

CARTILHA DO FAZENDEIRO FLORESTAL

2º Edição - Revisada e Ampliada

Prof. José de Castro Silva
Engenheiro Florestal - Professor Adjunto

Vinícius Resende de Castro
Acadêmico de Engenharia Florestal

Bruno Almeida Xavier
Engenheiro Florestal

Editoração Eletrônica e Capa
Ednilton Lopes Fialho - 31 8778-9704

Viçosa, Minas Gerais
2008

**Projeto Estruturador de Inovação Tecnológica
Fomento Florestal para Produtores Rurais
da Zona da Mata - Minas Gerais**

Prof. José de Castro Silva
Departamento de Engenharia Florestal
Universidade Federal de Viçosa
Cep: 36570-000 - Viçosa - Minas Gerais
E-mail: jcastro@ufv.br
Telefone: (31) 3899-2193/3220

Índice

Apresentação	5
Introdução	8
Por que Eucalipto ?	8
Escolha da Espécie	10
Escolha do Local de Plantio	11
Amostragem do Solo	11
Preparação do Terreno	12
Controle de Formigas	12
Controle de Cupins	15
Preparação do Solo	16
Espaçamento	17
Preparação das mudas	18
Adubação	20
Uso do Gel	23
Plantio	23
Replantio	27
Tratos Culturais de Manutenção	27
Tratos Silviculturais Especiais	28
Colheita da Madeira	30
Desbrota	30
Custos para Implantação de um Hectare	32
Para Você Pensar	32
Calculando o Volume de Árvores e Madeiras	34
Conclusões	36
Legislação Ambiental	36
Referências Bibliográficas	45

Apresentação

O Governo do Estado de Minas Gerais definiu Florestas Renováveis como uma das áreas nas quais se deveria efetuar esforços concentrados em termos de recursos humanos, financeiros e materiais, para responder às demandas geradas por problemas e oportunidades, mercados e situações regionais. As florestas renováveis, desenvolvidas com tecnologias apropriadas, serão altamente vantajosas para se aumentar a produtividade e competitividade, criando oportunidades para a geração de empregos e de receita, além de criação de oportunidades para um desenvolvimento sustentável.

A Universidade Federal de Viçosa, na sua busca de inserção regional, tem desenvolvido inúmeras ações, atuando decisivamente para promover o desenvolvimento da Zona da Mata, principalmente do Pólo Moveleiro de Ubá, levando informações técnicas aos empresários e produtores rurais. Atualmente, a questão do reflorestamento ressurgiu, no País e no mundo, como uma preocupação tanto do ponto de vista ambiental, como do ponto de vista industrial para o abastecimento das fábricas.

Falar da importância do eucalipto para a economia florestal do Brasil é falar do óbvio, porque a sua madeira é responsável pelo abastecimento da maior parte do setor industrial de base florestal. Qualquer empreendimento sustentável que envolva plantios de eucalipto, no entanto, deve orientar-se em práticas corretas de manejo, sempre preservando os ambientes naturais.

A Universidade Federal de Viçosa, Governo de Minas Gerais, SEBRAE-MG, INTERSIND e vários outros parceiros, através de ações integradas na região de influência do Pólo Moveleiro de Ubá, apresentam mais este documento que, com certeza, servirá de orientação para os “fazendeiros florestais” produzirem madeira, resguardando os critérios de alta produtividade e qualidade.

Espera-se que o texto possa ser útil para as finalidades propostas e os autores se sentirão imensamente gratificados se reconhecida sua utilidade.

1. Introdução

Quando comparado com outras modalidades de uso da terra, o reflorestamento ou plantio de árvores é a atividade mais recomendada para a recuperação de áreas degradadas, conservação do solo e recomposição da paisagem. As áreas de acentuada declividade devem ser protegidas com uma cobertura vegetal e merecem uma atenção especial quanto aos riscos de erosão e arraste de solo, acarretando problemas de redução da fertilidade, além do assoreamento dos rios e lagos. As árvores são muito importantes para a manutenção da qualidade e quantidade de água, porque protegem as nascentes, garantem o abastecimento hídrico nas áreas rurais e urbanas, mantêm o ambiente adequado para o homem, pássaros e outros animais, propiciando-lhes abrigo e alimento, melhoram as condições do clima, além de funcionar como quebra-ventos para outras culturas.

Até há pouco tempo atrás, muita gente pensava que o plantio comercial de árvores, como fonte de renda, era uma atividade somente para grandes empresários, empresas madeireiras, indústrias siderúrgicas ou fábricas de celulose e papel. Isso está mudando e, atualmente, a maioria das pessoas já descobriu que plantar árvores, além do aspecto ambiental, tornou-se, também, uma alternativa muito interessante como excelente fonte de renda para manter a propriedade. O reflorestamento é considerado uma atividade lucrativa, porque funciona como uma caderneta de poupança verde, apresenta uma receita líquida maior que outras atividades rurais e pode virar dinheiro quando o proprietário dele precisar. Além disso, o plantio de árvores exige pouca mão-de-obra e a colheita da madeira pode ser feita a qualquer tempo, sem ter uma época determinada do ano. O mercado consumidor de madeira apresenta inúmeras oportunidades, com opções de usos dos mais variados.

2. Por que Eucalipto ?

Quando pensamos em árvores de rápido crescimento, o eucalipto se apresenta como um gênero potencial dos mais interessantes, não somente por sua capacidade produtiva e adaptação aos mais diversos ambientes de clima e solo, mas principalmente pela grande diversidade de espécies, tornando

possível atender aos requisitos tecnológicos dos mais diferentes segmentos da atividade industrial (lenha, carvão, celulose, painéis, postes, construções, móveis, embalagens e muitos outros usos). Além disso, o eucalipto substitui as madeiras de florestas nativas, cada vez mais escassas e raras. Apresenta, ainda, duas a três rotações, em ciclos muito curtos (seis a sete anos). Apresenta possibilidades de uso múltiplo, através da flexibilização de programas de manejo e diferenciação de idades de corte, ou seja, uma mesma espécie permite a utilização de sua madeira para celulose e fabricação de móveis, quando cortada aos sete e vinte anos, respectivamente.

Nenhuma outra espécie florestal conseguiu reunir tantas vantagens como o eucalipto. É, sem dúvida, a árvore das mil e uma utilidades e tudo dela pode ser aproveitado:

Das folhas Óleos essenciais (alimentos, remédios, produtos de higiene e limpeza).

Das flores Produtos apícolas (mel, própolis e geléia real).

Da casca Taninos (colas, floculantes), substratos para plantas.

Da madeira Celulose - papéis diversos - impressão, cadernos, livros, revistas, absorvente íntimo, papel higiênico, fralda descartável, guardanapo, cédulas, fotografia, embalagens.....

Da madeira Celulose líquida (viscose, tencel (roupas), papel celofane, acetato (filmes), ésteres (tintas), filamento (pneu), cápsulas para remédios, espessante para medicamentos.

Da madeira Madeira (móveis, brinquedos, construção civil, assoalhos), postes e moirões, painéis (compensados, aglomerados, MDP, MDF, HDF), energia (carvão vegetal e lenha).

Outras utilidades :

- √ Remoção do gás carbônico CO₂ da atmosfera, melhorando com isso o microclima local.
- √ Proteção do solo contra erosão
- √ Regularização do regime hidrológico e aumento da taxa de infiltração das águas pluviais.

- √ Agente de ornamentação e paisagístico.
- √ Quebra-vento

Além das condições naturais (clima e solo) muito favoráveis, o Brasil possui excedente de mão-de-obra no meio rural, bem como considerável domínio tecnológico das atividades ligadas à formação de florestas, processamento e utilização da madeira.

3. Escolha da Espécie

Durante a fase de planejamento, vários fatores influem na tomada de decisão sobre a escolha da espécie: conhecimentos silviculturais sobre as espécies em questão, exigências de clima e solo, finalidade do plantio, tempo de rotação da cultura, produtividade e rentabilidade do plantio, custos de implantação, disponibilidade de mudas, qualidade do produto de que o mercado está necessitando, possibilidade de obtenção de multiprodutos etc. A finalidade do plantio é, sem dúvida, das mais importantes. A título de exemplo, se a madeira se destinar à produção de carvão, moirões, dormentes e peças para construção civil deve-se dar preferência às espécies que produzam madeiras duras e pesadas; se a madeira, ao contrário, se destinar à produção de celulose ou fabricação de móveis, deve-se dar preferência às espécies que produzam madeiras mais macias e pouco pesadas.

Para cada espécie florestal, existe um ambiente ecológico ótimo, no qual todas as funções são harmonicamente ajustadas, propiciando-lhe um bom desenvolvimento.

Quadro 1 - Principais espécies plantadas no Brasil, considerando-se os seus principais usos.

Usos	Espécies mais recomendadas
Papel e celulose	<i>E. grandis</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. urophylla</i> e híbridos <i>urograndis</i> (<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>)
Móveis	<i>E. grandis</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. urophylla</i> , <i>E. dunnii</i> e híbridos <i>urograndis</i> (<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>)
Postes, dormentes, moirões	<i>E. Corymbia</i> , <i>E. cloeziana</i> , <i>E. urophylla</i> , <i>E. paniculata</i>
Energia	<i>Corymbia citriodora</i> , <i>E. cloeziana</i> , <i>E. camaldulensis</i> , <i>E. urophylla</i> , híbridos <i>urograndis</i> (<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>)
Estruturas e construção civil	<i>Corymbia citriodora</i> , <i>E. paniculata</i> , <i>E. urophylla</i> , <i>E. cloeziana</i>

Atualmente, a espécie mais plantada é o *Eucalyptus urophylla*, além do híbrido urograndis (*E. urophylla* x *E. grandis*). É interessante que a espécie escolhida produza madeira adequada para mais de uma aplicação ou dela se possa obter mais de um produto, o que chamamos de uso múltiplo. Com a flexibilização de programas de manejo e diferenciação de idades de corte, uma mesma espécie permite a utilização de sua madeira para celulose e fabricação de móveis, quando cortada aos sete e vinte anos, respectivamente.

