

ASPECTOS DA SILVICULTURA DOS PINHEIROS NA REGIÃO SUDESTE DOS EEUU E CONSIDERAÇÕES SÔBRE SUA CULTURA NO BRASIL MERIDIONAL

(Conferência proferida na Escola de Florestas a 19 e 20 de maio de 1969)

HENRIQUE BERENHAUSER *

Poucas foram as regiões do Mundo que contaram com florestas tão exuberantes como as encontradas pelos colonizadores da América do Norte. Nos Estados Unidos, apenas a parte central do país e os limites junto ao México eram, respectivamente, pradarias e desertos ou semi-desertos.

As matas da América do Norte compunham-se de essências praticamente tôdas elas utilizáveis, em geral de boa qualidade, afora o elevado volume de madeira que ditas florestas apresentavam. Essa abundância contribuiu para que a população se habituasse a utilizar a madeira em escala não igualada nos outros continentes. Haja visto que, apenas no que se refere à madeira serrada de coníferas, o consumo anual é da ordem de 84 milhões de m³, o que corresponde a quarenta por cento do consumo mundial. A maior parte dessa madeira, isto é, 65%, é consumida na construção de residências, onde essa matéria prima participa em escala preponderante.

Uma das coisas que surpreende o visitante é considerar a elevada proporção de casas construídas em madeira. Um observador mais atento, verificará ainda que em muitas casas supostamente feitas de alvenaria, os tijolos ou pedras realmente participam da obra apenas como elemento decorativo. Atualmente para as paredes, a madeira, em geral, é utilizada sob forma de painéis compensados. Essas paredes são sempre duplas, com material isolante no meio, o que assegura perfeito isolamento contra calor, frio, som e umidade. Por causa dêste emprêgo generalizado da madeira, o consumo *per capita* norte americano por 1.000 habitantes é 4 vezes superior ao dos países da Europa e 40 vezes ao da América Latina.

É comum, inclusive, nos Estados Unidos as casas de luxo serem totalmente de madeira, utilizada da maneira mais sofisticada possível, tendo em vista criar ambientes altamente decorativos, para o que obviamente essa valiosa matéria prima muito se presta. É interessante observar que no Brasil, para móveis de cozinha, prefere-se os fabricados em aço; nos Estados Unidos muito poucas donas de casa preferirão outra coisa que não os confeccionados em madeira envernizada, indiscutivelmente muito mais vistosos. A valorização da madeira atinge, às vêzes, verdadeiro absurdo, como é o caso da insistência, na Califórnia, de substituir as telhas de barro ou amianto por lâminas de abeto. A Califórnia todos os anos passa por longo período de estiagem, de que resultam incêndios florestais gigantescos, que se alastram para dentro das áreas povoadas, quando então as casas com os telhados de madeira são imediatamente atingidos por fagulhas.

Outra coisa que surpreende o visitante, é constatar que o país que possui a maior produção de aço do mundo, no entanto até nas cidades prefere utilizar postes de madeira, bem como em linhas de transmissão de energia de até 44 mil volts. Por esta razão, o consumo anual de postes é da ordem de 7 milhões, na sua totalidade de coníferas. As principais regiões produtoras dêsses postes são o Sul e o Sudeste, de preferência de *Pinus palustris* e *Pinus elliottii*, devido aos fustes perfeitos dessas essências.

No final da década de 20 estavam praticamente exauridas as florestas da parte oriental dos Estados Unidos, quando o país defrontou-se com o dilema de reduzir drásticamente o consumo de madeira

* Chefe da Estação Experimental de Rio Vermelho

(Florianópolis, S.C.).

ou de produzir essa matéria em escala equivalente ao consumo ascendente da nação. Ao mesmo tempo em que se esgotaram os recursos florestais, surgiram em muitas regiões terríveis problemas de erosão, como consequência de práticas agrícolas irracionais em solos sem aptidão agrícola. Esse problema foi especialmente grave nas áreas onde anteriormente havia florestas de pinheiros, que em geral têm seu habitat em terras fracas. Depois de um século de mau uso agrícola, não só deixaram de proporcionar riqueza bastante para assegurar satisfatório padrão de vida para os agricultores, como ainda a erosão que atingiu essas terras provocou o açoreamento dos cursos navegáveis, causando ainda tremendas inundações nas regiões mais baixas.

Este período correspondeu à grande crise econômica de 1928, quando o país chegou a ter 10 milhões de desempregados. Em 1932, quando o presidente Roosevelt assumiu o governo, decidiu criar brigadas de trabalho, denominadas Civil Conservation Corps (CCC), que tinham por finalidade essencial dar trabalho para dezenas de milhares de jovens que estavam concluindo os estudos. Essas brigadas plantaram bilhões de árvores, principalmente sob forma de florestas quebra-vento nas regiões regularmente atingidas por furacões, ou em áreas onde estava havendo o problema da erosão eólica. Foram também protegidas novamente muitas bacias hidrográficas, cuja devastação florestal foi causadora das grandes enchentes.

Em algumas regiões mais assoladas pela erosão ainda hoje funcionam departamentos federais especializados em combate à erosão, como por exemplo o Tennessee Valley Authority, que realizou notável trabalho de recuperação nessa região duramente atingida pela erosão.

Indiscutivelmente, o trabalho executado pelas brigadas do CCC produziu notável efeito psicológico sobre a população, que se compenetrava da eficiência do trabalho realizado, e das consequências sociais e econômicas. Enormes regiões, cujas populações haviam sofrido o empobrecimento progressivo, recuperaram novamente o bem estar e passaram a participar do esforço de produção da nação. Após a segunda guerra mundial, quando havia enormes excedentes agrícolas do período em

que os agricultores dos Estados Unidos tiveram que alimentar quase meio mundo, a solução para a obtenção do equilíbrio entre a oferta e o consumo, foi diminuir a área plantada. Passou então o governo a pagar os agricultores pela transformação das áreas agrícolas em floresta.

Desta forma, muitos milhões de hectares de terras sem aptidão agrícola voltaram ao estado primitivo de florestas. Outras áreas que somadas representam extensões muito grandes, espontaneamente transformaram-se novamente em florestas, depois que seus proprietários trocaram a vida do campo pela das cidades, como consequência do processo de industrialização do país.

Enquanto em nosso país as matas naturais, depois de cortadas, não se regeneram com as mesmas essências, mas sim com essências de inferior qualidade, na América do Norte as espécies possuem notável capacidade de reprodução, quer seja nos climas frios, temperados ou subtropicais.

