

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”
Departamento de Ciências Florestais

REFLORESTAMENTO E MANEJO
DE FLORESTAS IMPLANTADAS

João Walter Simões

DOCUMENTOS FLORESTAIS
Piracicaba (4): 1 – 29, set. 1989

1. VIVEIRO FLORESTAL

Chama-se viveiro uma área delimitada de terreno onde se concentram todas as operações e cuidados na produção de mudas.

É importante a escolha apropriada do local para a instalação do viveiro, de modo a oferecer todas as facilidades necessárias ao sucesso dessa atividade.

São muitos os fatores a serem considerados na localização do viveiro, tais como:

- a) Disponibilidade de água - em quantidade e qualidade suficientes ao atendimento do alto consumo no viveiro. A fonte deve situar-se, de preferência, a montante, para facilitar a sua distribuição.
- b) Solo - de preferência com boas propriedades físicas e profundidade, para permitir perfeita drenagem. A fertilidade pode ser facilmente suprida por meio de fertilização mineral nos canteiros.
- c) Exposição ou face do terreno - evitar a face sul, por ser menos iluminada e sujeita a ventos frios.
- d) Declividade - preferir terreno levemente inclinado, para facilitar o escoamento do excesso de água das chuvas. Por outro lado, dispensar a confecção de patamares, o que encareceria a instalação do viveiro em razão da movimentação da terra.
- e) Facilidade de acesso - de modo a não perturbar a movimentação para entrada de materiais ou saída de mudas, especialmente em dias chuvosos, quando se intensifica a operação.
- f) Área - depende especialmente do programa anual de produção de mudas, do método de produção, etc.

O terreno deve ser completamente desocupado e limpo, de modo a permitir a divisão da área, a local dos canteiros, as instalações necessárias, facilidade das operações de viveiro, etc.

2. PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESSÊNCIAS FLORESTAIS

2.1. Introdução

De acordo com SIMÕES (1987) a reprodução das árvores através do plantio de mudas não deixa de ser um artifício técnico que apresenta vantagens e desvantagens. O método mais natural é o plantio de sementes na cova, o que permite melhor implantação do sistema radicular, de acordo com as características do sistema radicular da própria espécie. Desde que não haja impedimento físico no solo, a raiz pivotante pode crescer naturalmente, assim como, as raízes laterais. Com isso, sem inibição resulta em maior crescimento da parte aérea e, por conseqüência, maior produção.

Entretanto, a sementeira diretamente no campo é muito limitada quanto à sobrevivência das plantas e só se aplica para poucas espécies florestais e apenas sob condição especiais: cuidados e custos.

O plantio de mudas assegura a sobrevivência das plantas no campo, além de grande economia de sementes, pois a fase mais sensível da reprodução, ou seja, a germinação e o primeiro crescimento, ocorre no viveiro, sob todos os cuidados de sombra e irrigação contra pragas e doenças.

Quando vão ao campo, as mudas, já mais rústicas resistem melhor às condições adversas do campo. A maior desvantagem, no entanto, é a deformação radicular provocada na formação da muda ou na operação do plantio.

No Brasil praticamente todo o reflorestamento em grande escala é realizado através do plantio de mudas.

2.2. Sistemas de produção de mudas

Basicamente são dois os sistemas de produção:

- a) de mudas para plantio de raiz nua;
- b) de mudas embaladas.

A produção de mudas de raiz nua no geral é mais simples e mais barata. Permite a utilização de operações mecanizadas no viveiro, dispensa o uso de invólucros e terra, economiza em manuseio e transporte além de facilitar a mecanização de todo o plantio no campo.

Entretanto, esse sistema é limitado a condições climáticas subtropicais, de inverno chuvoso, e para espécies mais rústicas, como os Pinus, mais capazes de sobreviver sob as condições adversas do campo.

O sistema de mudas embaladas é o mais indicado para regiões tropicais. Embora mais caras, as mudas enraizadas, em pequeno torrão, apresentam condição essencial para assegurar alto pegamento no plantio no campo.

As mudas embaladas podem ser de dois tipos básicos:

- a) de propagação sexuada, a partir de sementes ;
- b) de propagação assexuada, Pelo uso de estacas enraizadas e cultura de tecidos.

O primeiro tipo é o mais comum e tradicionalmente utilizado em grande escala. No Brasil a propagação vegetativa é mais recente e empregada em menor escala. Entretanto, a tendência geral nas empresas é adotar e ampliar progressivamente o uso de estacas enraizadas, especialmente para a propagação de híbridos selecionados. No Brasil o uso de estaca enraizada de *Pinus* é ainda muito restrito. A Freudenberg (CAFMA) em colaboração com a ESALQ/IPEF vem desenvolvendo essa nova técnica com os *Pinus* tropicais.

2.3. Recipientes e substrato

Muito se tem pesquisado para o desenvolvimento de materiais e tipos de alternativos de recipientes para produção de mudas de espécies florestais. Os recipientes convencionalmente utilizados apresentam limitações quanto à eficiência, disponibilidade, dificuldade de manuseio, custos e principalmente por provocarem deformação radicular. O saco plástico, muito utilizado no Brasil, apresenta uma série de vantagens em relação a outros tipos de recipientes. Utiliza terra como substrato e é muito eficiente para a formação das mudas. Como exemplo, tem-se a metodologia utilizada pela REFLORA - Reflorestadora e Agrícola S/A.

O grande inconveniente do saco plástico é ser impermeável e provocar forte enovelamento das raízes. Isto pode ser altamente inconveniente ao crescimento futuro das árvores.

Para evitar esse problema deve-se plantar as mudas ainda não muito grandes, com pequeno enovelamento radicular. Para mudas passadas, recomenda-se cortar uma fatia de 1,5 cm do fundo do saquinho, uma semana antes de plantar no campo.

No seu estudo sobre a seleção de recipientes para a produção de mudas de *Pinus*, BARRET (1981) considera que quando se planta uma árvore, há risco de ter um sistema radicular deformado, pelo menos ao nível de que não terá a mesma configuração radicular que as árvores implantadas por semeadura no local.

Ainda não se tem uma definição clara dos efeitos da má formação da raiz sobre o desempenho da muda.

O emprego do recipiente "tubete" (cone Plástico rígido) pelas vantagens que apresenta, vem substituindo rapidamente o saco plástico para a formação de mudas nas empresas florestais brasileiras. Utilizado inicialmente para estacas enraizadas, vem sendo amplamente destinado também a produção de mudas a partir de sementes.

CANIPINHOS et alii (1984) estudando o substrato para tubetes, testaram turfa, vermiculita, serragem e suas combinação. A mistura de turfa + vermiculita (2:1) foi o melhor substrato para eucalipto e *Pinus* produzidos por sementes. Para estacas de eucalipto o melhor foi vermiculita pura.

O sistema de produção de mudas de espécies florestais por tubetes abre perspectivas para o plantio mecanizado das mudas no campo.

2.4. Qualidade das mudas

A qualidade das mudas reflete no crescimento futuro das árvores e, portanto, pode interferir na produtividade da floresta.

Em qualquer dos sistemas de produção de mudas, a tecnologia utilizada deve ser adequada à obtenção de mudas de boa qualidade.

Diversos pesquisadores vem desenvolvendo estudos para definir os parâmetros das mudas mais indicativos e mais correlacionadas com o crescimento das árvores.

Assim, SCHMIDT-VOGT (1984) considera que as características morfológicas do comprimento da parte aérea combinado com o diâmetro do colo geralmente tem provocado sucesso em medir a qualidade da muda.

A prevenção do crescimento de raiz espiralada no caso de mudas embaladas é de importância capital. A poda de raiz nas mudas no viveiro não deve inibir a formação de raízes de crescimento profundo de espécies arbóreas com sistema radicar pivotante.

A estabilidade ao vento devido ao crescimento radicar profundo é mais importante para uma planta florestal nova, que uma relação favorável da parte aérea/raiz.

Nesse mesmo sentido CARNEIRO (1955), estudando a densidade ideal na produção de ideal de *Pinus taeda* concluiu que os diversos parâmetros morfofisiológicos analisados para definir a qualidade de mudas, antes e depois do Plantio, sofreram acentuada influencia da densidade no canteiro. O espaçamento médio mínimo entre mudas é de 6 cm, o que corresponde a 280 mudas/m², apresentou os melhores resultados de sobrevivência e incrementos após plantio. Aos 28 meses após o plantio a altura das árvores já não mais diferia entre os tratamentos de densidade no canteiro.

Na RIGESA - Celulose, Papel e Embalagens Ltda.(*), em seu viveiro de

(*) Informação pessoal, 1987.

4 milhões de mudas de Pinus por ano para plantio de raiz nua, a densidade é de 250 mudas/m². Obtém 95% de mudas de primeira, com 987 o de pegamento no campo. O plantio é realizado no inverno. As mudas de *Eucalyptus viminalis* e *E. dunnii* são produzidas em tubetes.

Por fim REZENDE et alii (1984) trabalhando com *Eucalyptus grandis* testou poda de parte aérea e do sistema radicular de mudas novas (90 dias) e maduras (165 dias). Poda-se 10 cm do ponteiro e 1,5 cm do fundo do saco plástico. Aos 12 meses, 36 meses e 60 meses, não variou a sobrevivência. DAP, 11 e volume cilíndrico.

2.5. Sistema de produção de mudas por sementeira direta em saco plástico (Cerqueira Jr., 1987, citado por SIMÕES, 1987).

A terra utilizada no enchimento dos recipientes é proveniente do subsolo, em razão de ser isenta de sementes de plantas invasoras e fungos patogênicos, evitando infestações dos canteiros e reduzindo os riscos das mudas. Também é isenta de qualquer vestígios de cascalho ou rocha em decomposição. Essa terra é peneirada em peneira com malha de 2 cm, para tirar as impurezas e ficar mais fina, pronta para encher os recipientes. Expurgo de materiais - Consiste na esterilização, através do uso de brometo de metila, dos seguintes materiais:

- Terra peneirada para enchimento de sacos plásticos
- Palha de arroz
- Sacos plásticos com mais de 30 dias de encateiramento OBS.: aplica-se 20 cc/m³.

Enchimento dos sacos plásticos: O enchimento dos recipientes com terriço seco é feito manualmente. Depois os sacos são colocados em caixas com capacidade para 48 sacos. Os recipientes são transportados para o canteiro com carro de mão.

Preparo e limpeza da praça do viveiro: Limpa-se o canteiro, nivela-se a areia, aplica-se Folidol sobre a areia para evitar insetos. Os recipientes ficam encateirados de forma que os sacos ficam ao mesmo nível. As bordas dos canteiros são protegidas com uma camada de terra para manter os recipientes de pé e protegê-los contra o ressecamento. Há canais entre os blocos para evitar empoçamento de água.

Encanteiramento de sacos plásticos: É encanteirado na posição vertical, evitando-se espaços vazios entre os sacos. Os canteiros tem 1 m de largura e mais ou menos 20 metros de comprimento, sendo que entre os mesmos há caminhos de 0,5 m de largura.

Semeio: Os sacos plásticos ficam com uma bordadura de mais ou menos 0,5 cm para que as sementes e a camada morta não sejam retiradas quando for feita a irrigação. As bocas dos sacos Plásticos são abertas com jato de ar (aplicados por pulverizador costal motorizado). São colocadas 4 sementes por recipiente.

Adubação: Logo após o encanteiramento de saco faz a adubação de base N PK 10:28:06 a 1.000 g/m², 2 g de adubo/muda. Se as mudas apresentarem coloração avermelhada é feita adubação de cobertura (complementar) a 250 g/m².

Combate a pragas e doenças: Divide-se em duas partes:

- Controle preventivo
- Controle curativo

Controle preventivo: Antes do encanteiramento é feita uma desinfecção dos canteiros com Folidol I (10 ml/20 M²) que é dissolvido em 15 litros de água. Também logo após a germinação (3 dias) faz-se uma aplicação de fungicida de marcas alternadas (Manzate, Benlate, Zineb e Captam) (180 g/100 litros água/50 m²) - (35 g/100 litros água/50 m²) - (200 g/100 litros água/50 m²) - (100 g/100 litros água/50 m²). A aplicação preventiva é feita de 15 em 15 dias até a expedição para o campo.

Controle curativo: Se faz no caso de aparecimento de doença. Faz aplicação de 3 em 3 dias até a erradicação.

O combate a pragas é feito junto com as aplicações de fungicida. Utilizamos Folidol e Carvim (misturados com fungicidas). No caso de aparecer lagartas aplica-se Folidol como tratamento curativo.

Irrigação: A irrigação é feita continuamente até que a semente germine. Após a germinação diminui a frequência de irrigação. Essa irrigação é feita através de regadores e mangueiras plásticas, pois os aspersores foram suprimidos pelo fato de não molhar todo o viveiro, deixando partes secas.

Desbates: Consiste na retirada de excedentes de mudas, deixando apenas uma em cada recipiente. Cerca de 25 dias após a sementeira as mudas atingem uma altura de mais ou menos 4,0 em, então, são eliminadas as mudas excedentes, selecionando-se aquelas mais vigorosas. Essa operação requer os seguintes cuidados:

- Antes do início da operação deve-se irrigar bem os canteiros para que as mudas sejam arrancadas com as raízes. A escolha (1a muda a ser deixada no recipiente será feita obedecendo as seguintes características: vigor, forma, posição no recipiente (de preferência mais central) e, em seguida, faz-se a repicagem para aproveitamento das mudas arrancadas, de boa qualidade. Seleção e remoção de mudas: As mudas em todas as fases do viveiro sofrem constantes seleções para obter vigor, retidão do fuste, conformação normal da espécie, sanidade e resistência às condições de campo.

A Primeira seleção e remoção de mudas ocorre quando as mudas mais desenvolvidas atingem mais ou menos 10 cm de altura. Nesta seleção, somente as mudas que apresentam as seguintes características são aproveitadas:

- Bom aspecto foliar, vigorosas
- Sem bifurcações
- Retas
- Caule resistente

Durante esta primeira seleção, as mudas são separadas em canteiros, em pequenas e médias, conforme as alturas. As mudas indesejáveis (bifurcadas, tortas, de aspecto deficiente) serão eliminadas, e as embalagens onde não ocorra germinação são novamente encanteiradas e 48 horas após o expurgo, serão semeadas, pela segunda vez. Quando as mudas atingem o tamanho adequado para o plantio, procede a remoção das mesmas, selecionando-as novamente, conforme características apresentadas anteriormente.

Após a remoção, as mudas são irrigadas e se não houver pressa, elas são deixadas em recuperação por um período de 4 a 5 dias antes de remetê-las para o campo.

Expedição de mudas: Cerca de 10 dias antes da expedição das mudas diminui gradativamente as irrigações, visando conferir maior resistência às mudas.

As mudas são enviadas ao campo em lotes separados por tamanho e espécie, a fim de padronizar a uniformidade e desenvolvimento dos talhos. Para expedição, são encaixotadas de forma a não permitir folgas entre os recipientes. No dia da expedição as mudas não são irrigadas no viveiro, e sim logo após a chegada no campo.

As mudas com mais de 10 cm, sofrem um corte no fundo do saco.

2.6. Produção de mudas por enraizamento de estacas (Henriques et alii, 1987 - citado Por SIMÕES, 1987).

Objetivo:

Formar plantios clonais de alta produtividade;

- Obter carvão e outros produtos da madeira, de melhor qualidade;
- Melhorar a uniformidade dos plantios;
- Multiplicar híbridos interespecíficos altamente produtivos;
- Melhorar rendimentos de plantio em áreas-problemas específicas;
- Multiplicar indivíduos resistentes a doenças e pragas;
- Aumentar a percentagem de brotação após o corte.

Seleção de matrizes: Compreendida em três etapas, sendo:

1ª etapa: seleção de árvores com base em seu crescimento em altura e diâmetro, sua forma de fuste e estado fitossanitário. Índice de seleção de 1:1500.

2ª etapa: seleção daquelas árvores com maior densidade, índice de seleção de 50%, portanto até a 23 etapa o índice de seleção é de 1:3.000.

3ª etapa: seleção de matrizes de alta capacidade de enraizamento, que serão incluídas nos bancos clonais.

Coleta de material vegetativo: Cumprida a seleção de matrizes na sua primeira etapa, a árvore é abatida e faz-se a cubagem rigorosa, bem como colhem-se discos para análise de densidade. As matrizes que apresentarem alta densidade básica são selecionadas e 60 a 90 dias após o abate, são colhidas as brotações e acondicionadas em baldes plásticos contendo água, em seguida transportadas para os locais de preparo das estacas.

Preparo das estacas: As estacas são cortadas nas dimensões de 10 a 15 cm, contendo um par de folhas selecionadas transversalmente ao meio.

Tratamento fúngico: Preparadas as estacas, estas são mergulhadas em solução de enlate a 0,2% por 20 minutos.

Tratamento hormonal : Em seguida as estacas em sua extremidade basal, recebem o tratamento com Ácido Butírico na concentração de 2.000 ppm.

Estaqueamento: O estaqueamento é feito usando o sistema "dibble-tube" ou tubete, cujo substrato se compõe de 75% de vermiculita expandida, de granulometria de 0,7 a 2,0 mm, com adubação de 0,5 g/tubete do adubo NPK 5-30-10 + 25% turfa.

Enraizamento: As caixas contendo as estacas são assim levadas à casa de vegetação, sob nebulização intermitente, durante aproximadamente 45 dias, com aplicações semanais de Benlate a 0,2%.

Aclimação: Passados os 45 dias na casa de vegetação as mudas, já enraizadas, são levadas para o viveiro de aclimação. Neste viveiro, passam pelas operações normais de manutenção, quando aos 45-60 dias após, estão prontas para o plantio.

Rendimentos operacionais: Verifica-se que a técnica de produção de mudas em tubetes tem proporcionado ganhos de aproximadamente 37% em mão de obra, eliminação do emprego do trator para retirada de terra e reduz em 1/5 do transporte de mudas, considerando-se os grandes itens.

A produção de mudas por enraizamento de estacas, onera, basicamente a mão de obra, com acréscimo de 25% aproximadamente, em relação à produção por tubetes via sementes.

Custos operacionais: A produção de mudas em tubetes tem proporcionado ganhos de 26% em relação ao sistema de sacos plásticos. As mudas produzidas por enraizamento de estacas são 37% mais caras que as produzidas por sementes em tubetes.

Considerações finais:

Sistema de produção de mudas: A técnica de produção em tubetes é vantajosa sob todos os aspectos, pois proporciona: - ganhos de 26% no custo de mudas em relação ao saco plástico - facilidade de administração de viveiro, tornando possível o atendimento a grandes áreas

- melhoria das condições de trabalho para os operários
- melhor rendimento de plantio em áreas com relevo acentuado
- outros:

Há necessidade de estudos de substratos alternativos à vermiculita, tendo em vista a elevação de custo devido a emprego em outras atividades competitivas.

Mudas por enraizamento: A técnica de enraizamento de estacas é hoje perfeitamente dominada e até certo ponto simples, para as nossas condições. O custo de produção é extremamente compatível tendo em vista os ganhos almejados.

3. IMPLANTAÇÃO FLORESTAL

As operações de implantação florestal iniciam-se com o preparo do solo e vão até o segundo ou quarto ano de manutenção, dependendo do local e da espécie implantada. Após esse período, a floresta encontra-se estabelecida, ficando os períodos posteriores por conta das operações de manejo e proteção florestal.

Preparo do solo, plantio e tratos culturais constituem operações básicas que determinam o estabelecimento da floresta.

3.1 Preparo do solo. As operações envolvidas no preparo do solo poderiam

ser subdivididas do seguinte modo:

- construção de estradas e aceiros
- desmatamento
- desdobramento e retirada da lenha - enlenhamento ou encoivramento
- queima das leiras e coivaras
- desceiramento e descoivamento - catação
- combate à formiga
- revolvimento de solo
- sulcamento e/ou coveamento
- drenagem e/ou camalhes (terrenos úmidos)

a) Construção de estradas, carregadores e aceiros (talhonamento):

A construção dessas vias de acesso à floresta, que definem consequentemente o dimensionamento e posicionamento dos talhões, tem sido muito pouco considerada no planejamento dos reflorestamentos.

Tanto nas áreas, planas como, principalmente, nas áreas inclinadas, o bom planejamento das vias de acesso é fundamental para facilitar as atividades de exploração florestal, haja visto o fato de essa operação representar, atualmente, em média, mais de 30% do custo da madeira posta na fábrica.

Estudos de sistemas de exploração de Pinus têm demonstrado que as distâncias de arraste e/ou transporte do interior da floresta para os carregadores não devem, em razão de economia, ultrapassar 150 m. Portanto, os talhões não deverão ter mais que 300 m de largura, ao passo que seu comprimento poderá variar de 500 a 1.000 metros, não ultrapassando esse valor, para proteção da floresta contra incêndios.

Esses talhões poderão ser separados por aceiros internos de 4 a 5 metros de largura. De 3 em 3 ou de 4 em 4 talhões, ou seja, de 45 a 120 ha deverá haver um aceiro de 10 m de largura, com leito carroçável de 4 a 5 m, por motivo de proteção. Os aceiros de divisa poderão ter aproximadamente 15 m de largura, com leito carroçável de 6 a 8 metros.

Para as áreas planas e suavemente onduladas, uma densidade de vias de acesso, ocupando até 5% da área útil, pode ser considerada normal, ou seja, 1 km de estrada para 15 a 20 ha (WATTLE RESEARCH INSTITUTE, 1972). Em áreas declivosas, onde predomina a extração manual de madeira, as distâncias de arraste não devem exceder 40 a 50m.

b) Desmatamento:

Dependendo principalmente da densidade da vegetação e da topografia do terreno, pode-se optar por 2 métodos de desmatamento: o manual e o mecânico.

No abate da vegetação em áreas de capoeiras e cerradão, a prática mais adotada tem sido o uso do correntão, cujo peso varia de 50 a 120 kg/metro de corrente e o comprimento total de 90 a 150 metros.

Essas correntes são arrastadas, pelas extremidades, por dois ou três tratores de esteiras, que se movimentam paralelamente ao longo de picadas, atuando numa faixa de 25 a 50 m de largura. Esses tratores, quando equipados com lâminas dianteiras dispensam, em alguns casos, o uso de picadas. Frequentemente há necessidade de fazer duas passagens com o correntão: uma de tombamento e outra de "arrepio", para completar o arrancamento da vegetação. Presença de ondulações, rochas, depressão, muitas árvores com diâmetros acima de 45 cm e alta densidade de árvores (acima de 2.500/ha) são algumas das restrições impostas ao sistema de correntão. Também não se justifica esse tipo de equipamento para áreas inferiores a 400 ha. Seu rendimento oscila entre 2,0 e 4,0 ha/hora.

Para vegetação mais pesada, frequentemente, tem sido utilizadas lâminas frontais empurradoras (Bulldozer) ou frontais cortadoras (Rome KG).

Os rendimentos da última são bastante superiores aos da primeira, já que a Rome KG é uma lâmina especial para desmatamento, ao passo que a Bulldozer é própria para operações de movimentação de terra (terraplenagem).

c) Enleiramento, queima e descoivramento:

Após o abate da vegetação, procede-se à remoção do material que tem possibilidade de ser aproveitado. O restante é geralmente enleirado, à distância de 40 a 60 metros um do outro, e queimado. Os resíduos da queima são amontoados e novamente queimados.

O equipamento mais adequado para o enleiramento é o ancinho enleirador.

d) Revolvimento do solo:

O principal objetivo do revolvimento do solo é fornecer condições adequadas ao plantio e posterior estabelecimento das mudas no campo.

Basicamente, o favorecimento das mudas é consequência da redução da competição pelas ervas daninhas, além de uma melhoria das propriedades físicas do solo, o que permitirá uma expansão mais livre do sistema radicular das mudas.

Em solos arenosos e permeáveis, como nas regiões de cerrado, a gradagem pesada e a leve, ou superficial, têm-se constituído, praticamente, nas únicas operações de revolvimento do terreno.

Usam-se, para melhorar ainda mais as condições de estruturação do solo, a incorporação de restos de cultura, de calcário, o nivelamento e o destorroamento do terreno, com a finalidade de facilitar o plantio.

A gradagem superficial atinge em torno de 15 cm de profundidade. Quando feita em duas operações, os sentidos dos cortes são transversais, gradagem cruzada. Quando se faz apenas uma operação, o corte inicia-se da periferia para o centro da área trabalhada. As grades mais comuns para tais casos compõem-se de 26 a 20 discos recortados, distribuídos em 2 ou 4 seções. Os discos são de 22 ou 26 polegadas de diâmetro.

A importância das formigas é ressaltada por Mendes Filho (1979), citado por SINIÕES et alii (1981), que apresenta os seguintes dados de observação: - uma árvore de eucalipto morre depois de três ataques consecutivos; - um formigueiro necessita, para sua manutenção, de uma tonelada de folhas por ano. Isto significa que são necessárias cerca de 80 árvores/ano de eucalipto:

- num plantio de eucalipto que possuía, em média, 2 formigueiros/ha, esse número foi triplicado após 1 ano;
- numa área de eucalipto com uma infestação de 4 formigueiros/ha, a perda de plantio foi de 1470;
- numa região com incidência de 200 formigueiros/ha, de quenquém, houve perdas de 30% das cepas de eucalipto.

Os maiores cuidados na erradicação das formigas cortadeiras devem ser tomados, de preferência, na fase de preparo do terreno. Maior facilidade de localização dos formigueiros e melhor eficiência no combate têm sido obtidas após a limpeza do terreno, porém antes do seu revolvimento. No caso do eucalipto, cuidados especiais também deverão ser tomados na fase inicial de brotação.

Os produtos para combate às formigas cortadeiras disponíveis no mercado são: pós secos, gases, iscas e líquidos termonebulizáveis e os produtos mais utilizados como princípio ativo desses formicidas são: aldrin, o heptacloro, o dodecaciore e o brometo de metila.

3.2. Operações de plantio

Antes de iniciar qualquer implantação florestal, deve-se ter definido dois importantes fatores: o espaçamento de plantio e a fertilização mineral.

Definidos esses aspectos, as operações normais seriam: sulcamento ou caveamento, fertilização, aldrinização de campo (opcional), plantio propriamente dito, irrigação (opcional) e replantio.

a) Escolha de espaçamento

A escolha do espaçamento de plantio, na maioria dos planejamentos florestais, tem sido fundamentada simplesmente no uso final da madeira, negligenciando-se outros envoltimentos ecológicos/silviculturais de suma importância.

O espaçamento tem uma série de implicações do ponto de vista silvicultural, tecnológico e econômico. Ele influencia as taxas de crescimento das plantas, a qualidade da madeira, a idade de corte, bem como as práticas de exploração e manejo florestal, e, conseqüentemente, os custos de produção.

Em nossas condições, a maioria dos plantios comerciais tem sido implantada graças aos estudos desenvolvidos visando à produção de madeira para celulose e/ou cliapas de fibras. Considerando-se a diversidade de comportamento das espécies florestais e as diferentes qualidades de madeira exigidas para cada uso, considera-se que o espaçamento ideal para celulose não seja o mesmo indicado para produção de lenha, carvão ou madeira para serraria. A diferenciação entre espaçamentos pode também ocorrer a nível de espécies, ou seja, espécies diferentes podem apresentar comportamentos diferentes dentro de um mesmo plantio.

A idade de corte e o espaçamento encontram-se também intimamente relacionados, ou seja, os plantios em espaçamentos menores, normalmente, exigem desbastes ou ciclos mais curtos de cortes, pois a competição entre plantas ocorre mais precocemente, antecipando a estagnação do crescimento.

A manutenção da floresta com o crescimento estagnado não é interessante, devendo-se, para evitar esse problema, fazer o corte ou desbastes com idade mais jovem. Todavia, dependendo do espaçamento de plantio e do ritmo de crescimento, os cortes tornar-se-iam necessários em fases muito jovens de crescimento, o que poderia exportar quantidades excessivas de nutrientes do solo diminuindo sua fertilidade e podendo comprometer o sucesso das rotações futuras, além de produzir madeira de qualidade inferior. Portanto, dependendo da espécie a ser implantada, não seria conveniente a adoção de espaçamentos extremamente apertados para antecipar sua rotação.

Os incrementos gravimétricos anuais sugerem para o espaçamento estudado, 3,0 x 2,0 m, que o corte do *E. grandis* com idade inferior a 4 anos não seria compensador, já que a curva de crescimento em peso sofre grande inclinação positiva a partir do 4º ano. Esses acréscimos podem ser parcialmente explicados com o provável aumento na densidade da madeira a partir do 5º ano além, evidentemente, do acréscimo do crescimento volumétrico. Os dados obtidos por esse autor mostram a importância de se fazer um inventário florestal criterioso que acompanhe o crescimento da floresta não só do ponto de vista dendrométrico, mas também quanto ao crescimento gravimétrico.

Outro fator importantíssimo que pode agravar ainda mais o problema da mortalidade de plantas em espaçamentos muito apertados é a qualidade do sítio. Após alguns anos de crescimento da floresta, as plantas entram em competição por água, por luz e por nutrientes, que é agravada pelos espaçamentos mais apertados. Portanto, é esperado que os fatores abióticos do sítio (climáticos, edáficos e fisiográficos) devam ter suas influências na escolha do espaçamento. Locais mais secos e/ou com solos de mais baixa fertilidade apresentam tendências para suportar um número menor de plantas por área que os locais mais úmidos e férteis, ou seja, há uma área basal máxima para cada sítio.

Em razão dos resultados apresentados, há forte tendência que mostra que o espaçamento ideal para o *E. saligna* é 6 a 7,5 m² por planta, ao passo que para o *E. grandis* o espaçamento seria de 4,5 a 6 m², por planta. Ressalta-se que essa maior densidade de árvores por área para o *E. grandis* é desejável, para que se possa garantir número adequado de árvores na segunda rotação, em conseqüência dos problemas de brotação ocorridos com essa espécie. Porém, com o *E. saligna*, essa preocupação é menor, visto que essa espécie não tem apresentado problemas de brotação.

b) Fertilizante mineral

As exigências edáficas das diferentes espécies, florestais são estudos recentes e pouco explorados em nossas condições. Entretanto, alguma evidência tirada da literatura e de observações de campo indica que essa característica pode e deve ser utilizada num zoneamento florestal, a nível regional, como mais um fator de aumento da produtividade.

O objetivo dessa preocupação, que é bastante simplista, seria zonestar as espécies potenciais de uma região bioclimática, em razão de suas exigências edáficas, ou seja, plantar a "espécie certa no solo certo".

É evidente, conforme foi salientado, que o conhecimento atual das relações entre espécies e propriedades do solo é ainda superficial, carecendo de estudos profundos.

O caso de relativa tolerância a solos hidromórficos, demonstrado pelo *E. robusta*, pode ser apresentado como exemplo. Essa particularidade da espécie tem sido amplamente aproveitada na prática. Entretanto, essa tolerância é limitada a certo grau de hidromorfismo ou superficialidade do lençol freático, que ainda não foi exatamente pesquisado e esclarecido. A menor exigência nutricional das espécies de *Pinus*, quando comparada às *Eucaliptos*, é outro exemplo bastante conhecido e com reais possibilidades de utilização num zoneamento de plantio a nível regional. Com relação ao *E. grandis* e *E. saligna*, suas exigências quanto às condições edáficas parecem ser algo diferente. Aparentemente, o *E. saligna* tem mostrado ser mais exigente em solos com maior fertilidade e/ou maior teor de argila e maior capacidade de retenção de umidade que o *E. grandis*.

Ressalta-se que, enquanto nas condições de solos não-férteis do município de Casa Branca, SP, o *E. grandis* tem apresentado crescimentos da ordem de 25 a 30 M3/ha/ano, e o *E. saligna* 20 a 25 M3/ha/ano, em média, com 100 g

de fertilizante NPK (10:34:6) por planta, as espécies tropicais de *Pinus* tem apresentado incrementos semelhantes e até superiores, sem qualquer adubação.

O *Pinus caribaea* var. *bahamensis* apresenta, nessa região, um incremento da ordem de 25 m²/ha/ano, ao passo que o *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e o *P. oocarpa* podem superar a casa dos 30 m³/ha/ano. Uma simples calagem de 2 a 3 t/ha de calcário dolomítico pode aumentar o incremento do *Pinus caribaea* var. *bahamensis* em até 50%.

Esses dados, aliados às grandes variações de solos nas regiões de reflorestamento, demonstram que as adubações deverão ser diferenciadas em razão da espécie ou grupo de espécies com as mesmas exigências e também com a qualidade do solo a ser reflorestado.

Em razão disso é que a aplicação do fertilizante num filete contínuo no fundo do sulco de plantio, ou a aplicação num filete contínuo lateralmente à muda após o plantio, tem mostrado menor porcentagem de falhas que a aplicação na cova do plantio.

As formulações utilizadas hoje têm variado mais em razão do mercado de fertilizantes que em consequência de recomendações técnicas originadas de pesquisas de campo. As doses mais comuns e com resultados satisfatórios empregados atualmente variam de 100 a 150 g por planta de NPK (10:34:6).

c) Sulcamento e/ou coveamento

Após o revolvimento do solo, em áreas de topografia pouco acidentada, totalmente livre de tocos e pedras, inicia-se a operação de sulcamento. Os sulcos, com aproximadamente 20 a 25 cm de profundidade, são abertos por sulcadores tracionados por tratores de pneus.

O coveamento é normalmente feito em locais em que o acesso de máquinas é dificultado pela topografia ou pela existência de tocos ou pedras. Esta operação é comum em áreas de reforma de eucaliptais.

d) Plantio propriamente dito

Preparado o solo, sulcado e/ou coveado, inicia-se o plantio propriamente dito.

Nesse caso, a distribuição das mudas é feita com o auxílio de uma carreta comum, sem as guardas laterais, onde se colocam as caixas de mudas. Esta carreta é puxada por um trator médio, com rodados de pneus, que vai seguindo o alinhamento; operários ao lado da carreta vão colocando as mudas nas marcas. Na prática, essa operação pode ser parcialmente mecanizada, pois, até o momento, não se conhece nenhuma empresa que faça plantio de eucalipto totalmente mecanizado.

Esse tipo de plantio é utilizado, normalmente, onde a topografia tem condições para receber o trabalho mecanizado.

Pode-se fazer a marcação do espaçamento, num só sentido, por meio de sulcador. Esta marcação determinará as linhas de plantio, enquanto a distância entre as mudas é feita posteriormente. O sulco deve seguir, de preferência, a direção cortando as águas.

A marcação das covas pode ser feita pela própria distribuidora de mudas, tracionada por trator médio, que tem em seus rodados de ferro saliência que, ao contato com o solo, deixam marcas que localizam o plantio.

e) Irrigação

Em zonas tropicais, quando o plantio é feito fora da época das chuvas, torna-se necessária uma irrigação na cova, possibilitando, assim, maior índice de sobrevivência das mudas.

Essa irrigação é feita com o auxílio de carreta-pipa, puxada por trator médio de pneus.; dela saem diversas mangueiras, que são usadas para irrigar as mudas logo depois do plantio.

A quantidade de água, por cova, varia em razão da umidade do solo, mas, geralmente, está em torno de 1 a 3 litros numa única aplicação.

f) Replantio

Essa operação, que é feita manualmente, é bastante onerosa. Ela só se justifica quando a sobrevivência de plantio é inferior a 90%, devendo ser realizada, no máximo, 30 dias após o plantio.

3.3. Tratos culturais

Os eucaliptos, de modo geral, na fase inicial de crescimento, são espécies altamente sensíveis à competição de ervas daninhas. Portanto, os tratos culturais são operações indispensáveis até que os povoamentos, atingindo crescimento suficiente, passam a dominar a concorrência da vegetação espontânea. Em média, após 12 meses de idade, espécies como *E.grandis* e *E.saligna*, plantadas sob técnicas adequadas, já dominaram e abafaram as ervas daninhas. A essa idade, para as condições do Estado de São Paulo, essas espécies atingem em média, 3 a 5 metros de altura, necessitando, nesse período, de 2 a 3 capinas, aproximadamente.

É evidente que o número de capinas necessárias para formação do eucaliptal depende do ritmo de crescimento da espécie cultivada, do nível de infestação e das espécies de ervas daninhas, do espaçamento de plantio, das técnicas de implantação, etc.

Há três métodos que podem viabilizar os tratos culturais: manual, mecânico e químico. Frequentemente, são utilizadas combinação entre dois desses processos.

O trato mecanizado é, na maioria das vezes, realizado em combinação como manual, mesmo nos locais em que a declividade do terreno permite total uso das máquinas.

É praticado, geralmente, entre as linhas de plantio ou de maneira cruzada, quando o alinhamento permite, e em condições especiais que não comprometam os aspectos de conservação do solo (terreno plano).

Em razão da sistemática atual de reflorestamento, é interessante que os herbicidas sejam aplicados na linha de plantio. Por isso, os produtos devem ser seletivos para as espécies florestais e de preferência com ação pré-emergente. Numa primeira etapa das pesquisas desenvolvidas nessa área, testaram-se dezenas de produtos, visando a selecioná-los quanto à sua eficiência e fitotoxicidade às culturas florestais.

Até agora, somente o oxyfluorfen tem sido utilizado em escala comercial em alguns reflorestamentos, com resultados satisfatórios. Aplicar sobre a linha de mudas em terreno limpo e úmido.

A dose recomendada varia de 2,0 a 3,0 kg/IA/ha, aplicando-se o produto somente em faixa de 1,0 m de largura sobre as linhas de plantio, em pré emergência das ervas. A limpeza das entrelinhas é feita por meio de uma grade leve ou de uma enxada rotativa. Supondo um espaçamento de entrelinhas de 3,0 m, a quantidade de produto a ser utilizado é reduzida para um terço do total.

Recomenda-se adicionar o herbicida à água do tanque de pulverização, durante a operação de enchimento (Machado, 1977, citado por SIMÕES et alii, 1987). Aplicar 200 a 400 litros de água por hectare, no caso de cobertura total, utilizando-se de um pulverizador para herbicidas calibrado à baixa pressão. A calda deve ser agitada vigorosamente, antes e durante a aplicação.

4. MANEJO DE FLORESTAS IMPLANTADAS

Manejo Florestal - é a condução racional e organizada da floresta, de modo a obter a produção sustentada de madeira e outros produtos ou benefícios, da melhor qualidade e ao menor custo. Pode ser definido como: aplicação de métodos empresariais e princípios técnicos florestais às operações destinadas a favorecer o desenvolvimento, a regeneração, a produtividade e a rentabilidade de uma propriedade florestal.

4.1. Objetivos do manejo

A floresta pode ser manejada para uso simples, ou seja, para um só produto. Exemplo: produção só de madeira para indústria de celulose. Mas também a floresta pode ser manejada para usos múltiplos, visando vários produtos, que na totalidade devem servir às várias finalidades em benefício da comunidade.

No geral, o manejo da floresta para uso múltiplo é mais vantajoso pelo maior aproveitamento do potencial produtivo da floresta. Além do mais, a diversificação da produção permite maior equilíbrio financeiro, pois se um determinado produto está com baixo valor no mercado há a alternativa dos outros para manter esse equilíbrio. Exemplo: uma floresta manejada em rotação longa pode fornecer como produto principal a madeira de diversos tipos e usos, além de produzir resina, sementes para uso próprio e comercialização, recreação e caça controlada, proteção do solo, produção de água, etc.

No geral, a madeira é o principal produto, mas em certos casos, os produtos subsidiários passam a ser mais valorizados e mais rentáveis, capazes de suportar o custeio de toda a estrutura.

Por outro lado, em algumas regiões a floresta vale mais pela sua presença que pela madeira que possa produzir. É o caso, por exemplo, da proteção exercida nas encostas das serras e na produção e qualidade da água nas bacias hidrográficas. Essas florestas não podem ser removidas, mas devem ser manejadas e sua madeira aproveitada racionalmente. A árvore tem uma vida útil. Depois de completar o seu ciclo, ela morre, seca, cai e a madeira apodrece dentro da floresta.

A floresta implantada quando manejada sob rotação curta e corte raso, produz madeira fina para vários usos, como: lenha, carvão, celulose, chapas, moirões, etc. Quando manejadas em rotação longa, o objetivo maior da produção é

de madeira grossa como toras para desdobro em serraria, para laminação e faqueado, além de produzir postes e dormentes para estrada de ferro, etc., sendo sempre madeira de melhor qualidade, com maiores possibilidades para usos mais nobres e, portanto, de mais alto valor no mercado madeireiro. Subsidiariamente, produz-se também madeira fina, extraída nos cortes intermediários ou desbastes executados periodicamente.

Preferencialmente, o manejo deve ser integrado para permitir melhor aproveitamento do potencial produtivo da floresta e tornar a atividade mais viável economicamente o que vem atender melhor aos objetivos da empresa florestal.

Assim, pois, o sistema de manejo a ser adotado pelo Silvicultor é função principalmente das finalidades previamente definidas para o empreendimento florestal.

4.2. Manejo da floresta implantada

O manejo propriamente dito inicia-se em uma floresta já formada e prevê a sua condição futura, seja em rotações curtas, seja em rotações longas. Entretanto, todas as técnicas empregadas na sua implantação, como definição das espécies a plantar, baseada na qualidade de sua madeira e na adaptação ecológica à região onde vai reflorestar, o espaçamento de plantio, a fertilização mineral, os tratos culturais empregados, etc., fazem parte do manejo como um todo, indo desde o planejamento do reflorestamento, até a sua exploração e regeneração ou reforma.

Para efeito de alcançar a viabilidade econômica dos empreendimentos florestais, as plantações são realizadas com essências ou espécies florestais de rápido crescimento e em maciços puros capazes de assegurar altas produtividades de madeira.

Dessa forma, o manejo florestal está intimamente relacionado com a Ecologia, Silvicultura, Economia, Inventário Florestal, etc., como ferramentas auxiliares do manejo, de tal modo que permita não só a produção mas também bens e serviços.

De acordo com SIMÕES et alii (1981), a produção atual de madeira de que o País dispõe, originada da extensa área recoberta com florestas implantadas, visa, principalmente, ao abastecimento de indústrias de celulose e papel, painéis de fibras, produção de carvão para siderurgia e outras.

Observa-se, assim, uma constante preocupação das empresas em diversificar a linha de produção de suas florestas, que, além de madeira fina para o abastecimento industrial, produzida em rotações curtas, mantém, paralelamente e conjuntamente, a produção de toras em rotações longas para fins mais nobres.

4.2.1. Desrama

Os nós constituem os defeitos mais comuns da madeira. Em razão disso, o controle do crescimento dos galhos, bem como sua eliminação, é, em determinados casos, prática importante aplicada às principais espécies produtoras de madeira. Numa floresta manejada não se podem esperar muitos anos para produzir madeira sem nós, como acontece com povoamentos velhos. Os nós de galhos vivos causam menores prejuízos que os deixados por galhos mortos. Galhos mortos constituem sérios defeitos em madeira serrada, porque se desligam do todo, quando secos, especialmente quando são porções de galhos mortos há longo tempo.

4.2.1.1. Desrama natural

A desrama natural pode, em certos casos, ser acelerada pelo manejo da densidade do povoamento, embora com sacrifício do crescimento em diâmetros.

A desrama natural, geralmente, é batente eficiente em florestas de eucalipto, e, a menos que seja economicamente viável, nenhuma medida especial deve ser tomada com o fim de promovê-la.

Contudo, para a maioria das espécies de Pinus, a desrama natural é normalmente deficiente, mesmo em povoamentos densos.

4.2.1.2. Desrama artificial

O objetivo mais tradicional da desrama artificial 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 a formação de nós soltos, produzindo, conseqüentemente, madeira com nós firmes, mas não necessariamente "limpa". Este esforço pode não oferecer recompensas muito valiosas, envolve, porém, um período de espera menor.

Ocasionalmente, as árvores são desramadas para prevenir a ocorrência de incêndios florestais e para favorecer acesso aos povoamentos durante as operações de desbastes, inventários e combate à formiga.

a) Aspectos a serem observados na desrama artificial

a. 1. Seleção das espécies a serem desramadas

A desrama artificial deve ser limitada às espécies e aos indivíduos que não apresentem boa desrama natural, mas que produzem madeira de reconhecido valor para a serraria ou laminação, desde que livre de nós. Espécies ou árvores individuais mais susceptíveis de morte ou ataque de insetos e fungos, além dos prejuízos causados pela própria desrama, não deverão ser tratadas.

a.2. Seleção de sítio e dos povoamentos

As desramas são mais bem conduzidas em locais de boa qualidade e em povoamentos acessíveis aos desbastes. Eles são necessários não só para promover a produção de "madeira limpa", mas também para garantir a rápida cicatrização dos cortes e permanente dominância das árvores desramadas.

Povoamentos sujeitos a perdas de árvores provocadas por vento, fogo, doenças e outros agentes prejudiciais não devem ser desramados.

a.3. Taxa de crescimento

As desramas destinadas à produção de madeira para serraria ou laminação devem ser feitas somente nas árvores que apresentam, ainda, rápidas taxas de crescimento diamétrico ou que, com os desbastes, tenham ainda condições de crescimento acelerado. Isso significa que as desramas devem atingir árvores jovens. O núcleo enodado será pequeno e haverá um período de tempo maior para o desenvolvimento de espessa camada de lenho limpo.

a.4. Número e características das árvores a serem desramadas

A determinação do número de árvore/ha a ser submetido à desrama depende do conhecimento do espaço que cada árvore ocupará no fim da rotação.

Na maioria dos casos, esse número situa-se entre 200 a 500 árvores/ha. Pode ocasionalmente, valer a pena desramar grande número de árvores antes do primeiro desbaste até a uma altura que seja facilmente atingida do chão. A principal vantagem desse tratamento é facilitar o acesso às operações internas nos povoamentos que apresentam numerosos galhos baixos.

A seleção das árvores a serem desramadas deve recair sobre as de maiores diâmetros entre as dominantes.

a.5. Época de se iniciar a desrama

A desrama deve ser iniciada cedo, quando os galhos mais baixos principiarem a morrer. A primeira operação consiste, geralmente, em desramar os galhos que podem ser atingidos do chão. Nas etapas subsequentes, a desrama ascende progressivamente em intervalos de poucos anos até que o comprimento do tronco desejado fique livre de galhos.

À medida que a desrama se estende para cima, ela se torna dispendiosa porque o diâmetro dos galhos aumenta com a altura e também porque a desrama deve ser feita com uso de ferramentas montadas em cabos e/ou escada. De qualquer maneira, a altura total de desrama dependerá do comprimento de tora desejado. Quanto maior for essa altura, mais cuidado se deve ter com a seleção das árvores e, provavelmente, menor será o número delas por hectare. Com um serrote manual, um operador, do chão, pode desramar troncos até alturas de 2 a 2,5 m. Para alturas maiores, há necessidade de fazer o trabalho com serrotes montados em cabos. Deve-se evitar o uso de ferramentas que cortam por impacto, pois isso resultaria alta proporção de tocos quebrados longos, cascas dilaceradas, etc.

Na região de Agudos-SP, para se produzir madeira de espécies tropicais de Pinus, visando ao abastecimento de uma fábrica de chapas aglomeradas e de uma serraria, fazem-se 3 desramas. A primeira é feita em todas as árvores do povoamento com 5 anos de idade, utilizando-se de serrote manual de poda, com rendimentos de 800 pés/homem/dia, para altura de desrama de 2 m, visando a prevenção de incêndios de copa e acesso aos povoamentos para trabalhos de desbaste, inventários e combate à formiga. A segunda desrama é feita aos 8 anos de idade, concomitantemente com o primeiro desbaste, utilizando-se o mesmo serrote de poda montado num cabo de 4 metros, aproximadamente. Selecionam-se, no povoamento, as 500 melhores árvores, e a operação atinge até 6 metros do chão; o rendimento é de 200 árvores/homem/dia. A terceira desrama é feita aos 10-11 anos de idade, concomitantemente com o segundo desbaste, até a altura de 12 metros, aproximadamente, em 300 das melhores árvores selecionadas entre as 500 anteriores; o rendimento é de 50 árvores/homem/dia. Essa última operação é feita pelo pessoal de coleta de sementes, utilizando-se das escadas de 6 m de altura.

4.2.2. Desbastes

Desbastes são cortes parciais feitos em povoamentos imaturos, com objetivo de estimular o crescimento das árvores remanescentes e aumentar a produção de madeira utilizável. Nessa operação, removem-se as árvores excedentes, para que se possa concentrar o potencial produtivo do povoamento num número limitado de árvores selecionadas. Nos desbastes, as vantagens em consequência de competição devem ser, pelo menos em parte, preservadas. Assim, num programa de desbastes, 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.

4.2.2.1. Seleção de árvores

Características de seleção:

- a) Posição relativa e condições de copa (dominantes);
- b) Estado de sanidade e vigor das árvores;
- c) Características de forma e qualidade do tronco.

4.2.2.2. Efeito sobre o crescimento e qualidade das árvores

O principal efeito favorável do desbaste é estimular o crescimento em diâmetro das árvores remanescentes.

O padrão de crescimento de uma árvore produtiva, liberada periodicamente nos cortes de desbastes adequados, caracteriza-se por decréscimos lentos, porém regulares na espessura dos anéis, da medula para a casca.

A variação no diâmetro das árvores induzida 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.

É evidente que as acelerações bruscas do crescimento em diâmetro, induzidas pelos desbastes tardios, prejudicam certas propriedades da madeira, em razão da tendência do seu enfraquecimento no ponto de aceleração.

O manejo da densidade dos povoamentos tem muito pouco efeito sobre o crescimento em altura, exceto em povoamentos muito densos ou muito abertos, onde as árvores se acham distintamente isoladas.

4.2.2.3. Métodos de desbastes

Os principais métodos utilizados no Brasil são:

- a) Desbaste sistemático;
- b) Desbaste "seletivo" (por baixo).

Os desbastes sistemáticos são aplicados em povoamentos altamente uniformes, onde as árvores ainda não se diferenciaram em classes de copas, e se aplica em povoamentos jovens não desbastados anteriormente. É mais simples e mais barato.

Os desbastes seletivos, ao contrário, implicam na escolha de indivíduos segundo certas características previamente estabelecidas, variáveis 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 qualidade da madeira grossa.

Na região de Agudos-SP, nos reflorestamentos com espécies tropicais de Pinus, visando a produção de madeira para a fabricação de chapas de aglomerado, para serraria e para lâmina de faqueado, o método de desbaste usado é o seletivo em combinação com o sistemático. O esquema de desbaste adotado para povoamentos em espaçamento de 2,5 x 2,0 m (2.000 árvores/ha) é o seguinte, por hectare:

1º desbaste (8 anos de idade): remoção de 30% dos 2.000 indivíduos existentes, ou seja, 600 árvores. Produção: 30 m³ destinasse à fábrica e 5 m³ à serraria.

2º desbaste (10 anos): remoção de 28,57% dos 1.400 indivíduos remanescentes, ou seja, 400 árvores. Produção: 30 m³ para a fábrica e 10 m³ para a serraria.

3º desbaste (12 anos): remoção dos 30% dos 1.000 indivíduos remanescentes, ou seja, 300 árvores. Produção: 25 m³ para a fábrica e 20 m³ para a serraria.

4º desbaste (15 anos): remoção de 28,57% dos 700 indivíduos remanescentes, ou seja, 200 árvores. Produção: 20 m³ para a fábrica e 30 m³ para a serraria.

5º desbaste (19 anos): remoção de 40% dos 500 indivíduos remanescentes, ou seja, 200 árvores. Produção: 20 m³ para a fábrica e 50 m³ para a serraria.

Corte raso (25 anos): remoção das 300 árvores remanescentes. Produção: 90 m³ para a fábrica e 380 m³ para a serraria.

A madeira com diâmetro inferior a 12 cm, sem casca, destina-se à fábrica de aglomerados e a de diâmetro superior destina-se à serraria ou faqueado.

Para eucalipto, pode-se adotar o mesmo sistema seletivo de desbaste, quando o objetivo seja também a produção de madeira grossa.

4.2.3. Idade de corte

A idade de corte ou rotação refere-se ao tempo necessário para que uma floresta ou parte dessa, cresça e produza ótima quantidade de madeira.

As considerações a serem levadas em conta na determinação da idade de corte incluem os aspectos biológicos, os econômicos e os tecnológicos de qualidade da madeira a ser produzida. Tais características variam de acordo com a espécie, com o espaçamento entre árvores e com a finalidade da produção.

Para fins industriais de produção de celulose, papel, carvão vegetal, painéis de fibras, etc., as florestas de *Eucalyptus* e *Pinus* são geralmente cortadas em rotações que variam de 5 a 8 anos, por meio de cortes rasos ou parciais (desbastes).

A definição técnica da idade de corte pode ser obtida em razão do crescimento da floresta. Para isso, deve haver um acompanhamento por meio de parcelas permanentes representativas, onde, de ano em ano, são medidos o diâmetro, a altura e o volume da-, árvores. Com isso, determina-se o incremento médio anual (I.M.A.) de volume de floresta, assim como o incremento corrente anual (I.A.C.). Quando o incremento do ano passar a ser menor que o médio até à idade correspondente à última medição, tendendo, portanto, a abaixar a média geral da produção da floresta, este seria o ano para sua exploração.

5. REGENERAÇÃO

Chama-se regeneração ao o processo de recuperação da floresta que lhe confere condição de continuidade de crescimento, visando à nova rotação para produção de madeira.

Geralmente, a regeneração pode ser feita por meio de sementes ou mudas, ou então, por meio da brotação das cepas, depois do corte das árvores, pela exploração.

No caso das florestas implantadas com espécies capazes de brotar, tendo-se como exemplo os eucaliptos, a *Teca*, a *Cunninghamia*, etc., todas cultivadas em maciço puro, é possível obter sua regeneração por brotação das cepas remanescentes, após o corte raso, ao final da rotação.

Dessa forma, quando bem conduzida, essa brotação permite realizar, em média, três rotações sucessivas e econômicas do eucalipto.

O manejo dessa brotação é muito importante para que possa assegurar alta produção no corte seguinte. Assim, as cepas não devem ser abafadas pelos resíduos da exploração, tais como ramos, folhas, casca, etc., devendo-se ordenar, para isso, as operações de exploração.

Espécies como *E.saligna*, *E.urophylla*, *E.citriodora*, etc., apresentam alta capacidade de brotação após a exploração e são cortadas à altura média de 5 em acima do solo.

Outras, por exemplo, o *E.grandis*, têm apresentado deficiência de brotação. Uma alternativa seria elevar a altura de corte para que haja maior número de gemas na cepa. Essa espécie está sendo cortada à altura de 10 a 15 cm, obtendo-se com isso um adicional de brotação da ordem de 10%. Sua exploração deve ser feita, de preferência, na época chuvosa do ano, o que em certas circunstâncias, pode resultar em maior sobrevivência e vigor das brotações.

Da mesma forma, o combate às formigas cortadeiras é de suma importância para evitar drástica redução na sobrevivência das cepas. Esse ataque inicia, se no princípio da brotação e poderá prolongar-se durante o crescimento das árvores.

Pode-se afirmar que depois de dois ataques sucessivos de formigas, com danificação sensível dos brotos, cessa a capacidade de brotação e a cepa morre, constituindo-se, aí, uma nova falha. Outro fator importante para manutenção da produtividade florestal por várias rotações é a fertilização mineral. Há, entretanto, uma série de indefinições quanto à melhor técnica a adotar, em consequência da experimentação ter demonstrado respostas bastante desencontradas. A maioria das empresas não tem empregado qualquer adubação na segunda rotação. As empresas que utilizam adubo têm adotado de 100 a 150 g/cepa de NPK 10:28:6, aplicados em sulcom na entrelinha, ou lanço, incorporados na entrelinha de plantio, imediatamente antes do corte.

A desbrota consiste na redução do número de brotos por cepa. Deve ser feita sempre quando houver um número excessivo deles, procedendo-se a uma seleção e mantendo somente os brotos mais vigorosos e bem implantados.

Usualmente, mantêm-se 2 a 3 brotos por cepa, em função do objetivo de uso da madeira e da quantidade de falhas, visando a recuperar a população, para garantir alta produtividade por unidade de área na rotação seguinte. Há empresas que estão mantendo um número de brotos com base no diâmetro da cepa e de seu posicionamento no talhão. Nas cepas com diâmetro menor ou igual a 8 cm será mantido 1 só broto, ao passo que nas maiores de 8 cm serão mantidos 2 ou 3 brotos, dependendo de sua posição no talhão. Quando a cepa estiver na bordadura do talhão, ou próxima às falhas, serão mantidos 3 brotos. Caso contrário, serão mantidos somente 2.

Essa desbrota vem sendo feita com idade de 10 a 12 meses, quando os brotos já contarem com resistência.

Quanto à época do ano para a realização da desbrota, há quem afirme ser o período quente e chuvoso o mais conveniente, visando o maior crescimento e à produção futura.

Essa regeneração é mantida até a idade de nova exploração, na faixa dos 5 aos 7 anos.

Assim, repete-se o ciclo, visando à terceira rotação ou mais enquanto a economicidade estiver assegurada.

6. REFORMA

Talhões com potencial muito baixo são totalmente substituídos por meio de novo plantio de mudas. Faz-se isso, geralmente, e em talho" muito falhados e constituídos de material genético de baixa qualidade.

Para a reforma, devem ser eliminadas as cepas sobreviventes, de modo a extinguir toda a brotação, para não competir com as mudas. A morte das cepas pode ser obtida, facilmente, pelo deslocamento de sua casca. Usa-se, para isso, uma pequena cavadeira reta.

O controle de formiga é muito importante nessa fase e deve ser feito antes do plantio.

Embora possa facilitar as operações de reforma do talhão, não se recomenda o fogo como meio de limpeza do terreno, por causa do risco envolvido e dos inconvenientes ecológicos decorrentes da queima.

Em condições de terreno muito infestado de plantas invasoras, há necessidade de um controle inicial dessa vegetação. Isso pode ser feito pela aplicação isolada ou em conjunto de métodos mecânicos por meio de roçadeira ou rolo-facas, queima e uso de herbicidas. O preparo do solo tem sido feito por meio de grade "bedding" acoplada a uma adubadeira, tracionada por um trator de esteira.

Esse conjunto remove o solo das entrelinhas para a linha de tocos, e simultaneamente, aplica o adubo no local da cova. O rendimento médio dessa operação chega a 1,2 hora por hectare.

Com isso, o toco fica abafado e não brota mais. As covas são abertas manualmente na marca do adubo e devem ser amplas, para permitir a diluição do fertilizante mineral, minimizando, com isso, os riscos de queima das mudas.

Aplicar cerca de 100 gramas de NPK 10:28:6, bem misturado ao solo. O plantio propriamente dito será também manual.

A forma mais prática de plantar é abrir covas nos espaços entre os tocos, mantendo-se, portanto, o mesmo alinhamento.

Não se recomenda o plantio na entrelinha do toco; esse espaço deve ficar livre, para efeito de tratamentos culturais mecanizados e, futuramente, para retirada da madeira.

Os tratamentos culturais, geralmente, são mínimos, especialmente nos terrenos de cerrado pouco infestados e também pela contenção da vegetação invasora pela mata orgânica remanescente após a exploração florestal anterior.

Quando necessário, o cultivo pode ser feito por meio de capina mista, ou seja, manual na linha e mecânica, por gradagem ou roçada, na entrelinha.

Todos os cuidados de manutenção devem ser tomados regularmente, como os das implantações originais, durante todo o período de maturação do povoamento florestal, até completar a rotação, quando entrará também em exploração.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRET, J.P. *Selecting containers for southern pine seedling production.* In: *SOUTHEASTERN CONTAINERIZED FOREST TREE SEEDLING CONFERENCE*, Alacon, 1981. *Proceedings.* Alacon, Southern Forest Experiment Station, 1981. p.15-24.

CAMPINHOS, E. e IKEMORI, Y.K. *Cloning Eucalyptus spp.* Aracruz Florestal, 1986. 5p.

CAMPINHOS, E. et alii. *Determinação do meio de crescimento mais adequado à formação de mudas de Eucalyptus spp (estaca e semente) e Pinus spp (sementes) em recipientes plásticos rígidos.* In: *SIMPOSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE SEAIENTES ENIUDAS FLORESTAIS*, Curitiba-PR, 1984. *Anais.* Curitiba, FUPEF, 1984. p.350-65.

CARNEIRO, J.G.A.. *Efeito da densidade sobre o desenvolvimento de alguns parâmetros morfofisiológicos de mudas de Pinus taeda L. em viveiro e após plantio.* Curitiba, 1985. 140p. (Tese Professor - UFPR).

REZENDE, G.C. et alii. *Manejo de mudas de eucalipto em viveiro e seus reflexos no crescimento após plantio.* In: *SIMPOSIO INTERNACIONAL: MÉTODOS DE PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS*, Curitiba, 1984. *Anais.* Curitiba. FUPEF, 1984. p. 140- 7.

SIMÕES, J.W.; BRANDI, R.M. e MALINOVSKY, J.R. - *Formação de Florestas com Espécies de Rápido Crescimento.* PRODEPEF. Brasília. Série Divulgação 6,,1976, 74p.

SIMÕES, J.W.; BRANDI, R.M.; LEITE, N.B.. e BALLONI, E.A. *Formação, Manejo e Exploração de Florestas com Espécies de Rápido Crescimento.* IBDF, Brasília, 1981.131p.

SIMÕES, J.W. *Problemática da Produção de Mudas de Espécies Florestais.* Série Técnica IPEF. Piracicaba. 4(13)p.1-29. dez. 1987.