

D O S S I Ê T É C N I C O

Eucalipto

Ana Victoria Dominguez Aveiro
Maria Letícia Parizotto Mormul Cercal

Instituto de Tecnologia do Paraná

Setembro
2007

Sumário

1 INTRODUÇÃO	3
1.1 Nomenclatura	3
1.2 Histórico	3
1.3 Tipos de eucalipto	3
1.4 Produtos extraídos do eucalipto	4
1.5 Floresta comercial	4
1.6 Clima	5
2 IMPLANTAÇÃO FLORESTAL	5
2.1 Reconhecimento da área	5
2.2 Levantamento topográfico do terreno	5
2.3 Mapeamento do solo	5
2.4 Levantamento da vegetação	6
2.5 Distribuição das reservas permanentes e legais	6
2.6 Escolha da espécie	6
2.7 Estradas, aceiros e talhamento	6
2.8 Cercas e divisórias	7
2.9 Limpeza da área	7
2.10 Combate às formigas cortadeiras	8
2.11 Preparo do solo	8
2.12 Escolha do espaçamento	8
2.13 Coveamento e sulcamento	9
2.14 Fertilização mineral do solo	9
2.15 Aquisição de mudas	9
2.16 Transporte das mudas	9
2.17 Irrigação de mudas no viveiro de espera	9
2.18 Poda de mudas	9
2.19 Plantio de mudas no campo	9
2.20 Replântio	10
2.21 Estaquia	11
2.22 Tratos culturais	11
2.23 Exploração (colheita)	11
2.24 Limpeza da área para corte	11
2.25 Capacidade de rebrota das cepas de eucalipto	11
2.26 Época de corte	12
2.27 Altura de corte	12
2.28 Diâmetro das cepas	12
2.29 Manejo da brotação	12
2.29.1 Limpeza das cepas.....	12
2.29.2 Gradagens.....	12
2.29.3 Desbrota das cepas.....	12
2.29.4 Adubação para brotação.....	12
2.29.5 Interplântio.....	12
3 PRAGAS DO EUCALIPTO	13
3.1 Lagartas	13
3.1.1 Lagarta desfolhadora.....	13
3.1.2 Lagarta-rosca.....	13
3.1.3 Lagarta elasmó.....	14
3.2 Grilos	14

3.3 Formigas cortadeiras	15
3.4 Cupins	15
3.5 Besouro amarelo	17
3.6 Sugadores	17
3.7 Vespa-da-madeira	18
3.8 Outras pragas	19
4 DOENÇAS DO EUCALIPTO NO BRASIL	19
4.1 Tipos de doenças do <i>Eucalyptus spp</i>	19
4.1.1 Doença de ponteiros	19
4.1.2 Doença oídio	20
4.1.3 Doença tombamento de mudas	20
4.1.4 Doença podridão de estacas	21
4.1.5 Doença ferrugem do eucalipto	21
4.1.6 Doença cancro	22
4.1.7 Doença estromas negros	23
4.1.8 Doença mancha da folha	23
4.1.9 Doença podridão das raízes	24
4.1.10 Doença rosada	24
5 TRATOS SILVICULTURAIS	24
5.1 Poda ou desrama	24
5.2 Desbaste	24
5.3 Métodos de desbaste	25
6 EXPLORAÇÃO	25
6.1 Derrubada ou corte	25
6.2 Desgalhamento	25
6.3 Traçamento	25
6.4 Descascamento	26
6.5 Rachamento	26
6.6 Arraste	26
6.7 Transporte	26
7 CORTE	26
7.1 Idade de corte	26
7.2 Limpeza da área para corte	27
7.3 Capacidade de rebrota das cepas de eucalipto	27
7.4 Época de corte	27
7.5 Altura de corte	27
7.6 Diâmetro das cepas	28
8 NÓS NA MADEIRA	28
9 MAQUINÁRIOS E EQUIPAMENTOS	28
9.1 Para derrubada e desgalhamento	28
9.2 Para descascamento	29
9.3 Para manipulação	29
9.4 Ferramentas para manutenção	29
10 ASPECTOS ECONÔMICOS	30
11 LEGISLAÇÃO	30
Conclusões e recomendações	31
Referências	31
Anexo - Viveiro	33

Título

Eucalipto

Assunto

Cultivo de eucalipto

Resumo

O eucalipto é uma árvore bastante versátil e com inúmeras aplicações industriais. Algumas espécies são utilizadas para a produção de celulose; óleos essenciais com os quais são fabricados produtos de limpeza, alimentícios, perfumes e remédios. Com a madeira, tradicionalmente, são produzidas tábuas, sarrafos, vigas, entre outros. O dossiê tratará do cultivo do eucalipto, produção de mudas, pragas e doenças, tratos culturais, corte e extração da madeira, produtos e beneficiamento.

Palavras-chave

Agricultura; árvore; código florestal; controle biológico; cultivo; doença de planta; espécie florestal; eucalipto; floresta; fungo; pesticida; plantio direto; praga; reflorestamento; silvicultura; viveiro

Conteúdo

1 INTRODUÇÃO

1.1 Nomenclatura

O nome eucalipto deriva do grego (eu = bem) e (kalipto = cobrir), referindo-se a estrutura globular arredondada de seu fruto, caracterizando o opérculo que protege bem as suas sementes.

O eucalipto pertence à família das Mirtáceas, atualmente é uma das espécies mais utilizada na reposição de matéria-prima para o processo industrial, seja ele para a fabricação de celulose, para a produção energética ou ainda para o abastecimento de madeira para a produção de móveis, acabamentos refinados da construção civil, pisos, postes e mastros para barcos.

1.2 Histórico

O eucalipto é uma planta originária da Austrália, onde existem mais de 600 espécies. A partir do início do século XX, o eucalipto teve seu plantio intensificado no Brasil, sendo usado durante algum tempo nas ferrovias, como dormentes e lenha para as maria-fumaças e mais tarde como poste para eletrificação das linhas. No final dos anos 20, as siderúrgicas mineiras começaram a aproveitar a madeira do eucalipto, transformando-o em carvão vegetal utilizado no processo de fabricação de ferro-gusa. A partir daí, novas aplicações foram desenvolvidas.

1.3 Tipos de eucalipto

Existem mais de 21 espécies comerciais de eucalipto, algumas com madeira mais densa, outras com floração precoce e, ainda, as que fornecem óleo essencial para a indústria. É

fácil encontrar uma espécie de eucalipto que atenda às necessidades do produtor e que seja indicada para determinada região (QUADRO 1).

Quadro 1 – Dados gerais de várias espécies de eucaliptos quanto ao seu comportamento perante o clima

Localização da propriedade agrícola	Uso da madeira	Eucalipto indicado	Comportamento da espécie
Em regiões sujeitas a geadas freqüentes	Fins energéticos (fonte de energia ou carvão vegetal) e serraria.	<i>E. dunnii</i>	Apresenta rápido crescimento e boa forma das árvores. Apresenta dificuldades na produção de sementes.
	Fins energéticos (fonte de energia ou carvão vegetal).	<i>E. benthamii</i>	Boa forma do fuste, intensa rebrota, fácil produção de sementes. Requer volume alto de precipitação pluviométrica anual.
Em regiões livres de geadas severas e em clima predominantemente tropical	Fins energéticos (fonte de energia ou carvão vegetal), celulose de fibra curta, construções civis e marcenaria.	<i>E. grandis</i>	Maior crescimento e rendimento volumétrico das espécies. Aumenta a qualidade da madeira com a duração do ciclo.
Em regiões livres de geadas severas	Produção de celulose e papel.	<i>E. urophylla</i>	Crescimento menor que <i>E. grandis</i> , boa regeneração por brotação das cepas.
	Fins energéticos, laminação, móveis, estruturas, caixotaria, postes, escoras, mourões, celulose.	<i>E. saligna</i>	Madeira mais densa quando comparada ao <i>E. grandis</i> ; menos suscetível à deficiência de boro.
	Fins energéticos, serraria, postes, dormentes, mourões, estruturas, construções.	<i>E. camaldulensis</i>	Árvores mais tortuosas, recomendadas para regiões de déficit hídrico anual elevado.
	Fins energéticos, serraria, postes, dormentes, mourões estruturas, construções.	<i>E. tereticornis</i>	Tolerante a deficiências hídricas, boa regeneração por brotação das cepas.
	Serraria, laminação, marcenaria, dormentes, postes, mourões.	<i>E. maculata</i>	Apresenta crescimento lento inicial. Indicada para regiões de elevado déficit hídrico.
	Fins energéticos (fonte de energia ou carvão vegetal), construções civis e uso rural e agrosilvopastoris.	<i>E. cloeziana</i>	Excelente forma do fuste, durabilidade natural, alta resistência a insetos e fungos.

Fonte: PALUDZYSZYN FILHO, 2003.

1.4 Produtos extraídos do eucalipto

Do eucalipto podem ser extraídos vários produtos. Das folhas, extraem-se óleos essenciais empregados em produtos de limpeza e alimentícios, em perfumes e até em remédios. A casca oferece tanino, usado no curtimento do couro. O tronco fornece madeira para sarrafos, lambris, ripas, vigas, postes, varas, esteios para minas, mastros para barco, tábuas para embalagens e móveis. Sua fibra é utilizada como matéria-prima para a fabricação de papel e celulose.

1.5 Floresta comercial

Do ponto de vista econômico, a formação de florestas de produção representa um mercado responsável por 4% do PIB nacional, tendo como principais segmentos: o papelero, com a produção de celulose para a indústria de papel; o energético com a produção de carvão, e

o moveleiro com a produção de chapas e laminados para a fabricação de móveis.

O principal objetivo de uma floresta comercial é fornecer matéria-prima para a fabricação de produtos indispensáveis no dia-a-dia. Desta forma, essas florestas estão se multiplicando a partir da necessidade de abastecimento da indústria e da preservação do pouco que resta das florestas nativas.

1.6 Clima

O Brasil, em termos climáticos para o cultivo do eucalipto, possui duas regiões: tropical e subtropical. As regiões Sudeste e Nordeste, predominantemente tropicais e não sujeitas a geadas de forte intensidade, concentram a maior área de plantio. Esse é primeiro parâmetro que delimita o uso das espécies de eucalipto para plantio. O outro é a finalidade do uso da matéria-prima do eucalipto. As espécies de eucalipto se desenvolvem melhor se utilizadas respeitando os parâmetros climáticos e pluviométricos característicos do local de plantio.

2 IMPLANTAÇÃO FLORESTAL

Para a implantação florestal deve-se considerar alguns pontos importantes, dentre os quais:

- reconhecimento da área;
- levantamento topográfico;
- mapeamento do solo;
- levantamento da vegetação;
- distribuição de reservas permanentes e legais;
- escolha da espécie e/ou procedência;
- estradas, aceiros e talhamento;
- cercas divisórias;
- limpeza da área;
- combate às formigas;
- preparo do solo;
- escolha do espaçamento;
- coveamento e sulcamento;
- fertilização mineral;
- plantio;
- replantio;
- tratamentos culturais;

2.1 Reconhecimento da área

O reconhecimento da área tem por finalidade conhecer e avaliar as condições locais para certificar se atendem às exigências pré-determinadas para o projeto a ser desenvolvido.

2.2 Levantamento topográfico do terreno

Devem ser localizados os afloramentos rochosos, as depressões, os rios, os córregos, os pântanos, bem como uma caracterização do relevo. Um levantamento planialtimétrico da propriedade pode ser muito útil e deve ser realizado por um profissional capacitado, engenheiro cartográfico, agrônomo ou florestal.

2.3 Mapeamento do solo

Análises físico-químicas de solo servem para fornecer subsídios para o conhecimento da fertilidade, estrutura física, camadas adensadas, solo pedregoso, áreas sujeitas à erosão. O mapeamento é importante para a tomada de decisão sobre os métodos de preparo do solo e adubações e deve ser feito por instituições habilitadas.

2.4 Levantamento de vegetação

O levantamento da vegetação deve ser feito para se caracterizar o tipo de vegetação predominante e diagnosticar a existência de áreas destinadas à reserva.

2.5 Distribuição das reservas permanentes e legais

De posse do mapa planialtimétrico e do mapeamento de solo e vegetação, devem ser determinadas às áreas de preservação permanentes e legais, devendo ser respeitado o Código Florestal Brasileiro (Lei n. 4771/65) e seus decretos que regulamentam o assunto. Na escolha da área destinada à reserva legal, deve se dar preferência para os locais onde ocorre uma vegetação representativa da região e com maior diversidade biológica.

