

SÉRIE INFORMATIVA



O
EUCALIPTO
COMO
MADEIRA SERRADA

Carlos/01

Secretaria de Estado do Meio Ambiente
Coordenadoria de Informações Técnicas,
Documentação e Pesquisa Ambiental
Instituto Florestal

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	1
OBSTÁCULOS	3
Tensão de Crescimento	4
Madeira Juvenil	5
Colapso	5
Nós	7
Empenamento	8
Bolsas de Resina	8
Variabilidade	9
OPORTUNIDADES	9
Móveis	10
Estruturas para Telhado	10
Paletes	10
Casa Pré-fabricada	10
Componentes de Edificações	10
Cruzetas para Postes de Transmissão	11
Embalagens	11
Escoras e Pontaletes	11
Postes e Mourões	11
Parques Infantis	11
Construções Rurais	11
Passarela	12
PERSPECTIVAS	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

O EUCALIPTO COMO MADEIRA SERRADA

Reinaldo Herrero PONCE*

RESUMO

O Eucalipto apesar de ser o gênero florestal mais plantado no país, ainda não tem participação significativa na produção de madeira serrada, cerca de 0,44% da produção nacional. O Eucalipto apresenta alguns problemas no processamento e uso. Os principais são: tendência a rachamento no desdobro, tendência a colapso na secagem, grande ocorrência de nós em árvores jovens, tendência de empenamento e grande ocorrência de madeira juvenil nas árvores jovens. Trabalhos realizados pelo IPT e em outras instituições mostraram que o eucalipto pode ser usado em muitas aplicações, no entanto há muita variação entre espécies e dentro de espécies. Esse fato faz com que haja oportunidade para melhoramento genético de modo a se obter mais produtividade e mais qualidade. São apresentadas prioridades para investigação: caracterização tecnológica, testes silviculturais com os materiais adequados, investigação do processamento mecânico e desenvolvimento de novos produtos.

ABSTRACT

Eucalyptus, in spite of being the most planted genus in the country, does not contribute significantly for the production of sawnwood. It represents about 0.44% of the total production. The wood from *Eucalyptus* presents some processing and use draw backs. The most important are: tendency to split during log breakdown, tendency to collapse during drying, large occurrence of knots in young trees, tendency to warp and occurrence of juvenile wood in small logs. Researches carried out at IPT and other institutions showed that the wood from *Eucalyptus* could be used in many applications. However, there is much variation among species as well as within species. These facts indicate that there is opportunity for breeding in order to improve the productivity and the Quality of the wood. This paper discusses several aspects of the wood of the genus *Eucalyptus* indicating areas for research such as: technological characterization of the wood, silvicultural tests with the most promising materials, processing investigations and the development of new products.

(*) Engenheiro Florestal, ex-funcionário do IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.
E-mail: rhponce@ig.com.br

A madeira de eucalipto tem sido usada como madeira serrada em vários países: Austrália, África do Sul, Chile, Nova Zelândia, Uruguai e Argentina. No Brasil, o uso do eucalipto como madeira serrada é bastante incipiente. Nenhuma serraria processa atualmente madeira plantada e manejada para esse fim. Algumas poucas processam madeira originária de floresta plantada e manejada para produção de lenha, fibra, carvão ou outra finalidade. A maioria das serrarias que serram eucalipto são pequenas unidades que processam toras produzidas em pequenos talhões ou em divisas e que ultrapassam a idade e diâmetro para serem transformados em lenha, carvão ou não têm características adequadas para postes.

A eucaliptocultura brasileira tem demonstrado ser uma das mais produtivas, avançadas e competitivas do mundo. Até agora, essas vantagens têm sido aproveitadas somente pela indústria de celulose, de painéis e pelas indústrias siderúrgicas, através do carvão. O eucalipto ainda não participa ativamente da indústria de madeira serrada e da indústria de laminados e compensados. O setor estima que a produção anual de madeira serrada de eucalipto deve-se situar em torno de 80 mil metros cúbicos, cerca de 0,44% da produção nacional. As causas prováveis de tão baixa participação são: falta de informação, tabus sobre a madeira e abundante disponibilidade de outras espécies florestais.

