

MADEIRA SERRADA DE EUCALIPTO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Reinaldo Herrero Ponce*

INTRODUÇÃO

A madeira é um dos primeiros materiais usados pelo homem através dos tempos, na construção de sua habitação e de seus primeiros equipamentos de transporte. De madeira foram os primeiros barcos, carros e trenós; e as primeiras armas, o arco, a flexa, a borduna. Há não muitos anos os automóveis e caminhões ainda tinham muitos componentes de madeira assim como os vagões, os barcos e os aviões. Atualmente a madeira tem sido substituída em muitos usos pelo aço, pelo alumínio e por suas ligas, e pelos plásticos. No entanto, é, e continuará sendo um material intensa e extensivamente usado principalmente pelos países mais desenvolvidos tecnológica e economicamente. O consumo anual "per capita" de madeira serrada, de acordo com a FAO, nos E.U.A é de 0,54 metros cúbicos, no Canadá 0,69, na Suécia 0,49; no Japão 0,29 e no Brasil 0,14 (FAO, 1987). ° Japão consome, por habitante, o dobro do Brasil, ainda que tenha que importar cerca de 55% de suas necessidades de taras para serraria.

A madeira, nos países industrializados, tem recuperado usos nos últimos anos, em virtude de suas propriedades e características agradáveis ao tato, de sua beleza, e em alguns casos sua raridade. Portas, janelas, escadas e outras obras, muitas vezes não são executadas em madeira em virtude dos custos, mais elevados em muitos países, do que os materiais sucedâneos. Em países com pequena produção madeireira, obras em madeira são símbolos de prestígio e riqueza.

A produção anual mundial de madeira serrada tem se mantido nos últimos anos em torno de 500 milhões de metros cúbicos dos quais 75% de coníferas e 25% de folhosas. ° comércio internacional de madeira serrada perfaz um total de 92 milhões de metros cúbicos e um valor de 15,8 bilhões de dólares (FAO, 1987). A produção brasileira, de acordo com a FAO, é de 18 milhões de metros cúbicos, dos quais 46% coníferas, e 54% folhosas. A madeira das folhosas origina-se quase que totalmente de floresta amazônica, enquanto que as coníferas são produzidas principalmente no sul do país nas florestas plantadas de *Pinus* e nas florestas nativas de Pinho do Paraná.

A indústria de madeira serrada tem características adequadas às condições econômicas e sociais do Brasil: necessita investimentos relativamente baixos, mão de obra com pouco treinamento, e pode alimentar a indústria moveleira com grande potencial exportador e absorvedor de mão de obra.

A participação brasileira no mercado mundial de madeira serrada é muito pequena. De um total de 92 milhões de metros cúbicos comercializados internacionalmente em 1987, o Brasil participou com 526 mil metros cúbicos, cerca de 0,5 %. Estes dados indicam que a indústria madeireira nacional é pouco competitiva. As causas prováveis dessa falta de competitividade são: as características da floresta e da ecologia amazônica, principal fonte atual de matéria prima florestal do país. A floresta é extremamente heterogênea o clima é adverso à exploração florestal durante boa parte do ano; além disso a infra-estrutura da região é deficiente, dificultando o transporte e a produção e encarecendo os produtos.

A tendência mundial é a produção de madeira a partir de florestas plantadas ou regeneradas. Assim sendo os diâmetros das toras produzidas tem diminuído continuamente, impulsionando o

* Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. – DPTF/IBF – Caixa Postal 7141 – 01064-970 – São Paulo - SP

desenvolvimento de novos processos e novos equipamentos para processar madeira. Atualmente as empresas madeireiras de alguns países preferem processar toras de pequeno diâmetro, em virtude de serem estas mais adequadas à automação e à mecanização.

Além disso, foram desenvolvidos novos produtos para o aproveitamento das madeiras de menores dimensões produzidas pelas menores toras. O Brasil poderia aproveitar essa tendência para desenvolver uma nova indústria madeireira com base em florestas de rápido crescimento e curtas rotações, pois é dono da melhor eucaliptocultura do mundo. Poder-se-ia aproveitar o potencial desse gênero, que responde rapidamente ao melhoramento genético e ao manejo.