2.6 Escolha da espécie

A escolha do material genético está intimamente ligada ao objetivo final a que se destina a madeira. Sempre que possível, as sementes devem ser provenientes de locais com características do clima, do solo e geográficas semelhantes às da área que pretende plantar. Sementes melhoradas mesmo com custo superior devem ser preferidas, pois proporcionam plantios mais homogêneos.

2.7 Estradas, aceiros e talhamento

A locação e a construção das estradas e aceiros definem o tamanho e a forma dos talhões e devem levar em consideração os aspectos de conservação do solo, proteção e colheita da floresta plantada. Em áreas de topografia plana deve-se atentar para os aspectos de proteção à floresta, entretanto, em áreas de topografia acidentada, no planejamento florestal devem ser considerados os aspectos de conservação do solo e a futura colheita da floresta.

As estradas constituem um dos pontos principais da infra-estrutura de um projeto, devendo assegurar o transporte contínuo e seguro, desde a fase de implantação até a colheita.

As estradas podem ser classificadas como principais e secundárias. As secundárias correspondem à divisão de talhões, também funcionando como aceiros internos, com largura ideal de 8 m. As principais mantêm ligações diretas com as vias de acesso. Devem ter um bom acabamento, com largura em torno de 10 m, piso compactado, cascalhado, uma boa rede de drenagem, evitando a parada do trânsito dos veículos durante os períodos chuvosos.

Nas regiões de topografia plana ou suavemente ondulada, a locação das estradas segue uma distribuição sistemática, de acordo com a divisão de talhões. Nas regiões acidentadas, as estradas devem manter boas ligações desde as partes mais baixas até as mais altas. É necessário ainda estabelecer, desde os locais de cruzamento e manobras de veículos (caminhões), que contribuem para a melhoria do tráfego, principalmente no período da colheita, quando este é intensificado.

As obras de infra-estrutura, como pontes, bueiros, aterros, devem seguir as normas de segurança e qualidade, pois terão que suportar o tráfego de máquinas e veículos pesados.

Os aceiros têm a função de proteção contra incêndios e vias de acesso. Eles devem ser mantidos sempre limpos, principalmente durante os períodos de maior perigo de incêndios.

A divisão da área, em parcelas menores ou talhões, está relacionada à distribuição das estradas. Nas regiões planas, que possibilitam um melhor traçado, os talhões devem seguir preferencialmente, a forma retangular e, se possível, não exceder a área de 30 ha. Nas regiões acidentadas, as formas serão as mais irregulares, por acompanharem as estradas.

Durante o planejamento da divisão da área em talhões, uma das preocupações que o silvicultor deve ter é em relação à fauna e a flora, que podem contribuir para a manutenção

do equilíbrio biológico nas áreas implantadas. É sugerida a manutenção de faixas de vegetação natural, com no mínimo 25 m de largura, entre os talhões, formando corredores que ligam as reservas legais e permanentes.

Dentre as várias condições, o espaçamento e a quantidade de plantas por hectare a serem adotados devem estar de acordo com o nível de tecnologia disponível.

Pode-se adotar espaçamento maior (3,5 x 3,0 a 3,5 m entre linhas x 3,0 m entre plantas) - aproximadamente 950 plantas por hectare - quando o nível tecnológico é elevado e o índice de mortalidade de mudas plantadas é inferior a 1%.

Espaçamentos menores (3,0 m x 2,0 m ou 3,0 m x 1,5 m) - com 1660 a 2200 plantas por hectare - devem ser adotados em plantio onde a seleção das mudas, o preparo de solo, a qualidade das operações florestais, entre outros fatores, ainda não atingiram o padrão tecnológico desejável.

Outro fator importante na determinação do espaçamento é a finalidade do plantio. Na produção de madeira para celulose, mourões de cerca ou energia - lenha e carvão - pode-se utilizar espaçamento menor, com estimativa de corte da floresta ao redor de 7 anos. Na produção de madeira para serraria, ou para poste pesado, podem-se utilizar espaçamentos maiores. Para isso é necessário que o nível tecnológico seja compatível, a espécie plantada seja a indicada, que os desbastes seletivos ocorram com corte de 30 a 50% das árvores e que a estimativa de corte da floresta esteja acima de 12 anos, para um plantio com boa produtividade.

2.8 Cercas divisórias

As cercas divisórias mantêm a integridade da propriedade, servindo como marco divisório e proteção contra a entrada de animais. Devem ser feitas com, no mínimo, três fios de arame farpado. Esta benfeitoria é uma prática obrigatória nos projetos que possuem pastagens em suas divisas, pois os animais danificam as mudas nos primeiros anos de vida.

2.9 Limpeza da área

As operações de limpeza variam em função do tipo de vegetação e topografia, podendo ser manuais, mecanizadas ou químicas.

- Limpezas manuais – são utilizadas para regiões de declive acentuado, pequenas áreas, locais que não permitem a mecanização. Consistem na eliminação da vegetação rente ao solo, usando machado, foice ou moto-serra. Em áreas onde a vegetação eliminada permite o uso, esta deve ser retirada para posterior aproveitamento, como lenha, carvão, postes, serraria e outros;
- Limpeza mecanizada – a decisão do uso de limpezas mecanizadas está no tipo de relevo e vegetação predominante e o tamanho da área a ser plantada. Podem ser realizadas com o uso de tratores e implementos (esteiras, correntes);

Em áreas onde há tocos faz-se necessário o seu arranquio (normalmente pastagens e áreas em que foi usado correntão), podendo ser usadas lâminas frontais ou ancinhos desenraizadores.

Após a derrubada faz-se a retirada de todo o material lenhoso da área, para que não prejudique as operações subseqüentes de preparo do solo. Em locais onde não se justifica a retirada do material lenhoso, este deve ser enleirado e, posteriormente, dado destino adequado. O enleiramento pode ser feito com lâminas frontais cortadeiras (Rome K/G), lâminas frontais empurradeiras (Angledozer ou Bulldozer) ou ancinhos enleiradores.

- Limpeza química – em áreas onde ocorrem gramíneas ou vegetação rasteira, pode-se fazer uso de produtos químicos (herbicidas), para a limpeza da área. Esta aplicação pode ser feita por trator agrícola, com equipamentos de aplicação em barras, por

pulverizadores costais mundiais ou pressurizados, por avião agrícola (em locais planos e em grandes áreas), por helicóptero (em áreas acidentadas). O produto bem como a sua dosagem varia com o tipo de cobertura vegetal e do estágio de crescimento em que a planta se encontra.

2.10 Combate às formigas cortadeiras

O combate a deve ser executado antes, durante e após o plantio. Existem três fases, o combate inicial, repasse e ronda. O combate inicial deve ser realizado após a limpeza da área. O repasse é feito 60 dias após o combate inicial, de preferência antes do plantio. Faz-se a ronda durante a operação de plantio e alguns dias após este. Durante a fase de crescimento da floresta, devem ser feitas rondas, sempre que necessário. Neste sentido, é feito o monitoramento de infestação de formigas cortadeiras e também o combate em toda a área a ser plantada, nas reservas legais e permanentes e numa faixa de 50 a 200 m de largura ao redor, variando de acordo com o índice de infestação e as espécies de formigas existentes.

A escolha e correta aplicação são chaves para o sucesso no combate. Podem ser utilizados gases, pós secos, formicidas e/ou iscas granuladas, estas muito utilizada pela facilidade de manuseio, maior rendimento operacional e baixa toxicidade ao meio ambiente. Para o uso de qualquer produto deve-se seguir a recomendação dada pelo fabricante no que trata da dosagem e da forma de aplicação. As iscas granuladas combatem bem formigas dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, comuns em plantio de eucalipto.

2.11 Preparo do solo

O sistema de preparo do solo para o plantio do eucalipto depende da topografia e do tipo de solo, em condições adequadas pode-se considerar a redução da competição por ervas daninhas, melhoria das condições físicas do solo (ausência de compactação) e a presença de resíduos da exploração (folhas, galhos) devidamente trabalhados para não prejudicarem as operações que demandam o uso de máquinas. Os tipos de preparo do solo variam desde o preparo manual até o mecanizado. O manual é realizado em locais de difícil mecanização e consiste, simplesmente, na abertura de covas. A forma convencional de preparo do solo consiste em revolver toda a área, por meio de grades pesadas e leves. Atualmente, tem sido usado o chamado cultivo mínimo, que varia desde o revolvimento de uma faixa de 1 metro de largura até a abertura de um sulco, onde é feito o plantio. A faixa é revolvida por grades e os sulcos podem ser feitos por escarificadores ou sulcadores. Quando a área apresenta problemas de camadas adensadas deve-se fazer uso de escarificadores ou subsoladores para rompê-las. A subsolagem, que é rompimento de camadas compactadas a mais de 30 cm de profundidade, pode não ser viável, em termos econômicos para pequenas áreas.

A preparação do solo é fundamental para o estabelecimento e crescimento das mudas. A descompactação e práticas de controle da erosão são os principais aspectos a serem observados e a adubação deverá ser feita após análise prévia do solo e recomendada por profissional competente.

2.12 Escolha do espaçamento

Para a escolha do espaçamento deve-se ter preocupação quanto à espécie, grau de melhoramento, fertilidade do solo e objetivo do plantio. O melhor é produzir o máximo de madeira quanto à forma, tamanho e qualidade com o menor custo. É importante a definição prévia do espaçamento, tanto para dimensionar a quantidade de mudas a serem adquiridas, quanto para nortear as operações de preparo do solo. Nos primeiros anos de crescimento da floresta, as plantas entram em competição por água, luz e nutrientes, que é agravada em espaços mais estreitos. Há certas espécies que, quando colocadas sob intensa competição, não suportam e morrem, destas podem-se citar: *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus dunii*, já outras são mais resistentes como *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus maculata* e *Eucalyptus pilularis*.

Normalmente, para o eucalipto, o espaçamento mais utilizado é o de 3 metros entre as linhas e 2 metros entre as mudas, o que corresponde a 1666 mudas por hectare.

2.13 Coveamento e sulcamento

Quando é feito o preparo convencional de solo, normalmente as linhas de plantio são demarcadas por sulcos e o local das covas marcado por gabarito (compasso) ou por adubadeiras. No cultivo mínimo, como as linhas já estão demarcadas, segue-se o mesmo procedimento anterior para a marcação das covas.

Em áreas acidentadas e/ou não mecanizadas, as linhas de plantio devem ser dispostas em curva de nível e a marcação das covas feita por meio de correntes previamente marcadas com o espaçamento entre plantas.

2.14 Fertilização mineral do solo

O fornecimento de nutrientes no plantio traz resultados muito bons para o desenvolvimento da muda desde que seja feita de forma correta e na medida certa. Sempre que possível deve-se fazer a análise do solo para incorporar a medida necessária que o mesmo precisa, podendo ser analisado por laboratórios de instituições como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e/ou universidades.

2.15 Aquisição de mudas

As mudas devem ser adquiridas em viveiros confiáveis, cuja qualidade seja conhecida. Dentre os principais parâmetros a serem observados para avaliar a qualidade das mudas de espécies florestais, destacam-se: diâmetro do coleto, altura da parte aérea, sistema radicular, proporção entre as partes aérea e radicular, proporção entre o diâmetro do coleto e a altura da parte aérea, pesos de matéria seca e verde das partes aérea e radicular, rigidez da parte aérea, aspectos nutricionais.

2.16 Transporte das mudas

O transporte das mudas para o local de plantio deve ser feito com cuidado e, de preferência, em dias nublados. Se as mudas forem transportadas em caminhão, cobre-se a carroceria com lona, para evitar ressecamento; as mudas devem ser colocadas em meia sombra e aguadas sempre. Poderão ir diretamente para o plantio ou ainda para um viveiro de espera. A função do viveiro de espera é apenas o de regular o fluxo de mudas enviadas para o local de plantio.

2.17 Irrigação das mudas no viveiro de espera

Quando as mudas são colocadas em viveiro de espera, deve-se realizar três irrigações diárias. A água utilizada deve ser de boa qualidade, livre de agentes que possam causar fitotoxidez ou mesmo a morte das mudas. As mudas devem ser plantadas no prazo máximo de quinze dias, tempos maiores de espera prejudicarão sensivelmente o estado nutricional da muda, bem como podem causar danos ao sistema radicular.

2.18 Poda de mudas

Às vezes é necessário esperar o melhor momento para o plantio devido a falhas no planejamento ou condições adversas. Para tanto, é necessário deixar as mudas por mais tempo nos canteiros de semeadura (viveiros) no período que antecede o plantio e retardar o seu crescimento. Neste caso, deve-se fazer a poda das raízes e da parte aérea e o corte gradual de irrigação é feito para provocar um aumento das raízes laterais das mudas.