Apesar dos pinhos subtropicais dos Estados Unidos também sofrerem terrível concorrência das latifoliadas, porque lá igualmente houve aquecimento do clima, que favorece as folhosas, os pinhos todavia continuam subsistindo bem, porque têm a qualidade intrínseca de crescer satisfatoriamente em solos extremamente pobres, que predominam em muitas regiões e que não são favoráveis para as folhosas. Na Geórgia, que é tida como o Estado que possui maior área de florestas plantadas, segundo informou-nos abalizado técnico, as terras abandonadas pelos agricultores foram virtualmente invadidas pelo *Pinus taeda*, que, dos pinheiros do Sul, é o de maior área de difusão, crescendo igualmente bem no clima bastante quente do centro da Flórida e Sul do Texas, como ainda nas partes mais altas e frias do Estado do Tennessee.

Mas também é certo que somente ultimamente os silvicultores norte-americanos estão aprofundando conhecimentos sobre hábitos e peculiaridades genéticas dos *Pinus elliottii*, *taeda*, *palustris* e *echinata*. De fato, a ciência florestal muito pouco conhecia sobre pinhos subtropicais, tendo-se praticamente restringido às coníferas dos climas temperados. A profunda diferença de hábitos dessas duas categorias de

coníferas se torna patente se considerarmos que os pinhos sub-tropicais produzem dez vezes mais volume de madeira, em rotações de 30 a 40 anos, enquanto que as outras necessitam pelo menos 100 a 200, para árvores de diâmetros idênticos.

Povo extremamente objetivo e prático, enfrentaram os norte-americanos, por meio de um bem organizado programa de pesquisa, os complexos problemas da produção econômica de mudas, técnicas de plantio, proteção fito-patológica, prevenção contra incêndios, melhoria da produtividade e qualidade da madeira das florestas do Sul. Esse programa de pesquisa foi distribuído por 16 agências representadas por uma série de estações do próprio serviço florestal federal, Universidades, serviços florestais estaduais, fundações e as indústrias de celulose, as quais executam programas de pesquisa com a colaboração das universidades, e do serviço florestal federal.

No nível nacional, o programa de pesquisa é orientado pelo Committee on Southern Tree Improvement. Contudo, em escala regional ou estadual, outros organismos conduzem programas próprios, como, por exemplo, os promovidos pelo Georgia Forest Research Council.

Somente para o gênero *Pinus*, em 1966, o Committee on Southern Tree Improvement tinha em andamento 620 projetos diferentes de pesquisas, que abrangem matérias como genética em silvicultura, estudos fundamentais em genética, hereditariedade, evolução, fisiologia florestal, seleção e experimentação de variações nas espécies, variações entre as espécies, entre raças geográficas, entre povoamentos e indivíduos, propagação vegetativa, hibridação inter e intra espécies, autopolinização, mutações por meios físicos e químicos, áreas de produção de sementes, sementes certificadas, pomares de sementes, adubação, resistência à seca, fenologia, citologia, morfologia, anatomia e densidade da madeira e suas características, comprimento das fibras, patologia, entomologia, biometria, etc.

Profundos estudos foram e estão sendo realizados com respeito a técnicas de viveiro, de preparação de terreno, racionalização dos plantios, semeadura direta, espaçamentos, desbastes e outros aspectos

do manejo e economia florestal. Os aspectos econômicos da exploração florestal são matéria fundamental para os norte-americanos. Isto principalmente por duas razões: o elevado custo e escassez da mão de obra e por uma questão de princípios adotada pelos empresários daquele país, que não concebem que as coisas sejam feitas com desperdício de recursos e energia. Aliás, o aspecto econômico da exploração florestal é de suma importância, porque se trata de uma matéria prima cujo custo deve ser o mais reduzido possível, para assegurar a expansão do mercado, criação de novos usos e, afinal, para manter-se em condições competitivas com outras fontes de produção. Por esta razão, naquele país o silvicultor leva em consideração os menores detalhes no custo de diferentes operações, desde a produção de mudas, implantação de povoamentos, até as operações de derrubada e transporte da madeira. Os aspectos econômicos da exploração florestal assumem agora tamanha importância que se está sugerindo o aprofundamento desse estudo nas escolas de florestas, pois receia-se que se não o fizer, resultará na interferência de outras profissões no campo da silvicultura.

Devido ao alto custo da mão de obra, somente considera-se economicamente justificável a implantação da floresta para fins de exploração econômica pela semeadura direta ou pelo plantio de raiz nua. Tendo que pagar salários de 1,50 dólares por hora (NCR\$ 6,00), julga-se economicamente inconcebível a produção de mudas em torrão ou outra forma de substrato, que ademais seria também fator limitante para atender a extensão dos plantios que foram executados, afora de que resultaria também em maior custo na execução desses plantios, por causa das maiores despesas com o transporte das mudas para os locais definitivos e a maior despesa com a própria operação do plantio.

Pela mecanização de todas as operações, conseguiram os norte-americanos desenvolver técnicas de viveiro que possibilitam a produção de centenas de milhões de mudas em alguns poucos viveiros a um custo mínimo. Essas mudas possuem resistência intrínseca que permite o seu transporte a longas distâncias e plantio de raiz nua em qualquer parte da região, mesmo no Sul da Flórida, onde o clima

é tipicamente tropical. Inclusive o eucalipto é ali transplantado de raiz nua.

Os viveiristas não se preocupam com o aspecto morfológico das mudas, mas sim suas condições fisiológicas, para conferir-lhes a capacidade de poderem resistir ao armazenamento durante algumas semanas, antes de serem levados para o lugar definitivo, com toda a segurança. Essa resistência é conseguida pelo endurecimento das mudinhas, através da limitação quase total das regas nas vésperas da colheita.

É óbvio que, em certa altura, lá também surgiram problemas fito-sanitários nesses grandes viveiros, que chegaram a produzir 60 milhões de mudas cada um. Apareceram pesadas infestações de nematóides e ataques de fungos, que destruíam boa parte da produção. Esses problemas foram resolvidos de forma completa pela desinfecção sistemática do solo de toda a área plantada antes da sementeira. Inicialmente empregaram o brometo de metila, agora substituído por um produto menos tóxico, o Vorlex. Em ambos os casos a aplicação é feita mecanicamente, com um implemento que abrange 3 metros de largura e coloca o produto a 15 cms. abaixo da superfície, o que torna desnecessário o uso de lonas para evitar a evaporação rápida do tóxico. Essa desinfecção também mata as sementes das ervas daninhas, mas se estas surgirem mais tarde também são em parte combatidas quimicamente.