4. Escolha do Local de Plantio

Embora seja possível plantar eucalipto nas terras de melhor qualidade, aquelas áreas mais amorradas ou inclinadas podem ser utilizadas, principalmente aquelas não aproveitadas com outras culturas ou, até mesmo, onde outro tipo de cultura não apresenta bons resultados. Sob qualquer justificativa, nunca se deve desmatar ou cortar árvores nativas para fazer um reflorestamento. As áreas escolhidas para o plantio de florestas devem ser bem trabalhadas, procedendo-se ao correto preparo do solo e adubação, a fim de se obter uma boa produtividade. Estas áreas de plantio devem estar bem afastadas das benfeitorias (casas, currais e galpões), redes elétricas, áreas de preservação permanente e reservas legais e, principalmente, bem distantes de nascentes, lagos, represas e cursos d'água. As áreas devem estar protegidas da entrada de animais, que estragam as plantas novas, principalmente nos dois primeiros anos da cultura. Estas áreas devem estar próximas ou entremeadas de estradas para facilitar a circulação de veículos e retirada futura da madeira.

5. Amostragem do Solo

Para se conhecer a fertilidade natural do solo e as necessidades futuras, para se garantir uma boa produtividade, é importante recolher amostras ou porções representativas do mesmo e fazer sua análise em laboratório. Os resultados desta análise indicarão as condições naturais do solo e as recomendações de adubação.

6. Preparação do Terreno

Esta operação envolve a preparação do solo propriamente dito e as operações que incluem a limpeza da área e um possível revolvimento. Quando se tratar de áreas acidentadas, a preparação do solo deverá ser efetuada com cuidado para evitar erosão, perda de nutrientes e matéria orgânica. Nesse caso, jamais se deve arar e gradear no sentido “morro abaixo”.

A limpeza da área pode ser feita através da roçada, capina manual ou capina química (uso de herbicidas). A queimada não é recomendável porque resseca o solo e estimula a erosão, mas ela é possível, em alguns casos muito especiais, tomando-se todos os cuidados para que a queima seja controlada e jamais se transforme num incêndio, gerando sérios prejuízos.

Quando a vegetação estiver mais alta, como gramíneas, samambaias, sapé, grama, capim gordura, colômbio, braquiária etc., recomenda-se o uso da capina química. Nesse caso, usam-se os herbicidas porque tornam a atividade mais barata e eficiente. A dosagem recomendada é variável, em função do produto utilizado e do tipo de vegetação existente.

7. Controle de Formigas

As formigas cortadeiras, tanto as saúvas (*Atta* spp.) quanto às quenquéns (*Acromyrmex* spp.), constituem-se nas maiores inimigas da cultura do eucalipto. As formigas têm preferência pelo ataque de folhas novas e, por isso, o cuidado deverá ser redobrado na fase inicial de plantio, quando o combate deve ser feito diariamente. O combate à formiga deve ser feito em toda a propriedade e até cinquenta metros além das divisas da área plantada.

O controle químico é a principal técnica utilizada no combate às formigas cortadeiras, destacando-se as iscas granuladas, pós secos e termonebulização.

7.1. Uso de iscas granuladas - mostram-se muito eficientes no combate de diversas espécies, além de mostrarem custo muito baixo. O uso correto de iscas granuladas prevê alguns conceitos básicos: Deve-se medir o tamanho do formigueiro com trena, corda

ou passadas, percorrendo toda a extensão de terra solta e calculando a extensão da área, através de metros quadrados, medindo-se o maior comprimento pela maior largura.

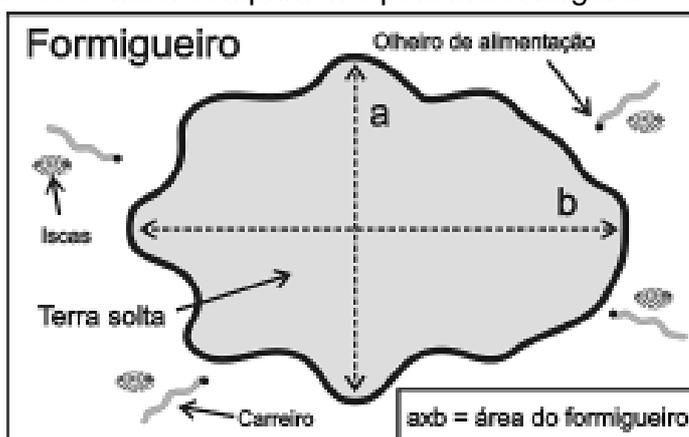


Figura 1 - Medição do formigueiro e distribuição de isca.

Deve-se aplicar de seis a dez gramas de isca por metro quadrado de terra solta, dividindo-se a dose total entre os carreiros com movimentação de formigas. As iscas devem ser utilizadas em épocas secas e colocadas a uma distância de 10 a 15 centímetros de cada olheiro vivo de alimentação e ao longo dos carreiros (nunca se deve colocar a isca dentro do olheiro do formigueiro). Nos dias de chuva ou de neblina, nas primeiras horas da manhã e nos locais de intenso orvalho, a isca deve estar protegida num saco plástico ou debaixo de telhas, cascas, bambu ou madeira; nos locais que chove muito, utilizam-se saquinhos de plástico.

Quanto ao uso de iscas formicidas, algumas recomendações são importantes:

- ✓ Não colocar o pacote de formicida próximo de ambientes úmidos e de produtos que exalam cheiro forte, como óleos, creolina, formicida em pó, gasolina etc.
- ✓ Não colocar a mão no formicida;
- ✓ Não fumar ou ingerir bebidas e alimentos, enquanto estiver aplicando formicida;
- ✓ Guardar o formicida em embalagem própria, com rótulo, em lugar seco, ventilado e bem visível, fora do alcance de crianças e animais;

- √ Após o uso da isca, lavar as mãos com água fria e corrente;
- √ Não reutilizar as embalagens vazias.

7.2 Pós secos (formicida em pó) - são formicidas na forma de pó, que são aplicados com o uso de bombas manuais ou mecânicas, forçando o produto para o interior dos formigueiros, à base de 10 gramas de pó para cada metro quadrado de formigueiro. A utilização da formicida em pó no controle de formigas cortadeiras somente é recomendável nos seguintes casos:

- √ Formigueiros novos e de pequenas dimensões; nos formigueiros mais velhos, o pó não atinge as câmaras (panelas) mais profundas e não elimina a rainha.
- √ O solo deve estar seco; com a umidade do solo, o pó fica retido nas paredes das galerias.

7.3 Uso de líquidos termonebulizáveis - a termonebulização consiste em se introduzir uma fumaça tóxica, oriunda de um inseticida, dentro do formigueiro, através dos olheiros ativos. O método é considerado o mais eficiente no combate às formigas e implica na atomização de um formicida, veiculado em querosene, óleo diesel ou mineral, por intermédio do calor, utilizando-se equipamentos denominados termonebulizadores. É indicado para formigueiros grandes. Um dos produtos mais utilizados é o LAKREE, que deve ser misturado à base de 1 litro do produto em 5 litros de querosene ou óleo diesel. A aplicação deve ser de 4 ml por metro quadrado de formigueiro, numa operação que envolve um minuto por metro quadrado.

7.4 Barreiras mecânicas - no mercado, existem pastas aderentes (FORMIFU) que são aplicadas no tronco das mudas e árvores, atuando como barreira mecânica. As pastas são pegajosas e impedem a passagem das formigas e outros insetos sobre a pasta. Em geral, as pastas são elásticas e não se misturam à água, não escorrem ao longo do tronco e não ressecam, mantendo-se ativas por um período superior a oito meses. A pasta é aplicada no tronco ou caule das mudas, na altura máxima antes da ramificação, numa faixa de 3,0 cm de largura e uma camada de, aproximadamente, 2,0 mm de espessura, circundando todo o caule

(360° C), formando um anel. O rendimento da pasta é de 1900 mudas por quilograma de pasta, que pode ser aplicada com luvas descartáveis ou com o auxílio de espátulas ou palitos. No caso de árvores maiores, até 10 cm de diâmetro, 1 kg da pasta é suficiente para 300 plantas.

O combate às formigas envolve três etapas:

a) Combate inicial – é feito durante a fase de preparação do terreno, antes do revolvimento do solo. Logo após a limpeza do terreno, deve-se controlar todos os formigueiros, usando a isca granulada. Em caso de formigueiros maiores, deve-se usar o termonebulizador.

b) Repasse – é a operação que visa combater os formigueiros que não foram completamente extintos e é feita aproximadamente sessenta dias após o combate inicial e, em geral, após a preparação do solo e antes do plantio. Para ajudar a localização dos formigueiros, costuma-se utilizar alguns atrativos, como bagaço de laranja, folha de eucalipto, folha de mandioca, folha de laranja, espalhando-os ao longo do terreno, aos finais de tarde.

c) Ronda – é a operação feita em toda a área de plantio e durante toda a fase da cultura, envolvendo as fases de implantação, manutenção até o corte da floresta. Até os dois primeiros anos, a vigilância deve ser rigorosa e toda a área deverá ser percorrida.

8. Controle de Cupins

Nos plantios de eucalipto, observam-se sérios prejuízos com os cupins subterrâneos, cujas operárias comem as raízes mais finas e descortçam a raiz pivotante e as radículas das mudas. As plantas atacadas inicialmente se tornam arroxeadas, depois morrem, secam, mas ficam com folhas presas à planta, adquirindo uma coloração amarelo-palha, muito parecidas com plantas que morrem por falta de água. A muda pode ser facilmente arrancada do solo. Os cupins atacam a muda a partir da primeira semana até a idade de dois anos, após o plantio. A mortalidade é maior no período de estiagem prolongada.