Até o presente, o eucalipto não foi seriamente encarado como um recurso adequado para a produção de madeira serrada e de seus produtos, tais como móveis, componentes para edificações, material para embalagens e paletes. Há uma crença bastante arraigada de que o eucalipto racha demasiadamente durante o processamento e mesmo depois, e a madeira deforma anormalmente, razões por que não pode ser economicamente aproveitável.

O eucalipto apresenta algumas características que realmente dificultam seu aproveitamento. Essas dificuldades não são, todavia, maiores que as que apresentam a maioria das madeiras. O madeireiro brasileiro, acostumado a trabalhar com toras de grande diâmetro de madeira serrada nas serrarias tradicionais, ainda não se habituou à idéia de processar toras de 15 a 20 cm de diâmetro, das quais não se podem obter tábuas de grande largura. O processamento dessas toras exige equipamentos específicos para que seja alcançada uma produtividade adequada. Técnicos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. (IPT), prevendo lacunas no fornecimento de madeira serrada para vários setores industriais da região Sudeste do país, começaram a estudar alternativas para ao aproveitamento das espécies reflorestadas.

Em 1977, iniciou-se o desenvolvimento de usos para os *Pinus*. Naquela época, começavam a ser feitos os primeiros desbastes e, com toras de 12 a 25 cm de diâmetros, foram produzidas tábuas, depois transformadas em móveis através da produção de painéis de sarrafos colados nos cantos, "edge glued", método muito usado para a produção de móveis nos países industrializados, mas muito pouco usado na época, no Brasil. Os resultados foram razoáveis, a despeito das características da madeira dos *Pinus* produzidos no país, como baixa densidade e outras características limitantes para a produção de certos tipos de móveis e outros produtos.

Em 1979, foram realizados testes de desdobro de toras de *Eucalyptus saligna* com resultados animadores. Em 1983, foi executado projeto, tendo em vista estudar a viabilidade de uso de três espécies de eucalipto (*Eucalyptus grandis*, *E. saligna* e *E. urophylla*), para a fabricação de móveis, com resultados excelentes, principalmente o *E. grandis*. Posteriormente, foram experimentados materiais de várias espécies, de várias origens e procedências, trabalhos que possibilitaram a conclusão de que o gênero *Eucalyptus* tem perspectivas muito favoráveis para a produção de madeira serrada a partir de florestas de curta duração.

OBSTÁCULOS

Há uma série de características das madeiras que pode ocorrer nos eucaliptos. Essas características, apesar de serem geradas pela própria natureza e não serem exclusivas dos eucaliptos, causam dificuldades no processamento e no uso da madeira.

O eucalipto introduzido no país para a produção de lenha para as locomotivas, carrega até hoje o estigma de madeira de baixa qualidade, que racha demasiadamente, e não deve ser usada com madeira serrada. Na verdade, a madeira dos eucaliptos é como as demais madeiras. É lógico que existem madeiras brasileiras com propriedades excepcionais: mogno, freijó, jacarandá, ipê, etc., que as fazem quase inigualáveis para diversos usos e até permitem, em alguns casos, que sejam processadas sem muito cuidado quanto à secagem, por exemplo. Os eucaliptos, de maneira geral, comportam-se como as madeiras normais, devendo ser processados como a maioria delas. Em seguida, serão apresentadas e discutidas as principais características que de alguma maneira dificultam o processamento e uso do eucalipto.

Tensão de Crescimento

Trata-se de um mecanismo apresentado pelas folhosas arbóreas para que permaneçam eretas, apesar da grande esbeltez de muitas delas. As tensões de crescimento são formadas no câmbio. As fibras, células do xilema, têm uma diminuta contração longitudinal logo após a divisão celular. Essas contrações fazem com que as novas camadas de células estejam em condição de tensão de tração. Essas tensões nas partes mais externas dos fustes, fazem o papel de armadura de aço das colunas de concreto, sendo fundamentais para que os fustes das árvores não se quebrem facilmente, quando submetidas a ventos ou outros esforços laterais. Os fustes das folhosas apresentam então uma parte externa, em tensão de tração longitudinal, e a parte interna em compressão. A tensão de compressão na parte interna pode ser tão alta que ultrapasse a tensão de ruptura, surgindo então as fraturas de compressão nas regiões centrais do corte transversal dos fustes. As conseqüências das tensões de crescimento são: tendência ao rachamento radial das toras e nas peças diametrais, durante o desdobro e encurvamento das peças desdobradas.