2.19 Plantio de mudas no campo

Realizado no início e durante o período chuvoso. Dependendo da região, a época do

plantio pode ir de setembro a janeiro.

O plantio pode ser manual ou semimecanizado. Para a distribuição das mudas, no interior dos talhões, podem-se empregar tratores agrícolas com carretas, que transportam as mudas em caixas plásticas. Se houver mais de uma espécie a plantar, elas devem ser plantadas em talhões separados.

Segue-se abaixo as etapas do plantio de mudas.

Deve se tomar o cuidado de remover as embalagens (sacos plásticos) e evitar o dobramento da parte radicular de mudas produzidas em tubetes, já que isto causa a morte de mudas no campo (FIG. 1).



Figura 1 – Retirada da muda do tubete
Fonte: CAMARÁ MUDAS FLORESTAIS

A terra da parte de cima da cova deve ser misturada com o adubo e colocada de volta no fundo da cova (FIG. 2) com a parte de cima do torrão nivelado com o terreno (FIG. 3).



Figura 2 – Colocação na cova
Fonte: CAMARÁ MUDAS FLORESTAIS



Figura 3 – Ligeira compactação da terra
Fonte: CAMARÁ MUDAS FLORESTAIS

2.20 Replântio

Operação feita manualmente e bastante onerosa, deve ser feita sempre que houver índices de falhas superiores a 2% ou mesmo inferior a esse valor, porém em reboleiras ou quando se tratar de espaçamentos mais amplos. Deve ser realizado no máximo 30 dias após o plantio, utilizando-se mudas com o mesmo padrão de qualidade das plantadas inicialmente.

2.21 Estaquia

É um processo de multiplicação vegetativa, em que são empregadas partes da planta que se deseja multiplicar. Desta maneira, a muda obtida apresenta as mesmas características fenotípicas da planta-mãe. As estacas podem ser retiradas da parte aérea, bem como das raízes, sendo mais empregada a primeira. Para melhores resultados, deve ser feita nos meses de repouso vegetativo, entre maio a julho.

Os ramos devem ter 30 cm de comprimento por 0,5 a 2,0 cm de diâmetro. Devem ser cortados em forma de bisel, com tesouras de podar, bem afiadas, evitando lascas ou danificar as extremidades dos quais, dois terços deverão ser enterrados no solo.

2.22 Tratos culturais

Durante a fase de formação do povoamento florestal são feitas tantas capinas e roçadas quantas forem necessárias, sendo que a intensidade desses tratos culturais varia em função da espécie daninha existente, sua agressividade e nível de infestação, bem como da essência florestal implantada, cujo desempenho inicial depende do espaçamento, da fertilização e das técnicas de implantação. Normalmente, são feitas de duas a três capinas no primeiro ano, uma capina e uma roçada no segundo ano e uma roçada no terceiro ano, quando então a floresta entra em fase de custeio. As capinas podem ser manuais, mecanizadas ou químicas.

O mato capinado deve ser leirado em nível, para proteger o solo e facilitar a penetração da água. As formigas devem ser controladas permanentemente durante o primeiro ano. Em áreas acidentadas, deve-se capinar a linha de plantio e roçar a entrelinha, para ajudar na conservação do solo. Nesses locais pode-se fazer o uso de herbicidas.

O trato cultural mecanizado pode ser feito como o uso de grades leves ou roçadeiras. O uso de herbicidas, na manutenção florestal, tem se tornado uma rotina. Com eles, evita-se o uso excessivo de máquinas e o revolvimento do solo, diminuindo com isso a erosão e a sua compactação. Podem ser usados herbicidas pré-emergentes utilizados para aplicação na linha de plantio e herbicidas pós-emergentes, aplicados logo após, quando a área está limpa. A pessoa que for aplicar o produto químico deve seguir as recomendações do fabricante quanto à dosagem, utilização de equipamentos de proteção individual e respeitar as normas de segurança ambiental quanto à manipulação dos produtos e disposição das embalagens.

2.23 Exploração (colheita)

A condução dos talhões de eucalipto geralmente é realizada para corte aos 7, 14, e 21 anos. São 3 ciclos de corte para uma mesma muda original. De acordo com a região e o tipo de solo, o ciclo de corte poderá ser menor (a cada 5 ou 6 anos). Tudo está ligado ao objetivo da plantação de eucalipto (lenha, carvão, celulose, mourões, poste, madeira de construção ou serraria).

2.24 Limpeza da área para corte

Quando o povoamento de eucalipto de um talhão atinge a idade para o primeiro corte, deve-se efetuar a limpeza do local. A eliminação do mato ralo e da capoeira existentes na área do eucalipto facilita os trabalhos de corte e retirada de madeira. Depois da limpeza da área, mas antes de se efetuar o corte das árvores, deve-se proceder uma vistoria para controle das formigas, pois estas são muito danosas e impedem a rebrota das cepas de eucalipto.

2.25 Capacidade de rebrota das cepas de eucalipto

A rebrota do eucalipto é variável conforme a espécie. As espécies *E. saligna*, *E. urophylla*, *E. citriodora* apresentam boa rebrota; já as espécies *E. grandis* e *E. pilularis* apresentam má brotação.

2.26 Época de corte

A capacidade de rebrota das cepas de eucalipto varia conforme a época. Geralmente, a sobrevivência dos brotos é maior quando se cortam as árvores na época chuvosa (primavera).

2.27 Altura de corte

A altura de corte em relação ao terreno define a percentagem de sobrevivência das brotações. Deve-se cortar bem próximo do solo, deixando-se o mínimo de madeira na cepa da árvore. O corte deverá ser chanfrado ou em bisel. As espécies com boa brotação devem ser cortadas a uma altura média de 5 cm acima do solo. As espécies com baixa capacidade de rebrota deverão ser cortadas a uma altura de 10 a 15 cm da superfície do solo. Poderá ser feito a machado ou com moto-serra.

2.28 Diâmetro das cepas

O vigor das brotações do eucalipto está ligado com o diâmetro das cepas. O número de brotos aumenta à medida que o diâmetro das cepas aumenta.

2.29 Manejo da brotação

2.29.1 Limpeza das cepas

Consiste em limpar-se ao redor das cepas de eucalipto, retirando-se a galhada, folhas, cascas, evitando o abafamento da brotação. Deve-se evitar que a madeira cortada seja empilhada sobre as cepas. A entrada de caminhão para retirada da madeira pode prejudicar as brotações. Não deve ser utilizado o fogo para limpeza da área, pois este é inimigo das brotações do eucalipto.

2.29.2 Gradagens

O eucalipto é exigente em solo bem preparado. Por isso, nas áreas de eucalipto em brotação devem ser realizadas gradagens entre as ruas de cepas. O uso da grade de discos elimina as ervas daninhas e poda as raízes das cepas, aumentando-lhes o vigor.

2.29.3 Desbrota das cepas

Quando os brotos apresentarem de 2,5 a 3 m de altura, ou seja, após 10 a 12 meses do corte das árvores, efetua-se a desbrota. Isso deve ser feito no período quente e chuvoso, para garantir o crescimento da brotação. Conforme o tamanho da cepa, deixa-se a seguinte quantidade de brotos:

- Cepas menores que 8 cm: apenas um broto;
- Cepas maiores que 8 cm: de 2 a 3 brotos.

2.29.4 Adubação para brotação

Na véspera do corte das árvores, aplica-se de 100 a 150 gramas de fertilizantes por cepa, da fórmula 10:30:10. A aplicação é feita nas entrelinhas do eucalipto, em sulco ou a lanço. As cepas têm melhor brotação.

2.29.5 Interplântio

Consiste no plantio de mudas ao lado do tronco de eucalipto que não tenha brotação. Por isso, de 2 a 3 meses após o corte das árvores, efetua-se um levantamento das cepas não brotadas. Identifica-se os locais para o plantio.

Plantam-se mudas bem desenvolvidas com 6 a 8 meses de idade, especialmente produzidas no viveiro. Deve-se abrir covas bem grandes, durante a estação chuvosa, ao

lado das cepas mortas. O ideal é efetuar adubação de cova, a base de 150 gramas de NPK na fórmula 10:30:10.

3 PRAGAS DO EUCALIPTO

As principais pragas que podem danificar as mudas florestais são as lagartas-rosca, lagarta-elasma, grilos, paquinhas, cupins, formigas cortadeiras, besouros desfolhadores e moscas minadoras.

Geralmente, o que determina a ocorrência dessas pragas é o tipo de sistemas de mudas (viveiros suspensos ou não) e o tipo de manejo das mudas. Viveiros suspensos têm menor probabilidade de ocorrência de pragas, pois a maioria delas está associada ao solo, como cupins, paquinhas e grilos. O manejo das mudas está relacionado aos cuidados dispensados na sua produção. Mudas mal nutridas ou viveiros mal cuidados favorecem a ocorrência de pragas de viveiros.

As principais espécies de pragas que atacam viveiros florestais estão distribuídas em diferentes ordens e famílias, dentre as quais são citadas a seguir.

3.1 Lagartas

3.1.1 Lagarta desfolhadora

Thyrinteina arnobia (FIG. 4).

- **Danos** – várias espécies atacam os eucaliptos, desfolheando-os e no caso de ataques sucessivos pode paralisar o seu crescimento.
- **Características** – as fêmeas apresentam-se com asas de coloração branca e pontuações negras bem esparsas; possuem antenas filiformes, envergadura média de 48,6 mm. Os machos são menores e apresentam coloração castanha variável nas asas anteriores, envergadura média de 35 mm. Seus ovos são verde-acinzentados e escurecem progressivamente até a coloração preta, quando as lagartas estão prestes a eclodir. As lagartas apresentam seis estágios com duração média de 26,8 dias, chegando a medir 50 mm de comprimento no final desta fase.
- **Controle** - o controle desta praga florestal pode ser feito utilizando-se inimigos naturais, por exemplo (PRINCIPAIS..., 2001).
 - *Deopalpus* sp. (Díptera, Tachinidae): parasita lagartas e emerge das pupas;
 - *Winthemya* sp. (Díptera, Tachinidae): parasita lagartas e emerge das pupas;
 - *Apateticus* sp. (Hemíptera, Pentatomidae): predador de lagartas, pupas e adultos;
 - *Alcaeorrhynchus grandis* (Hemíptera, Pentatomidae): predador de lagartas.



Figura 4 – Adultos de *Thyrinteina arnobia*
Fonte: PRINCIPAIS..., 2001.

3.1.2 Lagarta-rosca

Agrotis ipsilon (Lepidoptera: Noctuidae) (FIG. 5).

- **Danos** - o ataque realizado pela lagarta ocorre preferencialmente no período noturno, localiza-se na região do colo da planta causando o tombamento. Durante o dia a lagarta esconde-se no solo ao lado das raízes.

- **Características** – quando adultos o seu tamanho varia de 40 a 45 mm de envergadura, com coloração arroxeadada, com pequena área clara nas asas anteriores, sendo as posteriores totalmente claras. As lagartas podem chegar a 45 mm de comprimento, com corpo robusto cilíndrico e liso, cinzentas com estrias longitudinais pouco visíveis, quando tocadas as lagartas se enrodilham em forma de rosca.
- **Controle** - de maneira geral, o controle mais eficiente contra os insetos de solo consiste no monitoramento das áreas e na aplicação de tratamentos culturais. Porém, em casos extremos pode ser feito um polvilhamento ou a utilização de iscas envenenadas utilizando um inseticida com um atrativo que pode ser o farelo de trigo ou arroz.



Figura 5 – Lagarta de *Thyrinteina arnobia*
Fonte: PRINCIPAIS..., 2001.

3.1.3 Lagarta elasmô

Lagarta elasmô, broca do colo, broca do coleto ou broca da coroa - *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera: Pyralidae).

- **Danos** - as lagartas são responsáveis pelos danos na planta, durante o dia ocultam-se da luz, atacando sempre no período noturno. Os danos são dirigidos à parte inferior da muda, cortando ou brocando o caule e matando a muda.
- **Características** - adultos podem ter de 15 a 25 mm de envergadura, os machos são pardo amarelados, as fêmeas cinzentas, notando-se dentro do mesmo sexo tonalidades diversas. As asas anteriores apresentam tonalidade cinzenta com diversas manchas escuras e as asas posteriores apresentam uma faixa escura no bordo externo. As lagartas podem atingir até 15 mm de comprimento, tem colorido verde azulado, com cabeça e 10 segmentos pretos, notando-se na região posterior de cada segmento linhas transversais escuras.
- **Controle** - de maneira geral o controle mais eficiente contra os insetos de solo consiste no monitoramento das áreas e na aplicação de tratamentos culturais. Porém, em casos extremos pode ser feito um polvilhamento ou a utilização de iscas envenenadas utilizando um inseticida com um atrativo que pode ser o farelo de trigo ou arroz.

