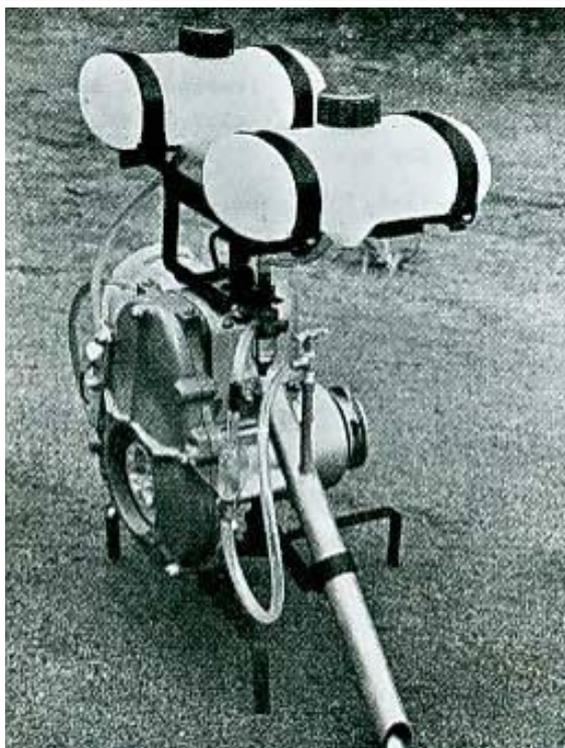
No caso de ser encontrado um formigueiro que estava amoadado e que reiniciou a atividade, vindo a apresentar um único olheiro ativo, deve-se aplicar 250 g de isca no seu carreiro.

Os produtos em pó são eficientes na erradicação da quenquém, cujos ninhos são superficiais. Proibido o aldrin, o inseticida substituto tem sido o **cupinicida Regente 500 ou 800**.

Os gases, à base de brometo de metila, tem sido usados com sucesso, principalmente no período chuvoso, tanto para erradicar a saúva como para a quenquém. Porém é um produto perigoso, que tem que ser usado com equipamentos de segurança e muito cuidado, pois é altamente tóxico.

Observa-se um aumento do emprego do processo de termonebulização no combate à saúva em povoamentos florestais. É o processo mais indicado para formigueiros antigos de grandes dimensões e tem a vantagem de que pode ser utilizado em qualquer época do ano.

O termonebulizador consta de um motor de 2 ou 4 tempos, estacionário ou móvel, equipado com um tanque de combustível e um tanque de produto termonebulizável ativo. Possui um dispositivo denominado de “queimador”, que é acoplado diretamente à saída dos gases do escapamento do motor. A função desse dispositivo é receber, continuamente, pequena quantidade do produto termonebulizável em estado líquido, transformando-o em “fumaça” aquecida, com a presença da energia calorífica do escape do motor. A fumaça resultante é injetada nos canais do formigueiro por meio de tubos flexíveis.



Ao usar termonebulizador, o operador deve se proteger com luvas e máscara, para não trazer riscos à sua saúde.

Os inseticidas Sumifog da Iharabrás, a base de fenitrothion, e Dursban da Dow Elenco Indústria Ltda, a base de Clorpirifós (KLORPAN), são próprios para termonebulizadores, que é um inseticida não sistêmico do grupo dos organofosforados, ou outro similar. A recomendação da mistura do produto + óleo diesel é 120 ml de KLORPAN para 1000 ml de óleo diesel.

CRUZ *et al.* (1985) apresentam uma adaptação de uma motocicleta para o controle de formigas saúvas pelo método da termonebulização.

Para a aplicação com termonebulizador, deve-se localizar o olheiro principal, ou o mais ativo. O produto é aplicado até a saturação do ninho com fumaça, dispensando-se a medição do formigueiro. A ponta da lança do aparelho é colocada na entrada de um olheiro grande e a fumaça é injetada até sair pelos outros olheiros. Assim que a fumaça estiver saindo por um olheiro, este deve ser fechado. Quando todos estiverem tampados, o formigueiro estará totalmente tratado. Caso não saia a fumaça tóxica em determinado olheiro, deve-se transferir a lança para o mesmo e aplicar o produto.

Nos últimos anos tem se discutido os danos biológicos que os formicidas podem causar. Por exemplo, os formicidas, quando depositados na superfície, podem contaminar a água e os alimentos. As iscas também podem causar a morte de diversas espécies animais silvestres que são inimigos naturais das saúvas, como por exemplo, o tatu e o tamanduá. Para evitar estes problemas, tem sido testado o uso de portas-iscas que as isolam dos animais e as protegem da chuva e umidade. ALMEIDA (1979) sugere o uso de portas-iscas no combate preventivo e intensivo dos sauveiros, sem causar danos ecológicos. Esta técnica foi testada por várias empresas durante a década de 1980, porém ainda não tem sido utilizada em grande escala.

Porta-iscas



Os custos de combate à formiga são reduzidos quando o combate é efetuado regularmente todos os anos. Assim, o consumo anual tem sido em torno de 2,5 kg ha<sup>-1</sup> de isca granulada em povoamento de eucalipto, durante os meses mais secos do ano (maio, junho e julho, na região de Ribeirão Preto - SP). Quando a área fica abandonada por mais de um ano, este consumo pode se elevar para 6 a 7 kg (ha ano)<sup>-1</sup> de isca.

Antes da exploração florestal, deve-se fazer um rigoroso combate à formiga, principalmente, quando se deseja a regeneração das árvores de eucalipto através da brotação das touças.

## **2.4. Preparo do Solo**

Após a limpeza do terreno, o preparo do solo geralmente envolve operações de revolvimento, com maior ou menor intensidade.

O preparo do solo é feito para melhorar as condições físicas, promover a distribuição e armazenamento de água no solo, eliminar camadas compactadas, eliminar plantas indesejáveis, incorporar calcário, fertilizantes e restos de culturas, e fazer o nivelamento do solo, facilitando o trabalho das máquinas durante o plantio, a manutenção e a colheita florestal. Ao atender esses objetivos, o preparo do solo fornece condições adequadas ao plantio, facilita o desenvolvimento do sistema radicular das mudas plantadas e promove um estabelecimento rápido da floresta (PAIVA et al., 2011).

O revolvimento do solo é restrito à linha de plantio, em razão do emprego do cultivo mínimo, e para isso são usados preparadores de solo específicos para o setor florestal.

O revolvimento do solo em área total era muito usado no passado, com base na sua propriedade de, além de melhorar as propriedades físicas do solo, reduzir a competição pelas plantas daninhas. Consequentemente, favorece o desenvolvimento inicial das mudas, permitindo uma expansão mais livre do sistema radicular e com um melhor aproveitamento das condições ambientais.

De acordo com o solo, clima, tipo de cultura anterior e futura, outros objetivos devem ser considerados no preparo do solo como: eliminação de camadas compactadas, visando o aumento de infiltração de água e evitando a erosão; mistura e incorporação de calcário, fertilizantes e produtos químicos, enterrio ou trituração de tocos e restos de culturas, nivelamento do solo, visando facilitar o trabalho das máquinas desde o plantio até a exploração, entre outros. Com isto, o revolvimento do solo torna mais fácil e econômica as operações subsequentes que são ministradas à floresta.

Sendo assim, o sistema de revolvimento do terreno, bem como sua intensidade, varia de acordo com a espécie que deve ser plantada, condições de solo, clima local, vegetação natural ou cultura anterior das áreas a serem reflorestadas.

Em áreas de topografia acidentada, onde não é possível a mecanização, e em áreas sujeitas à erosão, o operação resume-se na abertura de covas (30 x 30 x 30 cm), feitas manualmente ou máquinas coveadoras manuais (motocoveadoras) ou acopladas a trator.

No caso de apenas efetuar a abertura de covas, é feita capina manual ou química, numa faixa de 1,5 m de largura, no meio da qual são abertas as covas, ou fazer uma coroa por meio de capina com diâmetro de 1,5 m. Outra alternativa é a aplicação de herbicida em área total.

Em áreas mecanizáveis, o preparo de solo pode ser feito em área total ou adotando-se o preparo reduzido de cultivo mínimo.



Limpeza de faixas, motocoveadora manual, aplicação de herbicida em área total e coroamento e coveamento. Fonte: Paiva et al., (2011).