A prevenção contra o cupim de raízes em mudas pode ser feita com o mergulho da bandeja com os tubetes numa calda cupinicida, durante trinta segundos, encharcando todo o sistema

radicular e o caule das mudas até o nível das primeiras folhas. O produto vem na forma de pó e é adicionado à água, na dosagem de 500 gramas (TUIT ou CONFIDOR) em 100 litros d'água. No caso de as mudas serem produzidas em sacolas plásticas, a solução cupinicida é aplicada sob a forma de irrigação sobre os canteiros de mudas até encharcar o substrato. Recomenda-se a utilização de 100 mg de cupinicida (TUIT ou CONFIDOR) por muda. Se forem detectadas mudas mortas, nas áreas de plantio, devido ao ataque de cupim, recomenda-se a aplicação do mesmo produto, na mesma dosagem apresentada acima.

No caso do cupim de montículo, pode-se arrancar manual ou mecanicamente os montículos, esfacelando-os em pedaços bem pequenos, para que os cupins se desidratem. Tal operação deverá ser feita no período da seca, em dias de sol bem quente; caso contrário, cada pedaço de cupinzeiro poderá originar um novo cupinzeiro. Caso não se faça o desmanche do montículo, pode-se fazer uma aplicação de meio a 1 litro de solução cupinicida no interior de cada montículo, fazendo-se um furo na sua parte superior, descendo até atingir a câmara central. A calda cupinicida pode ser substituída por pastilhas fumigantes (que desprendem gases, como a fosfina), que devem ser introduzidas e confinadas no interior do cupinzeiro. Deve-se tomar o cuidado de tapar bem os furos, para evitar o escape dos gases.

9. Preparação do Solo

Experiências têm mostrado que o revolvimento do solo para o desenvolvimento inicial das mudas é, na maioria das vezes, tão importante quanto a adubação. O revolvimento do solo facilita o plantio e os tratos culturais, torna o solo mais poroso e permeável, retém mais a umidade, ajuda na fixação das raízes, melhora o crescimento e a sobrevivência das mudas, além de facilitar o controle das plantas daninhas.

Atualmente, não são mais recomendados arados ou grades pesadas, que causam uma revirada e perturbação nas camadas do solo, com prejuízos no aproveitamento da sua fertilidade natural; ao invés disso, têm sido utilizados preferencialmente o subsolador, o sulcador e, em alguns casos, a grade, para o cultivo mínimo.

10. Espaçamento

Por espaçamento entende-se a área ou o espaço necessário para o crescimento e o desenvolvimento das plantas. O espaçamento entre plantas é definido em função da espécie, grau de melhoramento, fertilidade do solo e dos objetivos do plantio. Os espaçamentos mais utilizados pelas empresas de reflorestamento estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Espaçamento, densidade de plantas e finalidade de plantio mais utilizado nas empresas de reflorestamento no Brasil.

Espaçamento (metros)	Número de plantas por hectare	Finalidade do plantio
3,0 x 1,5	2.222	Lenha, carvão, mourões, celulose.
3,0 x 2,0	1.667	Lenha, carvão, mourões, celulose.
2,5 x 2,5	1.600	Lenha, carvão, mourões, celulose.
3,0 x 3,0	1.111	Celulose, carvão, serraria.

Nos espaçamentos mais largos, a densidade de plantas será menor; conseqüentemente haverá menor produção de madeira por unidade de área; as árvores terão maior crescimento em diâmetro do que aquelas plantadas em espaçamentos estreitos. A uma determinada idade, as árvores terão galhos mais grossos, maior número de nós, maior conicidade do tronco e copas mais abertas; poderá, ainda, haver a necessidade de mais capinas. Se, ao contrário, a densidade de plantio for muito elevada, ou seja, espaçamentos muito reduzidos, as toras serão mais finas, de pequeno diâmetro, bem cilíndricas e haverá a necessidade de desbastes ou cortes em idades muito jovens, pois haverá a estagnação do crescimento mais precocemente; haverá, ainda, muitas árvores dominadas e mortas, comprometendo o volume final de madeira.

O melhor espaçamento é aquele que apresenta a máxima produtividade de madeira, com qualidade e com o menor custo. O mais recomendado é que os plantios sejam executados com espaçamentos variando entre 3x2 e 3x3 metros, possibilitando a mecanização das atividades de implantação, manutenção e

exploração dos maciços florestais; com isso, cada planta deve ter, no mínimo, 6 a 9 metros quadrados, com três metros entre as linhas.

11. Preparação das mudas

As mudas poderão ser produzidas de duas maneiras: através de sementes ou através de material vegetativo, principalmente, estacas. Deve-se tomar muito cuidado quanto à procedência do material genético, procurando, sempre que possível, empresas e instituições idôneas e já conhecidas no mercado, pois o sucesso do empreendimento depende da qualidade das mudas.

As mudas poderão ser obtidas de várias formas:

- √ Doação ou programa de fomento (através de programas de órgãos governamentais, como IEF ou empresas de reflorestamento).
- √ Compra de mudas nas empresas ou fornecedores credenciados e idôneos.
- √ Produção de mudas pelo próprio produtor rural.

Em quaisquer dessas situações, a muda considerada ideal deve apresentar uma altura entre 20 a 30 cm, haste bem rígida, aparência madura e “rustificada”, sistema radicular bem formado e estar disponível para o plantio no início das chuvas. A muda ideal deve ter uma idade de viveiro não superior a quatro meses, contando-se a data da sementeira ou de estaqueamento até a sua expedição para o plantio; mudas com idade superior a 180 dias (seis meses) devem ser descartadas, devido ao envelhecimento das raízes e formação de calos. Preferencialmente, as mudas devem ser produzidas em viveiros próximos aos locais de plantio, evitando-se os custos e possíveis danos no transporte.

Os recipientes mais usados são as sacolas e os tubetes plásticos e ambos devem ser retirados com cuidado, por ocasião do plantio.

Nos últimos anos, tem havido uma preferência pelos plantios de mudas com clones, devido ao crescimento uniforme das plantas, além de maior produtividade, rendimento e uniformidade da madeira. O Quadro 3 apresenta algumas indicações de viveiros que comercializam mudas de clones no Estado de Minas Gerais.

Quadro 3. Viveiros que comercializam mudas de clones no Estado de Minas Gerais

Viveiro	Cidade	Endereço	Telefone contato
PLANTAR	Curvelo	Fazenda Buenos Aires, BR 135 km 636	38.3729-1016
DuCampo	Bocaiúva	Estr. Bocaiúva-Carlos Prates, km 2,2	38.9192-6266/ 27. 8111.6091
Esteio	São João Del Rei	BR 262 Distrito Industrial	32.3374-1239
Terra Forte	Curvelo	BR 135 km 620	38.9907-9770
Viverplan	Jequitibá	MG 238 km 12	31.3717-6264
Clonalyptus	Leopoldina	BR 116 km 779	32.3441.2346/ 32.8852.9677
Planta Brasil	Curvelo	BR 262 km 492	38.8405-3948
Agrocity	Inimutaba	BR 259 km 550	38.3721-6688
Monte Verde	Santa Bárbara	Estrada da Pacheca	31.3832.2625/ 1.9176.9562

Embora as empresas florestais não mais utilizem, intensivamente, as sementes para produção de mudas, as sementes, ainda são utilizadas pelas pequenas empresas e viveiristas independentes. Os principais fornecedores de sementes estão apresentados no Quadro 4.

Quadro 4. Empresas que comercializam sementes de *Eucalyptus* sp.

Viveiro	Cidade	Endereço	Telefone contato
Acesita Energética	Itamarandiba	Rua Oito, 66 – Bairro Florestal	38.3521-1264/ 38.3521.1155
IFE	Piracicaba - SP	Av. Pádua Dias, 11	19.2105.8615
SIF	Viçosa - MG	Departamento Engenharia Florestal	31.3899.1218/ 31.3891.2476

A formação e desempenho da floresta dependem, fundamentalmente, do material genético utilizado. Os investimentos na qualidade da muda são a garantia de retorno econômico da floresta.

12. Adubação

A adubação é a técnica mais eficiente para acelerar o crescimento das mudas e obter uma alta produtividade de madeira. O cálculo da quantidade de adubo a ser utilizado, a definição do tipo de formulação do fertilizante mais adequado e a época de aplicação estão relacionados com a produtividade esperada, com o fator de sustentabilidade, que evita o empobrecimento da terra, e com a fertilidade natural do solo de cada local.

Nos solos muito degradados pela erosão, lixiviação e uso inapropriado pela exploração agrícola recomenda-se a aplicação de calcário. Em geral, os solos com níveis mais elevados de alumínio, bem como condições desfavoráveis de matéria orgânica e argila requerem maiores dosagens de calcário. Ele deve ser aplicado a lanço, na área total, pelo menos trinta dias antes do plantio, com incorporação uniforme na camada de 0-20 cm do solo. As espécies do gênero *Eucalyptus* plantadas no Brasil são adaptadas a baixos níveis de fertilidade do solo. Essas espécies são pouco sensíveis à acidez do solo e toleram altos níveis de alumínio e manganês. Pode-se utilizar o calcário dolomítico, preferencialmente, para suplementar o solo com quantidades adicionais de cálcio e magnésio.

É muito importante que o produtor florestal saiba as épocas de aplicação de fertilizantes para o aproveitamento máximo pelas plantas.

Algumas recomendações sobre adubação:

- ✓ A quantidade e tipo de formulação do adubo devem ser aquelas recomendadas pelos técnicos.
- ✓ A adubação deve ser feita sempre com o solo úmido ou em período chuvoso porque a água promove a mobilidade e ação dos nutrientes na planta.
- ✓ A área a ser adubada deve estar limpa e livre de mato para evitar competição.
- ✓ Alguns tipos de adubo, como os nitrogenados e potássicos, não podem ser aplicados diretamente na planta porque queimam as raízes, devido ao efeito salino. Por isso, tais adubos devem ser distribuídos em covetas laterais, na projeção da copa ou a lanço em toda a área.