Por ocasião da colheita das mudas realizaria a separação das plantas fracas, cuja incidência, contudo, não ultrapassa 3 a 5 por cento. Antigamente, as mudas eram enfardadas em lotes de um milhar. Agora são vendidas a peso e ensacadas em sacos de papel revestidos com uma camada plástica, que evita a perda de umidade, pois tais sacos são fechados hermeticamente, após a colocação das mudas, juntamente com uma pequena quantidade de "asphagnum" molhado, que garante umidade suficiente durante 10 dias. Quando este prazo é ultrapassado, deve o comprador injetar no interior dos sacos uma certa quantidade de água, com o auxílio de uma seringa, lacrando em seguida o orifício feito.

Normalmente possuem os viveiros o dóbrego da área que é plantada anualmente, a fim de permitir o revegetamento, sendo o trecho utilizado no ano seguinte plantado

com leguminosas, que asseguram a fertilização e manutenção do teor de matéria orgânica do solo.

De ano para ano, está adquirindo mais adeptos o sistema de plantio por sementeira direta, que é de custo mais reduzido e permite repovoar áreas maiores sem necessidade da dependência de grande número de operários. Para tais plantios, como aliás também agora para o plantio de mudas, em se tratando de terrenos com vegetação arbórea, é retirada primeiro toda a madeira que tenha alguma utilidade. O restante é triturado e trabalhado para dentro do solo com o emprêgo de pesados rolos-facas. Esse tipo de preparação do terreno de alguma forma áspero favorece a sementeira direta, que é executada com o emprêgo de pequenos aviões ou helicópteros, ou por meio de implementos que semeiam em linha. Na sementeira direta o problema é o excesso de mudas que surgem no terreno, inevitável, a fim de contrabalançar a germinação mais reduzida nos trechos de solo mais pobre ou com excesso de água. Estão os técnicos estudando uma modalidade que permita eliminar mecanicamente e economicamente o excesso de árvores, para que os povoamentos fiquem com a densidade desejada.

Através da pesquisa, conhecem os silvicultores norte-americanos que muitos caracteres genéticos dos pinheiros do Sul transmitem-se à descendência. Por outro lado, foi realizado o recenseamento global das florestas do país, visando o levantamento preciso do volume de madeira disponível, bem como com a finalidade de apurar certas características das madeiras dessas florestas. Através desse levantamento constatou-se que, em regiões diferentes, a madeira da mesma espécie costuma variar de peso específico e comprimento de fibra. Essas diferenças chegam a atingir a mais de 20%, em parte atribuídas a fatores ecológicos, edáficos, mas também genéticos. É natural que essas áreas que produzem melhor madeira passem a ser mais valorizadas do que outras onde a madeira não alcança tais padrões máximos.

Ao mesmo tempo, técnicos especialmente treinados passaram a procurar sistematicamente nas florestas árvores dotadas de características excepcionais, com crescimento mais rápido, fustes mais per-

feitos, maior pêso específico, maior produtividade em resina e resistência a pragas e doenças. Dessas árvores estão sendo colhidas borbulhas para a formação de pomares de sementes. Ainda em previsão de que certas árvores notáveis possam sucumbir a doenças e ataques de pragas, foi assegurada a continuidade de sua existência pela multiplicação vegetativa, por alporquia e enxertos.

Isto especialmente no que concerne a árvores de alta produção de resina, pois alguns indivíduos excepcionais chegam a render o dôbro dessa valiosa matéria prima, do que as árvores comuns. Normalmente, tais árvores altamente produtivas em resina, transmitem essa característica a sua descendência pela semente. Mas para absoluta certeza que a descendência resultante da semente é realmente semelhante à progene, conseguiram um método de análise confirmativa, quando as árvores tiverem apenas dois anos.

Já agora muitos reflorestamentos nos Estados Unidos são feitos com sementes provenientes de pomares de sementes enxertadas com as borbulhas das superárvores acima referidas. Dentro de mais alguns anos, a totalidade dos plantios será realizada com o dito tipo de sementes, as quais seguramente produzirão florestas mais perfeitas, mais produtivas qualitativamente, bem como mais resistentes a pragas e doenças.

A pesquisa sistemática e a avaliação econômica e técnica dos plantios têm feito ruir muitos conceitos, sistemas e métodos tidos como inabaláveis. Um deles é o sistema de aquisição da madeira para fabricação de celulose pelo volume. Tendo porém as indústrias constatado que o rendimento em fibra limpa é relacionado com o pêso da madeira e não ao seu volume, decidiram adotar a política de adquirir a matéria prima exclusivamente pelo seu pêso.

Por esta razão, os proprietários já não colhem mais árvores com 10 cm. de diâmetro, que são de densidade muito baixa. Mostram as estatísticas que 35% dos toletes adquiridos pelas indústrias do Sul dos Estados Unidos são da classe de 15 a 20 cm. de diâmetro, 45% da classe de 25 a 30 cm. e os restantes 20% de diâmetros ainda maiores.

Este sistema de compra também beneficia os proprietários de florestas em áreas onde naturalmente as árvores produzem madeira de maior pêso específico, o que explica a valorização dessas terras, cuja madeira, por ser de qualidade superior, também obtém maior cotação para as finalidades mais nobres. Ademais, os de pequenos diâmetros acarretam também problemas nos descascadores mecânicos.

Os fatos citados resultaram numa série de implicações, entre elas a necessidade de aumentar o espaçamento nos plantios, por haver dificuldade para colocação dos desbastes de pequenos diâmetros.

Julgava-se igualmente que nas áreas com indústria de celulose para consumir desbastes ou até mesmo a totalidade da madeira produzida, a tendência seria do encurtamento das rotações dos plantios. Entretanto, a análise econômica de algumas décadas de plantios demonstra a reversão desse conceito, isto porque, não obstante parecer lógica a conveniência de fazer coincidir o término da rotação com a culminação da produtividade da floresta, a pesquisa demonstrou que à culminação do crescimento segue-se um período em que as árvores desenvolvem qualidade, do que resulta maior rendimento em fibras e aumento do comprimento e maior diâmetro destas. Obviamente, por esta razão é compensadora a dilatação da rotação. Tais fatos levam a admitir que futuramente a madeira será comprada exclusivamente a pêso inclusive para fins mais nobres. Consequentemente, o final da rotação também não mais será determinado pela culminação do crescimento, mas sim pela culminação de um certo grau de pêso específico do lenho.

