

O uso energético da madeira

JOSÉ OTÁVIO BRITO

Introdução

A EVOLUÇÃO do consumo mundial de energia, baseada em combustíveis fósseis, conduziu a humanidade para uma matriz energética insegura, cara e, sobretudo, bastante negativa para o meio ambiente. Isso tem levado muitos países a considerarem a necessidade de profundas mudanças, incluindo a intensificação do aproveitamento de outras fontes energéticas, sobretudo as renováveis, incluindo-se a madeira.

No campo energético, a madeira é tradicionalmente chamada de lenha e, nessa forma, sempre ofereceu histórica contribuição para o desenvolvimento da humanidade, tendo sido sua primeira fonte de energia, inicialmente empregada para aquecimento e cocção de alimentos. Ao longo dos tempos, passou a ser utilizada como combustível sólido, líquido e gasoso, em processos para a geração de energia térmica, mecânica e elétrica.

Hoje, a madeira ainda continua participando da matriz energética mundial, com maior ou menor intensidade, dependendo da região considerada. Seu uso é afetado por variáveis como: nível de desenvolvimento do país, disponibilidade de florestas, questões ambientais e sua competição econômica com outras fontes energéticas, como petróleo, gás natural, hidreletricidade, energia nuclear etc.

O uso da madeira para energia, no contexto mundial, se evidencia nos países em desenvolvimento, conforme ilustra a Figura 1. Em tais regiões, ela é um componente de vital importância no suprimento de energia primária, especialmente no uso doméstico e industrial. É nesse sentido que o seu destino como lenha soma mais da metade do volume total de madeira mundialmente consumida para todas as finalidades.

A madeira, na sua forma direta como lenha ou do seu derivado, o carvão vegetal, é combustível vital para o preparo de alimento para um enorme número de famílias e comunidades em diversas regiões do planeta. Estima-se que, a cada seis pessoas, duas utilizam a madeira como a principal fonte de energia, particularmente para famílias de países em desenvolvimento, sustentando processos de secagens, cozimentos, fermentações, produções de eletricidade etc. (FAO, 2003).

Apesar do comparativo menor volume, nos países desenvolvidos a madeira também possui seu papel como fonte de energia. Em tais condições, seu uso vem se tornando importante como fonte de energia ambientalmente mais saudável, o que a potencializa como alternativa aos combustíveis fósseis, conduzindo o seu uso à diminuição das emissões dos gases do efeito estufa.

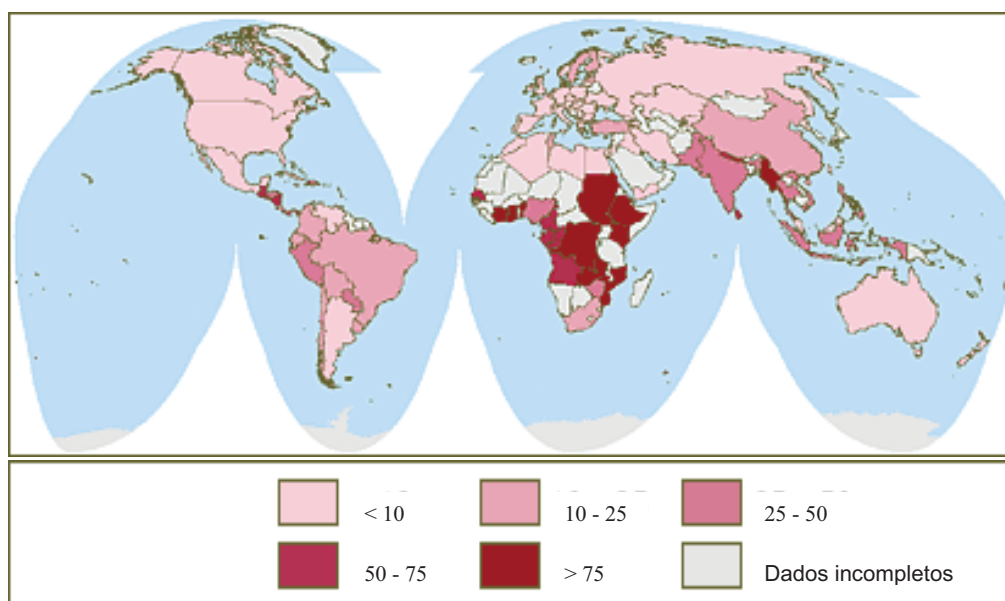


Figura 1 – Porcentagem da biomassa florestal na matriz energética nacional de alguns países (World..., 2007).

Aspectos quantitativos do uso da madeira para energia no Brasil

O uso da madeira para energia engloba diminuir a dependência energética externa e uma maior segurança quanto ao suprimento da demanda, algo que muitos dos combustíveis hoje empregados não proporcionam. Além do mais, graças ao seu alto potencial renovável e produtivo, especialmente no caso brasileiro, pode expressar uma matriz energética ambientalmente mais saudável e socialmente mais justa, pois é uma das fontes de energia que possibilitam uma das maiores taxas de geração de emprego por recurso monetário investido.

A Tabela 1 apresenta a posição da madeira no contexto da matriz energética nacional, considerando-se o consumo final por fonte.

Tabela 1
Consumo final de energia no Brasil por fonte – Ano de 2005 (Ministério..., 2007a)

Fontes	Milhões de toneladas equivalentes de petróleo Mtep	%
Derivados de petróleo	83,68	42,71
Gás natural	13,41	6,84
Carvão mineral (1)	4,85	2,48
Eletricidade	32,28	16,48
Madeira (2)	22,37	11,42
Produtos da cana (3)	21,55	11,00
Outras fontes	17,77	9,07

1. Carvão natural, coque e gás de coqueria; 2. Lenha e carvão vegetal; 3. Etanol e bagaço.

Faz relativamente pouco tempo que a madeira deixou de ser a principal fonte de energia primária em nosso país, quando, no século passado, ou mais exatamente durante a década de 1970, ela foi suplantada pelo petróleo e, em seguida, pela hidreletricidade. A participação da madeira no balanço energético brasileiro veio decrescendo ao longo do tempo, sobretudo porque houve um incentivo maior para o uso de derivados de petróleo e hidreletricidade, para atendimento das novas demandas energéticas. Nos últimos dez anos, contudo, pode-se constatar uma forte reversão nessa tendência, conforme ilustrado nas Figuras 2 e 3. Isso talvez esteja sendo motivado pelas incertezas quanto à oferta de outras fontes e, sobretudo, pelas vantagens econômicas e oportunidades ambientais e estratégicas oferecidas pelo uso da madeira como fonte de energia.

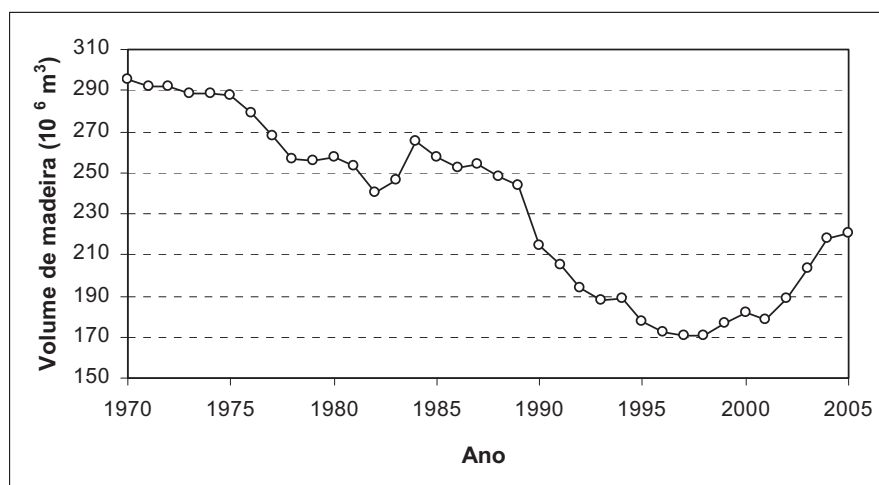


Figura 2 – Evolução do consumo de madeira para energia no Brasil – 1970 a 2005 (Ministério..., 2007a).

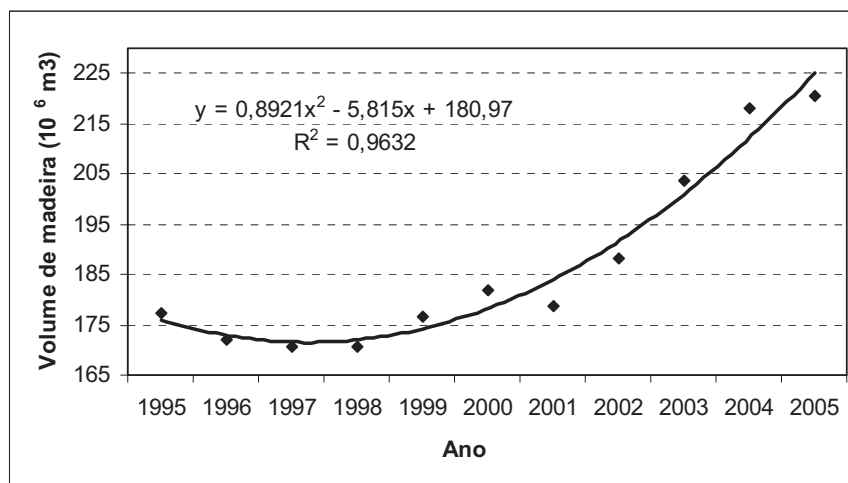


Figura 3 – Evolução do consumo de madeira para energia no Brasil – 1995 a 2005 (Ministério..., 2007a).

O volume de madeira atualmente consumido para energia é da ordem de 220 milhões de metros cúbicos anuais, segundo fontes oficiais ligadas à área de energia (Ministério..., 2007a). Também segundo fontes do governo (Ministério..., 2007b) e de instituições ligadas a setores de aplicação de madeira no Brasil (Sociedade..., 2007; Associação..., 2007), o seu consumo anual como matéria-prima industrial atinge 142,7 milhões de metros cúbicos, compreendendo a produção de celulose e papel, serraria, chapas e painéis. Desse modo, conclui-se que 69% da madeira usada no Brasil têm destinação energética, o que, sem nenhuma contestação, representa o maior volume de madeira vinculada a um determinado uso no país, conforme ilustra a Figura 4.

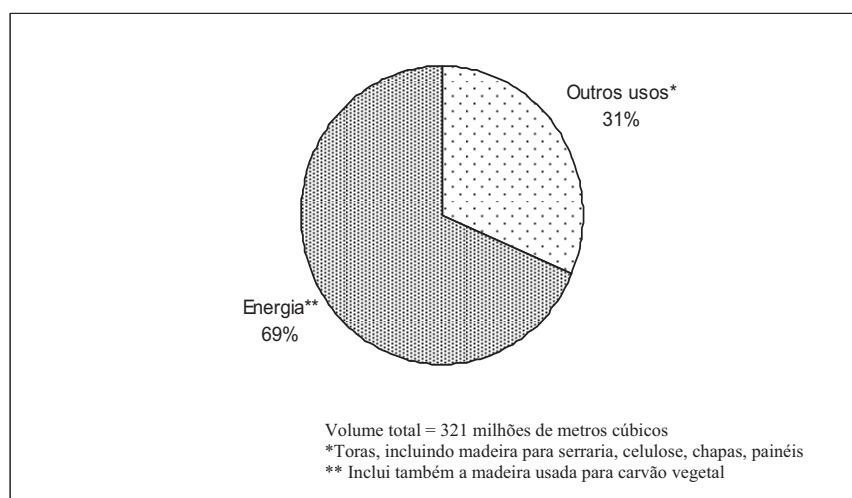


Figura 4 – Destino da madeira consumida anualmente no Brasil (Ministério..., 2007a; 2007b; Sociedade..., 2007; Associação..., 2007).

A madeira para energia em nosso país tem sido historicamente relacionada à produção de carvão vegetal, aos consumos residencial, industrial e agropecuário, conforme ilustram a Figura 5 e a Tabela 2.

No consumo energético da madeira para energia, a produção de carvão vegetal se destaca, em decorrência da demanda existente pelo produto junto ao setor siderúrgico. O Brasil é o maior produtor mundial de aço produzido com o emprego do carvão vegetal para fins de redução do minério de ferro. Trata-se de um setor solidificado e em expansão, gerador de centenas de milhares de postos de trabalho, grande quantidade de impostos e de renda. Mostrando uma evolução significativa quanto ao atendimento da demanda por ações visando à sustentabilidade do setor, o uso de carvão vegetal proveniente de madeira de florestas plantadas vem apresentando um franco crescimento. Se em 1990 esse valor era de apenas 30%, atualmente ele já representa mais de 70% do volume consumido (Associação..., 2004).

Como segundo importante consumidor de madeira para energia no Brasil, temos o setor residencial. Nesse setor, a madeira é fortemente usada para cocção

de alimentos e, em menor escala, para aquecimento domiciliar. Trata-se de um consumo particularmente atrelado à evolução de consumo de gás liquefeito de petróleo, seu substituto natural na maioria das residências brasileiras e para o qual, ao contrário da madeira, políticas oficiais de incentivos sempre se fizeram presentes. Em que pese tal fato, após forte tendência de redução de consumo, nos últimos anos se observa um retorno ao uso da madeira para energia junto ao segmento domiciliar. O volume anual de madeira usada para tal finalidade situa-se acima do consumo de madeira para serraria em nosso país.

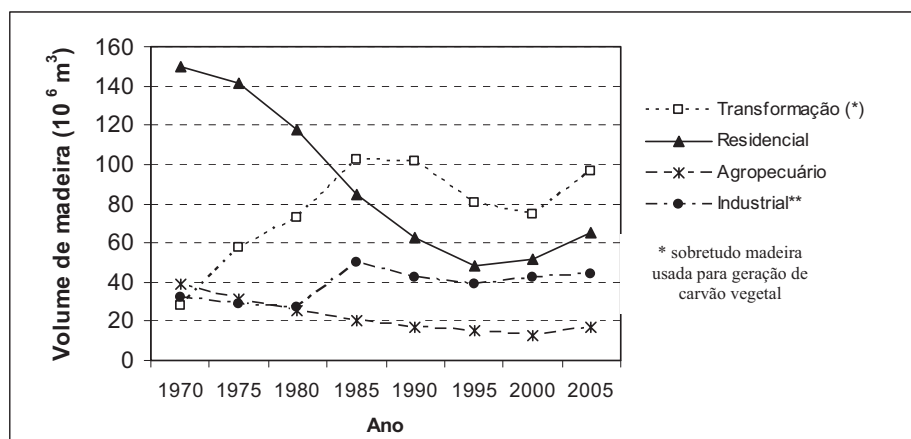


Figura 5 – Evolução do consumo setorial de madeira para energia no Brasil (Ministério..., 2007a).

Tabela 2
Distribuição do consumo setorial de madeira para energia no Brasil em 2005
(Ministério..., 2007a).

Setor	%
Transformação (*)	43,3
Residencial	29,0
Agropecuário	7,7
Industrial	19,8
Outros	0,3
Total	100

* Principalmente para produção de carvão vegetal e, em pequena escala, geração de eletricidade.

Considerando-se um consumo médio anual de dois metros cúbicos de madeira por pessoa, pode-se estimar a existência atual de um contingente de pelo menos trinta milhões de pessoas dependentes da madeira como fonte de energética domiciliar no Brasil. Muito provavelmente, trata-se de pessoas vin-

culadas às camadas mais pobres da população, as quais possuem dificuldades de acesso a outras fontes energéticas, por razões econômicas ou estruturais. Nesse contexto, pode-se vislumbrar um forte componente de ordem social a ser atendido em relação às políticas públicas, com forte apelo e ligação com a questão de segurança alimentar no país.

O terceiro mais importante consumo de madeira para energia no Brasil encontra-se disperso em uma série de componentes atrelados ao ramo industrial, representados por milhares de empreendimentos industriais do ramo do cimento, químico, alimentos e bebidas, papel e celulose e cerâmicas. O grande destaque situa-se no ramo de alimentos e bebidas e no ramo cerâmico, representando mais de 60% do consumo (Ministério..., 2007a).

O setor agrícola se coloca como o quarto grande demandador de madeira para energia no país e, apesar da não-existência de um diagnóstico preciso sobre a distribuição desse consumo, acredita-se que a dependência concentra-se na secagem de grãos. De qualquer modo, trata-se de um volume de madeira bastante elevado, superior ao seu consumo para a produção de chapas e similares no país.

O espaço estratégico do uso da madeira para energia

Conforme observado, inegavelmente a madeira ainda ocupa um papel fundamental em termos de estratégias ligadas à produção e ao uso de energia no Brasil, sendo evidente a retomada do seu consumo para tal finalidade nos últimos dez anos. No entanto, ações específicas ainda se fazem necessárias para atendimento dos seus mais tradicionais usos energéticos, que compreendem a produção de carvão vegetal, os usos domiciliar, industrial e agrícola. Some-se a isso o fato de ainda haver um enorme espaço disponível para a valorização adicional da sua participação no panorama energético brasileiro. Isso poderia incluir, por exemplo, a complementação da geração hidrelétrica por meio de usinas termelétricas, queimando madeira produzida pelo manejo sustentado de florestas; a utilização, em áreas distantes dos campos de petróleo e das refinarias, de óleos vegetais combustíveis extraídos de plantas florestais, resultando no biodiesel; a utilização de gasogênios a lenha ou a carvão vegetal para produção de calor industrial e para o acionamento de motores; e mesmo o incentivo à utilização da lenha para cocção, nas áreas rurais, mediante pequenos reflorestamentos; e a utilização de fogões mais eficientes. Há, porém, obstáculos a serem superados, situados principalmente na área institucional e que decorrem da própria natureza dessa forma de energia.

A utilização das formas concentradas de energia (petróleo, grandes hidrelétricas, energia nuclear) exige economia de escala, a criação de complexos sistemas centralizados de produção, transporte e distribuição e a realização de pesados investimentos. Isso levou a maioria dos países, incluindo o Brasil, à forte intervenção estatal e ao desenvolvimento de uma rede complexa de interações com grandes corporações privadas: fabricantes de equipamentos, grandes

empreiteiras, empresas de consultoria e engenharia de grande porte etc. Essas energias criam, em âmbito setorial, seu próprio quadro institucional e seus próprios instrumentos de planejamento e gerência. Por sua vez, as formas descentralizadas de energia, a exemplo do que ocorre com a madeira, são basicamente do campo de ação da iniciativa privada, principalmente por meio de empreendimentos de pequeno e médio portes mais ou menos isolados, geralmente com área de atuação restrita. Desse modo, essas energias não desenvolvem um quadro institucional próprio, no interior do qual se pudessem promover o planejamento e o desenvolvimento tecnológico (Brito, 1990).

Outro ponto relevante é a questão tecnológica. A experiência da siderurgia brasileira a carvão vegetal serve como exemplo de que as formas renováveis de energia só se tornam viáveis, em larga escala, se evoluírem de uma situação tecnológica primitiva e rudimentar, baseada na simples destruição das florestas, para a incorporação de tecnologias florestais mais avançadas, de forma a assegurar maior eficiência e tornarem-se ecológica e economicamente compatíveis.

De um modo geral, a causa principal da destruição das florestas é o estabelecimento de uma estrutura econômica e industrial baseada em modelos desenvolvidos para outras realidades nacionais, o que leva a uma ocupação inadequada do espaço físico e econômico. Nesse tipo de estrutura, ocorre uma valorização artificial da terra, que passa a ser vista como um investimento, e que deve, portanto, produzir rendimentos. Por conta disso, na maioria das vezes, a floresta é cortada para outros fins, quando não apenas para garantir a posse da terra, simulando uma exploração produtiva. Torna-se necessário, portanto, dar um valor econômico à floresta, a fim de preservá-la, o que pode ser alcançado com a produção de madeira para energia, numa atividade contínua, planejada, sustentada e rentável, mantendo equilibrada a relação entre a proteção do recurso natural e a ordem econômica.

Demandas de definições e de ações relacionadas ao uso da madeira para energia

A madeira é um componente essencial no atendimento da demanda energética do Brasil, tudo indicando que isso continuará sendo predominante, com a maior parte do consumo situada nos setores de produção de carvão vegetal, domiciliar, industrial e agropecuário. Da mesma forma, ainda há espaço adicional para que ela possa contemplar outras oportunidades de uso energético, ainda pouco atendidas em termos de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e políticas públicas. Contudo, há que estabelecer ações estratégicas, para que, no mínimo, as condições atuais do uso desse material possam ser mantidas. Nesse contexto, não é recente o debate sobre as necessidades de ações que possam tornar ainda mais consistente tal cenário. Nesse sentido, continua sendo extremamente relevante o atendimento de alguns pontos, os quais têm sido destacados ao longo do tempo, a saber: a) Desmistificar, retirar da marginalidade e valorizar o conceito de uso da madeira para energia; b) Melhorar a obtenção

e o tratamento das estatísticas de oferta e consumo; c) Agregar a lenha como produto do manejo e do uso múltiplo da floresta; c) Incentivar o plantio de florestas de rápido crescimento para atendimento energético; d) Manejar, de forma sustentada, as florestas nativas para fins energéticos; e) Induzir a uma maior intensificação de uso dos resíduos florestais e industriais para fins energéticos; f) Induzir e estimular o pequeno e médio agricultor na missão da produção e oferta de madeira para fins energéticos; g) Organizar e otimizar a “indústria da lenha”; h) Agregar a obtenção de madeira para energia nos processos relacionados ao mercado de carbono; i) Melhorar a eficiência dos processos de conversão energética da madeira e ampliar a aplicação dos processos já existentes para tal; j) Mudar os padrões tecnológicos atuais de produção de carvão vegetal, incluindo a recuperação maciça dos gases de carbonização; k) Induzir estudos, pesquisas e desenvolvimentos tecnológicos na área de aplicação de madeira para energia; l) Estabelecer programas de extensão e de educação relacionados ao uso da madeira para energia; e m) Definir políticas quanto ao uso de madeira para energia e efetivamente aplicá-las de forma conjugada, envolvendo tanto o setor florestal como o setor energético (cf. Brito, 1986, 1990, 1997; Brito & Deglise, 1991).

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. Disponível em: <http://www.ipef.br/estatisticas/relatorios/Bracelpa-Relatorio_Estatistico_Florestal-2005.pdf>. Consulta realizada em 30 de janeiro de 2007.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE SILVICULTURA. Disponível em: <<http://www.abracave.com.br/anuario.htm>>. Consulta realizada em 18 de março de 2004.

BRITO, J. O. Madeira para energia: a verdadeira realidade do uso de recursos florestais, *Silvicultura*, ed. Especial, n.41, p.188-93, 1986.

_____. Uma conjugação energético-ambiental para um mega-reflorestamento no Brasil. *Estudos Avançados*, v.4, n.9, p.268-70, maio/agosto, 1990a.

_____. Tópicos atuais. Energia, economia, meio ambiente: as fontes renováveis de energia no Brasil. *Revista Brasileira de Energia*, v.1, n.3, 1990b.

_____. Fuelwood utilization in Brazil. *Biomass and Bioenergy*, v.12, n.1, p.69-74, 1997.

BRITO J. O.; DEGLISE. X. Status and Potential of Using Wood for Energy in Brazil. *Révue Forestière Française*, hors série n.6, p.175-9, 1991.

BRITO, S. S. Tópicos atuais. Energia, economia, meio-ambiente: as fontes renováveis de energia no Brasil. *Revista Brasileira de Energia*, V.1, n.3, 1990. FAO Wood Energy. *Promoting Sustainable Energy Systems*. Forest Products Division. Rome, October, 2003.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Secretaria de Energia. Disponível em: <http://www.brasil-rounds.gov.br/geral/balanco_energetico/ben_p03.pdf>. Consulta realizada em 30 de janeiro de 2007.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. Instituto de Geografia e Estatística. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_da_Extracao_Vegetal_e_da_Silvicultura/2005/>. Consulta realizada em 30 de janeiro de 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. Disponível em: <http://www.ipef.br/estatisticas/relatorios/SBS-2005.pdf>. Consulta realizada em 30 de janeiro de 2007.

WORLD RESEARCH INSTITUTE. *Earth Trends*. The Environmental Portal. Disponível em: <http://www.earthtrends.wri.org>. Consulta realizada em 30 de janeiro de 2007.

RESUMO – Uma importante retomada de crescimento, observada nos últimos dez anos, vem tomando conta da tendência de declínio do consumo de madeira para energia no Brasil, iniciada na metade do século passado. Diante desse fato, o uso energético continua representando o maior consumo de madeira para um fim específico no país, atingindo 61% do volume total. Em que pese tal aspecto, há ainda muito a ser conquistado, quanto à definição e à implantação de ações pragmáticas, para a real valorização desse uso no país. Neste trabalho são debatidos os aspectos quantitativos relacionado a tal aplicação, seu espaço estratégico e as demandas de definições e de ações a ela relacionadas. É ainda mostrado que antigas necessidades ainda não foram devidamente contempladas, no sentido da consolidação dessa importante e fundamental forma de aplicação da madeira, considerando-se os dias atuais, em que a utilização de fontes fósseis de energia está sendo fortemente questionada.

PALAVRAS-CHAVE: Brasil, Madeira para energia, Aspectos quantitativos e estratégicos.

ABSTRACT – In the last ten years, an important restoration of wood consumption for energy production purposes in Brazil has been taking place, going against a decline tendency initiated in the mid 1900s. For that reason, energy production still represents the greatest demand of wood for a determined application: 61% of the total volume. However, there is still a lot to conquer in the definition and implantation of pragmatic actions for the valorization of this practice in the country. In this paper, quantitative aspects of this application will be discussed, as well as its strategic scope and the request for the definition of actions and plans. Long-felt needs for the consolidation of this important and fundamental application of wood that haven't been fulfilled are also pointed out, considering the current debate in which the use of fossil energy sources is being challenged.

KEYWORDS: Brazil, Wood for Energy Production, Quantitative and Strategic Aspects.

José Otávio Brito é professor titular na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq/USP), Piracicaba (SP). @ – jotbrito@esalq.usp.br

Recebido em 5.2.2007 e aceito em 12.2.2007.