O aproveitamento de florestas de rápido crescimento na produção de madeira serrada é fundamental na diminuição das concentrações de CO₂ na atmosfera, pois o gás absorvido da atmosfera e contido na madeira é imobilizado durante toda a existência da madeira, sendo tanto mais efetivo, quanto mais duradoura é a peça de madeira. Assim sendo, enquanto a madeira existe na forma de móveis, objetos de madeira, construções e componentes para edificações, a atmosfera terrestre estará com menor concentração de CO₂, o principal responsável pelo efeito estufa. Assim sendo o uso do produto florestal como madeira sólida além dos benefícios econômicos e sociais, gera também conseqüências positivas para o meio ambiente.

Neste trabalho se pretende discutir as possibilidades, os obstáculos, as perspectivas para o uso intensivo do eucalipto como matéria prima para madeira serrada, bem como as ações necessárias para que isso se torne realidade.

SITUAÇÃO ATUAL

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 ultrapassaram a idade e diâmetro para serem transformados em lenha, carvão, e não tem as características adequadas para postes. A eucaliptocultura brasileira tem demonstrado ser uma das mais produtivas, avançadas e competitivas do mundo. Até agora essas vantagens tem sido aproveitadas somente pelas indústrias de celulose, de painéis e pelas indústrias siderúrgicas através do carvão. O eucalipto ainda não participa ativamente da indústria da madeira serrada e da indústria de laminados e compensados. O autor estima que a produção anual de madeira serrada de eucalipto deve situar-se em torno de 50.000 metros cúbicos, cerca de 0,25% da produção nacional. As causas prováveis de tão baixa participação são: falta de informação, tabus sobre a madeira e, até agora, 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, que a madeira deforma anormalmente, e que por essas razões não pode ser economicamente aproveitável.

O eucalipto apresenta algumas características que realmente dificultam seu aproveitamento. Essas dificuldades não são, todavia, maiores do que as que apresentam a maioria das madeiras. O madeireiro brasileiro acostumado a trabalhar com toras de grande diâmetro de madeiras nativas nas serrarias tradicionais, ainda não se habitou à idéia de processar toras de 15 a 20 cm de diâmetro, das quais não pode obter tábuas de grande largura. O processamento dessas toras exige equipamentos específicos para que seja alcançada uma produtividade adequada.

Técnicos do IPT, prevendo lacunas no fornecimento de madeira serrada para os vários setores industriais das regiões sul e sudeste do país, começaram a estudar alternativas para o aproveitamento das espécies reflorestadas. Em 1977, iniciou-se o desenvolvimento de usos para os *Pinus*. Naquela

REINALDO HERRERO PONCE

época começavam a ser feitos os primeiros desbastes, e com toras de 12 a 15 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 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 do uso de três espécies de *Eucalyptus* para a fabricação de móveis. 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 rotação.

OBSTÁCULOS

Há uma série de características que alteram as propriedades normais das madeiras que podem ocorrer nos eucaliptos. Essas características, apesar de serem geradas pela própria natureza e de 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 alimentar locomotivas, carrega até hoje, o estigma de madeira de baixa qualidade, que racha demasiadamente e que dificilmente poderia ser usada como 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 muitos usos, até permitem em alguns casos que sejam processadas sem muitos cuidados quando à secagem, por exemplo. Os eucaliptos, de maneira geral comportam-se como as madeiras normais, devendo ser processados como devem ser a maioria das madeiras, isto é com cuidados no desdobro e na secagem. Em seguida serão apresentadas e discutidas as principais características que de alguma maneira dificultam o processamento e o uso do eucalipto:

Tensões 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, tem 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 nas 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 a parte externa, em tensão longitudinal, e como conseqüência 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 dos fustes. A conseqüência das tensões de crescimento são: tendência ao rachamento radial nas toras e nas peças diametraais durante o desdobro e encurvamento das peças desdobradas. O encurvamento se dá de tal modo que faces ou arestas côncavas são sempre dos anéis mais externos da peça.

As tensões de crescimento não são exclusivas dos eucaliptos, mas de todas as folhosas, contudo algumas espécies as tem 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 ao rachamento provocado pelas tensões varia nos eucaliptos de acordo com a espécie, e também entre árvores ou entre clones de uma mesma espécie. Fernandes, 1982, pesquisando toras de *E. urophylla*, concluiu que ocorrem grandes variações na

intensidade das rachaduras nas extremidades das toras durante o desdobro, sendo que as variações dentro de progênies são maiores que entre progênies.

Existe uma tendência a se atribuir 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: anelamento do tronco da árvore, de modo que esta 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 incêndios, ataque de brocas, dificuldades logísticas e nas operações de colheita, transporte e reutilização do terreno.

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 fita, circulares, alternativas ou picadores canteadores. Em seguida o bloco restante é desdobrado em uma serra múltipla em vários cortes simultâneos. Deste modo tem-se obtido bons resultados com rendimentos próximos de 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 geralmente de cinco a 10. 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, tem apresentado conseqüências relativamente leves na madeira serrada, manifestada principalmente em 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 possa significar riscos.

Colapso

Trata-se de uma tendência manifestada por algumas espécies ou por indivíduos de algumas espécies, de deformarem anormalmente durante a secagem, prejudicando a qualidade e o rendimento da madeira beneficiada. O colapso é provocado por diferenças de permeabilidade entre os anéis da madeira, onde faixas menos permeáveis e saturadas, perdem umidade dos lumens da células. Estas sofrem diminuição da pressão interna em virtude da capilaridade, quando é ultrapassada a resistência das paredes celulares. O autor encontrou em madeira serrada de *E. grandis*, diferenças de intensidade de colapso entre procedências e entre clones. Observou também diferenças de intensidade de colapso entre madeiras de diferentes florestas de uma mesma espécie.

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, muito mais elaborados que os demais, 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 e média densidade e menor tendência naquelas de baixa e alta densidade.

Nós

REINALDO HERRERO PONCE

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, os mortos são aqueles cujos galhos já não eram ativos quando era formada a madeira em seu redor. Em um corte radial, a parte interna mais próxima à medula, corresponde ao nó vivo, a parte mais próxima da periferia contém alguma parte morta se o galho não está vivo ou já 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 da árvore que lhe dá origem, do espaçamento da floresta e do manejo a que foi submetida.

Os nós vivos quando pequenos com relação à secção da peça serrada não prejudicam alguns usos (lambris, fornos, 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 madeira para aqueles usos.

Em algumas espécies de *E. grandis* por exemplo, os nós estão relacionados com exsudação de resinas em várias fases, na árvore e 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 desdobro há uma tendência das peças de se curvarem de modo que as extremidades se distanciam do centro da tora, nesse momento é importante selecionar que tipo de encurvamento se pretende, desde que ele é inevitável, assim prefere-se o encurvamento de tábuas no plano das faces, tipo *bow*, evitando-se o empenamento na direção das bordas, tipo *crook*. Um bom entendimento da natureza das tensões de crescimento evita este tipo de empenamento. Geralmente os cortes tangenciais produzem mais tábuas curvadas no plano das faces, os curvamentos mais fáceis de serem contornados no uso, enquanto que cortes radiais produzem peças curvadas no plano das bordas.