Por outro lado, as indústrias de celulose que possuem grandes propriedades (uma delas tem perto de 5 milhões de hectares), estão constatando a inconveniência econômica das rotações curtas de apenas 20 anos, que haviam previsto para a produção de grande volume de madeira para suas indústrias. Isto porque tais rotações curtas exigiriam programas anuais de replantio muito extensos, que demandariam inversões de capital muito elevadas e a manutenção de um número bem

maior de operários para execução de tais programas, o que, no final, seria anti-econômico. Isto não obstante naquela região, apesar dos salários caros de 1,50 dólares/hora (NCR\$ 6,00), o custo dos plantios em média não ultrapassar 87,50 dólares por ha. (NCR\$ 350,00). Foi calculado que as rotações curtas demandariam inversões 140% mais elevadas, do que as de prazo natural de 30 a 40 anos, afora o dano que essa excessiva imposição à fertilidade do solo provavelmente ocasionará à futura produtividade do solo.

No Brasil ainda não temos uma base de previsão do tempo ideal que entre nós deverão alcançar as rotações dos pinhos do Sudeste dos Estados Unidos. É ainda uma incógnita o comportamento dessas espécies nas condições de nosso clima e solo. Podemos entretanto deduzir por uma árvore de *p. elliottii* de 90 anos que existiu em Blumenau, que aqui, em áreas boas, obteremos diâmetros maiores em prazo de tempo mais curtos.

A necessidade de manterem-se as empresas norte-americanas em base de competição, obriga-as a um permanente esforço de pesquisa por práticas silviculturais mais racionais. Inicialmente, empregaram os mesmos métodos de plantio e manejo florestal que aprenderam com seus mestres europeus. Acabaram porém verificando que a silvicultura subtropical deve obedecer normas diferentes das que são válidas para as florestas de climas temperados.

Tal diferença torna-se mais destacada quanto às normas para a densidade inicial dos povoamentos, porque as essências, ou melhor, os pinhos das regiões subtropicais, quando plantados no espaçamento tido como aceitável para as regiões temperadas, dentro de poucos anos sofrem com a intensa competição que se estabelece entre os indivíduos pela disponibilidade de luz, nutrientes e água, o que tem como consequência a redução do índice de crescimento e incremento em diâmetro das árvores.

Esse fato foi comprovado pela análise comparativa de povoamentos estabelecidos com espaçamentos de 1,80x1,80 e 2,40x2,40 metros. Ao término de 12 anos, no primeiro povoamento havia sobrevivência de 2.180 árvores e no espaçamento mais largo 1.210 árvores. Enquanto que no espaçamento menor a média das árvores enqua-

drava-se no D.A.P. de 10, 12, 50 e 15 cm., no outro o maior número de árvores encontrava-se nas classes de 17, 50 e 20 cm., e ainda menor número na categoria de 15 cm. No primeiro caso, somente seria possível um aproveitamento econômico com sacrifício das árvores dominantes, uma vez que as árvores intermediárias e dominadas apenas haviam atingido o diâmetro mínimo para celulose de 10 cm. Aliás, o fato de uma árvore atingir 10 cm. de diâmetro na altura do peito somente serve para efeitos estatísticos, porque na prática essa árvore terá esse diâmetro apenas até a altura de 2,50 m., sendo que o restante do tronco é inaproveitável para celulose. Ademais, seria má política sacrificar as melhores árvores de um povoamento, deixando como remanescentes indivíduos marcados pelo estigma do crescimento lento.

Constataram os pesquisadores no "habitat" de *Pinus elliottii* e taeda, que o potencial máximo de produtividade pode ser obtido em escalas bastante diferentes de densidade dos povoamentos, porque, salvo nos povoamentos de espaçamentos muito largos, além de um certo número de indivíduos por ha, é atingido o ponto limite de produtividade do solo. Por isso, o resultado econômico dos povoamentos, em função do espaçamento, pode ser de natureza bem diferente: quando bem compensados, produzirão madeira com bons diâmetros, e em tempo mais curto, enquanto que as matas superpovoadas resultarão em uns poucos indivíduos dominantes e os demais serão árvores estioladas por falta de luz, água e nutrientes. É o mesmo fenômeno que pode ser observado entre os povos: as nações que têm coeficiente de natalidade de acordo com os meios de produção, a população goza de bem-estar; os povos cuja população cresce de forma explosiva e que não contam com meios de produção correspondentes, obviamente enquadraram-se entre as nações subdesenvolvidas.

No quinto ano, normalmente os povoamentos de *Pinus elliottii* atingem o coeficiente máximo de crescimento. Se houver excesso de indivíduos, inicia-se então a competição por luz, água e nutrientes, resultando conseqüentemente em diminuição do potencial máximo de crescimento que os povoamentos podem alcançar. Segundo

uma pesquisa efetuada pelo serviço florestal norte-americano no quinto ano, nos povoamentos com espaçamentos de 1,80 x 1,80 m., em bons solos, as árvores têm em média o aumento de diâmetro de 64%, no sexto de 21% e no sétimo de 14%; nos povoamentos de 2,40 x 2,40 o aumento em diâmetro será respectivamente de 80, 37 e 17 por cento; nos de 3,00 x 3,00 m. de 97, 32 e 16 por cento; nos de 4,50 x 4,50 m. de 95, 31 e 20 por cento. Isto acontece principalmente como consequência do fator água cuja deficiência, como veremos mais adiante, é de capital importância para o crescimento. A partir do 15.º ano, o incremento em metros cúbicos apresenta-se da seguinte forma: nos povoamentos de 2500 árvores por ha., 3,3 m³; nos povoamentos de 2.000, 4,4m³; nos de 1.500, 8,5 m³ e finalmente nos de 1.000 árvores, 18 m³.

A capacidade de proporcionar condições mínimas para um crescimento satisfatório das árvores fica reduzida à quarta parte, em se tratando de solos pobres ou de pouca capacidade de retenção de umidade. Por isto, os Estados Unidos adotaram o "site index", padrão de qualidade ou produtividade do solo florestal, relacionando ao crescimento ou ganho em altura dos fustes de pinho, em 50 anos, nos povoamentos naturais e 25 anos nos plantados.

O fator deficiência de luz nos povoamentos, em função dos tratamentos silviculturais, pode assumir aspectos positivos e negativos. Surge como fator positivo, quando promove nos povoamentos a morte dos galhos inferiores. Resulta, porém, de efeito negativo quando em função do manejo incorreto do povoamento, por excesso de mortalidade dos galhos inferiores, resultar na diminuição do tamanho da copa além de uma proporção mínima em relação à altura dos fustes das árvores. É precisamente esta proporção desequilibrada que causa a diminuição do crescimento. Na pesquisa comparativa em povoamentos de várias densidades, anteriormente referida, os povoamentos com espaçamento de 1,80 x 1,80 tinham apenas 57% das copas vivas, os de 2,40 x 2,40 65%, os de 3,00 x 3,00 70% e os de 4,50 x 4,50 85%.