As tensões de crescimento não são exclusivas dos eucaliptos, mas de todas as folhosas, contudo algumas espécies as têm mais intensas do que outras. O autor já observou sinais evidentes de tensão de crescimento no mogno (*Swietenia macrophylla*), jatobá (*Hymenaea* sp), andiroba (*Carapa guianensis*), cedro (*Cedrela* sp), tatajuba (*Bagassa guianensis*) e cupiúba (*Goupia glabra*) e, evidentemente, nos eucaliptos. Observou-se também que a tendência do rachamento provocado pelas tensões varia nos eucaliptos, de acordo com a espécie e também entre árvores ou clones de uma mesma espécie. Fernandes (1982), pesquisando toras de *E. urophylla*, concluiu que ocorrem grandes variações de intensidades das rachaduras nas extremidades das toras durante o desdobro, sendo que as variações dentro de progênes são maiores que entre progênes.

Existe uma tendência a se atribuírem as tensões de crescimento e suas conseqüências nos eucaliptos às grandes taxas de crescimento, todavia não está provado que taxas maiores de crescimento induzem a mais tensão de crescimento. Deve-se entender então que tensão de crescimento não se trata de tensão de velocidade de crescimento.

Os efeitos das tensões de crescimento podem ser controlados de várias maneiras, dentre os quais, anelamento do tronco, de modo que ele morra e continue em pé durante, no mínimo, seis meses. Este método tem sido usado, com algumas modificações, por algumas serrarias.

Há vários inconvenientes: riscos de incêndio, ataque de brocas e dificuldades logísticas nas operações.

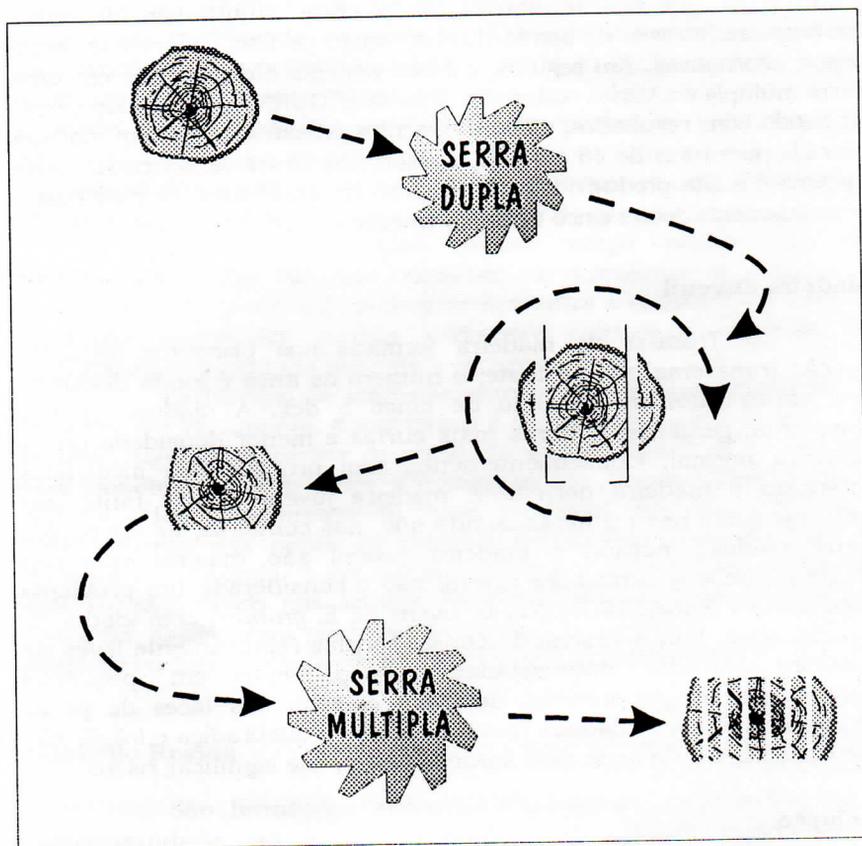
A solução mais simples, adequada tanto para pequenas como para grandes indústrias, é o corte simultâneo de duas costaneiras, através de serras duplas, sejam de fitas, sejam circulares, sejam alternativas. Em seguida, o bloco restante é desdobrado em uma serra múltipla em vários cortes simultâneos (FIGURA 1). Deste modo, têm-se obtido bons resultados, com rendimentos próximos a 50% em madeira serrada para toras de 15 a 30 cm de diâmetro. Outra característica deste sistema é a alta produtividade; é possível com equipamentos nacionais o processamento de até cinco toras por minuto.