3.2 Grilos

Gryllus assimilis (Orthoptera: Gryllidae).

- **Danos** - os grilos têm hábitos noturnos, quando abandonam seus abrigos (tocas) e atacam as plantas no viveiro, o ataque ocorre na base do caule, provocando o tombamento das mudas.
- **Características** – medem 30 mm, apresentam coloração parda escura, cabeça grande, móvel, olhos escuros pouco proeminentes, antenas longas, filiformes escuras. Pronoto sub-cilíndrico, pardo-avermelhado, liso e levemente brilhante, tégminas escuras, dispostas sobre o abdome, providas de nervuras bem marcadas com abdome escuro.
- **Controle** - pode ser mecânico, com a catação manual dos insetos, ou aplicação de

uma isca inseticida, preparada de maneira caseira, utilizando como atrativo farelo de trigo ou de arroz.

3.3 Formigas cortadeiras

Saúvas – *Atta spp.*; Quem-Quéns – *Acromyrmex spp.*, *Sericomyrmex spp.*, *Mycocepurus spp.*, *Trachymyrmex spp.*

- **Danos** – as formigas cortadeiras atacam tanto na produção de mudas como no campo.
- **Características** - as saúvas ocorrem em todo o Brasil. Esses indivíduos constroem seus ninhos subterrâneos interligados por galerias e usam o substrato vegetal para o desenvolvimento de seu fungo do qual se alimentam.
- **Controle** – para o controle de formigas cortadeiras, o método mais eficiente é a aplicação de produto químico utilizado diretamente nos ninhos, nas formulações pó ou líquida, líquidos nebulizáveis ou na forma de iscas granuladas, principalmente através de porta-iscas e microporta-iscas. Este controle é considerado o mais eficiente, prático e econômico, além de oferecer mais segurança ao operador, dispensar mão-de-obra e equipamentos especializados e permitir o tratamento de formigueiros em locais de difícil acesso. Os porta-iscas podem ser aplicados de forma sistemática, em função das características de infestação da área, variando entre 40 e 80 porta-iscas de 20 g/ha e de forma localizada em formigueiros grandes. A quantidade de iscas utilizadas em microporta-iscas é variável dentro da faixa de 1,6 a 3,0 kg/ha, com espaçamento de 6 x 6 m ou 6 x 9 m, aplicadas cerca de um mês antes do corte das plantas ou 15 dias após a roçada (PRINCIPAIS..., 2001).

3.4 Cupins

Kalotermitidae, *Rhinotermitidae* e *Termitidae*.

- **Danos** - na região Neotropical, as espécies de eucaliptos apresentam elevada mortalidade nos estágios iniciais do estabelecimento no campo, além de danos em árvores vivas e em cepas, devido ao ataque dos cupins. As espécies de eucaliptos mais suscetíveis são: *E. tereticornis*, *E. grandis*, *E. citriodora* e *E. robusta*.

Algumas espécies podem atacar externamente a casca dos troncos, causando até anelamento de árvores. Por apresentarem danos internos, dificilmente são detectados, normalmente isto só ocorre quando durante a exploração dos plantios. Em condições favoráveis, solo com umidade satisfatória, as mudas podem resistir ao ataque desde que não ocorra o anelamento da muda, originando calos que darão origem a um novo sistema radicular, acima do que foi destruído. Porém, do ponto de vista econômico estas mudas não geram árvores satisfatórias, pois o seu sistema radicular será superficial.

Árvores de mais de dois anos podem ser atacadas por algumas espécies de cupins, denominados de cupim do cerne. Foi constatado que quanto maior o diâmetro das árvores de *Eucalyptus spp.*, maior frequência de árvores atacadas; ataque que varia de 26,3 a 41,3% para árvores com mais de 20 cm de diâmetro. Além disso, como o ataque inicia-se pelas raízes, a brotação dos tocos fica comprometida; algumas espécies podem atacar externamente a casca dos troncos, causando até anelamento de árvores. Por apresentarem danos internos, dificilmente são detectados, normalmente isto só ocorre durante a exploração dos plantios.

Podem atacar mudas, desde o plantio até a idade de um ano, conhecidos como cupins das mudas, cupins das raízes ou cupins do colo. Embora os cupins possam ser considerados benéficos, por atuarem na decomposição da matéria orgânica, colaborando assim na ciclagem dos minerais, eles se destacam como organismos mais daninhos às culturas florestais. As árvores de florestas naturais são geralmente tolerantes ao ataque de cupins, mas as florestas plantadas são atacadas, do plantio à colheita, por muitas espécies de cupins que causam danos consideráveis.

O período de maior suscetibilidade das mudas de *E. grandis* ao ataque de cupins é de 34 a 76 dias após o plantio no campo, podendo ocorrer 18% de falhas no plantio. O ataque primário de cupins a mudas de eucaliptos ocorre na raiz apical que é descorticada, o ataque secundário ocorre em raízes de mudas mortas por outros agentes, que ainda permanecem no local do plantio. As plantas atacadas apresentam flacidez e curvamento das folhas terminais, neste estágio não há mais possibilidade de recuperação da planta e a muda pode ser facilmente arrancada do solo. A maioria dos cupins que ataca eucaliptos não faz montículos, portanto, a ausência de montículos em uma floresta não quer dizer que ela esta livre do ataque de cupins.

- **Característica** - o cupim do cerne penetra pelas raízes das árvores e constrói galerias pelo interior do tronco, destruindo o cerne e deixando as árvores ocas.

Os cupins, pragas de culturas implantadas podem ser divididos em dois grupos, as principais espécies que causam danos em florestas comerciais:

- **Família Rhinotermitidae:** nesta família, as espécies *Coptotermes havilandi* e *Coptotermes testaceus* foram vistas atacando árvores como a seringueira e o abacateiro. Porém, a espécie *Heterotermes tenuis*, é de importância por ter sido observada atacando árvores vivas de *Eucalyptus spp.*, sendo detectada nos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará e São Paulo.

- **Família Termitida (Amitermes sp)** - *Anoplotermes* - ataca mudas de eucaliptos (ocorre no Pará, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo). *Armitermes euamignatus* - ataca mudas de *Eucalyptus spp.* (ocorre em São Paulo). *Cornitermes cumulans* - ataca raízes de *Eucalyptus spp.* (ocorre em Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo). *Procornitermes araujo* - ataca raízes de *Eucalyptus spp.* (ocorre em Minas Gerais e São Paulo).

- **Família Procornitermes striatus** - ataca mudas de *Eucalyptus spp.* (ocorre em Minas Gerais e Rio Grande do Sul).

- **Procornitermes triacifer** - ataca mudas de *Eucalyptus spp.* (ocorre em São Paulo).

- **Syntermes insidians** - ataca raízes de *Eucalyptus spp.* em plantios novos (São Paulo).

- **Syntermes molestus** - ataca mudas de *Eucalyptus spp.* (Bahia, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Pernambuco, Roraima) (FIG. 6).

- **Neocapritermes opacus** - ataca raízes de *Eucalyptus spp.* (ocorre em quase todo o Brasil).

O gênero *Nasutitermes* constrói ninhos arbóreos em áreas cultivadas, savanas, campos e florestas. É conhecido por cupim cabeça de negro. Ocorrem em plantios de *Eucalyptus spp.* a partir dos 9 meses de idade, porém não causam danos as árvores.

- **Controle** - detectado o problema, devem ser tomadas medidas que visem o controle dos insetos durante a reforma dos plantios. Plantas estressadas são mais suscetíveis ao ataque de cupins, portanto, o manejo adequado dos povoamentos aliados a tratamentos silviculturais (desbastes seletivos, adubação, seleção de espécies, prevenção de incêndios, etc) são medidas imprescindíveis para minimizar o ataque destes insetos.

Para o caso de cupins de madeira seca - recomendável a aplicação de preservantes antes da utilização ou beneficiamento da madeira.



Figura 6 - Cupim Gênero *Synthermes*, Espécie *Molestus*
Fonte: PRINCIPAIS..., 2001.

3.5 Besouro amarelo

Costalimaita ferruginea vulgata

- **Danos** - os adultos alimentam-se das folhas, deixando-as perfuradas ou rendilhadas (FIG. 7). Os ataques são mais severos em áreas próximas a canaviais, em razão das larvas se desenvolverem em raízes de gramíneas.
- **Características** - conhecidas por “vaquinha” e besouro-amarelo-dos-eucaliptos são freqüentes em regiões de cerrados danificando plantios jovens, devido à migração dos adultos das plantas nativas. As larvas desenvolvem-se no solo e os adultos são besouros de coloração parda-amarelada-brilhante, medindo em torno de 5-6 mm de comprimento, alimentando-se das folhas de eucalipto (SANTOS; ZANUNCIO; ZANUNCIO, 1996).
- **Controle** – pode-se pulverizar as plantas com inseticidas fosforados (PRINCIPAIS..., 2001).



Figura 7 – *Costalimaita ferruginea vulgata*
Fonte: PRINCIPAIS..., 2001.



Figura 8 – Danos causados por *Costalimaita ferruginea vulgata*
Fonte: PRINCIPAIS..., 2001.

3.6 Sugadores

Dentre os insetos que sugam a seiva e provocam danos no eucalipto, podem ser citados os psilídeos, cigarrinhas, trips e pulgões. Estes primeiros são compostos por insetos de origem australiana com introdução recente no Brasil.

Para o controle das principais pragas do eucalipto deve-se sempre considerar possibilidades de manejo integrado de controle biológico, inclusive utilizando-se insetos parasitóides e predadores de pragas (EMBRAPA, 2003).

3.7 Vespa-da-madeira

Sirex noctilio pertencente à ordem *Hymenoptera*, família *Siricidae*.

- **Danos** – a partir dos meses de novembro e dezembro ocorre uma clorose (amarelecimento) progressiva da copa, que vai tornando-se marrom avermelhada, até a morte completa da árvore, quando ocorre a queda das acículas, por volta do mês de agosto do ano seguinte dos tecidos da planta. Na verdade, as larvas consomem uma espécie de fungo que é introduzido na madeira pelas fêmeas adultas no momento da postura. As fêmeas adultas têm grande percepção química e são atraídas por substâncias emitidas por plantas que encontram-se estressadas. O estado de estresse pode ser provocado por danos físicos, podas acentuadas e principalmente pela falta de manejo adequado.

Respingos de resina na casca: em resposta ao dano mecânico provocado pela postura do inseto, surgem gotículas de resina na casca, que denunciam o ataque da vespa-da-madeira.

Galerias no interior da madeira: as larvas, para se desenvolverem, constroem galerias no interior da madeira, que são preenchidas com uma serragem fina e bem compactada, resultante de restos de alimentação, saliva, fermentação de fezes e do fungo que serve de alimentação para as larvas.

Manchas azuladas: normalmente causadas por fungos oportunistas do gênero *Botryodiplodia*. As manchas aparecem de forma radial ao se fazer um corte transversal no tronco.

Orifícios de emergência: provocados pelos insetos adultos que perfuram a madeira para sua emergência. Facilmente visíveis no tronco da árvore.

- **Características** - os ovos dão origem a larvas que, ao se alimentarem do fungo e da madeira, constroem galerias, afetando a qualidade da mesma. Entre os meses de setembro e outubro, as larvas dão origem às primeiras pupas, que transformam-se em adultos a partir de outubro.
- **Controle** - as medidas preventivas para o controle da vespa são o manejo adequado da floresta, principalmente a realização de desbastes, a eliminação de possíveis focos, secagem da madeira após o corte e fiscalização do transporte. A principal medida de detecção e controle é a instalação de árvores armadilhas, que são obtidas através do estresse físico de árvores sadias (anelamento), ou pela aplicação de um herbicida. Os grupos de árvores devem ser de cinco. O número de grupos vai depender do tamanho da área amostrada. Instalados os grupos, eles devem ser vistoriados regularmente, detectada a presença de vespas, deve ser iniciado o controle biológico com o uso de nematóides que são distribuídos pela EMBRAPA. Os nematóides são aplicados nas árvores infestadas instalando-se nos traqueóides da planta. Ao serem consumidos pelas larvas junto com os tecidos vegetais, os nematóides instalam-se no aparelho reprodutor das fêmeas que ficam estéreis. Mesmo assim, estas fêmeas realizam novas posturas junto com o nematóide que instala-se em uma nova árvore e recomeça seu ciclo de vida, contaminando outras fêmeas que vão contaminar outras árvores. Além dos nematóides a vespa da madeira tem outros inimigos como os parasitóides da ordem *Hymenoptera* como a *Ibalia leucospoides*, *Rhyssa* sp. e *Megarhyssa* sp., que podem auxiliar no controle biológico deste inseto. Porém, apenas a utilização de inimigos naturais não é o suficiente para controlar esta praga, pois sua ocorrência está associada ao manejo inadequado da floresta, portanto, o controle desta praga deve começar com o manejo correto dos povoamentos, com a utilização de espaçamentos e desbastes adequados.