- ✓ Não há necessidade de mistura e incorporação do adubo à terra.
- ✓ Evitar a aplicação concentrada de adubo num único local.
- ✓ O adubo deve ser armazenado em local coberto e livre de umidade para evitar o empedramento e a perda de nutrientes. Não se deve deixar o saco de adubo exposto ao sol e à chuva. O processo de adubação deve ser dividido em três etapas:
- ✓ Adubação de plantio – é a prática que visa ao suprimento de nutrientes necessários para o “pegamento ou arranque” das mudas e crescimento das plantas nos três primeiros meses após o plantio ou na fase de reforma do povoamento.
- ✓ Adubação de cobertura – é a prática que visa ao suprimento de nutrientes essenciais para o crescimento das plantas nos doze primeiros meses de vida.
- ✓ Adubação de manutenção – é a prática que visa ao suprimento de nutrientes essenciais até a fase de corte da floresta, segundo recomendações baseadas nas análises de solo.

Nas pequenas propriedades rurais, não é prática muito comum a realização da análise de solo. Motivos vários são apresentados para justificar essa omissão. Se a análise do solo não foi realizada, tem-se como recomendação geral a seguinte adubação para eucalipto:

Fórmula mínima de adubação

No plantio ou até 25 dias após o plantio: utilizar o adubo NPK 06-30-06 + 1% de boro, à base de 100 a 120 gramas por cova, em duas covetas laterais, dentro da cova, a 10 a 15 cm de profundidade e a uma distância de 10 a 15 cm da muda, utilizando-se um aplicador, tipo “matraca”, conforme a Figura 2.

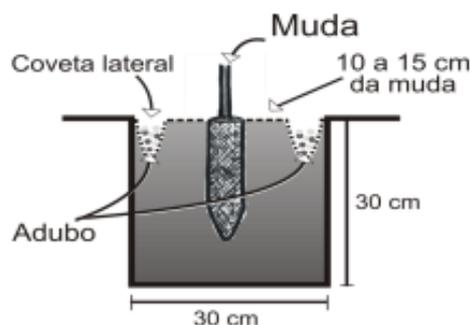


Figura 2 - Aplicação de adubo através de coveta lateral.

Adubação de cobertura: utilizar 200 gramas de cloreto de potássio ou adubo formulado NPK 20-00-20 por planta, aplicados em duas etapas: a primeira metade é aplicada após 90 dias do plantio, acrescentada de 5 gramas de sulfato de zinco por cova; a outra metade deve ser aplicada no início do período chuvoso seguinte, acrescida de 10 gramas de bórax.

Fórmula recomendada para máxima produtividade

Antes do plantio: as mudas deverão ser mergulhadas numa solução conjunta de cupinícida e fosfato monoamônio (MAP), durante trinta segundos ou quando o borbulhamento cessar, encharcando todo o sistema radicular e o caule das mudas até o nível do coleto. A solução de MAP é feita na dosagem de 1,5 kg por 100 litros d'água, sendo suficiente para tratar até 10 mil mudas. É fundamental o uso do MAP para estimular o desenvolvimento das raízes, tomando-se o cuidado de não deixar a solução tocar as folhas, a fim de se evitar a queima. Deve-se adicionar fosfato reativo (Arad, Djebel, Gafsa, ONK ou similar), à razão de 400 quilos por hectare ou 360 gramas por cova, ou em filetes de um metro de comprimento nos sulcos, geralmente dez dias antes do plantio; o fosfato pode ser aplicado, também, até três meses após o plantio, sendo a metade (180 gramas) aplicada de cada lado da muda, na projeção da copa das mudas, aproximadamente a 30-40 cm do pé da muda.

No plantio ou até 25 dias após o plantio: utilizar o adubo NPK 06-30-06 + 1% de boro, à base de 100 a 120 gramas por cova, em duas covetas laterais, dentro da cova, a 10 a 15 cm de profundidade e a uma distância de 10 a 15 cm da muda, utilizando-se um aplicador, tipo "matraca" (Figura 2).

Adubação de cobertura: A adubação de cobertura é feita em duas etapas e utiliza no total 220 gramas de cloreto de potássio ou adubo formulado NPK 20-00-20 por planta, acrescidos de 20 gramas de boro (Boro Gran 10, Bórax, Ulexita, ácido bórico ou similar), aplicados na área de projeção da copa, sendo a metade de cada lado da planta, em filetes laterais de 1 metro de comprimento; a primeira etapa ou metade é aplicada após 90 dias do plantio e a outra metade deve ser aplicada no início do período

chuvoso, acrescentada de 5 gramas de sulfato de zinco por cova. Em função da análise do solo, pode-se usar o calcário dolomítico, como fonte de cálcio e magnésio, na dosagem de 1.000 a 2000 quilos por hectare ou 1,8 quilos por muda, sendo a metade de cada lado da muda, em coroa ou área de projeção da copa ou, ainda, em filetes laterais de 1 metro de comprimento.

Nos casos de reforma e condução da brotação, a quantidade de nutrientes a ser aplicada vai variar com a produtividade anterior e futura, além da fertilidade do solo.

13. Uso do Gel

Para tornar possível o plantio durante todo o ano, pode-se usar um produto à base de gel que hidrata a planta e lhe garante umidade por um certo tempo, economizando água, mão-de-obra, combustível etc. Esse produto se destaca como agente auxiliar do solo, pela sua capacidade em reter água (1 g do polímero armazena até 300 ml de água disponível para a planta). O uso do gel possibilita a retenção de água e a sua liberação de maneira gradativa para a planta, podendo aumentar a eficácia da irrigação e diminuir o risco da ocorrência de falhas durante a implantação do povoamento florestal. Além disso, há uma diminuição do nível de mortalidade das plantas, com a redução do replantio. A aplicação de solução com gel garante a sobrevivência da muda por, aproximadamente, 15 dias, em condições de falta de umidade. Após esse período, haverá a necessidade de irrigação periódica até a chegada das chuvas. Em geral, utiliza-se 1 kg de gel para cada 400 litros d'água, sendo utilizado de meio a um litro de solução para cada muda, por ocasião do plantio.

14. Plantio

Nos terrenos acidentados, as covas são feitas manualmente (30 x 30 x 30 cm), utilizando enxadas, enxadões e máquinas coveadeiras. A terra retirada deve ser deixada ao lado ou abaixo da cova, separando-se as camadas de solo; a terra da camada superficial, de melhor qualidade, deve voltar para junto da muda; a terra das camadas mais profundas, de pior qualidade, ficará por cima ou ao lado da muda. É importante destorroar a terra que foi

retirada, a fim de permitir maior fixação das raízes e maior absorção de umidade.

Em área amorrada, o alinhamento deve ser no sentido da declividade do terreno (morro abaixo), para facilitar a futura exploração e retirada da madeira; deverão ser tomados cuidados para se evitar erosão, utilizando-se curvas em nível e disposição de restos de capina, acompanhando o contorno do terreno, cortando a direção da água da chuva.

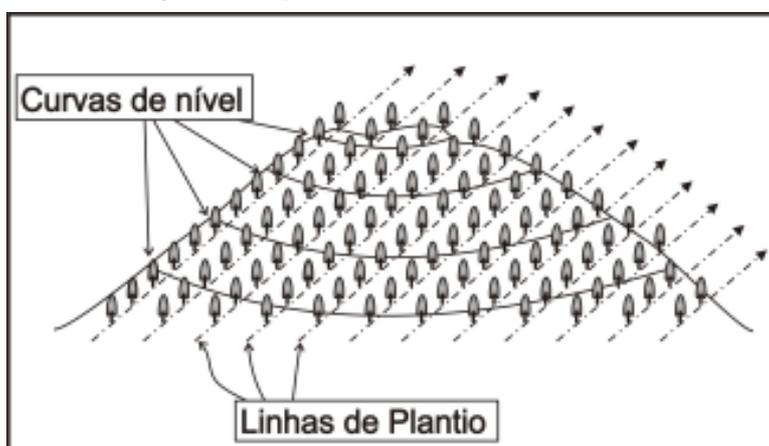


Figura 3 - Organização das linhas de plantio

A marcação das covas pode ser feita com o uso do gabarito, uma simples estrutura de madeira, que funciona como uma espécie de compasso. As hastes ou “pernas” do compasso são fixas e distanciadas entre si, numa medida correspondente ao espaçamento entre as plantas.

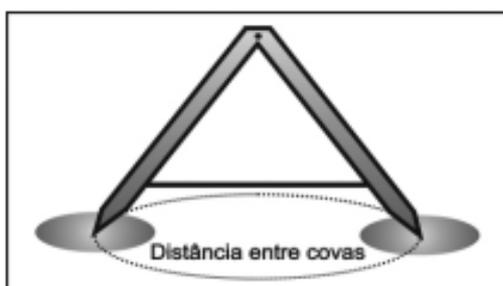


Figura 4 - Gabarito para marcação das covas

Para o uso do gabarito, é necessário que as linhas de plantio sejam marcadas previamente. Pode-se utilizar uma peça de bambu ou madeira que atuará como guia lateral para o compasso ou sulcos, feitos com tratores.

Em muitos locais, costuma-se utilizar o método da corda ou corrente. Consiste em se utilizar duas barras (bambu ou madeira), de comprimento correspondente à largura da linha de plantio, esticando uma corda, fita ou corrente fina, de comprimento de trinta metros. A corda é previamente marcada com fitas ou pedaços de barbante suspensos, indicando a distância entre as mudas nas linhas de plantio. A operação de marcação das covas consiste em se colocar dois funcionários, um em cada extremidade da barra, esticando a corda na linha de plantio; um terceiro funcionário, orientado pelas marcações suspensas, vai marcando as covas com um enxadão. Há um revezamento dos funcionários ao final de cada operação. Ao chegar ao final da linha, os funcionários que carregam a barra deitam-na sobre o solo, marcando-se a entrelinha ou largura da linha de plantio e reinicia-se a operação de marcação das covas na nova linha. Outros funcionários virão posteriormente para fazer a abertura das covas.