A redução do tamanho das copas,

antes do tempo oportuno, como consequência de excessiva densidade dos povoamentos, reduz a capacidade produtiva do processo de fotossíntese das árvores, privadas que ficam de uma parte indispensável de folhas ou acículas. Tal circunstância causa a diminuição do crescimento, e, no caso dos pinhos resinosos, ainda a produtividade da resina. Sendo a resinagem uma parte importante do rendimento das florestas dos *Pinus elliotii* e *palustris*, na implantação dos povoamentos dessas duas espécies, desde o início são considerados espaçamentos mais abertos, os quais são assim mantidos durante toda a existência dos povoamentos, para assegurar sempre uma proporção mínima de 50% a 60% do tamanho das copas, preferindo-se deixar seu controle pelo meio artificial da poda, isto porque as copas estioladas chegam a acarretar a diminuição da produtividade da resina em 30%.

O problema do espaçamento ainda continua sendo matéria de controvérsia nos Estados Unidos no que concerne a detalhes do assunto, porque os aspectos básicos são mais que conhecidos. As divergências que surgem são porque as florestas são implantadas visando finalidades diferentes. Quem deseja colher somente madeira para celulose, deverá plantar de maneira diferente do que quem não tem colocação para desbastes. Mas, sem dúvida alguma, ninguém mais concebe plantar tão densamente, a ponto de exigir desbastes pré-comerciais, mórmente em nosso país, onde ainda não temos sequer a produção de sementes de pinhos, razão pela qual não se justifica o emprêgo de excesso de mudas nos plantios.

O CLIMA DO "HABITAT" DO PINUS ELLIOTTII E DAS REGIÕES ONDE ESSA ESSÊNCIA ESTÁ SENDO PLANTADA NO BRASIL

Com elementos do Serviço de Meteorologia dos Estados Unidos e do órgão de sula, onde por isso as mínimas são mais baixas.

O *Pinus elliotii* é uma essência tipicamente de natureza litorânea e de baixa altitude, que raramente ultrapassa 100m., conforme o que pode ser observado em

nosso Ministério da Agricultura, compilamos um quadro com as observações meteorológicas de algumas regiões do "habitat" do *Pinus elliottii*, bem como das áreas onde essa essência está sendo cultivada no Brasil.

No quadro consta uma estação, a da cidade de Columbus, na Georgia, que fica próxima à cidade de Phoenix, junto à divisa com o Alabama, região que está além do "habitat", mas onde estão plantando o *Pinus elliottii*. Os plantios fora da região natural dessa essência não ultrapassam uma faixa mínima de 100 km., com receio dos eventuais prejuízos causados pelas nevasdas, normais naquela área e cuja acumulação sobre as árvores acarreta o tombamento e quebra de galhos. Dão preferência ao *Pinus elliottii* por causa da receita adicional de resinagem que proporciona e porque esse pinho é menos atacado por fungo *cronartium fusiforme* do que o *Pinus taeda*, que é essência natural da área de Columbus — Georgia.

A região da estação meteorológica de Columbus representa pois o limite máximo de frio que o *P. elliottii* pode suportar; a região da cidade de Orlando, Flórida, é o limite do extremo sul, onde depois começa o "habitat" do *P. elliottii* var. *densa*; a região de Hattiesburg, Mississipi, corresponde ao final da existência de florestas naturais da essência no Oeste.

Como se verifica pelas temperaturas indicadas no quadro, na região mais fria, onde no Brasil estamos plantando *P. elliottii*, que seria Campos do Jordão-SP, a temperatura média do mês mais frio, não chega aos 9° centígrados, observados no mês de janeiro na Cidade de Columbus, Georgia. Nessa cidade apenas 249 dias durante o ano são livres de geada.

Como extremo de temperaturas mais elevadas foi escolhida a região da cidade de Orlando, Flórida, que somente raramente é atingida por geadas. Essa cidade fica no meio da península, onde a média das temperaturas do mês mais frio é de 16,5° centígrados. Comparando com o Brasil, diríamos que corresponde com Iguape, SP, onde a média de julho é de 17,50 centígrados. Iguape está porém localiza-

da junto ao mar, que atua como moderador da temperatura, enquanto que Orlando na Flórida está no interior e centro da península qualquer mapa orográfico do seu "habitat". Por esta razão julgamos que a região ideal para seu plantio seria o litoral de Iguape para o Sul; quanto mais para o sul, mais favoráveis tornam-se as condições para o crescimento dessa essência. No Uruguai está inclusive substituindo com vantagem o pinho marítimo, que é uma essência tradicional daquele país, e a qual, apesar do nome marítimo, é menos resistente ao rocío do mar que o *P. elliottii*, conforme pudemos constatar em nossos plantios ao longo da costa.

O que deve ser examinado com atenção no quadro meteorológico é o problema das precipitações. Para um crescimento normal satisfatório o *Pinus elliottii* necessita de chuvas bem distribuídas durante os 12 meses do ano.

A área de Orlando-Flórida, incluída no mapa, com seu regime de chuvas de verão, realmente já não corresponderia mais satisfatoriamente às exigências do *P. elliottii* var. *elliottii*, mas sim à var. *densa*, que se adaptou ao regime de chuvas de verão, predominantes no Sul da península. No resto de sua Habitat, as chuvas são bem distribuídas, regulando as precipitações entre 1.100 e 1.500 mm anuais.

Nos trabalhos de pesquisa relatados nos artigos "O fator água no crescimento dos pinhos" (Supl. Agric. de 16-4-69), "Água: influência no crescimento da árvore" (Supl. Agric. de 23-4-69), foi mencionado que os períodos de seca no habitat, durante o verão, paralizam o crescimento dos pinhos por deficiência de água no solo. O mapa que estamos analisando, sem dúvida fornece a explicação para esse fenômeno. As temperaturas excepcionalmente elevadas que predominam no Sudeste dos Estados Unidos durante o verão, ocasionam evapotranspiração mais intensa, do que as precipitações normais podem compensar, acarretando por isso deficiência no balanço hídrico. Para poder atingir a média mensal de 28 centígrados, comum naquela área, significa que o termômetro durante a maior parte do tempo precisa manter-se acima dessa marca, a

fim de poder compensar as quedas de temperaturas que normalmente seguem-se às chuvas. Piracicaba e Iguape, que na relação mostram a média de temperatura mais elevada no mês de janeiro, com 23,4° e 25,3° evidentemente representam climas amenos em comparação com os que predominam no litoral do Sudeste dos Estados Unidos. É por isso que lá a maioria das casas tem ar condicionado. . .