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

Outro tipo de empenamento que pode ocorrer durante a secagem, o torcimento, sua causa é a grã espiralada contidas nas árvores, algumas espécies de eucalipto apresentam indivíduos com essa característica. Foi encontrado pelo autor encontrou em clones híbridos de *E. grandis*, este tipo de empenamento. Além do torcimento, essa característica, ocasiona sério fendilhado nas peças de madeira, nos 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 formando 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 resina, "kino veins" em inglês, são um dos defeitos mais freqüentemente mencionados como causas da degradação na madeira de eucalipto na Austrália (Hillis, 1978). Quando grandes, as bolsas de

resina, podem enfraquecer peças estruturais. O autor tem observado variações na ocorrência de acordo com a espécie. Por exemplo, é pouco frequente em *E. grandis*, *E. saligna* e *E. urophylla*, mas frequente em *E. citriodora* cultivados no Estado de São Paulo. Neste caso, tanto a frequência como o tamanho das descontinuidades eram tão grandes que em alguns casos comprometia o uso estrutural das peças.

Variabilidade

Uma característica muito valorizada para madeira utilizada na indústria é a uniformidade. O processamento mecânico é facilitado e é atingida melhor qualidade quando a madeira é uniforme nas várias propriedades. Na madeira há variações devido a espécie, cada espécie tem suas próprias características, há variações dentro das espécies devido à procedência, fatores ambientais e manejo. Um estudo australiano registra o fato de que tratamentos silviculturais 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 uma ferramenta essencial no melhoramento da floresta e da madeira através de práticas de melhoramento genético ou clonagem.

Retratibilidade

A retratibilidade exprime a intensidade de encolhimento da madeira durante a secagem, a perda de água das paredes das fibras, faz com que elas diminuam de secção, isto provoca contrações na madeira. Essas contrações, em princípio, variam com as espécies. As espécies que apresentam baixa retratibilidade são em geral muito mais valorizadas, por exemplo, o mogno e a cerejeira. Nos eucaliptos há muita variação quanto às contrações mas, de modo geral são muito grandes. Entre as espécies ensaiadas no IPT as contrações tangenciais variam de 7,8% no *E. corymbosa* a 21,9% no *E. globulus* e a contração radial de 3,5 % a 8,5%, respectivamente. Contudo, estudos recentes realizados no IPT com madeiras de *E. grandis* de várias procedências e origem mostraram grandes diferenças nos valores de contrações tangenciais e radiais, registrando-se amostras de toras com resultados muito próximos do mogno, enquanto outras toras mostraram valores que as caracterizam como madeiras de grande instabilidade dimensional.

POTENCIAL ATUAL

A grande maioria das florestas plantadas com eucaliptos no Brasil são manejadas para produção de pequenos fustes para uso como fibra ou como energia. Essas florestas foram implantadas e manejadas sem preocupação com a qualidade da madeira, por isso hoje é muito difícil o aproveitamento dessa madeira para produção de madeira serrada e da transformada em móveis, esquadrias e outros produtos de alto valor. As poucas florestas manejadas para a produção de toras para serraria não foram melhoradas geneticamente para isso, apresentando em geral árvores com boa forma, bons diâmetros mas a madeira apresenta grande variação em suas principais propriedades: densidade, propriedades mecânicas, coloração, retratibilidade, tendência a colapso e a empenamentos. O autor analisando madeira serrada de *E. grandis* proveniente de talhão muito bonito do estado do Paraná, observou durante a secagem ao ar que aproximadamente 80% das peças não apresentavam deformações sérias enquanto que o restante mostrava grandes deformações na secção transversal, provocada por colapso e fendilhado. Isso mostra que ao lado de árvores com cargas genéticas adequadas para a produção de madeira serrada de qualidade, há árvores com carga genética que lhe dão características não adequadas.

A possibilidade de uso das florestas atualmente existentes para a produção de madeira serrada depende de análise de cada situação, são fatores importantes a espécie, a procedência, a localização, a

REINALDO HERRERO PONCE

história dos talhões, seu desenvolvimento e as características tecnológicas e de processamento da madeira.

Em princípio, as florestas atuais podem ser manejadas para a produção de madeira serrada através de, por exemplo, práticas de desbastes e podas. Contudo, o potencial de uso da madeira depende de suas características intrínsecas que podem ser avaliadas por amostragem, na prática a seleção deve ser feita com a madeira depois de serrada e seca.

Para certos usos, tais como madeira para construção, embalagens e paletes, as florestas atuais, em princípio, podem ser usadas desde que fatores econômicos tais como localização, produtividade, demanda etc, sejam favoráveis.

OPORTUNIDADES

Os estudos feitos não só pelo IPT, mas também por outras instituições, tem demonstrado que madeira serrada de eucaliptos pode ser usada em muitas aplicações em substituição das espécies nativas. Aqui serão relatadas as mais importantes:

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

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

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

- **Paletes.** Foram já produzidos com várias espécies com desempenho plenamente satisfatório.

- **Casa pré fabricada.** Foi construído protótipo no IPT aparentemente com bons resultados, todo em *E. grandis*.

- **Componentes de edificações.** Já foram produzidos de várias espécies: assoalhos, lambris, forros, batentes, escadas, etc., com resultados variáveis de acordo com a espécie, floresta, etc.

- **Cruzetas para postes de transmissão.** Produzidos de várias espécies com resultados variáveis de acordo com a espécie.

- **Passarela.** Foi construída uma passarela para pedestres com estrutura em *E. citriodora*. A passarela treliçada instalada em uma avenida em São Paulo, tem um vão de 32,4 m, formando o conjunto quatro rampas treliçadas de 16 m.

Avaliando a madeira proveniente de várias florestas, o autor observou diferenças importantes nas madeiras com idades aproximadas (em torno de 13 anos). As principais fontes de variação são: nós, tamanho e número; tendência a colapso da madeira; tendência a empenamento, tendência a rachamento. De acordo com Rudman 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 terras necessitando cobertura florestal e de mão de obra, contingentes de população pouco ou não treinada, necessitando 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, importações e exportações. Esse crescimento implica no 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 importador de madeira. Atualmente as exportações e importações de madeira serrada se equivalem. Considerando-se o potencial representado pelos *Eucalyptus* 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, nisso ainda não somos competitivos. Com relação á madeira serrada, muito ainda deve ser feito para que o eucalipto ocupe um lugar fundamental que lhe confere 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 o torna 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: madeira 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 medidas para obtenção em alguns anos de material adequado para processamento industrial da madeira sólida de eucalipto.

. Caracterização: identificação, através de pesquisa de campo e de laboratório de espécies, procedências, progênie, dones ou indivíduos com características silviculturais e tecnológicas adequadas à produção de taras para madeira serrada. Os principais aspectos a serem determinados são: forma, comportamento da derrama, densidade e outras propriedades físicas, tendência ao rachamento, tendência a colapso e a empenamentos.

. Testes e ensaios silviculturais e de manejo objetivando estabelecer principalmente: método de propagação, espaçamento, cronograma de desrama, e duração da rotação; tendo em vista a obtenção no mínimo prazo de tempo de toras adequadas para serraria.

. Investigação dos melhores métodos de colheita, tratamento de toras, desdobro, secagem, usinagem, colagem e acabamento adequados para os vários materiais selecionados.

. Desenvolvimento de produtos adequados para as madeiras considerando suas características e aptidões. Os produtos devem orientar-se inicialmente para aqueles que demandam 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, para isso é necessária investigação intensiva, tanto sob o ponto de vista tecnológico como silvicultural. Sem emprego intensivo de pesquisa, os resultados serão lentos e medíocres, com um trabalho sistemático e arrojado de investigação poderse-á atingir uma importância econômica comparável a da celulose de eucalipto. Sem investigação no futuro, importaremos madeira serrada para nossas necessidades básicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAO - FAO YEARBOOK, 1987. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 1989.

FERNANDES, P.S. Variações de Densidade da Madeira e suas Relações com as Tensões de Crescimento em Progenies de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake. Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós.. ESALQ/USP. Piracicaba, 1982.

HILLIS, W.E. and BROWN, A.G. *Eucalyptus* for Wood Production. CSIRO, Austrália, 1978.

ZOBEL, B. - Wood Quality from Fast-grown plantation. In Tappi, The Journal of the Technical Association of the Pulp and Paper Industry. Vol 64, n.1, January, 1981.