A seguir, são mostradas a vespa-da-madeira (FIG. 9) e como se apresenta a madeira após ataque desta praga (FIG. 10).



Figura 9 – Vespa da madeira
Fonte: IEDE; PENTEADO; REIS FILHO, 2006.

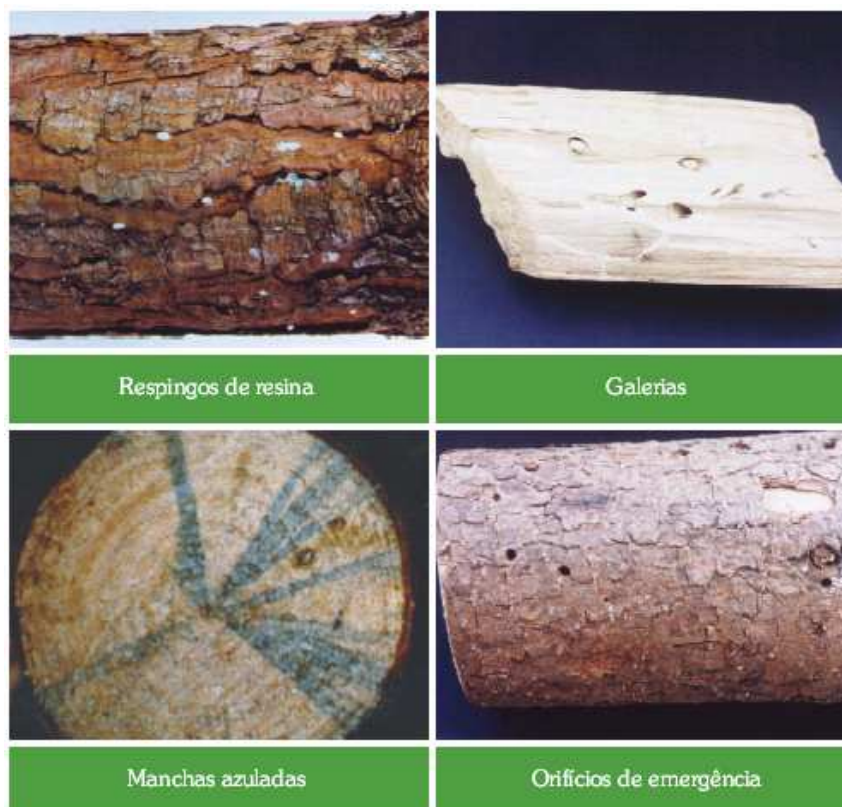


Figura 10 - Ação da vespa-da-madeira
Fonte: IEDE; PENTEADO; REIS FILHO, 2006.

3.8 Outras pragas

O ataque de pulgões e tripés tem aumentado consideravelmente nos plantios de eucalipto nos últimos anos (FIG. 11).



Figura 11 - Sintomas do ataque de tripés
Fonte: PRINCIPAIS..., 2001.

4 DOENÇAS DO EUCALIPTO NO BRASIL

4.1 Tipos de doenças do *Eucalyptus spp*

4.1.1 Doença de ponteiros

Causado por deficiência hídrica e/ou nutricional (boro). Agentes bióticos funcionam como patógenos secundários.

- **Característica** – ocorre em plantios com menos de 2 anos, apresentando ressecamento das partes apicais dos ramos e do próprio fuste. Em indivíduos atacados apresenta-se fendilhada e com feridas que exsudam gomas; em alguns casos provocam o estrangulamento do fuste.

Com a normalização das condições ambientais, ocorre a brotação de gemas laterais novas, o que leva as árvores a apresentarem excessiva ramagem. Em plantações afetadas, os sintomas são observados a alturas aproximadamente iguais no tronco das árvores, levando a crer que a deficiência ocorre no período seco do ano.

- **Controle** – o problema pode ser contornado através da escolha de procedências mais tolerantes aos fatores adversos, tão comuns no cerrado, sobretudo em épocas secas, isto é, espécies tolerantes à deficiência hídrica e do boro (acentuada na estação seca).

A falta de boro no solo pode ser compensada por uma pulverização do elemento em forma solúvel.

4.1.2 Doença oídio

Fungo causador *Oidium spp*, *E. citriodora*, *E. saligna*, *E. grandis*

- **Característica** – aspecto acanoado das folhas mais desenvolvidas e enrugamento e deformações diversas, nos limbos foliares novos medianos. Aparentemente, o enrugamento e deformações resultam do ataque às nervuras. O sinal típico é o aparecimento de uma película pulverenta esbranquiçada sobre a superfície das folhas. A doença se dissemina através do contato entre plantas doentes e sadias, ou pelo vento e irrigação e ocorre mais freqüentemente em período de estiagem.
- **Controle** - pulverizações quinzenais de 35 gramas de Benomil/100 litros de água ou semanais de 250 g de enxofre molhável/100 litros de água. No campo, as medidas de controle são dispensadas, uma vez que só são atacadas as folhas jovens de *E. Citriodora*. Pode ser também controlado utilizando-se de viabilidade genética com espécies tolerantes e resistentes como: *E. salignata*, *E. maculata*, *E. torelliana* e *E. microcorys*. As espécies *E. cloeziana*, *E. citriodora*, *E. urophylla* e *E. grandis* são mais susceptíveis. Em condições de campo, o oídio é importante na folhagem juvenil, pois após a troca da folhagem pela adulta a doença não ocorre mais, o que dispensa medidas de controle (FIG. 12).



Figura 12 – Oídio em folhas de eucalipto
Fonte: EMBRAPA, 2003.

4.1.3 Doença tombamento de mudas

Fungo causador: *Cylindrocladium candelabrum* Viegas, *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Pythium* sp., *Fusarium* sp.

- **Características** - é uma doença que provoca a morte das plântulas. Ocorre em locais que apresentam como características: elevada umidade de solo e do ar decorrentes de irrigação e chuvas muito freqüentes; ocorre em viveiros instalados em área sombreada

e solos de má drenagem; também no caso de elevada densidade de mudas por área e por adubações orgânicas ou nitrogenadas em excesso. Na pré-emergência, parte das sementes não germina. Anelamento do coleto. Lesão escura nas hastes. Queda das hastes. Anelamento das hastes, com as mudas murchando, morrendo e secando em pé (FIG. 13).

- **Controle** - técnicas especiais de produção de mudas e por meios químicos. Com o emprego de técnicas como a semeadura direta em tubetes suspensos o tombamento das mudas passa a ser uma doença de importância secundária (EMBRAPA, 2003).



Figura 13 – Doença de tombamento de mudas
Fonte: SANTOS; AUER; GRIGOLETTI JUNIOR, 2001.

Onde:

- a - Tombamento de mudas de eucalipto na sementeira;
- b – Reboleira em sementeira em virtude da ocorrência de tombamento em mudas de *Eucalyptus dunnii*;
- c - d – Ocorrência de tombamento em sementeira.

4.1.4 Doença podridão de estacas

Fungo causador: *Cylindrocladium* sp. e *Rhizoctonia* sp.

- **Características** - ocorre em locais que apresentam elevada temperatura e umidade excessiva, material vegetal debilitado, lesão escura que se alastra da base para o ápice da estaca. Ocorrem freqüentemente em época de estiagem. Geralmente ataca viveiros e a casa de vegetação, mas não costuma causar muita preocupação. Apresenta-se na forma de manchas isoladas ou em toda a planta, com aparência de talco. Folhas com visível encanoamento. Estrangulamento e deformação dos limbos mais novos. Morte dos rebentos foliares.
- **Controle** - fumigação do substrato com brometo de metila, suspensão dos recipientes para evitar contaminação vinda do chão. Pulverizações quinzenais de 35 gramas de Benomil/100 litros de água ou semanais de 250 g de enxofre molhável/100 litros de água. No campo, as medidas de controle são dispensadas, uma vez que só são atacadas as folhas jovens de *E. Citriodora*.

4.1.5 Doença ferrugem do eucalipto

Fungo causador: *Puccinia psidii*.

- **Características** - ocorrem em locais com umidade elevada e temperaturas baixas ou moderadas. Minúsculas pontuações verde claras ou vermelho amareladas, com posterior desenvolvimento de urédias, seguidas de coloração amarelo-gema-de-ovo (FIG. 14).
- **Controle** - raramente mata as plantas, exceto quando ataca com severidade brotações novas após o corte raso. Deve-se evitar plantios de espécies suscetíveis à doença e se fazer pulverizações semanais com fungicidas. A seleção de espécies, as procedências de clones ausentes de doença e que precocemente atingem o crescimento em altura e a desrama natural nos dois primeiros anos de vida.



Figura 14 - Pústulas amareladas causadas por *Puccinia psidii*

Fonte: SAMBUGARO

4.1.6 Doença cancro

Fungo: *Cryphonectria cubensis*.

- **Características** - geralmente ocorre em regiões com temperatura maior que 23°C e precipitação anual maior ou igual a 1.200 mm, sendo uma doença típica de regiões tropicais. Mortes esporádicas e lesões basais em plantas jovens. As plantas respondem à doença formando uma nova casca, resistente, abaixo da infectada (sapatas). A casca se desgarra do tronco sob a forma de tiras. Cancro típico, que se caracteriza por uma lesão margeada por calos, resultando em lesão profunda, matando o câmbio. Quebra das árvores pelo vento à altura das lesões (FIG. 15).
- **Controle** - na resistência interprocedência, o reflorestamento deve ser feito com procedências moderadamente ou altamente resistentes. Na resistência intraprocedência, são feitas plantações adultas pesadamente infectadas de modo natural. Recomenda-se a utilização do maior número de clones possíveis nas plantações clonais, evitando estreitar demasiadamente a base genética.



Cancro basal

Cancro de tronco

Figura 15 – Efeitos da doença cancro

Fonte: SAMBUGARO

Fungo: *Corticium salmonicolor*.

- **Características** - ocorre em ambientes com precipitação anual de 1200 a 1500 mm. Ataca plantas fisiologicamente debilitadas e que se encontram inadaptadas ecologicamente. Formação de um denso micélio cor-de-rosa, que representa a sintomatologia típica da doença. Os órgãos atacados se ressecam e perdem a sintomatologia característica da doença, resultando em áreas necrosadas, escuras e com calos.
- **Controle** - calda bordaleza. Utilização de espécies resistentes à doença *E. Deglupta* e *E. torrelliana*.

4.1.7 Doença estromas negros

Fungo causador: *Hypoxylon mummularium* e *Hypoxylon stygium*.

- **Características** - interferem negativamente na qualidade da celulose produzida, isenta de sujeira, pois os constituintes químicos do processo Kraft não conseguem dissolver os estômatos negros. É caracterizado pela presença de estromas negros em crostas irregularmente elípticas, de marrons a negras, superfícies rugosas.
- **Controle** - após o abate das árvores, deve se consumir a matéria-prima o mais rápido possível. O local de estocagem deverá ser bem drenado, limpo e capinado e a estocagem, no máximo de tempo de 2 meses. Manejar o pátio de forma que se utilize a madeira com no máximo 3 meses de estocagem. Limpar o pátio de forma a diminuir a quantidade de inóculos iniciais de fungo.

4.1.8 Doença mancha da folha

Fungo causador: *Cylindrocladium* sp. e *Coniella fragariae*.

- **Características** - inicialmente apresentam colônias esverdeadas e, posteriormente, azuladas (FIG. 16).
- **Ação** - provoca perdas da fotossíntese local transparente. Ocorrem em clima tropical em épocas chuvosas, atacando principalmente as espécies *E. dunnii*, *E. grandis*, *E. Saligna*.
- **Controle** - seleção de espécies, procedências ou clones, na presença ou ausência da doença, no sentido de obter plantas precoces para o crescimento em altura.



Figura 16 - Sintoma do fungo *Cylindrocladium* spp.
Fonte: SAMBUGARO

Fungo causador: *Phaeoseptoria eucalyptis*.

- **Características** - inicialmente ocorrem manchas marrom arroxeadas agrupadas por todo limbo; posteriormente, salpiques negros pela folha, até que esta fique completamente necrosada.
- **Controle** - é realizado com pulverizações químicas com Mancozeb.

Fungo causador: *Altenaria tenuissima*.