Madeira Juvenil

Trata-se da madeira formada nos primeiros anos da secção transversal de um fuste; o número de anos é ainda discutido por vários autores, variando de cinco a dez. A madeira juvenil apresenta, geralmente, fibras mais curtas e menor densidade que a madeira normal. Conseqüentemente, tem propriedades mecânicas inferiores à madeira normal. A madeira juvenil ocorre tanto nas folhosas como nas coníferas, sendo que, nas coníferas, as diferenças entre madeira normal e madeira juvenil são maiores que nas folhosas. Nestas, a madeira juvenil não é considerada um problema significativo (Zobel, 1981). Toras jovens de *E. grandis*, com idades de 6 a 14 anos, têm apresentado conseqüências relativamente leves na madeira serrada, manifestadas principalmente em pequenas deformações e gretamentos, devido a colapso nas faces de peças expondo medula. A madeira juvenil é também quebradiça e frágil, não devendo ser usada onde essa característica pode significar risco.

Colapso

Trata-se de uma tendência manifestada por algumas espécies ou por indivíduos de algumas espécies, de deformarem durante a secagem, prejudicando a qualidade e o rendimento da madeira beneficiada. O colapso é provocado por diferenças de permeabilidade entre os anéis de madeira, onde faixas menos permeáveis e saturadas, perdendo umidade dos lumens das células, entram em tensão, em virtude da capilaridade, ultrapassando a resistência da paredes celulares. O autor encontrou, em madeira serrada de *E. grandis*, diferenças de intensidade de colapso entre madeiras de diferentes florestas, de uma mesma espécie.



Carvalho/01

FIGURA 1 - Desdobro por cortes simultâneos de duas costaneiras e o bloco restante por serra múltipla em vários cortes simultâneos.

O colapso é um grande limitante ao uso da madeira, sendo que espécies com essa tendência apresentam menor rendimento e exigem programas de secagem muito mais elaborados que os demais, quando secas em estufa, necessitando tratamentos de condicionamento com vapor. No caso de secagem ao ar, o recondicionamento é impossível. Nos eucaliptos, em geral, parece haver mais tendência a colapso nas espécies de média densidade e menor tendência naquelas de baixa e alta densidade.

Nós

O nó é a base de um galho que está encaixado no tronco de uma árvore ou em outro galho maior. O nó tem início na medula e cresce do centro para a periferia. Os nós vivos são aqueles cujos galhos estavam vivos, quando era formada a madeira em seu redor; mortos são os nós cujos galhos já não eram ativos, quando era formada a madeira em seu redor. Em corte radial, a parte interna à medula corresponde ao nó vivo; a parte mais próxima da periferia contém alguma parte morta, se o galho está vivo ou não caiu.

Em uma árvore normal de *Eucalyptus*, o tamanho dos nós aumenta de acordo com a altura, os menores estão na base e os maiores nas partes mais altas.

O tamanho e a quantidade de nós na madeira serrada depende de sua posição na tora e das características da tora. As toras, por sua vez, dependem de fatores genéticos das árvores que lhes dão origem, do espaçamento da floresta e do manejo a que esta foi submetida.

Os nós vivos, quando pequenos com relação à secção da peça serrada, não prejudicam alguns usos (lambris, forros, paredes, móveis, etc.). Os nós mortos, dependendo de sua posição nas tábuas, têm a tendência a soltar-se quando a madeira é seca, desvalorizando-a para aqueles usos.

Em algumas espécies de *E. grandis*, por exemplo, os nós estão relacionados com exsudação de resina de várias fases, durante a secagem das peças serradas.

Nos eucaliptos, quando as florestas não são adequadamente formadas e manejadas, geralmente os nós são muito numerosos. Florestas destinadas à produção de madeira serrada ou laminada, devem ser submetidas a podas sucessivas a partir do momento que os galhos inferiores começam a morrer, até a altura desejada.