O preparo em área total foi muito usado no passado, de 1960 a 1989, de forma convencional, que consiste na aração ou gradagem em toda área:

Preparo do solo nas décadas de 60 a 80: Métodos tradicionais



**Queima dos Resíduos  
Aração e Gradagem**

Preparo do solo nas décadas de 60 a 80: Métodos tradicionais

**Revolvimento e exposição do solo**



Erosão do solo  
Arraste de solo e nutrientes  
Acúmulo em estradas  
Assoreamento de rios

Preparo do solo nas décadas de 60 a 80: Queima dos resíduos

**Exposição do solo e perda de nutrientes**



Nitrogênio e Enxofre  
Erosão

Década de 80: Introdução da grade bedding: Inovação.  
Realinhamento dos plantios



Atualmente, o preparo do solo para a maioria dos plantios florestais, no Brasil e vários países do mundo, é reduzido, denominado de cultivo mínimo, onde a linha de plantio é subsolada a diferentes profundidades, de acordo com a ocorrência ou não de camadas compactadas ou adensadas:



**Preparo de solo com subsolador**

	Profundidade mínima (cm)	Permeabilidade* mm.h <sup>-1</sup>
Neossolos Quartzarênicos	40	
Latosolos (granular)	50	> 150
Latosolos (bsa)	60	
Cambissolos	60	
Argissolos (não coesos)	60	
Argissolos (coesão até 50 cm)	70	5 a 150
Argissolos (coesão entre 50 e 80 cm)	80	
Argissolos (coesão abaixo de 80 cm)	100	

USO PÚBLICO

Subsolador constituído de um disco para cortar galhos e outros resíduos orgânicos, a haste principal e um rolo para acabamento que evita a exposição de fissuras no solo. As fissuras canalizam a água da chuva. O preparo do solo deve distribuir a água de forma uniforme no solo. Em geral, quando os teores de água no solo então entre 50 e 60% da capacidade de campo, os rendimentos operacionais são mais eficientes e a qualidade técnica de preparo é mais adequada.

Muitos solos rasos, degradados e compactos, como por exemplo as antigas pastagens, que apresentam subsolo impermeável, estão sendo usados em atividades de reflorestamento. Paiva et al. (2011) citam que no Brasil existem mais de 200 milhões de hectares de pastagens, sendo que, no mínimo, a metade encontra-se com algum nível de degradação.

Quando a camada de impedimento situa-se entre 15 e 30 cm de profundidade do solo, recomenda-se a escarificação, realizada com arado escarificador e quando a camada de impedimento situa-se abaixo de 30 e 35 cm, recomenda-se a subsolagem, com o uso de subsolador (SILVEIRA, 1988).

A Votorantim Celulose e Papel - VCP (Atual Fibria) desenvolveu um equipamento conhecido como **CEL TRÍPLICE** para o preparo do solo. O Cel Tríplice é uma grade com poucos discos que faz um pequeno camaleão. Possui um subsolador retrátil, dotado de desarme, que se eleva quando se choca com um pedaço de madeira ou toco, faz o coveamento através de um sulco na terra, distribui o adubo dentro do sulco e aplica um herbicida pré-emergente (**GOAL - BR - OXYFLUROFEN**). Este equipamento é operacional em área desprovida de resíduos, e é empregado na linha de plantio logo após a realização da limpeza do terreno com o **rastelo mecânico**. Desta maneira, o herbicida tem sido aplicado em 1/3 da área total, na dose de 1,5 litros/ha. O volume da calda varia de 150 a 200 litros/ha, aumentando sempre na época mais seca. Cabe salientar que o herbicida pré-

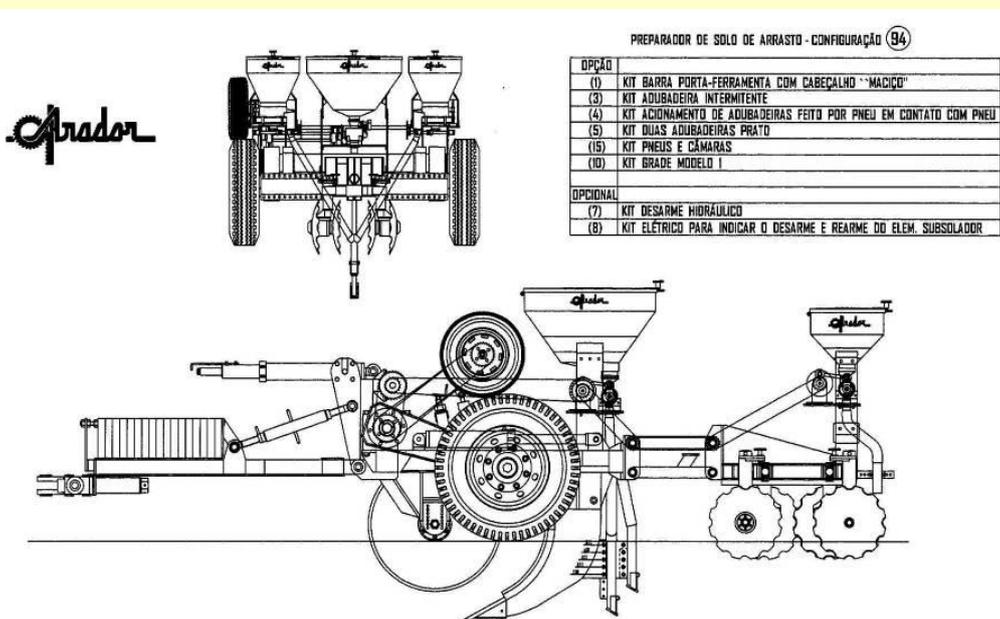
emergente tem que ser aplicado em solo exposto, ou seja, limpo, após a passagem do rastelo. O GOAL tem uma atuação de 60 a 80 dias. Na região de Ribeirão Preto, no período de pouca chuva, entre maio a setembro, não é aplicado herbicida pré-emergente. Este tipo de herbicida exige solo úmido para ser eficiente. Nos meses mais secos e principalmente em setembro, normalmente é aplicado apenas Roundup.



Cel Tríplice

VCP – Preparo do solo em 2006  
(R\$ 180,00/ha)

### Preparador de Solo de Arrasto



Subsolador-descompactador/adubadeira

### Preparador de Solo de Arrasto



Subsolador-  
descompactador/adubadeira  
(Fabricante: Arador,  
Jaboticabal)  
Votorantim Celulose e Papel  
VCP -15/05/06

Adubação intermitente a  
cada 2 m na linha de  
plantio, no local da cova,  
logo abaixo da muda  
produzida em tubete, na  
profundidade de 15 cm:  
80% de 110 g/planta NPK  
4-28-6 + 10% Ca + 4% S

Fosfatagem em filete contínuo na profundidade de  
35 a 40 cm: 300 kg/ha de superfosfato simples

### Preparador de Solo de Arrasto



Marcador da Cova com  
aplicação superficial de  
20% de 110 g/planta NPK  
4-28-6 + 10% Ca + 4% S  
+ 0,3% Cu + 0,7% Zn -  
15/05/06, a cada 2 m  
VCP - 15/05/06



### 3. ESPAÇAMENTO DE PLANTIO

- **O que ele afeta?**

O espaçamento de plantio tem uma série de implicações do ponto de vista silvicultural, tecnológico e econômico.

Ele exerce influência na:

- A) Taxa de crescimento: altura x diâmetro;
- B) Forma das árvores: florestal;
- C) Desrama, qualidade da madeira;
- D) Idade de corte;
- E) Práticas de exploração e manejo.

Ao escolher o espaçamento, deve-se levar em conta os seguintes fatores: a espécie, a forma como cresce o sistema radicular, o crescimento da parte aérea em relação à tolerância ao sombreamento da espécie, a fertilidade do solo, a capacidade de desrama natural, a finalidade da plantação, a possibilidade de mecanização das operações, entre outros.

O espaçamento a ser escolhido visa dar a cada planta uma área suficiente para se obter o máximo de crescimento e melhor qualidade da madeira.

O espaçamento mais freqüente para a cultura de *Eucalyptus* spp tem sido 3 x 2 m (6 m<sup>2</sup>/planta) e para a cultura de *Pinus* spp tem variado conforme a região, como por exemplo: 2,0 x 2,0 m, 2,5 x 1,7 m, 2,5 x 2,0 m (entre 4 e 5 m<sup>2</sup>/planta).

O espaçamento de plantio de pinus geralmente é mais apertado do que o de eucalipto, pois o primeiro apresenta maior dificuldade de desrama natural. O espaçamento apertado acarreta um maior sombreamento nos ramos inferiores, promovendo a sua desrama. A desrama é interessante, pois evita a formação de nós na madeira. Após sete anos de idade, o espaçamento dos povoamentos de pinus é ampliado gradativamente através de desbastes periódicos, para evitar a competição e a estagnação do crescimento das árvores.

Os plantios feitos em espaçamentos menores atingem primeiro a idade de corte e geralmente exigem desbastes ou ciclos mais curtos de cortes, pois a competição entre plantas, tanto da parte aérea como o sistema radicular, ocorre mais precocemente, antecipando a paralisação do crescimento. A percentagem de árvores dominadas e mortas cresce com o avanço da idade de povoamentos densos, reduzindo conseqüentemente o volume de madeira produzida.

*Eucalyptus dunnii* e *E. saligna* têm-se mostrado intolerantes a espaçamentos apertados (inferior a 6 m<sup>2</sup>/planta), apresentando maior número de árvores dominadas e mortas que o *E. grandis*, no mesmo espaçamento reduzido. Os resultados de pesquisa mostram que o espaçamento ideal para o *E. grandis* varia de 4,5 m<sup>2</sup> (3 x 1,5 m) a 6 m<sup>2</sup> (3 x 2 m).

A redução do espaçamento tende a diminuir o diâmetro das árvores, que é uma característica genética de baixa herdabilidade. Já a altura não é tão influenciada pelo espaçamento com o diâmetro, pois apresenta um grau maior de herdabilidade genética. A altura das árvores depende mais das condições edáficas (qualidade de sítio) do que do espaçamento.

O diâmetro do fuste das árvores é mais importante para a produção de celulose, laminados, postes, dormentes e serraria do que para energia (lenha e carvão).

Após alguns anos de crescimento da floresta implantada, as plantas entram em competição por água, luz e nutrientes, que é agravada pelos espaçamentos menores. Portanto, os fatores abióticos do sítio (climáticos, edáficos e fisiográficos) devem ser

considerados na escolha do espaçamento. Terrenos mais secos e/ou com solos de mais baixa fertilidade natural apresentam tendências para suportar um número menor de árvores por área do que aqueles que apresentam solos mais úmidos e férteis.

Deve-se destacar que o espaçamento mais amplo entre linhas (superior a 3 m) contribui para facilitar tanto a mecanização dos tratos culturais realizados após o plantio como a extração de madeira proveniente dos cortes.

A VCP usa o espaçamento de plantio de 3 x 2 m, porém, a cada 5 linhas de plantio (4 ruas) é deixada uma rua de 4 m para facilitar a irrigação no plantio e a exploração da madeira. Em solos arenosos, o espaçamento pode ser de 3 x 2,2 m quando as mudas são produzidas por sementes e de 3 x 3 m quando são produzidas por estacas.

A Sociedade de Reflorestamento Rio Escuro Ltda, empresa ligada à Companhia Mineira de Metais, do Grupo Votorantim, com sede no município de Vazente - MG possuía e, 1991 cerca de 350 ha de povoamento de eucalipto em espaçamentos que variam de 5 x 5 a 10 x 10 m. O Engenheiro Florestal Luciano Lage de Magalhães, Gerente Florestal da empresa, denominou estes espaçamentos amplos como “espaçamentos dinâmicos”.

O espaçamento dinâmico foi assim batizado para questionar o espaçamento denso e pouco flexível utilizado nos plantios convencionais de eucalipto. Este novo sistema tem como objetivo principal oferecer as melhores condições ambientais às árvores, para que ela possa crescer e produzir como indivíduo isolado, com resultados superiores em qualidade e produtividade, reduzindo o custo de implantação.

O espaçamento dinâmico pode ser uma alternativa para solos pobres e para a implantação de sistemas agrissilvipastoris.



#### **4. FERTILIZAÇÃO**

A utilização de corretivos e fertilizantes em atividades florestais está condicionada às exigências edáficas das diferentes espécies e procedências e às características físicas e químicas do solo.

Geralmente os solos usados para reflorestamento são ácidos, com elevado teor de alumínio e apresentam baixa fertilidade natural, a exemplo dos Neossolos Quartzarênicos e outros solos pobres anteriormente ocupados pela vegetação de cerrado.

A calagem na cultura do eucalipto tem sido feita para fornecer cálcio e magnésio e não no sentido de corrigir a acidez do solo. Sendo assim o calcário tem sido aplicado a lanço sobre o solo, sem ser incorporado. Mesmo assim tem se observado nos povoamentos de eucalipto que após a calagem a lanço há uma modificação na fertilidade a 0-05 cm de profundidade do solo.

Todos os solos usados para a implantação de eucalipto pela VCP na região de Ribierão Preto (Atual Fibira) recebem uma suplementação de cálcio e magnésio, com aplicação de calcário, para elevar o teor de cálcio para  $8 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$  e de magnésio  $2 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , na camada de 0 a 20 cm de solo. Todos eles também recebem fosfatagem, com a aplicação de 300 kg/ha de fosfato natural reativo ou hiperfosfato (Gafsa) no fundo do sulco de plantio.

As recomendações de macros e micronutrientes adotadas pela empresa são apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente, para os Neossolos Quartzarênicos e Latossolos. Após a fase de implantação florestal, quando ocorre o fechamento do dossel e diminui a luminosidade que favorece o crescimento de plantas invasoras, são feitas adubações de manutenção com base em levantamentos de **monitoramento florestal**.

A partir de 1993, foi introduzido na estratégia de fertilização da VCP Florestal - unidade Luiz Antônio a realização de um monitoramento nutricional quando os povoamentos atingissem 18 e 30 meses de idade, com objetivo de avaliar a necessidade de adubações de manutenção aos 24 e 36 meses após o plantio, respectivamente (SCATOLINI et al., 1996). Com a introdução desse novo critério, procurou-se desenvolver uma metodologia que permitisse avaliar o estado nutricional da floresta em diferentes idades e situações (espécie plantada, tipo de solo, etc.), de modo a compará-lo a uma condição nutricional considerada ideal para uma determinada expectativa de produtividade no final da rotação.

Na época em que a VCP iniciou os trabalhos de monitoramento nutricional, eram analisados o crescimento em altura e DAP das árvores, bem como a biomassa, os teores e conteúdos de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio das folhas, galhos, casca e lenho. No período de 2000 a 2001, foi feita a estruturação do banco de dados de aproximadamente 5.000 árvores. De posse dos dados, foram elaboradas equações de regressão estimadoras da biomassa e de conteúdo de nutrientes em função das variáveis de crescimento, altura e DAP de povoamentos de diferentes espécies de eucalipto, com diferentes idades e situados em condições edafo-climáticas distintas em áreas da VCP.

Em 2002, no campo, as avaliações de biomassa ficaram restritas à quantificação de massa de matéria verde da copa das árvores e, no laboratório, as análises químicas passaram a ser feitas em amostras de folhas, para determinar os teores de N, P, K, Ca e Mg; de casca, para determinar Ca e Mg e de lenho, para determinar N, P e K.

A partir de 2003, as atividades de campo e de laboratório foram simplificadas ainda mais. Além das medições de altura e DAP, atualmente utilizadas para a estimar a biomassa de folhas, galhos, casca e lenho e que nunca foram dispensadas, no laboratório, os teores de N, P, K, Ca e Mg passaram a ser determinado apenas em amostras de folhas, sendo que seus conteúdos nos diferentes componentes da biomassa passaram a ser determinados por equações estimadoras.

As recomendações das adubações de manutenção se baseiam no acúmulo de nutrientes da biomassa necessários para obter uma produtividade desejável de madeira em cada tipo de solo e material genético plantado.

TABELA1. Recomendação de adubação em Neossolos Quartzarênicos adotada pela Votorantim Celulose e Papel – Unidade Luiz Antônio.

Épocas	Quant.	Insumos	kg/há		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Plantio	90 g/planta	4-28-6 + 0,3% Cu + 0,7% Zn	6	42	9
3 meses	115 g/planta	10-0-20 + 0,3% B	19	-	38
6 meses	70 kg/ha	KCl + 1,5% B	-	-	42
12 meses	100 kg/ha	KCl + 1,5% B	-	-	60
18 meses	100 kg/ha	KCl + 1,5% B	-	-	60
24 meses	*	*			
Total	-	-	25	42	209

\* Monitoramento nutricional para recomendação de adubação aos 30, (42 e 54) meses.