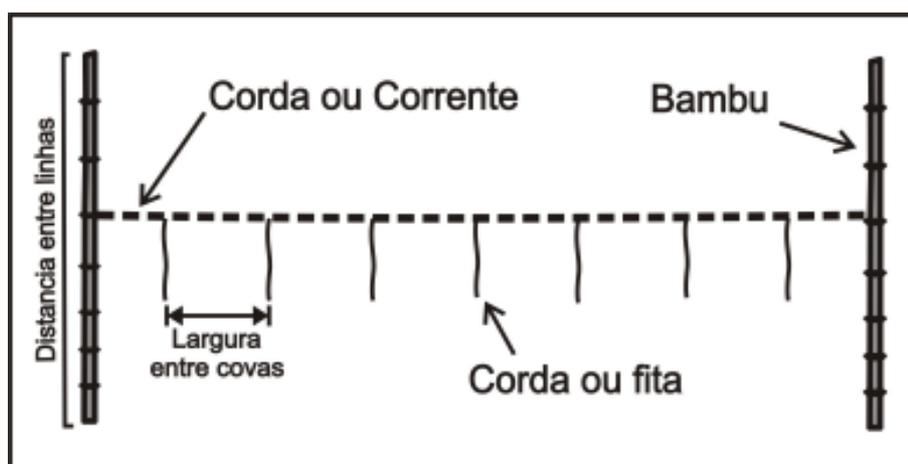


Figura 5 - Método de marcação das covas por corda

As covas devem ser abertas com enxadão ou enxada valeira, com dimensões de 30 x 30 x 30 cm, cavando de cima para baixo.

Em áreas planas ou pouco acidentadas, pode-se usar sulcadores e subsoladores, tracionados por trator de pneu, fazendo sulcos a uma profundidade aproximada de 30 cm, que servirão como linhas de plantio. Os sulcadores e subsoladores rompem as camadas compactadas do solo, melhorando-se a estrutura das camadas superficiais. Nesse caso, o uso do gabarito ou de barras simples ajudará na marcação das covas.

Para o sucesso do plantio, é importante que o solo esteja úmido e que a operação seja realizada em dias chuvosos. Em geral, o plantio é feito no início do período das chuvas, normalmente a partir de novembro. Nas regiões Sudeste e Sul, a época chuvosa corresponde ao período que vai de outubro a março. Somente as grandes empresas realizam o plantio durante todo o ano, porque utilizam a irrigação nos períodos mais secos.

Algumas recomendações muito importantes para o plantio:

- √ Fazer o plantio sempre em dias chuvosos ou nublados.
- √ Molhar bem as mudas antes do plantio.
- √ Procurar concentrar o maior número de pessoas nos dias de plantio.
- √ Levar para o local de plantio apenas a quantidade de mudas suficiente para a atividade do dia.
- √ Ter o máximo cuidado ao manusear as mudas, nunca segurando a muda pelas folhas ou pelas hastes.
- √ Retirar, com cuidado, os recipientes, sejam eles sacos plásticos ou tubetes. Os sacos plásticos devem ser recolhidos e eliminados; os tubetes são reutilizados.
- √ Colocar a muda no centro da cova, em posição vertical.
- √ Encher totalmente a cova com terra e plantar a muda, tomando-se o cuidado de não enterrar a parte aérea ou superior à região do coleto.
- √ Pressionar um pouco a terra ao lado da muda, para firmá-la.
- √ Em locais de solos arenosos, não deixar “bacias” com grande profundidade em volta da muda. Nessa situação, as mudas podem ficar enterradas, devido à movimentação do solo.

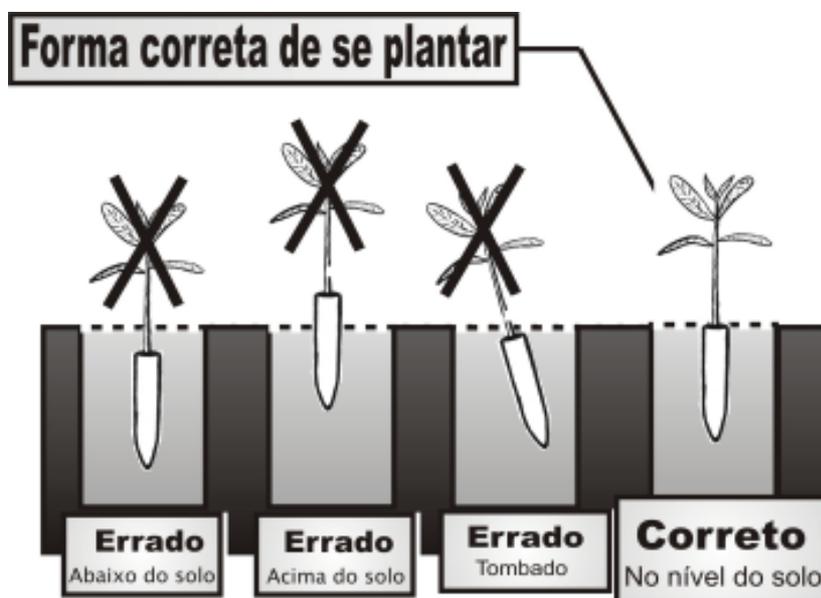


Figura 6 - Forma correta de colocar a muda na cova

15. Replântio

Geralmente, a sobrevivência das mudas não é de 100%, podendo ocorrer falhas. Cerca de trinta a quarenta dias após o plantio, recomenda-se percorrer a área e avaliar a porcentagem de falhas. Se tal porcentagem exceder a 5%, deve-se utilizar o replântio e fazer a reposição das mudas, mantendo a população original. Se a porcentagem de falhas for inferior à mencionada, não há necessidade de replântio, a não ser que as falhas estejam concentradas, ou em “reboleira”. O replântio, também, deverá ser feito em dias chuvosos. Caso a operação de replântio demore um tempo maior, corre-se o risco de se ter plantas dominadas.

16. Tratos Culturais de Manutenção

A manutenção florestal corresponde aos seguintes cuidados:

- ✓ Combate de formigas periodicamente.
- ✓ Realização de roçadas ou limpezas, caso as mudas estejam sofrendo concorrência com o mato.
- ✓ Construção de aceiros, correspondendo a uma faixa de 4 m de largura ao redor de todo o plantio, para proteção contra incêndios.

- √ Liberação da área para criação de gado, quando possível e de interesse do proprietário, quando as plantas alcançarem uma altura superior a 10 metros, a partir do segundo ano.

17. Tratos Silviculturais Especiais

A madeira de eucalipto é freqüentemente utilizada numa idade mais nova, em geral de seis a oito anos, para produção de celulose, chapa de fibras, painéis, lenha e carvão. Para serraria, as rotações são mais longas, geralmente a partir dos quinze a vinte anos. Nesse caso, utilizam-se métodos complementares de manejo que possibilitam a produção de madeira mais grossa, mais madura, livre de nós e outros defeitos. Os métodos de manejo diferenciado mais importantes são:

17.1 Desbaste

Os desbastes são cortes parciais feitos em povoamentos jovens, com o objetivo de estimular o crescimento das árvores e aumentar a produção de madeira de melhor qualidade. O método consiste em se fazer duas a três intervenções na floresta, aproximadamente, aos 5, 9 e, quando possível, aos 12 anos de idade, retirando-se 40, 30 e 30%, respectivamente, das árvores. Deve-se retirar as árvores dominadas, tortuosas, mais finas, bifurcadas, com defeitos, mantendo as melhores árvores para colheita futura.

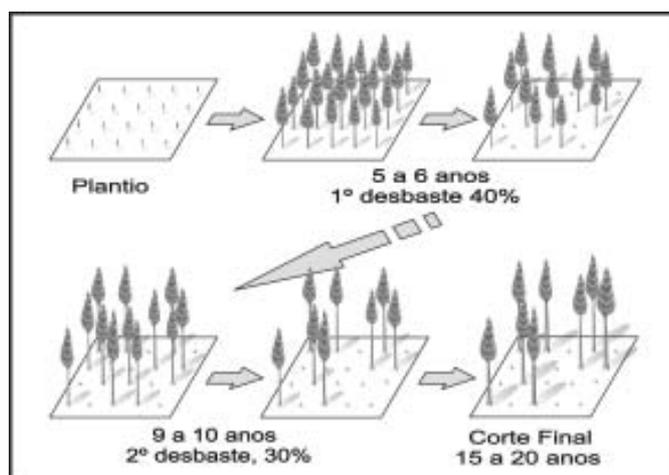


Figura 7 - Proposta de desbaste

17.2 Desrama

A desrama ou poda consiste na eliminação dos ramos laterais do tronco da árvore, com o objetivo de produção de madeira livre de nós. Dentre as principais vantagens, destaca-se a produção de madeira livre de nós na base da árvore, onde se concentram as toras de maior diâmetro.

A definição da frequência e a intensidade da desrama deve seguir algumas regras básicas:

- a) As desramas devem ser verdes e realizadas o mais cedo possível, somente nas árvores com bom desenvolvimento.
- b) As desramas seguem o ritmo de crescimento do povoamento e, não necessariamente, a sua idade, que pode variar de 1,5 a 3 anos;
- c) A primeira desrama é feita até 2 ou 3 m de altura, nas árvores com bom desenvolvimento.
- d) A intensidade da desrama pode envolver até 1/3 da copa viva, o que não compromete o crescimento das árvores e pode até estimular o crescimento;
- e) A segunda desrama não deve ultrapassar os 6,5 m de altura;
- f) As operações de desrama devem ser feitas na primavera, a fim de promover a rápida cicatrização das feridas.

O modelo utilizado em várias empresas florestais recomenda a utilização da desrama apenas em terrenos de boa qualidade e apenas nos plantios conduzidos para serraria e laminação.

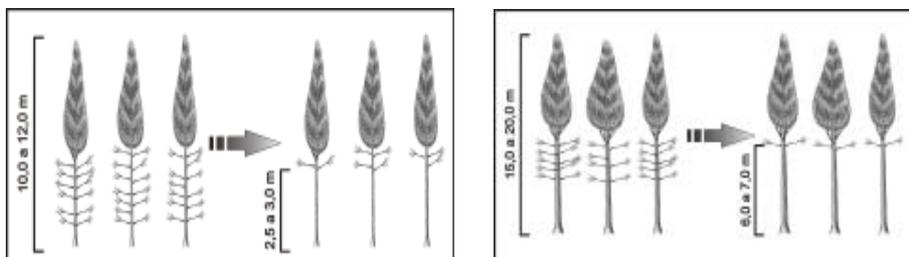


Figura 8 - Primeira desrama (15 a 18 meses) e segunda desrama (30 a 36 meses).

18. Colheita da Madeira

O ciclo de corte está ligado ao objetivo final da madeira: lenha, carvão, celulose, mourões, poste, madeira de construção ou serraria. A condução dos talhões de eucalipto geralmente é realizada para corte aos sete, quatorze e vinte e um anos. São três ciclos de corte para uma mesma muda original, sem recomendações especiais às condições de corte da madeira. De acordo com o material genético, práticas culturais, região e tipo de solo, o ciclo de corte poderá ser menor (a cada cinco a seis anos). Tudo está ligado ao objetivo da plantação de eucalipto (lenha, carvão, celulose, mourões, poste, madeira de construção ou serraria). Para serraria, laminação, postes e dormentes recomenda-se a colheita da madeira apenas a partir de quinze anos.

19. Desbrota

Ao final do ciclo da floresta, quando é realizado o corte total ou parcial das plantas, surgem inúmeros brotos que podem ser conduzidos, possibilitando uma nova colheita de madeira. O eucalipto apresenta boas condições de regeneração e economicamente podem ser aproveitadas até três rotações. Inúmeros fatores podem decidir a realização de seleção e aproveitamento dos brotos.

- a. Espécie – a capacidade de rebrota das cepas ou tocos de eucalipto é variável, conforme a espécie. Algumas espécies, como *E. saligna*, *E. urophylla*, *Corymbia citriodora* apresentam boa rebrota; já as espécies *E. grandis* e *E. pilularis* apresentam brotação deficiente.
- b. Época de corte - Geralmente a sobrevivência dos brotos é maior quando se cortam as árvores na época chuvosa (primavera - verão). Os brotos têm dificuldade de sobreviver nos períodos mais frios e secos.
- c. Altura de Corte - Em geral, o corte é feito bem próximo ao solo, deixando-se o mínimo de madeira na cepa ou toco da árvore. As espécies com boa brotação devem ser cortadas a uma altura média de 5 a 10 cm acima do solo. As espécies com baixa capacidade de rebrota deverão ser cortadas a uma altura de 15 a 20 cm da superfície do solo.

- d. Diâmetro dos tocos - O número de brotos é mais reduzido em cepas com diâmetro muito fino; situação semelhante é observada com cepas de grande diâmetro. Assim, dentro de certos limites, o número de brotos aumenta à medida que aumenta o diâmetro da cepa. O ideal é o diâmetro médio.
- e. Práticas silviculturais - alguns cuidados são muito importantes para manter a integridade e a sobrevivência dos brotos. É preciso garantir que as brotações não sofram concorrência de luz, umidade, nutrientes e plantas daninhas. Os principais cuidados são:
 - √ Evitar o uso do fogo - o fogo é uma prática indesejável na limpeza do terreno. O uso do fogo elimina os resíduos da colheita, destrói a matéria orgânica e os microrganismos, aumenta a temperatura do solo e o expõe à erosão. O fogo deve ser evitado antes e após o corte das árvores.
 - √ Limpeza dos tocos - a madeira deve ser retirada da área num período máximo de 30 a 40 dias, tempo em que surgem os primeiros brotos, dependendo da espécie, região e época do ano. Deve-se evitar que o material lenhoso seja empilhado ou amontoado sobre as cepas. Deve ser feita uma limpeza ao redor das cepas, para que não sejam abafadas com os resíduos da exploração, tais como folhas, galhos e cascas.
 - √ Evitar compactação do solo e danos mecânicos - evitar uma movimentação excessiva de máquinas e caminhões por toda a área, provocando impacto sobre o solo, bem como causando injúrias e danos às brotações.
 - √ Controle de formigas - as formigas cortadeiras (saúvas e quenquéns) são as principais inimigas da brotação. O controle das formigas deve iniciar-se antes do corte da floresta, prosseguindo ao longo da fase de corte e retirada da madeira.
 - √ Adubação - a adubação é uma prática recomendável na condução da brotação, uma vez que a floresta está se regenerando. A recomendação em termos de dosagem e época de aplicação é a mesma utilizada na fase de formação da floresta na primeira rotação.
 - √ Controle de matocompetição - é necessário evitar a

competição dos brotos com as ervas daninhas.

- √ Seleção dos brotos - a desbrota é uma operação desejável e necessária. Caso todos os brotos permaneçam na cepa, haverá uma competição muito grande entre eles, impedindo que eles cresçam em diâmetro, resultando num material muito fino e grande volume de casca. A época mais adequada de desbrota é quando os brotos alcançam de 1,0 a 1,5 metros de altura. A quantidade de brotos por cepa é variável, em função do uso futuro da madeira. Para produção de carvão, celulose, moirão ou lenha, é comum se deixar de dois a três brotos, bem distribuídos. Para serraria e pequenos postes, deixa-se apenas um broto por cepa.

20. Custos para Implantação de um Hectare

Os custos para implantação de um hectare de eucalipto são muito variáveis e dependem de muitas situações. Os envoltimentos tecnológicos que visam à maior produtividade florestal implicam em custos. É possível se produzir madeira a baixo custo, sem os tais envoltimentos tecnológicos, mas com uma produtividade baixa. Por causa disso, a qualidade das mudas, o controle de ervas e inimigos naturais, a fertilidade do solo e as práticas silviculturais de manutenção e condução da floresta estão relacionados a custos.

Quadro 5 - Custos de implantação de um hectare (mudas por clones, espaçamento 3,00 x 2,00 m).

Material	Unidade	Quantidade	Custo Unitário	Custo total
. Limpeza da área	d/H	8	20,00	160,00
. Marcação de covas	d/H	2,5	20,00	50,00
. Coveamento	d/H	9	20,00	180,00
. Calagem e adubação	d/H	2	20,00	40,00
. Plantio e replantio	d/H	7	20,00	140,00
. Combate a formigas	d/H	2	20,00	40,00
. Capina manual	d/H	8	20,00	160,00
. Mudanças (plantio e replantio)	un	1.500	0,38	570,00
. NPK (06.30.06) plantio	kg	180	0,85	153,00
. Cloreto de potássio (cobertura)	kg	286	0,85	243,10
. Micronutrientes (B, Zn, Mg)	kg	42	2,10	88,20
. Formicida	kg	7	8,00	56,00
			TOTAL	1.920,00

21. Para Você Pensar

A tomada de decisão é muito importante. Imaginemos um plantio de eucalipto num espaçamento de 3 x 2 metros, com

incremento médio de 30 st/ha/ano, com maciços de 1.666 árvores/ha, com um índice de perda de 10%, e uma remuneração final de R\$ 30,00 por estere de madeira.

Quadro 6 - Relação de custos e receitas num sistema de manejo tradicional

Ano	Investimento	Custeio	Produção	Receitas
0	1.920,00			
1		200,00		
7		1.000,00	210 st	6.300,00
14		1.000,00	170 st	5.100,00
21		1.000,00	150 st	4.500,00

Obs. Valor da lenha em pé: R\$ 30,00/ st.

Taxa interna de retorno: TIR = 23,03%

Imaginemos uma outra situação com um sistema de manejo com usos múltiplos. Plantando eucalipto num espaçamento de 3 x 2 metros, com incremento médio de 30 st/ha/ano, com maciços de 1666 árvores/ha, com um índice de perda de 10%, e um valor final de R\$ 30,00 por estere de madeira. O que difere do sistema anterior são as intervenções periódicas que são feitas na floresta.

Para tanto, vamos fazer um desbaste seletivo aos 5 anos, retirando 800 árvores, obtendo aproximadamente 130 metros cúbicos de madeira para carvão, celulose, estacas e lenha. Aos 9 anos, fazemos um novo desbaste, retirando mais 400 árvores, obtendo-se mais 130 metros cúbicos de madeira para os mesmos usos citados, com a possibilidade de madeira para serraria. Aos 15 anos, faremos um corte final das árvores, obtendo-se aproximadamente 400 metros cúbicos de madeira.

Quadro 7 - Relação de custos e receitas num sistema de manejo de uso múltiplo.

Ano	Investimento	Custeio	Produção	Receitas
0	1.920,00			
1		200,00		
5		1.000,00	130 st	3.900,00
9		1.000,00	130 st	3.900,00
15		1.000,00	400 st	60.000,00

OBS. Valores de produção: lenha: R\$ 30,00/ st

Árvore de 15 anos: R\$ 150,00/árvore

Taxa interna de retorno: TIR = 34,98 %

Conclui-se que o retorno econômico maior é obtido quando realizamos desbastes periódicos e valorizamos a madeira adulta. Face à grande demanda de madeira com maiores diâmetros e idade superior a 15 anos, fala-se em R\$ 80,00 a 120,00 o preço do metro cúbico da madeira em toras.

Comparando com pecuária de corte:

- Ganho médio = 5 arrobas de carne peso vivo por hectare por hectare/ano.
- Cotação arroba de boi gordo por hectare: R\$ 63,50
- Renda bruta por ha: 5 arrobas x R\$ 63,50 = R\$ 317,50 ha/ano
- Despesas: R\$ 166,00 ha/ano
- Renda líquida por ha: R\$ 151,50 ha/ano

Compare as receitas líquidas e tire suas conclusões:

- Agricultura / milho: R\$ 496,00 / ha/ano
- Pecuária de corte : R\$ 151,50 ha/ano
- Reflorestamento /Eucalipto: 1.085,00 /ha/ano

22. Calculando o Volume de Árvores e Madeiras

22.1. Medindo o volume de uma árvore:

a) Medir a circunferência da árvore = 62 cm ou 0,62 m

b) Multiplicar o valor da circunferência por ele mesmo (elevar ao quadrado)

$$= 0,62\text{m} \times 0,62\text{m} = 0,3844 \text{ m}^2$$

c) Dividir o resultado anterior por 12,56 (valor fixo)

$$= \frac{0,3844}{12,56} = 0,0306 \text{ m}^2 \text{ (superfície da árvore)}$$

d) Multiplicar o resultado anterior pela altura

$$= 0,0306 \text{ m}^2 \times 12 \text{ m} = 0,3676 \text{ m}^3$$

e) Dividir o resultado anterior por 2

$$= \frac{0,3676}{2} = 0,18 \text{ m}^3$$

22.2 Medindo o volume de uma tora:

O método comercial, também conhecido como método Frankon ou máximo quadrado, fornece dados sobre o máximo quadrado dentro da tora e, por isso, não considera as costaneiras ou casqueiros. Os passos são:

- a) Medir o comprimento da tora. Exemplo: 5,0 m
- b) Medir a circunferência na metade exata do comprimento da tora (sem casca) . Exemplo: 1,20 m
- c) Dividir por 4 a medida da circunferência na metade exata da tora. Exemplo: $\frac{1,20}{4} = 0,30$ m
- d) Multiplicar o resultado anterior por ele mesmo (ou elevá-lo ao quadrado). Exemplo: $0,30 \times 0,30 = 0,09$ m²
- e) Multiplicar o resultado anterior pelo comprimento.
Exemplo: $0,09 \times 5,0$ m = **0,45 m³**

Se o interessado quiser saber o volume real, basta seguir as seguintes orientações:

- a) Para transformar o volume Frankon para volume real basta multiplicar o resultado por um número fixo igual a 1,273.
Volume Frankon = 0,45 m³
Volume real = $0,45 \times 1,273 = 0,573$ m³
- b) Para transformar volume real para volume Frankon basta multiplicar o resultado por um número fixo igual a 0,7854
Volume real = 0,573 m³
Volume Frankon = $0,573 \times 0,7854 = \mathbf{0,45}$ m³

22.3 Medindo o volume de uma peça serrada

O volume da peça serrada é obtido quando se multiplicam as três dimensões: comprimento x largura x espessura.

Um exemplo prático:

Qual o volume de oito peças esquadrejadas de 8 cm com 3 metros de comprimento?

$$0,08 \times 0,08 \times 3 = 0,0192 \text{ m}^3 \text{ (volume de uma peça)}$$

$$\text{O volume de oito peças será de } 0,0192 \times 8 = 0,1536 \text{ m}^3$$

23. Conclusões

Considerando-se o potencial representado pelo eucalipto, existem condições ambientais e conhecimentos silviculturais para dar ao País vantagem comparativa na produção de matéria-prima florestal. As perspectivas são muito favoráveis e tem por base o conhecimento já acumulado sobre a silvicultura e o manejo de várias espécies do gênero. O eucalipto se apresenta como grande alternativa para a produção de madeira nos próximos anos e a indústria já aposta na sua disponibilidade para os futuros suprimentos de matéria-prima. O descompasso crescente entre oferta e demanda de madeira nos mercados interno e externo tenderão a favorecer o quadro de substituição das madeiras nativas pela madeira de eucalipto.

As potencialidades do eucalipto como fornecedor de matéria-prima de qualidade para os diversos usos industriais já se encontram demonstradas, estando razoavelmente definidos os parâmetros de qualidade da madeira a serem exigidos para as inúmeras aplicações. As florestas renováveis, desenvolvidas com tecnologias apropriadas, serão altamente vantajosas para se aumentar a produtividade e competitividade, criando oportunidades para a geração de empregos e de receita, além de criação de oportunidades para um desenvolvimento sustentável.

24. Legislação Ambiental

O produtor rural é o maior interessado na proteção do ambiente. O seu patrimônio é muito mais valorizado quando a propriedade é bem manejada, com as nascentes e cursos d'água, áreas de preservação permanente e de reserva legal bem protegidas. O desenvolvimento sustentável é possível quando se respeitam as regras mínimas de convivência com a natureza. O homem tem necessidade de usar os recursos da natureza e deve fazê-lo com racionalidade e inteligência. É possível produzir alimentos, fibras para atender às necessidades humanas, sem prejuízo para a natureza. Quaisquer tentativas de reparação aos possíveis danos são caras e de efeitos nem sempre convincentes.

A preocupação com o meio ambiente está cada vez mais presente em todas as pessoas. Um dos principais pontos de

convivência entre o produtor rural e o meio ambiente é a observação e o respeito às leis. Desrespeitar a lei é problema na certa, que pode dar cadeia e multas.

24.1 Crimes Ambientais e Punições Previstas na Lei de Crimes Ambientais

Danos à vegetação

- √ Destruir ou danificar floresta considerada de Preservação Permanente.
- √ Causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação Ambiental.
- √ Colocar fogo em mata ou floresta e em área agropastoril, sem licença do IEF ou IBAMA.
- √ Fabricar, vender, transportar ou soltar balões.
- √ Cortar ou transformar madeira de lei em carvão vegetal.
- √ Receber, adquirir, vender, depositar ou transportar madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, para fins comerciais ou industriais, sem licença legal.
- √ Destruir, danificar, lesar ou maltratar árvores e plantas de ruas, praças e avenidas ou em propriedades privadas.
- √ Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas.
- √ Comercializar ou utilizar motosserra sem registro ou licença legal.
- √ Penetrar em Unidades de Conservação Ambiental conduzindo instrumentos para caça ou exploração dos produtos florestais sem licença do órgão público competente.
- √ Explorar área de Reserva Legal, sem autorização do IEF ou IBAMA.

Danos aos animais

- √ Matar, perseguir, caçar ou apanhar espécies da fauna silvestre.
- √ Impedir a procriação da fauna, destruir ninhos, vender, comprar ou manter em cativeiro ou transportar espécimes da fauna silvestre, mesmo proveniente de criadouros, sem a devida licença ou autorização.
- √ Provocar a morte de espécies aquáticas pela emissão de poluentes e efluentes.

- √ Pescar em período ou locais onde a pesca esteja interdita.
- √ Praticar a pesca com a utilização de explosivos e substâncias tóxicas.

24.2 Código Florestal

As florestas nativas existentes em todo o território nacional são bens de interesse comum a todos os habitantes do País. As florestas são importantes para o controle do clima, da proteção do solo, da conservação da água e esconderijo e alimento para todos os animais.

Quanto custa não respeitar a lei

Infrações	Penalidade
Provocar incêndio na mata.	Multa de R\$ 1.500,00 por hectare e prisão de dois a quatro anos.
Impedir ou dificultar a brotação das árvores e outras plantas nativas	Multa de R\$ 300,00 por hectare e prisão de seis meses a um ano.
Explorar, desmatar florestas e estocar madeira e outros produtos da floresta sem autorização do IEF ou IBAMA.	Multa de R\$ 50,00 a R\$ 5.000,00 por hectare.

24.3 Áreas de Preservação Permanente

São áreas protegidas por lei que não podem ser desmatadas ou utilizadas para plantio de árvores comerciais. As principais áreas de preservação permanente são:

- √ Ao longo dos rios, córregos ou qualquer curso d'água.
- √ Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais.
- √ Ao redor das nascentes e chamados olhos d'água.
- √ Nos topos dos morros, montanhas e serras.
- √ Nas encostas.
- √ Nos tabuleiros, chapadas e veredas.

Estas áreas têm a função ambiental de preservar os recursos d'água, a paisagem, controlar a erosão, manter a estabilidade dos solos, a biodiversidade e os animais que vivem nestas áreas, bem como formar faixas de proteção ao longo das rodovias e ferrovias.

A utilização das áreas de preservação permanente dependerá sempre da autorização do IEF; a sua exploração sem autorização constitui crime ambiental. Entretanto, se nas áreas de preservação permanente o homem já tiver praticado a sua intervenção, fica garantida a continuidade do uso, desde que não aumente a área a ser utilizada.

De acordo com a Lei Federal N. 4.771 de 15/09/1965 e a Lei Estadual do Estado de Minas Gerais N. 10.561 de 27/12/1991, as nascentes e os chamados olhos d'água são considerados "áreas de preservação permanente", ainda que não constantes, qualquer que seja sua localização e suas áreas próximas, num raio mínimo de 50 metros. Por nascente, entende-se toda a micro-bacia onde se forma a área de captação da água, como as grotas. Os desmatamentos, as queimadas, a erosão do solo e o pisoteio excessivo dos animais estragam as nascentes.

As matas e toda a vegetação que existem nas margens dos rios e lagoas são chamadas de matas ciliares e são muito importantes para proteger as nascentes, os animais ribeirinhos e as margens, evitando o desbarrancamento e entupimento dos rios. Não se deve nunca cortar estas árvores ou retirar essa vegetação para fazer pasto ou plantar qualquer tipo de cultura. A quantidade mínima de mata ciliar de que o rio precisa, segundo a legislação, está presente a seguir:

Situação do rio ou lagoa	Largura mínima da faixa de mata ciliar
Abaixo de 10 metros de largura	30 metros em cada margem
De 10 a 50 metros de largura	50 metros em cada margem
De 50 a 200 metros de largura	100 metros em cada margem
De 200 a 600 metros de largura	200 metros em cada margem
Acima de 600 metros dd largura	200 metros em cada margem
Nascentes e minas d'água	Raio de 50 metros
Lagos em áreas urbanas	30 metros ao redor do espelho d'água
Lagos em áreas rurais até 20 hectares	50 metros ao redor do espelho d'água
Lagos em áreas rurais acima de 20 hectares	100 metros ao redor do espelho d'água
Represas de hidroelétricas	100 metros ao redor do espelho d'água

A partir da Constituição Federal de 1988, ficou estabelecido que todos os cursos d'água são de domínio público. Isto significa que nenhum proprietário de terra, rural ou urbano, é dono da água em suas terras, pois ela é um bem coletivo de todos os usuários. Quanto custa não respeitar a lei sobre a preservação permanente de uma área:

Infrações	Penalidade
Destruir ou danificar florestas de preservação permanente ou utilizá-la com desrespeito às normas de utilização.	Multa de R\$ 1.500,00 a R\$ 50.000,00 por hectare e prisão de um a três anos.
Cortar árvores em florestas de preservação permanente sem licença da autoridade competente.	Multa de R\$ 1.500,00 a R\$ 5.000,00 por hectare ou R\$ 500,00 por metro cúbico de madeira e prisão de um a três anos.