- **Características** - ocorre em regiões quentes, atacando principalmente as espécies *E. alba*, *E. grandis*, *E. globulus*. Inicialmente, manchas marrons avermelhadas e irregularmente circulares, contornadas por halo marrom vermelho, no centro amarelo claro, ocorrendo de 1 a 20 manchas por folha.
- **Controle** - o controle é realizado através de adequado suprimento de macro e

micronutrientes e pulverização com Mancozeb.

4.1.9 Doença podridão de raízes

Fungo causador: *Cylindrocladium clavatum*; *Rhizoctonia solani*.

- **Características** - ocorre através de inseminação aérea, a partir dos hospedeiros, os esporos chegam aos eucaliptos trazidos por ventos. Os principais sintomas são lesões com esporulação branco cristalino de *Cylindrocladium spp.* Restritas a haste.
- **Controle** – manter o manejo adequado, bem como as características do viveiro podem prevenir a incidência dessa doença, bem como a utilização de sementes, água e substrato livres de patógenos.

4.1.10 Doença rosada

Fungo causador: *Corticium salmonicolor*.

- **Características** - as partes afetadas mostram-se cobertas por hifas, basídeos e basiodósporos do fungo, aparentando terem recebido uma barrela cor-de-rosa . Posteriormente, as partes afetadas perdem essa coloração, restando apenas lesões fartamente necrosadas e/ou cancras.
- **Controle** - são afetadas as procedências originárias de maiores altitudes geográficas e as medidas de controle mais viáveis são a escolha de procedência adequada e o melhoramento genético.

5 TRATOS SILVICULTURAIS

5.1 Poda ou desrama

Esta operação visa melhorar a qualidade da madeira pela obtenção de toras desprovidas de nós. O controle do crescimento dos galhos, bem como sua eliminação, é uma prática aplicada às principais espécies de madeira. Os nós de galhos vivos causam menores prejuízos que os deixados por galhos mortos. Estes constituem sérios defeitos na madeira serrada. Ocasionalmente, as árvores também são podadas para prevenir a ocorrência de incêndios florestais e para favorecer acesso aos povoamentos, durante as operações de desbastes, inventário e combate à formiga.

São dois os tipos de desrama:

- Desrama natural: é bastante eficiente em floresta de eucalipto, sendo que nenhuma medida especial deve ser tomada a fim de promovê-la. O processo mais simples consiste em desenvolver e manter um estoque inicial denso, o que, além de manter os galhos inferiores pequenos, causa-lhes também a morte.
- Desrama artificial: o objetivo mais tradicional desta prática é a produção de madeira limpa ou isenta de nós em rotação mais curta que a exigida com desrama natural. A desrama artificial pode ser feita também para prevenir os nós soltos, produzindo desta forma madeira com nós firmes. Este esforço pode não oferecer recompensas muito valiosas, porém, envolve um período de espera menor.

5.2 Desbaste

O principal efeito favorável do desbaste é estimular o crescimento em diâmetro das árvores remanescentes. A variação no diâmetro das árvores induzidas pelos desbastes é muito ampla. Desbastes leves podem não causar efeito algum sobre o crescimento, embora seja possível, em razão dos desbastes pesados, conseguir uma produção constituída de árvores com o dobro do diâmetro que, durante o mesmo tempo, elas teriam sem desbastes.

Os desbastes são cortes parciais realizados em povoamentos imaturos, com o objetivo de estimular o crescimento das árvores remanescentes e aumentar a produção da madeira utilizável. Nesta operação, removem-se as árvores excedentes, para que se possa concentrar o potencial produtivo do povoamento num número limitado de árvores selecionadas.

Para determinar a intervenção é preciso conhecer-se o incremento médio anual e corrente da floresta. Quando o incremento do ano passar a ser menor que a média até a idade correspondente a última medição, tendendo, portanto, a baixar a média geral da produção da floresta, este seria o ano para a sua intervenção. Esta análise é possível mediante a realização de inventários contínuos.

Nos desbastes, as vantagens em consequência da competição devem ser, pelo menos em parte, preservadas. Assim, num programa de desbaste, para rotações relativamente longas, o número de árvores deve ser reduzido gradativamente, porém a uma taxa substancialmente mais rápida do que seria em condições naturais. A seleção das árvores a serem desbastadas é caracterizada da seguinte forma:

- posição relativa e condições de copa (dominantes);
- estado de sanidade e vigor das árvores;
- características de forma e qualidade do tronco.

Os desbastes também tendem a desacelerar a desrama natural e a estimular o crescimento dos galhos. A única vantagem disso é que os galhos permanecem vivos por mais tempo e, desse modo, reduz-se o número de nós soltos na madeira.

5.3 Métodos de desbaste

Desbaste sistemático: aplicados em povoamentos altamente uniformes, onde as árvores ainda não se diferenciaram em classes de copas. Aplicam-se em povoamentos jovens não desbastados anteriormente. É mais simples e mais barato. Permite mecanizar a retirada das árvores.

Desbaste seletivo: implica na escolha de indivíduos segundo algumas características, previamente estabelecidas, variadas de acordo com o propósito a que se destina a produção. As árvores removidas são sempre as inferiores, dominadas ou defeituosas. Este método é mais complicado, porém permite melhor resultado na produção e na qualidade da madeira grossa.

6 EXPLORAÇÃO

A exploração se divide em etapas.

6.1 Derrubada ou corte

É possível derrubar a árvore numa direção desejada. Uma boa técnica de derrubada ajuda a evitar acidentes e possibilita executar este serviço com esforço relativamente baixo. Danos na tora derrubada, assim como no povoamento remanescente, podem ser evitados por uma técnica apropriada.

6.2 Desgalhamento

Deve-se usar como regra trabalhar sempre em direção a copa, permanecer do lado oposto a ser cortado, para usar o tronco como segurança; não cortar em cruz, adaptar a força da machadada ao peso do machado.

6.3 Traçamento

Consiste em traçar a árvore em pedaços menores (toras que variam de 2,40 até 4,80 m) que facilitarão o transporte e processamento, conforme o sistema de colheita adotado

(FIG. 17).



Figura 17 - Traçamento de eucalipto

Fonte: BRANDT

6.4 Descascamento

Na industrialização da madeira, a casca não tem utilização, por isso deve ser retirada. O descascamento no povoamento favorece na diminuição de transporte e a biomassa ativa a fertilidade do solo. Essa atividade pode ser realizada de forma mecanizada, com uso de descascadores mecânicos fixos ou móveis e ainda descascamento manual com uso de facão. A operação de descascamento ocorre na própria floresta ou nos pátios das fábricas. A grande vantagem de o descascamento ocorrer na própria floresta é que as cascas serão re-incorporadas ao solo como forma de aumentar a capacidade nutricional do solo, realizando a ciclagem destes nutrientes. Além disso, deixando de se transportar as cascas, faz-se uma economia tanto em peso quanto em volume de material transportado. Já o descascamento no pátio da fábrica apresenta como vantagens o maior aproveitamento da madeira, maior rendimento e aproveitamento da casca como combustível.

6.5 Rachamento

Destina-se a rachar a madeira fina e grossa. Para fins industriais, a madeira é rachada em lascas finas, por exemplo, para a indústria de carvão vegetal, lenha para lareiras. O rachamento serve para facilitar o transporte, a secagem, diminuir a incidência de fungos, bolor.

6.6 Arraste

Arraste da madeira do local do abate até o local do empilhamento; arraste mecânico (guincho, trator).

6.7 Transporte

A madeira empilhada ao lado das estradas florestais será levada ao local de consumo (fábricas, serrarias) por meio de maquinário.

7 CORTE

7.1 Idade de corte

A condução dos talhões de eucalipto geralmente é realizada para corte aos 7, 14 e 21 anos. São 3 ciclos de corte para uma mesma muda original. De acordo com a região e o tipo de solo, o ciclo de corte poderá ser menor (a cada 5 ou 6 anos). Tudo está ligado ao objetivo da plantação de eucalipto (lenha, carvão, celulose, mourões, poste, madeira de construção ou serraria).

A escolha de uma determinada idade de corte pode maximizar a produção média de uma

floresta, mas não necessariamente o resultado econômico. Abaixo é mostrada uma tabela para uma floresta teórica, sendo que o volume de madeira aproveitável (VT), o correspondente incremento corrente anual (ICA) e o incremento médio anual (IMA) (TAB. 1).

Tabela 1 – Floresta teórica

Idade (anos)	VT (m ³ /ha)	ICA (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha)
3	0,7	-	0,2
4	10,9	20,2	5,2
5	20,5	29,6	10,1
6	88,0	37,4	14,7
7	131,5	43,6	18,8
8	179,5	48,0	22,4
9	230,2	50,7	25,6
10	282,0	51,8	28,2
11	333,1	51,1	30,3
12	382,0	48,8	31,8
13	426,8	44,8	32,8
14	466,0	39,1	33,3
15	497,7	31,8	33,2
16	520,4	22,7	32,5
17	532,4	12,0	31,3
18	532,4	0,0	29,6

Fonte: COUTO; BATISTA; RODRIGUES, 1989.

Uma árvore pára de crescer do 17º ao 18º ano, o maior ICA ocorre do 9º para o 10º ano e que com 14 anos, a árvore apresenta maior IMA. A idade que maximiza o IMA está entre 14 e 15 anos, pois enquanto o ICA for maior que o IMA, a árvore não terá atingido o máximo IMA. Este critério recomendaria corte quando a floresta estivesse com 14 e 15 anos.

7.2 Limpeza da área para corte

Quando o povoamento de eucalipto de um talhão atinge a idade para o primeiro corte, deve-se efetuar a limpeza do local. A eliminação do mato ralo e da capoeira existentes na área do eucalipto facilita os trabalhos de corte e retirada de madeira. Depois da limpeza da área, mas antes de se efetuar o corte das árvores, deve-se proceder a uma vistoria para controle das formigas, pois estas são muito danosas e impedem a rebrota das cepas de eucalipto.

7.3 Capacidade de rebrota das cepas de eucalipto

A capacidade de rebrota das cepas de eucalipto varia conforme a época. Geralmente, a sobrevivência dos brotos é maior quando se cortam as árvores na época chuvosa (primavera).

7.4 Época de corte

A rebrota do eucalipto é variável conforme a espécie. As espécies *E. saligna*, *E. urophylla*, *E. citriodora* apresentam boa rebrota; já as espécies *E. grandis* e *E. pilularis* apresentam má brotação.

7.5 Altura de corte

A altura de corte em relação ao terreno define a percentagem de sobrevivência das brotações. Deve-se cortar bem próximo do solo, deixando-se o mínimo de madeira na cepa da árvore. O corte deverá ser chanfrado ou em bisel. As espécies com boa brotação devem ser cortadas a uma altura média de 5 cm acima do solo. As espécies com baixa capacidade de rebrota deverão ser cortadas a uma altura de 10 a 15 cm da superfície do solo. Poderá ser feito a machado ou com moto-serra.

7.6 Diâmetro das cepas

O vigor das brotações do eucalipto está ligado com o diâmetro das cepas. O número de brotos aumenta a medida que o diâmetro das cepas aumenta.

8 NÓS NA MADEIRA

Para a produção de madeira isenta de nós podem ser seguidas as seguintes recomendações:

- 1 - Selecionar árvores com boa desrama natural e galhos de espessura reduzida;
- 2 - Utilizar espaçamentos mais densos e proceder a várias operações de desbaste; espaçamentos mais densos inibem a emissão de gemas e impedem a formação de galhos, tal operação reduz os custos de manutenção com capinas, tão importante na fase inicial de crescimento, além de estimular o crescimento em altura;
- 3 - Utilizar a desrama artificial, eliminando-se uma parte de ramos laterais do tronco. Deve ser realizado logo após o fechamento da copa e a uma altura mínima de dois metros, com as seguintes vantagens:
 - produzir madeira livre de nós na base da árvore, onde se concentra a tora de maior diâmetro;
 - facilitar o corte das árvores nas operações de desbaste;
 - reduzir o risco de fogo, restringindo o seu acesso à copa das árvores;
 - permitir o acesso ao talhão para a inspeção e marcação das árvores para desbaste;
 - reduzir a formação de bolsas de resina e podridão do cerne;
 - para se produzir uma madeira livre de nós ou madeira com nós de pequena dimensão, deve-se realizar a desrama artificial o mais cedo possível.

9 MAQUINÁRIOS E EQUIPAMENTOS

9.1 Para derrubada e desgalhamento

- **Moto-serra** - serras motorizadas para corte da madeira com múltiplas finalidades (corte de árvores, corte de pranchas, vigas, etc);
- **Serras a vapor** - serras usadas para beneficiar madeira através das caldeiras (ainda muito usadas) movimentam as indústrias no interior do estado onde não existe energia elétrica;
- **Serras pica-pau** - podem ser elétricas ou a diesel (com polias ou motor estacionário). Seu sistema de corte é um vai-e-vem contínuo parecido com o movimento de um pica-pau furando uma árvore. Podem ser verticais ou horizontais. É um sistema muito lento e poucas serrarias o utilizam. São usados por pequenas empresas que não podem adquirir um equipamento mais moderno;
- **Serra fita** - sistema de corte de madeira mais usado atualmente. São serras que podem ser elétricas ou a diesel (motor estacionário ou a polias). É uma serra em forma de uma fita circular que gira em torno de dois eixos. É mais rápida no corte da madeira e mais eficaz. Em termos de comparação, enquanto uma serra pica-pau corta uma prancha de madeira, a serra fita corta uma tora em pranchas;
- **Serra manual** - lâmina de ferro em forma retangular e de 2 a 3 metros de comprimento, com 15 cm de largura, com cabos de madeira nas extremidades e com dentes afiados usadas para cortar as árvores e certas formas de beneficiamento da madeira;
- **Serra induspan** - sistema de corte de madeira com duas serras circulares, uma na horizontal e outra na vertical. Muito usada para cortar peças sob medida. São as serras que causam maior desperdício e danos ao beneficiamento da madeira na indústria, quando são utilizadas;

- **Serra de arco** - esta serra deve ser de aço de boa qualidade, para que a folha tenha a tensão necessária. Quando a serra não está em uso, deve afrouxar-se a tensão. Recomenda-se as folhas de ponta dura, naqueles em que os dentes não devem ser afiados. Existem dois tipos de dente para a serra de arco, dentes triangulares para cortar a madeira dura; dentes raspadores para o corte da madeira mole;

- **Machado** – assim como as serras, realizam três operações: penetra na madeira, desprende as fibras e retira as fibras;

- **Cunhas** – emprega-se para três tipos de trabalho:

- cunha de derrubada para impulsão da árvore na direção da queda;
- cunha de serra para manter aberto o corte;
- cunha para lenha com finalidade de rachamento da madeira;

- **Alavanca** – a alavanca sueca é uma ferramenta para manter aberto o corte da derrubada, e para levantar a tora na direção de queda, em lugar de uso de cunha, existe também com gancho que serve para girar ou virar madeiras mais leves.

9.2 Para descascamento

- **Facas descascadeira** – existem alguns tipos como: faca descascadeira floresta negra, faca descascadeira “Soltauer”, faca descascadeira universal “Dauner”, facas descascadeira “Beli”. Podem ser utilizadas outras formas de descascamento, como químico (com produtos químicos) e biológico (ocasionado por bactérias, fermentos e hormônios).

9.3 Para manipulação

- **Gancho volteador** – serve para virar toras e derrubar árvores encostadas em outras árvores;

- **Sappie** – usa-se para levantar troncos ou arrastá-los a curta distância e fazer empilhamento;

Diferentes tipos de gancho:

- **Gancho volteador de tora com alça D** para fornecimento prévio e empilhamento de madeira;
- **Gancho volteador de tora sueco** aplicado para madeira de pequeno diâmetro com gancho para puxar e para virar;
- **Gancho de transporte sueco** (de suspensão e garra manual) para fornecimento prévio de varas e madeira para pilhas;
- **Guincho de garra** é um leve e simples guincho de elevação manual, o qual deve fazer parte de todo equipamento de uma empresa florestal.

9.4 Ferramentas para manutenção

Para a manutenção das ferramentas florestais são utilizadas as seguintes limas:

- **Para as serras manuais** – afiadores de serra, lima plana, 20 cm de frisos simples, com cantos redondos, para afiar os dentes serradores, raspadores e para rebaixar as gargantas pequenas. As limas cilíndricas servem para rebaixar as gargantas entre os raspadores, e para afiar os dentes da corrente da moto-serra;

Para os machados e outras ferramentas cortantes – a lima de 25 cm, de frisos duplos e cônica serve para retificar a forma.

Para os cabos das ferramentas – para dar forma aos cabos de madeira, usa-se uma grosa. Não se deve utilizar em metais.

- **Cabos de limas** - nunca se deve utilizar uma lima ou grosa sem cabo. O comprimento do cabo deve ser de 12 cm;
- **Cuidado das limas** – quando os frisos da lima ou grosa se enchem de sujeira, limpa-se com uma escova de aço, que deve se conservar sempre limpa seca e guardada num armário para ferramentas;
- **Pedras de amolar** – para afiar machados e facas para descascar, usam-se pedras de amolar rotativas, que podem ser operadas com a mão ou com o pé. Devem ter mais ou menos 50 cm de diâmetro e 10 cm de largura.

O afiador elétrico não deve ser utilizado para as ferramentas cortantes, nestes casos utiliza-se pedra de amolar.

10 ASPECTOS ECONÔMICOS

A maioria dos reflorestamentos no Brasil está localizada nas regiões Sudeste e Sul do país.

O setor florestal brasileiro conta com, aproximadamente, 530 milhões de hectares de florestas nativas, 43,5 milhões de hectares em unidades de conservação federal e 4,8 milhões de hectares de florestas plantadas com pinus, eucalipto e acácia-negra. A exploração de áreas de florestas nativas mais a exploração das florestas plantadas gera mais de 2 milhões de empregos, contribui com mais de US\$ 20 bilhões para o PIB, exporta mais de US\$ 4 bilhões (8% do agronegócio) e contribui com 3 bilhões de dólares em impostos, ao ano, arrecadados de 60.000 empresas.

As florestas plantadas estão distribuídas estrategicamente, em sua maioria, nos Estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia. Essas florestas plantadas visam a garantia do suprimento de matéria-prima para as indústrias de papel e celulose, siderurgia a carvão vegetal, lenha, serrados, compensados e lâminas e painéis reconstituídos (aglomerados, chapas de fibras e MDF).

Apesar da participação das plantações florestais estar aumentando em todos os segmentos em relação à das florestas nativas, o setor acredita que com base nas expectativas de crescimento de demanda, haverá uma necessidade de plantio em torno de 630 mil hectares ao ano, ao invés dos 200 mil hectares atuais. A Sociedade Brasileira de Silvicultura - SBS distribui essa necessidade de plantio como sendo: 170 mil ha/ano para celulose, 130 mil ha/ano para madeira sólida, 250 mil ha/ano para carvão vegetal e 80 mil ha/ano para energia.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS, no Brasil são aproximadamente três milhões de hectares de floresta de eucalipto que contribuem para a preservação da mata nativa, ocupando áreas antes devastadas pelo desmatamento, pela monocultura e a pecuária, além da comercialização ilegal de madeiras.

11 LEGISLAÇÃO

A LEI 4771/1965 regulamenta o Código Florestal, cujo texto completo pode ser obtido no Sistema de Legislação Agrícola Federal disponível no site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do>). Acesso em 24 set. 2007.

Informações complementares podem ser obtidas nos seguintes links:

Legislação nacional no *link*:

<http://www.remade.com.br/pt/leg_nacional.php>. Acesso em: 24 set. 2007.

Legislações estaduais no *link*:

<http://www.remade.com.br/pt/leg_estadual.php>. Acesso em: 24 set. 2007.

Conclusões e recomendações

As florestas ou povoamentos florestais, apresentam muitos benefícios, além do fornecimento de recursos (madeira, óleos, celulose, látex, resinas, lenha), geração de renda e alternativa energética renovável, outros são considerados importantes.

Ao solo pode-se citar: proteção contra erosão; enriquecimento das camadas superficiais do solo com a deposição de folhas, ramos, galhos, flores, frutos, cascas e morte de indivíduos na superfície e melhoria da permeabilidade da superfície. Sobre o ambiente exercem influência sobre o clima, promovem a melhoria da qualidade do ar e minimização do efeito estufa e melhoria do valor cênico da paisagem. Servem de refúgio e local de alimentação a muitas espécies de animais e reduzem a pressão sobre a vegetação nativa.

A adoção de técnicas mais aprimoradas no que concerne a exploração florestal, tais como: implantação apenas em áreas já exploradas, incorporando-as ao processo produtivo; seleção de espécies mais adaptadas às condições locais, minimizando a ocorrência de efeitos ambientais adversos; monitoramento contínuo da fertilidade e da capacidade produtiva do sítio, com a preocupação central na incorporação de resíduos florestais sem a utilização da técnica de queima e revolvimento excessivo dos solos; adoção de faixas de vegetação nativa como corredores de fauna nas áreas de plantios, pode promover a obtenção de recursos florestais com maior produtividade e redução significativa dos impactos ambientais decorrentes da atividade.

O Brasil apresenta um grande espaço territorial e, por conseqüência disso, existem variações quanto ao clima, solo, topografia, além de diferentes tipos de pragas e doenças, portanto, é necessária a escolha da espécie de eucalipto mais adequada a região.

Este trabalho procurou expor de forma sucinta as atividades relacionadas à exploração florestal de eucaliptos. No entanto, o melhor aproveitamento dos recursos financeiros investidos na atividade, bem como a utilização ótima do potencial do pessoal envolvido e das áreas destinadas ao plantio, pode ser obtido com a contratação de empresas especializadas ou profissionais habilitados para tal fim. Engenheiros florestais são os mais indicados por dominarem as técnicas aqui citadas, além de outras mais avançadas e atuais já existentes e adotadas por grandes empresas que já comprovaram a eficiência de métodos mais avançados tecnologicamente.

Referências

AGROFIOR. **Eucalipto *E. dunii***. Disponível em: <http://www.agrofior.com/index.php?pag=conteudo&id_conteudo=264&idmenu=32>. Acesso em: 4 set. 2007.

AMBIENTE BRASIL. **Silvicultura do eucalipto (*Eucalyptus spp.*)**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/q>>. Acesso em: 27 ago. 2007.

BRANDT, F. M. **Colheita florestal**. Disponível em: <<http://home.furb.br/erwin/colheita.htm>>. Acesso em: 24 set. 2007.

CAMARÁ MUDAS FLORESTAIS. **Padrão para mudas de eucalipto**. Disponível em: <<http://www.mudasflorestais.com.br/eucalipto/eucalipto.htm>>. Acesso em: 27 ago. 2007.

COUTO, H. T. Z. do; BATISTA, J. L. F; RODRIGUES, L. C. E. **Mensuração e gerenciamento de pequenas florestas**. Piracicaba: ESALQ, 1989. (Documentos Florestais, 5). Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/docflorestais/cap5.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2007.

CRESTANA, M. S; MOREIRA, R. M. **Plantio do eucalipto**. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/novacati/tecnologias/producao_agricola/eucalipto/plantio_eucali

[pto.htm](#)>. Acesso em: 3 set. 2007.

DANIEL, O. **Incêndios florestais**. Disponível em:

<http://www.ufgd.edu.br/%7Eomard/docs/a_matdid/silvicultura/Sil_11_Incendios_CIX.pdf>.

Acesso em: 21 set. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPEQUÁRIA. **Cultivo do eucalipto**.

Colombo: Embrapa Florestas, 2003 (Sistema de Produção, 4). Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto/index.htm>>. Acesso em: 28 ago. 2007.

FREITAS, L. C de. Técnicas de corte ampliam produtividade. **Revista da Madeira**, v. 17, n. 104, abr. 2007. Disponível em:

<http://www.remade.com.br/pt/revista_materia.php?edicao=104&id=1075>. Acesso em: 17 set. 2007.

IEDE, E. T; PENTEADO, S. R. C; REIS FILHO, W. **Vespa-da-madeira**. Embrapa; Epagri, 2006. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/folders/Vespa_2005.pdf>.

Acesso em: 17 set. 2007.

LABORATÓRIO DE PROTEÇÃO FLORESTAL. **Cupins**. Curitiba: UFPR. Disponível em:

<<http://www.floresta.ufpr.br/~lpf/pragas06.html>>. Acesso em: 3 set. 2007.

MANASSÉS J. P., ALBRECHT, J., PEICHLT, B. Proteção florestal. In: MANUAL do técnico florestal: apostilas do colégio florestal de Irati. Jozsef Lukas Nagy (coord.). Campo Largo: Ingra, 1986. v. 3, p. 177-181.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Lei 4771/1965. Código Florestal. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=76>>.

Acesso em: 24 set. 2007.

PALUDZYSZYN FILHO, E. **Indicação das espécies**. Embrapa Florestas, 2003. Disponível em:

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto/02_01_caracterizacao_das_especies.htm>. Acesso em: 15 ago. 2007.

PRINCIPAIS pragas na cultura do *Eucalyptus*. **Informações Agronômicas**, n. 93, mar. 2001. Disponível em:

<[http://www.potafos.org/ppiweb/brazil.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/d5fbc829a2f54298832569f8004695c5/\\$FILE/Enc24-25-93.pdf](http://www.potafos.org/ppiweb/brazil.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/d5fbc829a2f54298832569f8004695c5/$FILE/Enc24-25-93.pdf)>. Acesso em: 14 set. 2007.

REMADE. **Legislação**. Disponível em: <http://www.remade.com.br/pt/leg_nacional.php>.

Acesso em: 5 set. 2007

REVISTA DA MADEIRA. **Eucalipto - a madeira do futuro**: nós na madeira. Curitiba, p. 80, set. 2001.

REVISTA DA MADEIRA. **Eucalipto - a madeira do futuro**: o eucalipto e suas origens. Curitiba, p. 10-12, set. 2001.

SAMBUGARO, R. **Principais doenças do *Eucalyptus spp.*** Disponível em:

<<http://www.fca.unesp.br/intranet/arquivos/furtado/Princ%C3%ADpios%20Gerais%20de%20Controle.pdf>>. Acesso em: 4 set. 2007.

SANTOS, A. F; AUER, C. G; GRIGOLETTI JUNIOR, A. **Doença do eucalipto no Sul do Brasil**: identificação e controle. Colombo: Embrapa, 2001. (Circular Técnica, 45). Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/fitoflorestal/admin/textos/pdf/14671.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2007.

SANTOS, G. P; ZANUNCIO, J. C; ZANUNCIO, T. V. Pragas do eucalipto. **Informe**

Agropecuário, Belo Horizonte, v. 18, n. 185, p. 63-71, 1996.

SILVA, A. R.; PAIVA, H. N. Implantação da cultura do eucalipto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 185, p. 28-31, 1996.

STREIT, M.; OLIVEIRA, M. S. M.; HASELGRUBER, F. **Mecanização florestal**. In: MANUAL do técnico florestal: Apostilas do colégio florestal de Irati. Nagy, Jozsef Lukas (coord.). Campo Largo, Ingra. v.2. p. 152-196, 1986.

Anexos

Anexo - Viveiro

A seguir são apresentadas as etapas de semeadura, os seus cuidados até a formação da muda pronta para ser inserida no campo.

- Preparo da semeadura e semeio - as sementes por seu tamanho, contém na sua mistura sementes não fecundadas, reduzindo o número de sementes viáveis por kg. É recomendável passar a semente por um separador de ar, procedimento que aumenta a eficiência da semeadura, evitando que sementes vazias sejam semeadas no lugar das férteis. Com o uso de peneiras classificadoras (malhas de 2,0 mm; 1,68 mm; 1,41 mm e 1,19 mm) e agitador mecânico, pode-se separar as sementes do lote a ser semeado por tamanho. Este procedimento aumenta o seu teor de pureza e a velocidade de germinação das sementes. Recomenda-se semear as sementes grandes em lotes separados das pequenas, de modo a aumentar a eficiência do viveiro. O processo de semeadura pode ocorrer manualmente ou com o uso de equipamento automático, próprio para esse fim (FIG. 1), com diferentes concepções e produtividades, que podem ser adquiridas no mercado. O que determinará a escolha do método a ser empregado é a quantidade de mudas a serem produzidas anualmente, justificando-se ou não a mecanização da atividade e qual o porte do equipamento a ser comprado (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA).

A semeadura manual é vantajosa para pequenas quantidades de sementes, porém, alguns cuidados devem ser observados: Após o enchimento das recipientes, proceder uma cavidade rasa central no substrato com uma pequena haste com diâmetro aproximado de 0,7 cm, que pode ser de madeira. A profundidade da cavidade não deve superar o tamanho da semente deitada. Este procedimento evita que a semente seja enterrada a uma profundidade que impossibilite a germinação e, ao mesmo tempo, que sua posição ocorra de forma descentralizada, encostada na parede do tubete, o que compromete o desenvolvimento das raízes. A semeadura manual é feita com a utilização de seringas dosadoras, que permitem a regulação em função do tamanho médio das sementes.

Peneirar sobre os tubetes semeados uma fina camada do próprio substrato ou vermiculita fina pura, estando o material levemente umedecido. Essa camada não deve ser maior que metade da altura da semente deitada (aproximadamente 1 mm), para permitir a manutenção da umidade sobre a semente, sem contudo enterrá-las.

O uso do semeador automático dispensa a marcação das cavidades. Muitos modelos realizam o recobrimento das sementes com vermiculita em apenas uma operação. A eficiência da máquina aumenta muito com a utilização das sementes previamente peneiradas e separadas por tamanho.



Figura 1. Máquina a vácuo para sementeira
Fonte: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

- **Sombreamento** - as sementes requerem um período de aproximadamente uma semana de sombra para a sua perfeita germinação, devendo então serem descobertas. No caso da utilização de sacos plásticos e laminados de pínus que podem ser encanteiradas num local suspenso, pode-se utilizar materiais como capim seco, folhas secas de palmeiras, esteiras rústicas de colmos de bambus para proteger as sementes do sol. Essas proteções não devem ser muito compactas, para permitir a circulação de ar e a passagem de um pouco de luz (em torno de 50%). Já para o caso de sistemas com maior grau de tecnologia, que se utilizem de tubetes, pode-se utilizar de mantas plásticas (sombrite), que podem ser adquiridas com diferentes graus de interceptação da luz. Geralmente, esses sistemas contemplam o uso de casas de germinação, que nada mais são que estufas plásticas apropriadas para este fim (FIG. 2). Neste caso, consegue-se uma vantagem inicial, que é a proteção contra as geadas, no caso de sementeiras em época de inverno e, das chuvas fortes, que costumam provocar a perda das sementes por lavagem do substrato.



Figura 2 – Viveiro com cobertura de plástico e sombrite
Fonte: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Decorrido o período de germinação, as mudinhas devem ser descobertas do sombrite, sendo transferidas para estufas semelhantes, recobertas apenas com plástico ou, transferidas para pleno sol, pois nessa condição é que serão plantadas. Se for colocada em ambiente sombreado haverá prejuízo do estabelecimento da muda no campo.

- **Irrigação** - durante a germinação das sementes e do início de crescimento das mudas, a irrigação das mudas requer extremo cuidado, pois são fases muito sensíveis à falta ou excesso de água. Cuidados como hora ideal para o seu procedimento, frequência, qualidade da água e encharcamento devem ser tomados (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPEQUÁRIA).

Recomenda-se durante todo esse período o consumo de não mais que 6 litros de água/m² de viveiro/dia. Essa quantidade deve ser ajustada para cada região, tipo de substrato utilizado e período do ano em que as mudas estão sendo produzidas.

- **Repicagem** - normalmente, devido ao pequeno tamanho das sementes de eucaliptos, não se consegue semear apenas uma por embalagem, principalmente no caso da semeadura manual, produzindo-se um número que pode ser grande de plântulas por recipiente, e que necessariamente deverão ser removidas mantendo-se apenas uma. A utilização da repicagem aumenta o aproveitamento das sementes germinadas, reduzindo custos na compra deste insumo e permitindo um ganho de tempo no cronograma de formação de novas mudas.

O processo de repicagem deve ser realizado à sombra, quando as plântulas se apresentarem com um tamanho entre 2,5 a 3,0 cm, e a retirada só deverá ser realizada após uma irrigação profunda do substrato, de modo a torná-lo o mais solto possível. Deve-se selecionar para permanecer no recipiente a plântula mais central e vigorosa, retiradas todas as outras, descartando-se da repicagem as que não apresentarem tamanho adequado, ou não estiverem sadias e vigorosas.

As plântulas selecionadas para a repicagem são transportadas para pequenos recipientes plásticos rasos, cheios de água. Deve-se promover a plantio o mais rapidamente possível.

- **Adubação** - na fase de germinação das sementes, não se recomenda o uso de adubações. Os substratos adquiridos no mercado, normalmente já vem com uma quantidade de nutrientes suficiente para as necessidades nutricionais das plântulas, para este período inicial. Para os substratos formulados pelo produtor, deve-se proceder a incorporação de adubos.

- **Padronização das mudas** - ao final das adubações de crescimento, as mudas devem estar vigorosas, com a copa bem formada e o sistema radicular abundante, notando-se nas extremidades das raízes secundárias, as formações dicotômicas próprias das micorrizas. A muda deve ter de 15 a 25 centímetros de comprimento para ser transplantada. Nesta etapa, o tamanho das copas deve estar se aproximando ao comprimento dos tubetes, mantendo uma relação parte aérea/sistema radicular de 1:1 aproximadamente e com o diâmetro de colo aproximando-se de 3 mm (CAMARÁ, 2007).

Deve-se processar uma seleção das mudas e as que estiverem fora de padrão, separadas do lote, retornando as adubações de crescimento. As mudas devem ser sadias e homogêneas, de boa procedência e indicadas para a região, recomendando-se o plantio de uma só espécie por talhão (CAMARÁ, 2007).

A seguir, é representada uma muda de eucalipto, da forma como é transplantada (FIG. 3).

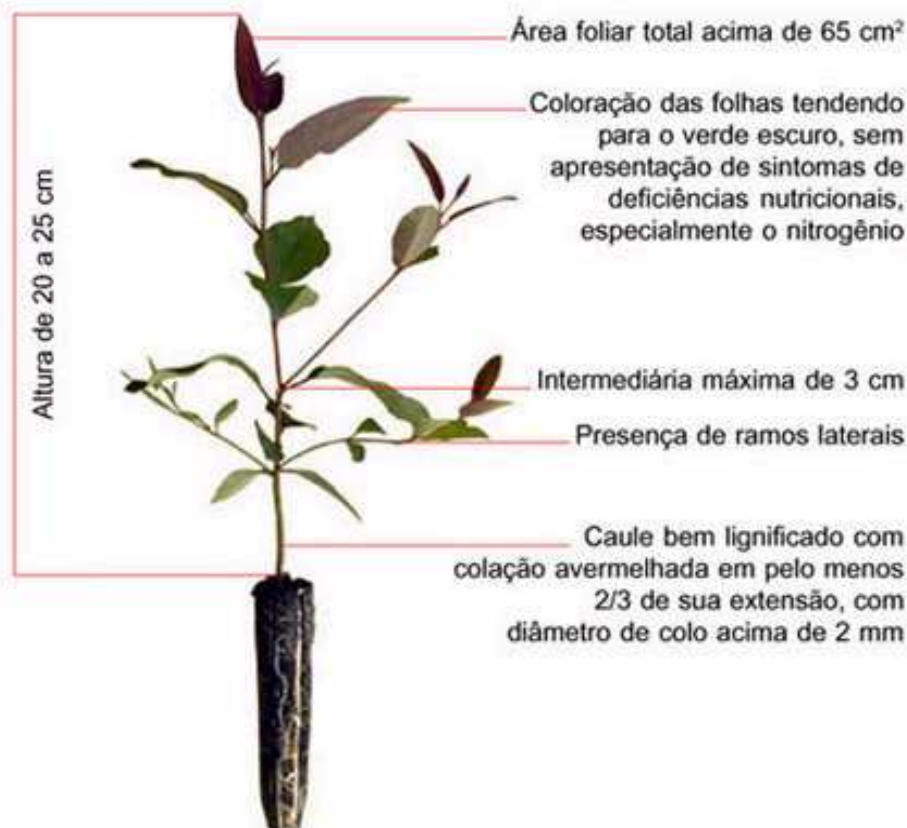


Figura 3 - Muda de eucalipto
 Fonte: CAMARÁ MUDAS FLORESTAIS

Informações mais detalhadas sobre alguns itens deste assunto podem ser encontradas nos seguintes *links*:

Doença de cancro. Disponível em:

<<http://www.fca.unesp.br/intranet/arquivos/furtado/Cancro.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2007.

Doenças de *Eucalyptus*. Disponível em:

<<http://coralx.ufsm.br/fitoflorestal/admin/textos/pdf/14671.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2007.

Problemas que afetam a floresta de eucalipto podem ser encontrados no documento em inglês. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/W8266E/W8266E.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2007.

Informações a respeito de causas e controle de incêndios em florestas. Disponível em:

<http://www.ufgd.edu.br/%7Eomard/docs/a_matdid/silvicultura/Sil_11_Incendios_CIX.pdf>. Acesso em: 24 set. 2007.

Nome do técnico responsável

Ana Victoria Domínguez Aveiro
 Maria Letícia Parizotto Mormul Cercal

Nome da Instituição do SBRT responsável

Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR

Data de finalização

24 set. 2007