- **Fosfatagem pré-plantio:** 300 Kg/ha de fosfato natural reativo ou hiperfosfato (Gafsa) aplicados no fundo do sulco de plantio.
- **Calagem pré-plantio:** Elevar o teor de cálcio para 8 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e de magnésio 2 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, na camada de 0 a 20 cm de solo.

TABELA 2. Recomendação de adubação em Latossolos adotada pela Votorantim Celulose e Papel – Unidade Luiz Antônio.

Épocas	Quant.	Insumos	kg/há		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Plantio	110 g/planta	4-28-6 + 0,3% Cu + 0,7% Zn	7	51	11
3 meses	115 g/planta	10-0-20 + 0,3% B	19	-	38
6 meses	100 kg/ha	KCl + 1,5% B	-	-	60
12 meses	150 kg/ha	KCl + 1,5% B	-	-	90
18 meses	*	*			
Total	-	-	26	51	199

\* Monitoramento nutricional para recomendação de adubação aos 24, (36 e 48) meses).

- **Fosfatagem pré-plantio:** 300 Kg/ha de fosfato natural reativo ou hiperfosfato (Gafsa) aplicados no fundo do sulco de plantio.
- **Calagem pré-plantio:** Elevar o teor de cálcio para 8 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e de magnésio 2 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, na camada de 0 a 20 cm de solo.

De acordo com Gonçalves et al. (1997), deve-se retirar amostras compostas de, pelo menos, 20 amostras simples da camada 0-20 cm de profundidade, de glebas homogêneas de no máximo 50 ha. quando necessário, retira-se também amostras nas profundidades de 20-40 ou 40-60 cm. A calagem tem sido feita para elevar a porcentagem de saturação por bases de 50 a 60% para espécies florestais. A recomendação de nitrogênio depende da matéria orgânica do solo:

Gênero	Matéria orgânica, g/dm <sup>3</sup>		
	0-15	16-40	>40
	N, kg/ha		
<i>Eucalyptus</i>	60	40	20
<i>Pinus</i>	30	20	0

Recomendações de fósforo e potássio para as culturas de eucalipto e pinus, de acordo com Gonçalves et al. (1997), que dependem em função do teor de argila e dos respectivos nutrientes no solo:

Argila	Gênero	P resina, mg/dm <sup>3</sup>			
		0-2	3-5	6-8	>8
g/kg		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg/ha			
<150	<i>Eucalyptus</i>	60	40	20	0
	<i>Pinus</i>	30	20	0	0
150-350	<i>Eucalyptus</i>	90	70	50	20
	<i>Pinus</i>	45	35	0	0
>350	<i>Eucalyptus</i>	120	100	60	30
	<i>Pinus</i>	60	50	0	0

Argila	Gênero	K <sup>+</sup> trocável, mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>		
		0-0,7	0,8-1,5	>1,5
g/kg		K <sub>2</sub> O, kg/ha		
<150	<i>Eucalyptus</i>	50	30	0
	<i>Pinus</i>	30	20	0
150-350	<i>Eucalyptus</i>	60	40	0
	<i>Pinus</i>	40	30	0
>350	<i>Eucalyptus</i>	80	60	0
	<i>Pinus</i>	50	40	0

Novais et al. (1986) recomendam doses de P, K, Ca e Mg para a implantação e para a manutenção de produtividade (manter um incremento volumétrico médio anual - IMA desejável) de povoamentos de eucalipto, de modo que o solo passe a atingir teores desses nutrientes até os respectivos níveis críticos de implantação (nível crítico de implantação - NCI) e de manutenção (nível crítico de manutenção - NCM de uma produtividade desejável):

### Uma outra abordagem – Nível Crítico de Implantação (NCI) e de Manutenção (NCM)

Valores de NCI e de NCM de P, K, Ca e Mg no solo para o crescimento do eucalipto (Fonte: Novais et al., 1986)

Elemento	Solo	NCI	NCM		
			IMA, em m <sup>3</sup> (ha ano) <sup>-1</sup>		
			10	30	50
P (mg kg <sup>-1</sup> )	Argiloso	60	4,1	4,3	4,5
	Arenoso	80	6,1	6,3	6,5
K (mg kg <sup>-1</sup> )		10	30	60	90
Ca (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )		0,20	0,30	0,60	0,80
Mg (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )		0,05	0,07	0,13	0,19

## 5. PLANTIO

No Brasil são utilizados basicamente três métodos de plantio:

- A) Manual
- B) Semimecanizado
- C) Mecanizado

O método a ser adotado está condicionado aos seguintes fatores: espécie e tipo de muda a ser plantada, época do ano, distribuição das chuvas na região, topografia do terreno, outros fatores climáticos e edáficos, bem como disponibilidade de mão-de-obra, máquinas e implementos.

Antes do plantio, deve ser feita a aplicação de inseticida para prevenir ataque de cupins. Esta operação pode ser feita no viveiro, imediatamente antes do envio das mudas ao campo, por meio da irrigação das mudas com uma solução de **Cupinicida Regente 500**

**ug.** Neste caso, a dose recomendada é de 500 g do produto diluído em 100 litros de água, suficientes para tratar 10.000 mudas produzidas em tubetes. A Eucatex imerge as raízes das mudas em solução de cupinícida, antes de enviá-las ao campo. A solução é preparada adicionando-se 3 g/litro de Tuit-NA da Basf (Fipronil 80%) em tanque de alvenaria ao abrigo do sol e da chuva. As bandejas contendo as mudas em tubetes são colocadas no fundo do tanque e o nível da solução não ultrapassa a altura das raízes. Além deste cupinícida, o fipronil também é o princípio ativo da isca formicida Blitz que é aplicado em mudas no viveiro e no campo. Os inseticidas do grupo das fenil pirazonas ( $C_{12}H_4Cl_2F_6N_4OS$ ) são os mais recentes lançamentos no controle de pragas florestais.

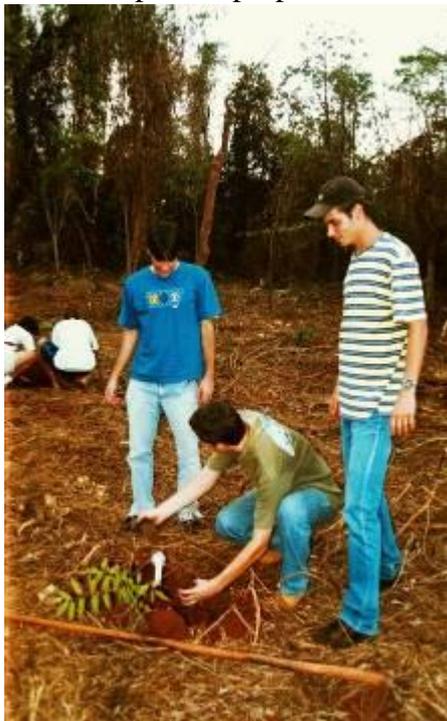
### 5.1. Plantio Manual

Este plantio é geralmente feito em locais de topografia acidentada ou com a presença de tocos ou pedra. Este método é frequentemente usado em áreas de reforma de eucaliptais.

Faz-se a marcação do terreno onde serão abertas as covas, usando-se uma corrente ou similar, com até 50 m de comprimento, para se fazer o alinhamento. A corrente é marcada previamente em espaços definidos, de acordo com o espaçamento entre plantas.

É feito um balizamento inicial, a partir do qual seguem-se as linhas subsequentes. Em seguida, são abertas as covas, com dimensões de pelo menos 20 x 20 x 20 cm, para receber o adubo.

A distribuição das mudas é feita manualmente por um operário que as leva numa caixa e as coloca nas covas. Atrás, seguem outros operários que misturam o adubo e executam o plantio propriamente dito, com a ajuda de pequenas enxadas ou enxadões.



Plantio manual de espécies nativas para enriquecimento de clareiras em remanescente florestal de 22 ha da UNESP/FCAV, Campus DE Jaboticabal, SP.

### 5.2. Plantio Semimecanizado

Este método é utilizado em local onde a topografia permite a realização do trabalho mecanizado.

São recomendadas todas as operações de conservação do solo e o plantio deve ser efetuado em nível.