Empenamento

Os empenamentos ocorrem na madeira durante o desdobro e secagem. O desdobro provoca encurvamento das peças em virtude das tensões de crescimento. Durante o desdobramento há uma tendência das peças de se distanciarem do centro da tora. Nesse momento é importante selecionar que tipo de encurvamento se pretende, desde que ele seja inevitável. Assim, prefere-se o encurvamento tipo "bow", evitando-se o tipo "crook". Um bom entendimento da natureza das tensões de crescimento evita este tipo de empenamento. Geralmente os cortes tangenciais produzem menos "crook" do que os cortes radiais.

Durante a secagem, podem surgir vários tipos de empenamento. Em algumas espécies de eucalipto, é comum o encanoamento, devido à grande diferença entre a contração radial e a contração tangencial, o que pode ser contornado através de empilhamento adequado durante a secagem.

Outro tipo de empenamento que pode ocorrer durante a secagem, é o torcimento, e sua causa é a grã espiralada, contida nas árvores. Algumas espécies de eucalipto apresentam indivíduos com essa característica e o autor a encontrou em clones híbridos de *E. grandis*. Além do torcimento, essa característica ocasiona sério fendilhamento nas peças de madeira e, em casos mais sérios, a madeira é inutilizada. A grã espiralada é uma característica genética e pode ser identificada nas árvores. Árvores com essa característica não devem ser usadas para produção de madeira serrada, para produção de sementes ou para produção de propágulos para enraizamento.

Bolsas de Resina

São formações anormais na madeira, geralmente uma descontinuidade no lenho, formado por setores anelares de comprimento e formas variadas; a forma mais encontrada é anelar, com cerca de 2,0 a 3,0 mm de espessura e tem como característica estar cheia de um tipo de resina escura a qual exsuda. As bolsas de resinas, *resin veins* em inglês, são um dos defeitos mais frequentemente mencionados como causa da degradação da madeira de eucalipto na Austrália (Hillis & Brown, 1978), que, quando pequenas, desclassificam madeira para ser usada para fins nobres, tais como, móveis e painéis decorativos e, quando grandes, podem enfraquecer peças estruturais. O autor tem observado variações na ocorrência, de acordo com a espécie;

por exemplo, é pouco freqüente em *E. grandis*, *E. saligna* e *E. urophylla*, mas freqüente em *E. citriodora* cultivado no Estado de São Paulo. Nesse caso, tanto a freqüência como o tamanho das descontinuidades eram tão grandes que, algumas vezes, comprometiam o uso estrutural das peças.

O grande obstáculo para um melhor aproveitamento dos eucaliptos existentes atualmente é a inadequação da maioria da florestas para esse uso, pois quase todas foram implantadas e manejadas para a produção de fibra, lenha ou carvão, sem sofrerem podas e desbastes e com espaçamentos geralmente muito pequenos, que prejudicam o crescimento diametral. Outro obstáculo na implantação e manejo das florestas é que, em muitos casos, na rebrota, são conduzidas várias hastes, que resultam em fustes curvos e de diâmetros reduzidos.

Variabilidade

Uma característica muito valorizada para a madeira usada na indústria, é a uniformidade. O processamento mecânico é facilitado e atinge-se a melhor qualidade, quando a madeira é uniforme nas várias propriedades. A madeira apresenta variação de acordo com a espécie, o que confere a cada uma características próprias. Há variação dentro das espécies, devido às procedências, fatores ambientais e manejo. Um estudo australiano registra o fato de que tratos culturais influíram na coloração de *E. grandis*. Há também variações provocadas pela hibridação natural e artificial.

A diversidade é um obstáculo, quando não se tem controle da fonte de suprimento, e entram no processo toras de várias procedências. Todavia, quando utilizada racionalmente, a diversidade torna-se ferramenta essencial no melhoramento da floresta e da madeira, através de práticas de melhoramento genético ou clonagem.

OPORTUNIDADES

Os estudos feitos, não somente pelo IPT, mas também por outras instituições, têm demonstrado que madeira serrada de eucaliptos pode ser usada em muitas aplicações, em **substituição das espécies nativas** e, a seguir, é apresentado um relato das mais importantes:

Móveis

No IPT, foram produzidos móveis tipo gabinete (armários, estantes, gaveteiros), escrivaninhas e mesas com *E. grandis*, com desempenho que pode ser considerado muito bom. O desempenho varia de acordo com as características genéticas, havendo diferenças de qualidade entre clones da mesma idade, provenientes da mesma região.