24.4 Reserva Legal

Toda propriedade rural deve ter uma área coberta de árvores, protegida por lei, que deve ser considerada uma área de reserva. No Estado de Minas Gerais, a área de reserva deve ser, no mínimo, de 20% da área total da propriedade, não incluindo as áreas de preservação permanente. Nessa área, não são permitidos o corte total, alteração do uso do solo e exploração com fins comerciais. Com a autorização do IEF, a reserva legal poderá ser explorada na forma de corte seletivo ou catação, somente para uso doméstico e dentro da propriedade. A área de reserva deve ser averbada no Cartório de Registro de Imóveis e não pode ser alterada sua destinação nos casos de transmissão ou desmembramento da área. No caso de desmembramento da propriedade, a área de reserva legal será parcelada proporcionalmente à área total, não sendo alterada a sua destinação.

Quanto custa não respeitar a lei de reserva legal em Minas Gerais

Infrações	Penalidade
Promover qualquer tipo de exploração em área de reserva legal, sem autorização do IEF	Multa de R\$ 250,00 a R\$ 26.000,00 por hectare.

24.5 Uso do Fogo

O uso do fogo pode provocar uma série de problemas graves:

- √ Aumento do aquecimento global, responsável por desequilíbrios ambientais.
- √ Destruição da fertilidade do solo e responsável pela extinção das nascentes.
- √ Fechamento de aeroportos e dificuldades no tráfego aéreo.
- √ Danos à saúde das pessoas, devido ao comprometimento da qualidade do ar.
- √ Interrupção de energia elétrica.
- √ Morte de árvores, plantas e animais.
- √ Destruição de lavouras.
- √ Desavenças entre os vizinhos.

Quando o fogo atinge uma floresta destrói espécies raras da vegetação nativa, queima madeiras valiosas, empobrece o solo e pode matar animais silvestres. As áreas queimadas perdem grande parte da matéria orgânica em decomposição, diminuindo a sua fertilidade.

A natureza demora muitos anos para formar uma camada de solo fértil. Após as queimadas, o solo é levado pelas águas e é depositado no leito dos rios, formando os bancos de areia e impedindo a criação de peixes e dificultando a navegação. A terra queimada, apesar das cinzas, perde também a vida microbiológica. Quanto mais se queima uma área, maior será a necessidade de adubo para recuperar a produtividade da terra.

24.6 Agrotóxicos

São produtos químicos usados no controle das pragas e doenças que atacam as plantas e animais. É veneno e deve ser manuseado com muito cuidado, porque é tóxico ao homem, animais e meio ambiente e cuidados especiais são exigidos para o seu armazenamento, transporte e uso. No caso de não cumprimento da legislação, todos serão responsabilizados: o produtor rural, o técnico prestador de serviços, o comerciante e o fabricante dos agrotóxicos.

Principais cuidados no uso de agrotóxicos:

1. O produto deverá estar acompanhado da receita agrônômica e da nota fiscal e nunca ser transportado junto com pessoas, animais e alimentos.
2. O produto deve ser mantido longe de crianças e animais, sobre prateleiras suspensas, em ambiente seguro, fechado, seco, iluminado e ventilado, com rótulo e bula.
3. A mistura deverá ser preparada longe dos rios e lagos e aplicada por pessoa treinada, maior de idade, equipada com vestimenta adequada (camisa de manga comprida, calça, botas de borracha, luvas impermeáveis, proteção para a cabeça, óculos e máscara de proteção). O uso dos equipamentos de proteção individual – EPI – é obrigatório.
4. Não fumar, beber ou comer durante as aplicações.
5. Fazer a aplicação do produto nas horas mais frescas do dia, sempre a favor do vento, com equipamento regulado e, após a aplicação, lavar o rosto e as mãos com sabão.
6. Lavar três vezes as embalagens vazias e utilizar a água usada na lavagem na pulverização da lavoura.
7. As embalagens plásticas devem ser inutilizadas com a perfuração no fundo.
8. Devolver as embalagens vazias com tampas aos estabelecimentos comerciais onde os produtos foram adquiridos, no prazo de um ano.

Em casos de intoxicação, tomar as seguintes providências:

- √ Lavar a parte do corpo atingida com bastante água e sabão.
- √ Os olhos devem ser lavados somente com água.
- √ Afastar o acidentado da fonte de contaminação (roupas e local).
- √ Providenciar o imediato atendimento médico, levando juntos o rótulo e a bula do agrotóxico.

Quanto custa não respeitar a lei:

Infrações	Penalidade
Falta de equipamento de proteção individual dos trabalhadores, falta de manutenção dos equipamentos de aplicação, destinação inadequada das embalagens vazias	Multa simples de R\$ 500,00 a R\$ 2 milhões, multa diária, apreensão dos bens materiais, destruição dos vegetais, reclusão e abertura de processo criminal.
Proceder em desacordo com a receita agrônômica ou bula do produto, causar danos à saúde humana ou ao meio ambiente.	
Dificultar as ações fiscalizadoras	

24.7 Trabalho Infantil

O Estatuto da Criança e do Adolescente proíbe o trabalho para menores de 14 anos. Na condição de aprendiz são permitidas atividades profissionais para jovens entre 14 e 18 anos, A lei prevê punição para os pais e os empregadores pelo trabalho infantil. Para os pais, as penalidades vão de advertência até suspensão ou perda da guarda dos filhos. Os empregadores são denunciados ao Conselho Tutelar e ao Ministério Público. A multa e as penalidades são definidas pelo juiz.

24.8 Legislação Básica sobre o Meio Ambiente

- Constituição Federal de 1988 – o Artigo 225 assim se expressa: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.
- Lei Federal No. 4771/1965 – Código Florestal
- Medida Provisória No. 2.166-67/01 (modifica o Código Florestal)
- Lei Federal No. 9.433/97 (Lei Nacional de Recursos Hídricos)

- Lei Federal No. 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais)
- Lei Federal No. 7.802/89 (Dispõe sobre agrotóxicos)
- Lei Federal No. 9.974/2000 (Dispõe sobre agrotóxicos)
- Decreto Federal No. 4.074/2002 (Regulamenta a lei sobre agrotóxicos)
- Decreto Federal No. 3.179/1999 (Regulamenta a Lei de Crimes Ambientais)
- Lei Estadual No. 10.312/1990 (Dispõe sobre prevenção e combate a incêndios florestais)
- Lei Estadual No. 10.545/1991 (Dispõe sobre agrotóxicos)
- Lei Estadual No. 13.190/1999 (Dispõe sobre Recursos Hídricos)
- Lei Estadual No. 14.309/2002 (Dispõe sobre política florestal)
- Decreto Estadual No. 41.203/2000 (Regulamenta a Lei sobre Agrotóxicos)
- Decreto Estadual No. 41.578/2001 (Regulamenta a Lei sobre Recursos Hídricos)

25. Referências Bibliográficas

- BARROS, N.F.; NOVAIS, R.F. Relação solo-eucalipto. Viçosa. MG. Ed. Folha de Viçosa, 1990.330p.
- BARROS, N.F.; NOVAIS, R.F. Nutrição e adubação de eucalipto. In: **Informe Agropecuário**, EPAMIG, Belo Horizonte, V. 18, 1997, p. 7-75.
- FERREIRA, MÁRIO Escolha de Espécies de Eucalipto. 1979. Piracicaba. **Circular Técnica, 47, IPEF**, 29p.
- FONSECA, S. M. Preparo do solo para implantação da floresta. Piracicaba, IPEF, 1978. 30p.
- GOMES, R. T. Efeito do Espaçamento no Crescimento e Relações Hídricas de Eucalyptus spp. na Região do Cerrado de Minas Gerais. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1993. 85 p. (Dissertação Mestrado).
- HAWLEY, R.C.; SMITH, D.M. Silvicultura práctica. Barcelona: Ed. Omega, 1972.544p.
- PAIVA, H. N.; JACOVINE, L.A. G. RIBEIRO, G. T.; TRINDADE, C. Cultivo de eucalipto em propriedades rurais. Viçosa, Ed. Aprenda Fácil, 2001, 138p.
- POGGIANI, F. Ciclagem de Nutrientes em Ecossistemas de Plantações Florestais de Eucalyptus e Pinus. Implicações Silviculturais. ESALQ-USP. Piracicaba, 1985. 211p. (Tese de Livre-Docência).
- SELLA, R. L. Técnicas silviculturais e de exploração para a obtenção de madeira de qualidade para a laminação e serraria. In: SEMINÁRIO MADEIRA DE EUCALIPTO: TENDÊNCIAS E USOS, 2001, Curitiba **Anais...**, Curitiba: FUPEF. 2001, p.19-24.
- SIMÕES, J. W.; BRANDI, R. M.; LEITE, N. B.; BALLONI, E. A. Formação, manejo e exploração de floresta e espécies de rápido crescimento. Brasília, IBDF, 1981. 131p.
- SPELTZ, G. E. O Manejo em Povoamentos Florestais Puros e seus Aspectos Ecológicos. In: **II Congresso Florestal Estadual**. Nova Prata, RS, 1976.
- TSOUMIS, G. **Science and technology of wood: Structure, properties and utilization**. New York, : Van Nostrand Reinold, 1991, 494p.