A CELPAV Florestal S.A. estabelece uma linha no terreno, denominada de

“nivelada básica”, que é locada sempre em nível. A distância entre duas niveladas básicas não deve exceder a 50 m. Em solo arenoso, se houver um desnível superior ou igual a 5 m de uma nivelada básica a outra, deve ser feito um terraço ou cordão, com o uso de trator de esteira. No centro de duas niveladas básicas deixa-se uma faixa, de aproximadamente 4 m de largura, denominada de rua morta, onde não se planta.

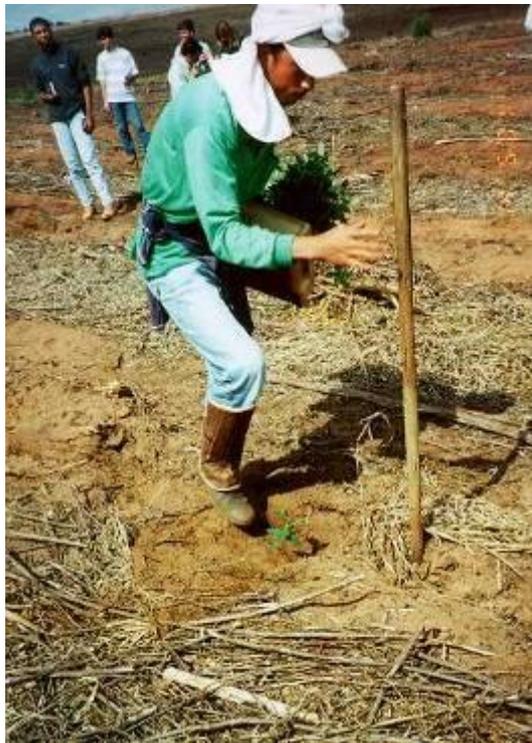
Após o revolvimento do solo, em áreas livres de tocos e pedras, pode-se iniciar a operação de sulcamento. Os sulcos, com aproximadamente 20 a 25 cm de profundidade, são abertos por sulcadores tracionados por tratores de pneus.

O sulcador já traz a marcação do espaçamento entre linhas. Quando o plantio não é feito em nível, o sulco deve seguir, de preferência, a direção cortando as águas. A distância entre mudas na linha é feita posteriormente.

A marcação das covas pode ser feita pela própria distribuidora de mudas. Este tipo de distribuidora possui em seus rodados de ferro saliências que, em contato com o solo, deixam marcas que localizam o local de plantio.

A distribuição das mudas é feita com o auxílio de uma carreta comum, sem as guardas laterais, onde se colocam as caixas de mudas. Esta carreta é puxada por um trator médio, com roda de pneus, que vai seguindo o alinhamento. Os operários que andam ao lado da carreta vão colocando as mudas nas marcas.

O plantio de mudas produzidas em tubetes tem sido feito com o uso de plantadeiras apropriadas, denominadas vulgarmente como matraca. Também pode ser utilizado um instrumento mais simples, denominado de chuço, que consiste em um cano metálico de aproximadamente um metro de comprimento, por onde o plantador joga a muda. Em ambos os casos o plantador trabalha sempre em pé e o rendimento da operação pode ser de 3.000 mudas/homem/dia, sendo que o rendimento do plantio executado com pequena enxada não ultrapassa 1.200 mudas/homem/dia.



Chuço, Duratex, Lençóis Paulista - SP



Plantadeira - matraca

Duratex, Lençóis Paulista - SP



Carreta-pipa, distribuidora de mudas. Plantio irrigado, Duratex, Lençóis Paulista – SP.

Em zonas tropicais, quando o plantio é feito fora da época das chuvas, torna-se necessária uma irrigação na cova, para garantir a sobrevivência das mudas.

O plantio irrigado é uma técnica comprovada que permite a realização do plantio durante todo o ano, independente das chuvas. Normalmente é utilizado por empresas que tem programas anuais extensos de reflorestamento.

A irrigação é feita com o auxílio de carreta-pipa, puxada por trator médio de pneus, ou mesmo caminhão tanque de combate a incêndio. Do tanque saem diversas mangueiras com válvulas nas suas extremidades. Quando apoiadas na cova, liberam a água.

Geralmente é feita uma única irrigação, aplicando-se de 1 a 3 litros de água por cova, dependendo da umidade do solo, imediatamente após o plantio. Se necessário, no prazo de uma semana, pode ser feita mais uma ou duas irrigações.

No Estado de São Paulo, a taxa de mortalidade após o plantio irrigado durante o inverno seco pode ficar em torno de 5% e muitas vezes é bem inferior à taxa de mortalidade que ocorre no plantio durante os meses excessivamente quentes, quando não chove.



Carreta-pipa aplicadora de Gel: 11 kg de gel em 4.000 L água. Coveamento e aplicação de 01 L de solução pré-plantio (uma hora antes do plantio)  
1ª irrigação com gel pós plantio: (2 L/cova)  
2ª e 3ª irrigações, uma a cada 2 dias  
VCP, Luis Antônio, SP – 15/05/2006.



Cova com de 01 L de solução de gel pré-plantio



Plantio irrigado: plantadeira manual (matraca) com aplicação de gel.  
Duratex, Lençóis Paulista – SP.

### 5.3. Plantio Mecanizado

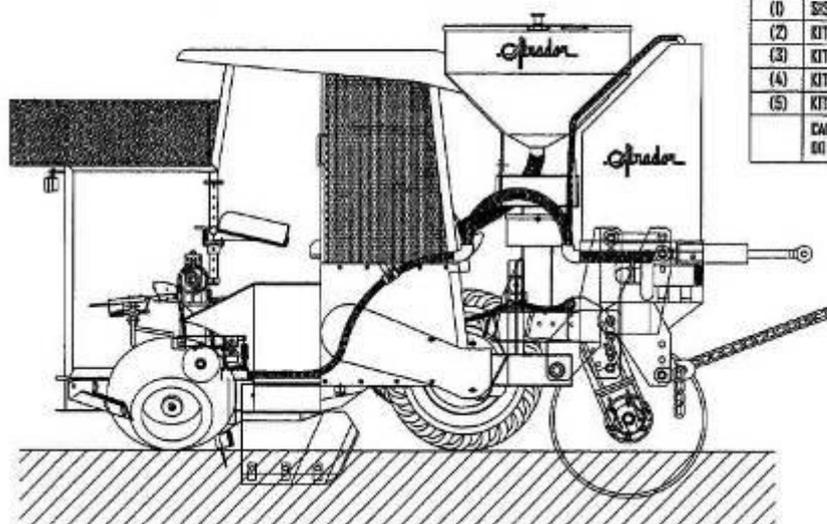
É empregado em regiões onde a topografia permite a mecanização. Este método é usado no Sul do País, para o plantio de mudas de *Pinus taeda* e *P. elliottii* var. *elliottii*, com raízes nuas, por meio de plantadeiras tracionadas por trator médio de pneu.



Estas plantadeiras possuem disco cortador, seguido por um pequeno sulcador que abre o solo, enquanto que um operador, que está em cima do implemento, vai retirando as mudas do reservatório e colocando-as no sulco, em intervalos de tempo regular, definido por uma campainha, para que as mudas fiquem espaçadas adequadamente. Na parte posterior da plantadeira existem duas rodas convergentes que fecham o pequeno sulco, completando assim o plantio. O rendimento médio do equipamento é de 10.000 mudas por dia.

Atualmente existem plantadeiras para mudas de eucalipto produzidas em tubetes, podendo ser empregadas também para outras espécies quando se usa esse tipo de recipiente.

PÁGINA 3/12



OPÇÕES	TÍTULO
-	PLANTADORA, CHASSIS, CABINE, CARENAGENS, BANCO, SISTEMA DE PLANTIO, TERCEIRO PONTO HIDRÁULICO E ALARME
(1)	SISTEMA DE ADUBAÇÃO EM FILETE INTERMITENTE
(2)	KIT CONTADOR DO NÚMERO DE MUDAS PLANTADAS
(3)	KIT PARA PLANTIO NOTURNO
(4)	KIT IRRIGAÇÃO COM APLICADOR DE GEL
(5)	KIT TANQUE PARA ENGATE TRÊS PONTOS
	CAPACIDADE DO SISTEMA HIDRÁULICO 60 TRATOR A 600 rpm 108 ELHAIS = 2400 kgf

Plantadora desenvolvida pela ARADOR, Jaboticabal, SP, com sistema de adubação intermitente em filete e aplicação de gel. O equipamento é tracionado pelo sistema hidráulico do trator, possui um disco para cortar eventuais galhos, raízes ou material orgânico, um sulcador, e rodas metálicas convergentes para fechamento do sulco e acabamento. O adubo é aplicado a 15 cm de profundidade a cada 2 m na linha de plantio. Também possui um contador de mudas plantadas. Um operador acondicionado na cabine coloca as mudas no compartimento de condução das mudas para o local da cova (sulco). A cabine é dotada de capota de trato, banco almofadado com cinto de segurança, tela metálica perfurada nas laterais e com proteção de tela de redução da luz solar. O sistema de condução das mudas também é protegido por tela de redução da luz solar (sombrite).

Plantadora mecanizada: prepara cova, irriga e planta mudas em embalagens biodegradáveis ou retiradas de recipientes do tipo tubete. Um exemplo moderno de cultivo mínimo de baixo impacto ambiental.



Planting machine, [www.brackeforest.com](http://www.brackeforest.com), [www.youtube.com/watch?v=bC8BAVWlIes](http://www.youtube.com/watch?v=bC8BAVWlIes)

## 6. REPLANTIO

Esta operação é feita manualmente, no máximo 30 dias após o plantio, quando a porcentagem de folhas for superior a 10%, ou quando ocorre morte das plantas em reboleiras, decorrentes do ataque de formigas.

## 7. TRATOS CULTURAIS

Os tratos culturais são operações que visam, basicamente, eliminar a vegetação invasora. Tanto as árvores jovens de eucalipto como pinus sofrem sensivelmente com a concorrência que as plantas daninhas lhes impõem, em luz, umidade e nutrientes.

Quando os tratos culturais são parcialmente mecanizados, eles contribuem para melhorar as condições físicas e mecânicas superficiais do solo, aumentando o poder de retenção de umidade e aeração.

O controle da vegetação invasora também é importante como uma medida de proteção contra fogo e facilita as operações de combate à formiga e de inventário florestal.

Os tratos culturais iniciam-se alguns meses após o plantio e se estendem até que as plantas, atingindo crescimento suficiente, dominem a concorrência da vegetação invasora.

Os plantios de eucaliptos, em boas condições ecológicas e bem conduzidos, encontram-se plenamente estabelecidos aos 12 meses de idade, podendo apresentar cerca de 4,5 m de altura, sendo dispensado qualquer controle de vegetação invasora.

Em condições adversas para a cultura do eucalipto, os tratos culturais vão até o 2º ou 3º ano e para a cultura de pinus até o 4º ou 5º ano, pois as árvores de pinus apresentam um crescimento mais lento do que as de eucalipto nos primeiros anos de vida.

Geralmente os eucaliptos são mais sensíveis à competição das plantas daninhas do que os pinus, exigindo maiores cuidados nos primeiros meses de vida.

Existem três métodos principais de controle das plantas daninhas: trato manual, mecanizado e controle químico com herbicidas.

**O trato manual** consta tão somente em fazer a capina manual na linha de plantio ou simplesmente fazer o coroamento ao redor das plantas, com o uso de enxadas. Geralmente é feito nas regiões onde há disponibilidade de mão-de-obra e nos terrenos onde a declividade dificulta a mecanização.

**O trato mecanizado** geralmente é realizado em combinação com o manual, mesmo nos locais onde a declividade do terreno permite total uso de máquinas. É realizado geralmente entre as linhas de plantio ou de maneira cruzada quando não compromete a conservação do solo. Para não danificar as plantas, o espaçamento mínimo entre as linhas de plantio deve ser de 2,70 m.

Os implementos mais utilizados são: as **grades de discos recortados**, com levante hidráulico. O número de discos varia entre 8, 12, 14 e 16, com diâmetros de 16 ou 24 polegadas. Pesam entre 400 e 600 kg. Também podem ser utilizadas as **enxadas rotativas** ou mesmo **roçadeiras**. Estas últimas são utilizadas quando não se pretende revolver o solo. Estes implementos são tracionados por tratores médios, com rodados estreitos.

A época e a intensidade dos tratos culturais variam de região para região, dependendo do grau de infestação das espécies de plantas daninhas, bem como das espécies plantadas.

Nos povoamentos de eucalipto de várias regiões, são realizadas de 3 a 4 capinas no primeiro ano e uma ou duas capinas no segundo ano. Geralmente a primeira capina é feita sempre manual e apenas na linha de plantio, dentro do primeiro trimestre após o plantio. As demais são mistas, ou seja, manual nas linhas e mecanizada, por gradagem, nas entrelinhas. Em alguns casos, os tratos podem-se estender até o terceiro ou quarto ano, mas

apenas nas entrelinhas de plantio (SIMÕES *et al.*, 1976).

Nas plantações de pinus em Agudos – SP, são feitas duas capinas mistas no primeiro e segundo ano, sendo uma antes do inverno e outra na primavera. Normalmente aos dois anos de idade as árvores atingem cerca de 1,9 m de altura. No terceiro ano, apenas uma capina mista é feita em março. No quarto ano também é feita apenas uma capina no mês de setembro. No quinto ano, antes de iniciar o período de seca é feita a poda dos galhos até a altura de 2 m, em todas as árvores do talhão, para evitar incêndio da copa, caso ocorra fogo no povoamento (SIMÕES *et al.*, 1976).

O uso de herbicidas de pré-emergência das ervas podem ser aplicados antes ou após o plantio das mudas de essência florestal, dependendo da sua seletividade. De preferência estes herbicidas devem ser aplicados em dias chuvosos.

Os produtos de ação pós-emergente e de translocação não sofrem influência da precipitação, a não ser pela lavagem das folhas, anulando o efeito do produto, caso estas ocorram logo após a aplicação.

O herbicida **oryzalin** (Surflan 480 - Elanco Química Ltda, apresentando 480 g/litro de ingrediente ativo) é um herbicida de pré-emergência de pouco ou nenhum movimento quando aplicado no solo, que atua como inibidor do crescimento das ervas. O produto já foi usado em plantios de várias espécies de *Eucalyptus* e *Pinus*, sem causar fitotoxicidade (SIMÕES *et al.*, 1981, ANDREI, 1989). O **oryzalin** é um herbicida que mata o eucalipto e por isso tem que ser aplicado com proteção (“saia”).

SEITZ (1987), através de experimento, observou que, dependendo da época de aplicação, plantas de *Pinus elliottii* são resistentes ao glyphosate (**Roundup**). Foram aplicados cerca de 4 l/ha de Roundup, em solução aquosa a 6%, em 70 l de solução por hectare no povoamento com 5 meses (fevereiro) e com 12 meses (outubro) de idade. De modo geral, as espécies arbóreas pioneiras são sensíveis ao herbicida utilizado.

O uso de Roundup em povoamentos florestais é discutido por FONSECA *et al.* (1987), quando o produto é aplicado antes do plantio, em período de manutenção entre 6 e 10 meses após o plantio e na reforma de eucalipto. Observou que para a erradicação de touças de eucalipto, a desbrota química com ROUNDUP tem apresentado uma eficiência acima de 95%. As aplicações devem se iniciar quando as brotações atinjam 1 a 1,5 m de altura, utilizando-se uma solução com Roundup a 6% V/V. Outros herbicidas como o GOAL, à base de oxifluorfen, têm sido utilizado em áreas de reflorestamento.



Aplicação de Roundup após o plantio, com pico espuma para não dar deriva e com tubo cilíndrico (PVC) para proteger a muda. Duratex

O controle de plantas daninhas é uma prática tão antiga quanto a própria agricultura. O manejo integrado de plantas daninhas consiste na adoção de um conjunto de métodos e técnicas para prevenção e controle das espécies infestantes. a prevenção consiste na adoção de práticas que evitem a entrada de propágulos de espécies indesejáveis na área. O controle tem por objetivo reduzir a infestação, mas sem a completa erradicação das espécies, até atingir um nível em que as plantas daninhas não causem perdas significativas (MACHADO et al., 2010).