Foram produzidos protótipos de vários tipos de móveis com *E. saligna*, com bom desempenho, sendo essa espécie adequada para a produção de móveis estruturados (cadeiras e mesas), que demandam mais resistência mecânica que os móveis de gabinete.

Estruturas para Telhado

Foram produzidas comercialmente estruturas para telhados com até 12 m de vão livre, com bom desempenho; uma delas, no próprio IPT, já com 15 anos em perfeitas condições, proveniente de madeira de *E. saligna* de 25 anos, procedente de Capão Bonito-SP. Outras espécies foram também usadas em estruturas de telhado: *E. grandis* em estruturas leves; *E. citriodora* e *E. tereticomis* em estruturas mais pesadas.

Paletes

Já foram produzidos, com várias espécies, com desempenhos plenamente satisfatórios.

Casa Pré-fabricada

Foi construído protótipo no IPT, aparentemente com bons resultados todo em *E. grandis*, tendo sido apresentado em exposição em Salesópolis, SP.

Componentes de Edificações

Já foram produzidos, de diferentes espécies, assoalhos, lambris, forros, batentes, escadas, etc., com resultados variáveis de acordo com a espécie, floresta, procedência, etc.

Cruzetas para Postes de Transmissão

Produzidas de diversas espécies com resultados variáveis, de acordo com a espécie.

Embalagens

O eucalipto é bastante adequado para a produção de embalagens leves e pesadas, tais como, caixa tipo tomate, alface, uva, além de embalagens pesadas para máquinas e automóveis desmontados.

Escoras e Pontaletes

A madeira de eucalipto tem sido usada como escoras e pontaletes em construções, podendo ser usada na forma roliça ou serrada.

Postes e Mourões

Há muitos anos, os postes de eucalipto tratados com preservativos, são usados no Brasil. Postes com mais de 30 anos são encontrados ainda em uso e a espécie preferida para esse fim é *E. citriodora*; contudo, outras espécies podem ser usadas: *E. saligna*, *E. cloesiana*, *E. paniculata*, etc. O tratamento dos postes e mourões pode ser feito em instalações industriais ou caseiras, pelo processo de banho quente frio, ou substituição da seiva, por exemplo.

Parques Infantis

Podem ser construídos de madeira de eucalipto tratado com preservativos hidrossolúveis.

Construções Rurais

Podem ser construídos de madeira roliça tratada: galpões, pocilgas, mangueirões e outros tipos de construções.

Passarela

Foi construída uma passarela para pedestres com estrutura de *E. citriodora*. A passarela treliçada, instalada em uma avenida de São Paulo, tem vão de 32,4 m, formando conjunto, em rampa treliçada de 16 m.

Avaliando a madeira proveniente de várias florestas, o autor observou nela diferenças importantes, com idades aproximadas (em torno de 13 anos), sendo as principais fontes de variação: nós, tamanho e número; tendência a colapso da madeira; tendência a empenamento; tendência a rachamento. De acordo com Rudnos (1969), Doran (1974) e Davidson (1974), citados por Zobel (1981), as oportunidades de mudar as qualidades da madeira do *Eucalyptus* na direção desejada, através da manipulação genética, são boas. Apesar da relativa estabilidade da madeira dentro das espécies de eucalipto, ela pode ser efetivamente manipulada por mudanças no ambiente, através de tratamentos silviculturais, combinados com melhoramentos na direção desejada (Zobel, 1981).

A grande produtividade dos eucaliptos em várias regiões brasileiras, associada com disponibilidade de terra, necessidade de cobertura florestal e de mão-de-obra não ou pouco qualificada e necessidade de geração de empregos, representam uma boa oportunidade de criação de um recurso extremamente útil para a vida moderna.