Este fato deve também explicar o motivo de no Brasil em geral o *Pinus elliottii* apresentar melhor crescimento do que dotém esse pinho no seu habitat. Aqui as precipitações são maiores no verão, podendo compensar facilmente a evapotranspiração. É possível que essa maior disponibilidade de água seja também responsável pelo aparecimento do fenômeno de rabode-rapôsa, inclusive no planalto de Santa Catarina, onde o clima no entanto mais se aproxima ao do habitat. O fenômeno rabode-rapôsa, contudo, não ocorre nos plantios do litoral desse Estado. Seria uma questão de inadaptação à altitude?

A inadaptação do *P. elliottii* no cerrado de São Paulo deve-se atribuir à falta de chuvas durante o inverno. Ali ele cresce extremamente esgalhado, sem adquirir o fuste elevado, que é a característica que tanto valoriza esta essência. Tal crescimento precário nada tem que ver com a pouca fertilidade da terra, porque nos campos do planalto do Paraná e Santa Catarina não a têm melhor. Contando porém com regime de chuvas bem distribuídas, proporciona ao *elliottii* ótimas condições para seu desenvolvimento.

Uma essência adequada para o cerrado de São Paulo, precisaria ter o período de crescimento limitado exclusivamente ao verão e defesa natural contra a transpiração durante a seca, como têm as plantas das regiões com secas periódicas. As temperaturas relativamente elevadas ali predominantes durante o inverno não acarretam a necessária paralisação de toda a atividade das árvores exóticas, que não têm defesa para evitar a transpiração durante a seca. As plantas naturais do cerrado são defendidas nessas condições agrestes pela camada cerosa que reveste suas folhas. Por esta razão não parece racional utilizar essências extremamente exigentes de água em áreas onde naturalmente somente cresce vegetação xerófila

ou semi-xerófila. Ademais, o risco de fogo, é muito maior em florestas dos pinhos resinosos, do que em outros tipos de matas. Obviamente este risco atinge proporções muito maiores em regiões de secas prolongadas, como é o caso do cerrado. Ali um incêndio em floresta de pinhos resinosos é muito difícil de ser controlado. As medidas de prevenção ao fogo devem por isso ser muito mais extensas.

AS SEMENTES FLORESTAIS NOS ESTADOS UNIDOS

Os trabalhos de reflorestamento de grande envergadura em andamento no sudeste dos Estados Unidos, bem como nas várias regiões do mundo que plantam também pinhos daquela área, não seriam praticáveis sem a disponibilidade da quantidade adequada de sementes de boa qualidade. Esse respeitável volume de sementes somente está disponível graças à tradicional capacidade de organização do empresário norte-americano. Somente quem viu o volume de cones que é acumulado nos pátios das usinas de beneficiamento pode imaginar o esforço necessário para reunir tamanha quantidade de cones. As sementes dos pinhos do sul dos Estados Unidos atingem o estado de maturação quando os cones flutuam em óleo mineral de densidade 20. É muito curto o período que permeia entre o amadurecimento das sementes e o momento em que os cones começam a abrir-se para liberar as sementes. À existência de numerosas famílias que vivem em estado de sub-emprêgo no sul dos Estados Unidos devemos a disponibilidade de fartas quantidades de sementes de *P. elliottii* e *P. taeda* normalmente disponíveis no mercado. Agora entretanto a situação melhorou, com o aparecimento do "trunk-shaker", que é um equipamento montado sobre pequenos caminhões, para fazer vibrar as árvores e assim promover a derrubada dos cones. A coleta manual de sementes de pinhos é uma operação perigosa, mórmente quando os colhedores escolhem árvores de bons fustes, o que seguramente não é comum acontecer, porque não havendo fiscalização, dão preferência a árvores mais baixas e esgalhadas. Na derrubada dos cones com o referido equipamento mecânico não existe problema de altura de árvores. Ao contrário, quanto mais altas, mais efetivo provávelmente o

efeito da vibração. Desta forma, certamente no futuro poderemos contar com sementes de melhor qualidade genética, quando colhidas simplesmente na mata.

As usinas que beneficiam as sementes são instalações de regular tamanho, porque os cones precisam ser submetidos durante bastante tempo a temperaturas por volta de 70° centígrados, a fim de fazê-los abrir. Isto é feito em grandes gavetões com fundo de tela, para permitir passagem de ar quente, que é produzido por meio de maçaricos a gás. Ajuntadas as sementes, passam elas por uma máquina que separa as murchas e remove as aletas das demais. Dali passam por peneiras mecânicas, que separam as sementes por tamanhos. Em seguida são encaminhadas para o frigorífico onde ficam guardadas até o seu embarque.

Uma lei federal estabeleceu padrões mínimos para as sementes comercializadas. No sul dos Estados Unidos a fiscalização é exercida pelo Laboratório de Sementes Florestais de Macon (Georgia). Esse laboratório, apesar de ser federal, é mantido por recursos fornecidos pelos serviços florestais federais e estaduais, pelo Conselho de Pesquisas da Geórgia, indústrias de celulose e pelas taxas devidas pelos produtores, em função dos exames feitos nos lotes produzidos. Basicamente, o aspecto importante do exame refere-se ao poder germinativo. Entretanto, encarrega-se também opcionalmente de fornecer informação sobre a quantidade necessária de sementes que devem ser empregadas na operação de semeadura mecânica, a fim de ser obtida a densidade adequada de plantas em relação à área dos canteiros.

O laboratório presta assistência às usinas de beneficiamento, para adequada regulagem do equipamento. Aos viveiristas, quanto ao problema de germinação.

Um dos aspectos mais importantes da ação do laboratório foi o profundo trabalho que realizou sobre fatores bioquímicos e biológicos das sementes, dormência e germinação, que muitas vezes causam dores de cabeça aos viveiristas, porque o comportamento de sementes de uma mesma espécie varia de ano para ano. Ainda não se encontrou uma explicação para este fato. Característico é o caso do *Pinus taeda*, cujas sementes em geral necessitam de estratificação para germinação mais rápi-

da e regular. Contudo, está comprovado que em certos anos a estratificação é dispensável e até prejudicial quando feita. Para boa germinação, os pinhos do sudeste necessitam temperaturas em torno de 22° centígrados. Acima de 27° centígrados, a germinação torna-se irregular, começando também a surgir o problema do tombamento das mudinhas (damping off). Necessitam também as sementes de índice adequado de iluminação, com intensidade variando entre 125 a 150 lumen, durante 12 a 16 horas. No ambiente natural, os *Pinus elliottii* e *taeda* germinam na primavera. O *Pinus palustris*, entretanto, tivemos ocasião de verificar que germina no final do outono. Deve portanto possuir maior resistência ao frio que as outras espécies.

Foi o Laboratório de Macon que desenvolveu os estudos com repelentes contra a ação predatória dos pássaros e roedores. Estes até então cometiam grandes estragos nos viveiros e principalmente na semeadura direta. Esta realmente só tornou-se praticável após o advento das eficientes fórmulas de repelentes, que hoje são utilizadas quase que obrigatoriamente em todas as operações de semeaduras.

Em 15 anos, o Laboratório de Sementes de Macon teve que mudar-se duas vezes, porque a solicitação dos exames foi aumentando, exigindo por isso instalações cada vez maiores. Os laboratórios onde as sementes são submetidas a exame, têm a iluminação, temperatura e grau de umidade automaticamente regulados, que variam conforme o tipo de semente a ser examinada. O tradicional processo de germinação às vezes demanda 4 meses para a apuração do resultado. Nos últimos anos estão estudando o uso do processo de rádio-fotografia, executado por meio de aparelho de raios X de baixa intensidade, com o qual se obtêm fotografias que mostram a estrutura interna, fator de dormência e anatomia das sementes, sem afetar-lhes a viabilidade. Com o auxílio de contrastes, aparecem os possíveis danos causados pelos ataques dos insetos. Os laudos seriam assim obtidos em apenas poucas horas e a menor custo. Contudo, até 1967 ainda não havia substituído o método tradicional, porque desejam aprofundar mais os conhecimentos do uso do novo método, cujas películas fotográficas serão de fácil arma-

zenamento e permitirão discutir a veracidade do laudo em qualquer tempo.

OS DESBASTES NOS POVOAMENTOS DE PINUS ELLIOTTII E TAEDA

Segundo o entender dos técnicos norte-americanos, nos plantios de rotação curta dos pinhos do sudeste, será bom alvitre planificar os espaçamentos iniciais tendo em vista evitar ou restringir a necessidade de proceder a desbastes. A prática tem demonstrado que os desbastes de diâmetros relativamente pequenos contribuem muito pouco no cômputo do rendimento total dos povoamentos. O custo crescente da mão de obra torna desinteressante e até mesmo anti-econômicas as operações de desbastes que, ademais, não se ajustam aos modernos métodos da manipulação mecanizada do corte e descascamento de árvores. Outrossim, nos Estados Unidos o tóco e o sistema radicular das árvores abatidas tornam-se potencialmente focos para a infestação do temível fungo "*fomes annosus*", cujo ataque pode resultar na perda de grandes extensões de florestas de qualquer idade.

A floresta muito densa não somente é um obstáculo à obtenção de produção mais rápida de madeira de maior diâmetro, como ainda os desbastes que devem ser feitos após poucos anos nos povoamentos muito densos acarretam maior risco de incêndio, devido ao aumento do volume de mata morta, dos galhos e pontas de árvores que sobram no chão. Tal situação resulta ainda mais grave em se tratando de desbastes pré-comerciais, inevitáveis nos plantios de densidade muito elevada. Nesse caso ficarão ainda no chão da mata os troncos das árvores sacrificadas, cuja remoção causaria grande despesa. Lamentavelmente este é o caso da maioria dos plantios em nosso país, porque o órgão federal responsável pela política florestal, em lugar de orientar os empresários para plantios de densidade racional, fomenta e até impõe plantios de 2.500 e mais árvores por ha., para permitir-lhe apresentar à Nação um volume enganoso de plantios baseado no número de árvores e não em área plantada, imprescindível para uma previsão correta das futuras disponibilidades da madeira.

A prática tem demonstrado que plantios mal encaminhados desde o início, posteriormente também não recebem os cuida-

dos necessários. Haja visto o que se passa nos plantios do próprio órgão federal, cujos esquemas de desbastes de forma alguma podem ser considerados racionais. A inexistência quase total em nosso país da pesquisa em todos os campos do reflorestamento, em particular sobre espaçamentos e desbastes, é uma situação que não pode perdurar, sob pena de acarretar enormes prejuízos à iniciativa privada, que necessita apoiar-se no conhecimento seguro das práticas silviculturais recomendadas por estações experimentais.

Como é sabido, a forma clássica de manipulação dos desbastes é relacioná-los a áreas basais que se pressupõe adequadas para a finalidade do povoamento. Isto é um trabalho técnico, em geral fora do alcance ou não disponível no interior. Ademais, a marcação das árvores para eliminação é uma operação morosa e dispendiosa, e nem sempre é fácil a retirada da madeira.

Nos Estados Unidos realizaram uma série de estudos visando uma forma simplificada, eficiente e econômica para a execução do primeiro desbaste dos povoamentos, que evitasse a marcação acima referida. Na Southland Experimental Station, em Bainbridge, Georgia, desde 1960 estão sendo conduzidos ensaios de várias modalidades de desbastes, pela eliminação de carreiras de árvores, que inicialmente tinham 13 anos. A eliminação das carreiras foi feita de 3 maneiras: a) eliminação de cada segunda fileira de árvores; b) eliminação de cada terceira carreira; c) eliminação de cada terceira carreira mais o desbaste seletivo nas duas carreiras remanescentes. Após 5 anos o efeito dos desbastes teve o seguinte resultado:

Área basal em m ²	a	b	c
Antes do desbaste	11,3	12,1	12
Depois do desbaste	5,1	6,8	5,9
Cinco anos depois	7,1	9,1	8,4
<i>Número de árvores por ha.</i>			
Antes do desbaste	1460	1560	1660
Depois do desbaste	590	790	650
<i>Acréscimo em diâmetro (cm)</i>			
DAP médio após desbaste	16,42	11,63	15,95
DAP após 5 anos .	20,62	19,93	19,60
Aumento percentual do DAP . .	25%	20%	23%

Obviamente, nesse ensaio a maior área basal teria que resultar do povoamento mais numeroso. Os técnicos, porém, consideram a melhor forma de eliminação a de uma fileira em cada três, acrescida do desbaste seletivo das remanescentes, porque permitiu a eliminação das árvores atacadas pelo *Cronartium fusiforme*, doença muito comum nos povoamentos do sudeste, que deforma e inutiliza as árvores. Esse tipo de desbaste está se difundindo, porque facilitará o trabalho dos operários encarregados da operação, tornando também mais fácil a remoção das árvores cortadas, devido à eliminação de toda uma fileira de árvores. Não abre excessivamente os povoamentos e facilita os futuros trabalhos. O método de desbaste por fileira parece a solução indicada para os plantios de 2500 árvores por ha., mediante o que será restabelecido o equilíbrio no povoamento.

OS INCÊNDIOS FLORESTAIS NOS EE.UU. E SEU COMBATE E PREVENÇÃO

Na sua grande maioria os incêndios florestais têm origem no descuido e na piromania dos homens. Contudo, o fogo pode surgir também da combustão espontânea ou por efeito de raios.

Já se sabe com toda segurança que o prevalecimento de períodos de secas, acompanhados de baixo teor de umidade atmosférica durante certo número de dias, cria condições para o desencadeamento de incêndios florestais. Em tais oportunidades, nas áreas de silvicultura organizada, automaticamente entra em funcionamento um complexo sistema de alarme.

Nos Estados Unidos os serviços de prevenção e combate aos incêndios florestais são da responsabilidade dos Estados, que cobram dos proprietários taxas para a manutenção desses serviços. Lá não se concebe que os corpos de bombeiros das cidades sejam empregados no combate aos incêndios florestais, que é uma ciência toda especializada, cuja aplicação é entregue a técnicos devidamente treinados para esse fim. Contudo, é comum as equipes de combate aos incêndios colaborarem no combate aos incêndios nas vilas e pequenas cidades, que não possuem eficientes corpos de bombeiros.

O serviço florestal federal dos Esta-

dos Unidos, entretanto, dispõe de diversos grupos de combate aos incêndios, localizados em pontos estratégicos do país, prontos para intervirem nos grandes incêndios florestais, quando da solicitação expressa dos governos estaduais. Neste caso o serviço federal assume o comando das operações, enviando para a área atingida maciços recursos técnicos e humanos.

Por meio de aviões e helicópteros são levados para as áreas de fogo pesados tratores e outros equipamentos, bem como as turmas de combate, requisitadas de todas as partes. É interessante observar que os melhores soldados do fogo são os índios e os esquimós, que possuem uma resistência incomum para enfrentar o calor, a fumaça e o perigo, que obviamente é muito grande, porquanto é comum a mudança de direção dos ventos, que o calor transforma em verdadeiros furacões, levar fagulhas a muitos quilômetros de distância, ocasionando assim novos focos de incêndio, que muitas vezes chegam a cercar as turmas combatentes. Neste caso, somente podem ser salvos com helicópteros.

As técnicas de combate ao fogo são complexas e variadas, precisando adaptar-se às peculiaridades de cada caso. Normalmente, grandes tratores abrem sucessivas linhas de aceiros, os aviões espargem a vegetação à frente da linha de fogo com substâncias retardadoras de combustão, para dar tempo às turmas de derrubar as árvores, com a finalidade de manter o fogo rente ao solo, quando então pode ser combatido mais facilmente.

A descrição de uma campanha de combate a um incêndio florestal de grandes proporções é uma das coisas mais emocionantes que se pode imaginar, devido à coragem, energia e resistência que demanda dos homens empregados nessa ação. Em geral, antes de ser controlado, é comum a violência do fogo derrotar os homens, que então são obrigados a recomençar toda a operação em pontos mais afastados.

Para evitar os elevados prejuízos causados por estes gigantescos incêndios, bem como as despesas e os perigos que os mesmos acarretam, que em muitos casos chegam a ameaçar vilas e cidades, estão os serviços florestais empenhando-se em medidas preventivas contra a erupção desses incêndios de grandes proporções.

Os cuidados silviculturais empregados no manejo das florestas muito contribuem para diminuir o risco do fogo. Contudo, nada supera a prática de combater o fogo com o próprio fogo, por meio de fogo controlado usado de maneira racional e científica.

O perigo de incêndios aumentou depois que a exploração florestal passou a ser feita sob forma de monocultura de essências de crescimento rápido. Esta monocultura é responsável por serem as florestas artificiais atingidas em maior grau pelas pragas, doenças e incêndios. A necessidade de produzir cada vez maior volume de madeira, entretanto, tem obrigado a esta prática irracional, bem como a utilização de áreas, de clima não florestal, em regiões sujeitas a períodos de secas.

Por esta razão, sempre que possível, devem ser escolhidas para plantios essências com resistência relativa ao fogo. A maioria dos eucaliptos e dos pinhos do sudeste dos Estados Unidos possui esta relativa resistência.

Observando os hábitos dos povos primitivos, que sistematicamente usavam e continuam usando o fogo em larga escala como elemento auxiliar para as caçadas, os silvicultores verificaram que este agente tão prejudicial às florestas, quando utilizado racionalmente, torna-se valioso meio de prevenir incêndios de grandes proporções.

Nos Estados Unidos, em diferentes regiões, existem laboratórios que há várias décadas dedicam-se a pesquisar os múltiplos aspectos dos incêndios florestais. Ali simulam incêndios nas condições atmosféricas que prevalecem nos períodos naturalmente favoráveis para criar condições ao desenvolvimento dos grandes incêndios

florestais. Por estas pesquisas comprovou-se que o grau de calor que as essências relativamente resistentes podem suportar por efeito do fogo, os períodos mais adequados para utilizá-lo e a modalidade da sua aplicação. Obviamente tais incêndios sob prescrição são conduzidos em períodos com bastante umidade atmosférica e na manta morta, para que o fogo não tenha condições de levantar grandes labaredas e quando as árvores possuem bastante seiva para aumentar-lhes a resistência.

No princípio faziam fogo contra o vento. Isto resultava num trabalho penoso e demorado. Agora, porém, ateam fogo em linhas sucessivas, na direção do vento, de maneira que, quando a primeira linha chega à segunda, o fogo ainda não atingiu as elevadas temperaturas que normalmente vão aumentando à medida que o incêndio se desloca. Chegando à segunda linha, é óbvio que o fogo se extingue por falta de combustível.

Com conhecimento adequado, a partir do 6.º ano, em épocas favoráveis, os povoamentos de *Pinus elliotii* suportam perfeitamente o fogo controlado.

Conforme experimentamos em nossos plantios, os povoamentos de eucaliptos, quando não implantados com excesso de árvores, também podem ser protegidos contra o perigo de incêndios destruidores, por meio do fogo controlado aplicado periodicamente para consumir a manta morta que se acumula no chão da floresta.

Seria porém indispensável que em nosso país fossem iniciados ensaios com o fogo controlado, conduzidos com anotação dos dados climáticos prevaletentes em cada experimento, para que se possa saber sob quais condições tais incêndios controlados podem ser efetuados nas várias regiões do país.