Atualmente, recomenda-se o manejo integrado das plantas daninhas, que consiste num sistema em que são usados conhecimentos e ferramentas disponíveis para produção das culturas livre de danos econômicos da vegetação competitiva. Um bom programa de manejo de plantas daninhas pode ser resumido em três situações básicas: máxima produção no menor espaço de tempo, com máxima sustentabilidade de produção e mínimo risco ambiental e social. Machado et al. (2010) apresentam 10 palavras-chave que descrevem os processos de manejo mais recomendado:

- 1) **Monitorar** propágulos e espécies da área de produção.
- 2) **Identificar** as espécies-problema e suas características ecológicas.
- 3) **Estudar** os métodos de controle e os tratos culturais usados na propriedade.
- 4) **Conhecer** as espécies daninhas dominantes e suas interações.
- 5) **Prever** populações e mudanças de populações de plantas daninhas.
- 6) **Decidir** quando o controle, ou intervenção, deve ser feito.
- 7) **Escolher** a tecnologia de controle compatível com o sistema de produção.
- 8) **Considerar** os recursos e as necessidades da empresa ou produtor.
- 9) **Treinar** a mão de obra envolvida com o manejo integrado de plantas daninhas.
- 10) **Avaliar** os impactos ambiental, social e econômico no curto, médio e longo prazo.



Aplicação mecanizada de herbicida com proteção para não ocorrer deriva nas plantas de eucalipto. Fonte: LEONARDO DAVID TUFFI SANTOS – ICA/UFMG (2014). Simpósio técnico da cultura do Eucalipto, promovido pela Funesp e realizado na Unesp/FCAV - Câmpus de Jaboticabal, SP nos dias 08 e 09 de maio de 2014.

**Bibliografia**

ALMEIDA, A.F. **Aspectos biológicos no controle das saúvas**. Piracicaba: IPEF, 1979. 7p. (Circular Técnica, 78).

ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**. 2 ed. São Paulo: Andrei, 1989. 492p.

BALLONI, E.A. **O uso intensivo da floresta e seus reflexos na fertilidade do solo**. Viçosa: SIF, 1979, p.83-93 (Boletim Técnico Especial, 2).

BARROS, N.F., NOVAIS, R.F., NEVES, J.C.L. Níveis críticos de fósforo no solo para eucalipto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.141, p.15-19, 1986.

CNA - CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Plantio de eucalipto no Brasil: mitos e verdades**. Brasília: CNA, 2011. 20p. Disponível em: <<http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/mitos-e-verdades-low.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2016.

CRUZ, J.M., NOGUEIRA, S.B., NEWES, B.O., MANTOVANI, A., PEREIRA, A.R. **Adaptação de uma motocicleta para controle de formigas saúvas (*Atta* spp) pelo método da termonebulização**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1985. 12p. (Informe Técnico, 55).

FIRME, D.J., SOUZA, J.L., RIBEIRO, R.S., MIGLIORINI, A.J., BERTOLI, G. **Preparo do solo em áreas acidentadas**. Piracicaba: IPEF, 1988. 5p. (Circular Técnica, 159).

FONSECA, L.B., CAMPOS, J.A.D., CAMPSILVAN, D. **Manejo integrado de herbicidas em reflorestamento**. In: SEMINÁRIO SOBRE TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS AO USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, Curitiba, 1987. Curitiba: FUPEF, 1987. 4p.

GALLO, D. et al. Manual de entomologia agrícola. 2 ed. São Paulo: Ceres, 1988. 649p.

GONÇALVES, J. L. M. et al. Florestais. In: RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; GUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas, IAC (Boletim 100), p. 245-259, 1997.

IPEF - Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais. **Tratos culturais, controle de plantas daninhas**. Piracicaba: IPEF, 1976. 7p. (Circular Técnica, 17).

LOPES, A.S. **Solos sob “cerrado”; características, propriedade e manejo**. 2 ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1984. 162p.

MACHADO A.F.L. et al. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do eucalipto. In: FERREIRA L.R. et al. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do eucalipto. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010. p. 38 - 63.

MENDES FILHO, J.M.A. **Técnicas de combate às formigas**. Piracicaba: IPEF, 1979. 10p. (Circular Técnica, 75).

NOVAIS, R.F., BARROS, N.F., NEVES, J.C.L. Interpretação de análise química do solo para o crescimento e desenvolvimento de *Eucalyptus* spp; níveis críticos de implantação e de manutenção. **Revista Árvore**, Viçosa, v.10, n.1, p.105-111, 1986.

OLIVEIRA, Y.M.M., OLIVEIRA, E.B., HAFLEY, W.L. Classificação de sítio para povoamento de *Pinus taeda* no Sul do Brasil. **Silvicultura**, São Paulo, n.42, v.3, p.357-360, 1990.

PAIVA, H.N., JACOVINE, L.A.G., TRINDADE, C., RIBEIRO, G.T. **Cultivo de eucalipto**: implantação e manejo. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2011. 354p.

SAAD, E. **Máquinas e técnicas de preparo do solo**. 2 ed. São Paulo: Nobel, 1979. 98p.

SCATOLINI, F.M., CORRADINI, L., BARROS, N.F., VALLE, C.F. Monitoramento nutricional como estratégia para recomendação de adubação para manutenção da produtividade em povoamentos de eucalipto da Votorantim Celulose e Papel S.A. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13., 1996, Águas de Lindóia. **Anais...**Piracicaba: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/ESALQ/USP, 1986. 1 CD-ROM.

SEITZ, R.A. **O uso de herbicidas em reflorestamento de *Pinus* spp. no Sul do Brasil**. In: SEMINÁRIO SOBRE TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS AO USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTOS, Curitiba, 1987. Curitiba: FUPEF, 1987. 10p.

SILVEIRA, G.M. **O preparo do solo**: implementos corretos. 2 ed. São Paulo. GLOBO, 1988. 243p.

SIMÕES, J.W., BRANDI, R.M., LEITE, N.B., BALLONI, E.A. **Formação, manejo e exploração de florestas com espécies de crescimento rápido**. Brasília: IBDF, 1981, 131p.

SIMÕES, J.W., BRANDI, R.M., MALINOVSKY, J.R. **Formação de florestas com espécies de crescimento rápido**. Brasília: PRODEPEF, 1976. 74p. (Série Divulgação, 6).

SWITZER, G.L., NELSON, L.E. Nutrient accumulation and cycling in loblolly pine (*Pinus taeda* L.) plantation ecosystems: the first twenty years. **Soil Science Society of America Proceedings**, v.36, p.143-147, 1972.

#### QUESTIONÁRIO

1. Quais são os objetivos do preparo do terreno?
2. Quais são os fatores que devem ser considerados na escolha do método de preparo de terreno?
3. O que levou o setor florestal a adotar o cultivo mínimo?
4. Em que consiste o cultivo mínimo?
5. O talhamento depende do sistema de exploração florestal? Justifique.
6. Quais são as principais operações de limpeza do terreno quando se adota o cultivo mínimo?
7. Qual é a finalidade do uso de rastelo na reforma do povoamento de

- eucalipto?
8. Qual é a finalidade do uso do rolo-faca na reforma do povoamento de pinus?
  9. Descreva as características do preparador de solo desenvolvido pela Arador (Jaboticabal, SP) usado no plantio semimecanizado.
  10. Como deve ser a aplicação de fósforo (fosfatagem) no sulco de plantio? Considerar profundidade, quantidade e modo de aplicação.
  11. Como deve ser a aplicação de adubo no sulco de plantio? Considerar profundidade, quantidade e modo de aplicação.
  12. Como é feita a calagem na cultura de eucalipto?
  13. O que é adubação de plantio?
  14. O que é adubação de manutenção e como devem ser as recomendações das doses dos nutrientes?
  15. Quais são os efeitos do espaçamento de plantio no crescimento e forma das árvores?
  16. O que é espaçamento dinâmico e como deve ser o espaçamento para sistema agrissilvipastoril?
  17. O que é plantio manual, semimecanizado e mecanizado?
  18. Quais são as características da plantadeira (plantadora) de mudas de eucalipto produzidas em tubetes?
  19. Quando um povoamento de eucalipto e de pinus é considerado implantado?
  20. Quais são os tipos de tratos culturais adotados no setor florestal?
  21. Explique como é feita a aplicação manual de Roundup logo após o plantio de eucalipto para não prejudicar as mudas.

Observação: responder perguntas elaboradas no texto do módulo.

### Teste de Asserção e Razão

Responda as questões de 1 a 15, preenchendo os espaços entre parênteses do quadro final de respostas com as letras:

- (A) Se as duas proposições (P1 e P2) forem corretas e a segunda justifica a primeira;
- (B) Se as duas proposições (P1 e P2) forem corretas e a segunda não justifica a primeira;
- (C) Se a primeira proposição (P1) for correta e a segunda (P2) incorreta;
- (D) Se a primeira proposição (P1) for incorreta e a segunda (P2) correta;
- (E) Se a primeira (P1) e a segunda (P2) proposições forem incorretas.

1. (P1) Implantação florestal envolve operações que se iniciam com a limpeza e preparo do terreno e terminam com o controle de vegetação invasora quando ocorre o fechamento do dossel. (P2) A implantação é o estabelecimento artificial de floresta e concluída essa fase a floresta passa a receber os cuidados das operações de manejo e proteção florestal.

2. (P1) A conservação de florestas naturais remanescentes não tem ligação direta com a implantação florestal. (P2) A implantação florestal visa apenas formar novas florestas com espécies introduzidas de crescimento rápido.

3. (P1) o preparo do terreno envolve operações de zoneamento, talhonamento, limpeza do terreno, combate à formiga e preparo do solo. (P2) O preparo do solo consiste no seu revolvimento com maior ou menor intensidade.
4. (P1) O preparo do terreno facilita o plantio e não envolve operação de revolvimento do solo. (P2) Preparo do terreno visa garantir sobrevivência e desenvolvimento das plantas arbóreas.
5. (P1) A escolha do sistema de preparo do terreno visa a sustentabilidade de produção, sustentabilidade econômica e ambiental. (P2) Sem sustentabilidade corre-se o risco de perder a qualidade de vida.
6. (P1) O cultivo mínimo promove a sustentabilidade no setor florestal e na qualidade de vida da sociedade em geral. (P2) O cultivo mínimo consiste no preparo reduzido do solo, restrito a faixas estreitas na linha de plantio, promove a ciclagem de nutrientes com a manutenção de restos de cultura sobre o solo, protege o solo, os recursos hídricos, a fauna e é mais econômico.
7. (P1) Um talhão florestal deve ter uma área superior a 30 ha. (P2) As estradas principais de escoamento da madeira por ocasião da exploração devem ter um leito carroçável de 6 a 8 m, ser cascalhada nos pontos críticos e ter declividade superior a 4%.
8. (P1) os talhões florestais maiores têm largura máxima de 300 m e comprimento de até 1000. (P2) A densidade das vias de acesso pode ocupar uma área de até 5% da área útil florestal.
9. (P1) A limpeza do terreno pode ser manual, mecanizada ou química. (P2) Essa operação depende do tipo de vegetação e da topografia do terreno.
10. (P1) A limpeza manual é útil para limpeza de fragmentos florestais sob efeito de borda e com alta intensidade de lianas (cipós). (P2) O rolo-faca não é útil para o cultivo mínimo ou preparo reduzido do solo na silvicultura do pinus.
11. (P1) Máquinas florestais modernas com cabeçote triturador e com capacidade de rebaixar tocos, triturar toco e abrir covas contribuem com a ciclagem de nutrientes, podendo devolver ao solo $360 \text{ kg ha}^{-1}$ de N, $38 \text{ kg ha}^{-1}$ de P, $140 \text{ kg ha}^{-1}$ de K, $417 \text{ kg ha}^{-1}$ de Ca e $63 \text{ kg ha}^{-1}$ de Mg. (P2) Nesse processo de sustentabilidade é possível manter $8 \text{ t ha}^{-1}$ de folhas e galhos, $12 \text{ t ha}^{-1}$ de casca e $20 \text{ t ha}^{-1}$ de serapilheira ao final de uma cultura de eucalipto com produtividade média anual por hectare de $45 \text{ m}^3 (\text{ha ano})^{-1}$ .
12. (P1) Na adubação de implantação florestal, por ocasião do plantio, 100% da dose de P e parte das doses de N e K são aplicadas no sulco, ou preferencialmente na cova, por ocasião do plantio; o restante das doses de N e K são aplicadas em cobertura, como adubação de manutenção. (P2) O fósforo é de baixa mobilidade no solo e o nitrogênio e o potássio podem provocar queima nas raízes e estão sujeitos à lixiviação.
13. (P1) Na reforma do povoamento de eucalipto, o combate inicial à formiga para o próximo plantio é feito antes do corte das árvores. (P2) Antes do corte das árvores é fácil encontrar olheiros de saúva.
14. (P1) São frequentes as áreas de reforma de povoamentos de eucalipto após o primeiro corte, quando não se justifica o uso da rebrota. (P2) A reforma é justificada quando a qualidade do material genético da rebrota é inferior ao das mudas disponíveis para a formação de uma nova floresta.
15. (P1) Em silvicultura, trato cultural se restringe ao controle de plantas daninhas. (P2) Atualmente, o combate à quenquém tem sido realizado mais frequentemente no plantio, e quando este é realizado em área de reforma de eucalipto, são aplicados sistematicamente de 7 a 10 g/cepa de microiscas, alternadamente, cepa sim, cepa não, linha sim, linha não.

16. (P1) O termonebulizador é recomendado para formigueiros de saúva antigos e grandes. (P2) A termonebulização pode ser realizada em qualquer época do ano.
17. (P1) Não se faz controle de formigas após o fechamento do dossel. (P2) O controle de formigas deve ser realizado durante todas as operações de implantação florestal.
18. (P1) Na implantação de eucalipto em argissolos usados com pastagem por muitos anos, usa-se subsolador com haste que rompe camadas de até 100 cm de profundidade. (P2) Argissolo pode apresentar coesão abaixo de 80 cm e impedir o crescimento do sistema radicular das árvores.
19. (P1) O espaçamento de plantio é dinâmico. (P2) O espaçamento de plantio de 3 x 2 m adotado na implantação do eucalipto promove o crescimento rápido, as árvores adquirem logo a forma florestal.
20. (P1) No sistema sivipastoril para produção de celulose e papel ou madeira para serraria, pode-se adotar o sistema de três linhas de árvores no espaçamento de 3 x 2 m seguida de uma faixa de 12 m para desenvolvimento da gramínea. (P2) Nesse sistema a forma das árvores é florestal e há luminosidade para as gramíneas.
21. (P1) A fertilização florestal não é baseada nos resultados de fertilidade do solo. (P2) O nível crítico de fósforo no solo aumenta com a idade do povoamento de eucalipto e o nível crítico de potássio diminui.
22. (P1) O plantio manual é inadequado para enriquecimento de remanescente florestal destinado á compor Reserva Legal na propriedade agrícola. (P2) O plantio mecanizado não é indicado para o sistema de cultivo mínimo.
23. (P1) O manejo integrado de plantas daninhas é adotado em silvicultura. (P2) O Manejo integrado visa eliminar completamente as plantas indesejáveis.
24. (P1) A aplicação de herbicida na cultura de eucalipto aos três meses após o plantio dispensa o uso de proteção para não ocorrer deriva nas plantas. (P2) Na reforma do eucalipto, a erradicação das touças da rotação anterior pode ser feita com Roundup, com uma eficiência acima de 95%.
25. (P1) O uso de herbicida de pré-emergência das ervas pode ser realizado antes ou após o plantio das mudas de essência florestal, dependendo da sua seletividade. (P2) De preferência esses herbicidas devem ser aplicados em dias chuvosos.

#### Quadro de Respostas

1. ( )	2. ( )	3. ( )	4. ( )	5. ( )
6. ( )	7. ( )	8. ( )	9. ( )	10. ( )
11. ( )	12. ( )	13. ( )	14. ( )	15. ( )
16. ( )	17. ( )	18. ( )	19. ( )	20. ( )
21. ( )	22. ( )	23. ( )	24. ( )	25. ( )

**ATENÇÃO:** Quando as duas alternativas são corretas, procure responder as questões colocando um porque entre as afirmativas P1 e P2 para verificar se a segunda justifica a primeira. **Só consulte o gabarito, na página seguinte, após preencher o quadro de respostas acima.**

## Gabarito

1. ( A )	2. ( E )	3. ( B )	4. ( D )	5. ( A )
6. ( A )	7. ( E )	8. ( B )	9. ( A )	10. ( C )
11. ( A )	12. ( A )	13. ( A )	14. ( C )	15. ( B )
16. ( B )	17. ( D )	18. ( A )	19. ( B )	20. ( A )
21. ( E )	22. ( E )	23. ( C )	24. ( D )	25. ( B )