PERSPECTIVAS

A retomada do desenvolvimento econômico e social do país exigirá a construção de milhões de habitações, aumento da produção industrial, importação e exportação. Esse crescimento implica o aumento da demanda de materiais e matérias-primas, entre elas, a madeira. Contudo, uma economia mais competitiva, fator fundamental para o desenvolvimento, exigirá produtos com melhor qualidade e preços equivalentes ou inferiores aos do mercado internacional. Nesse contexto, a indústria florestal brasileira tem uma missão a cumprir para evitar que o país, em alguns anos, se transforme em um país importador de madeira. Atualmente, as exportações e importações de madeira serrada equivalem-se. Considerando-se o potencial representado pelos eucaliptos, há condições ambientais e conhecimentos silviculturais para dar ao país vantagem comparativa na produção de matéria-prima florestal. Isso porém não é suficiente. É necessário produzir com qualidade, pois nesse particular até então não somos competitivos. Com relação à madeira serrada, muito ainda

deve ser feito para que o eucalipto ocupe um lugar fundamental que lhe confira o alto desempenho silvicultural. As perspectivas são favoráveis: o conhecimento já acumulado sobre a silvicultura e o manejo de várias espécies do gênero, sua maleabilidade e resposta ao manejo e ao melhoramento genético, a grande variabilidade e diferenças inter e intra-específicas, que tornam o eucalipto aplicável em um grande espectro de usos e a possibilidade de rotações curtas, fundamental no ambiente econômico de falta de política de financiamentos a longo prazo.

A produção de madeira serrada de qualidade: livre de nós, colapso, fendas, empenamento, é possível em rotações curtas, algo entre seis e dez anos. Para isso, é necessário um grande esforço de investigação em várias regiões do país. Abaixo, são apresentadas a estratégia para obtenção, em alguns anos, de material adequado para processamento industrial da madeira sólida de eucalipto para substituir espécies nativas:

- a) caracterização e identificação através de pesquisa de campo e de laboratório de espécies, procedências, progênies, clones ou indivíduos com características silviculturais e tecnológicas adequadas à produção de toras de madeira serrada. Os principais aspectos a serem determinados são: forma, comportamento da desrama, densidade e outras propriedades físicas, tendência ao rachamento, tendência ao colapso e ao empenamento;
- b) testes e ensaios silviculturais e de manejo, objetivando estabelecer principalmente: método de propagação, espaçamento, cronograma de podas e duração da rotação, tendo em vista a obtenção, no mínimo prazo de tempo, de toras adequadas para serraria;
- c) investigação dos melhores métodos de colheita, tratamentos de toras, desdobro, secagem, usinagem, colagem e acabamento adequados para os vários materiais selecionados, e
- d) desenvolvimento de produtos adequados para as madeiras, considerando suas características e aptidões. Os produtos devem orientar-se inicialmente para aqueles que demandem maiores quantidades de madeira, por exemplo, construção civil, componentes para edificações, embalagens e móveis.

Concluindo, pode-se dizer que o eucalipto tem tudo para ser a principal madeira de serraria do país, bastando, para isso, uma investigação intensiva, tanto sob o ponto de vista tecnológico quanto silvicultura. Sem emprego intensivo de pesquisas, os resultados serão lentos e medíocres. Com um trabalho sistemático e arrojado, poder-se-á atingir uma importância econômica, comparável à da celulose de eucalipto. Sem investigação, no futuro, importaremos madeira serrada para nossas necessidades básicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAO Forest Products YEARBOOK 1976 - 1987. Rome: FAO, 1987. v.22. 348p.
- FERNANDES, P. de S. **Variações de densidade da madeira e suas relações com as tensões de crescimento em progênies de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake.** Piracicaba: ESALQ, 1982. 85p. (Dissertação de Mestrado)
- HILLIS, W.E.; BROWN, A.G. **Eucalyptus for wood production.** Australia: CSIRO, 1978.
- ZOBEL, B. Wood quality from fast-grown plantation. **Tappi**, v.64, n.1, 1981.

Produzido e Impresso
no SCTC

Editoração: Yara Cristina Marcondes

Capa e Ilustração: Carlos Alberto de Freitas

Arte Final: Carlos Eduardo Sposito

Serviços Gráficos: Carlos José de Araújo
Cecília do Prado

maio/2001

INSTITUTO FLORESTAL

INSTITUTO FLORESTAL
Rua do Horto, 931
Caixa Postal 1322 CEP 01059-970
Fone: (0XX11) 6231-8555
www.iflorestsp.br



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO