

Reflorestamento no Brasil: evolução recente e perspectivas para o futuro

Reforestation in Brazil: recent evolution and the future

Carlos José Caetano Bacha
Alexandre Lahoz Mendonça de Barros

RESUMO: O objetivo deste trabalho é analisar a evolução recente do reflorestamento no Brasil, avaliando suas perspectivas durante a primeira década do século XXI. Para tanto, o trabalho faz uso da análise gráfica e tabular de dados primários e secundários. Os dados primários foram obtidos através de entrevistas com diretores de algumas empresas consumidoras de matéria-prima florestal e com as entidades representativas desses consumidores. Os dados secundários foram obtidos junto aos anuários da Abracave e Bracelpa. Constata-se que o estoque total de área reflorestada no Brasil caiu de 1995 a 2000, após ter aumentado de 1970 a 1995. No período de 1998 a 2001, houve aumento da área anualmente reflorestada; e há a perspectiva que essa área fique, no mínimo, entre 220 e 230 mil hectares por ano no período de 2003 a 2010. Este crescimento deverá ser comandado pelas empresas de papel e celulose, as quais ampliarão o seu poder de mercado na oferta de madeira de reflorestamento.

PALAVRAS-CHAVE: Reflorestamento, Brasil, Perspectivas

ABSTRACT: This paper analyzes the recent evolution of reforestation in Brazil, predicting its performance during the first decade of the 21st century. Primary and secondary data set organized in graphs and tables are used to support our analysis. Primary data set was obtained from interviews with forest-based enterprises' directors as well as with forest-based enterprises' organizations. Secondary data set was collected from Abracave and Bracelpa reports. Among the main conclusions can be pointed out: (a) areas of planted forests decreased from 1995 to 2000, after it has increased from 1970 to 1995; (b) annually planted forests increased from 1998 to 2001, and it would be around 220 and 230 thousand hectares per year from 2003 to 2010. These plantations will be headed by paper and pulp enterprises and these firms will enlarge their market power on reforestation-based round wood supply.

KEYWORDS: Reforestation, Brazil, Perspectives

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é analisar a evolução recente do reflorestamento no Brasil e avaliar suas perspectivas durante a primeira década do século XXI. Procura-se identificar os principais agentes reflorestadores no Brasil, avaliando o quanto esses agentes vêm reflorestando na década de 90 e suas intenções de plantios para a primeira década do século XXI.

O Brasil é o sexto maior país em termos de área reflorestada no mundo (COFO, 2001), detendo, em 2000, 4,98 milhões de hectares. No entanto, o estoque de área reflorestada vem caindo desde 1995. Esse cenário preocupa os formuladores de política econômica, pois é prevista para a primeira década do século XXI uma escassez de madeira de reflorestamento.

A escassez futura de madeira oriunda de reflorestamento no Brasil já havia sido alertada por SBS (2000), Bacha (2001) e Juvenal e Mattos (2002). Esta escassez já é assumida pelo Governo Federal. Na Síntese do Plano Agrícola e Pecuário 2002/2003, ao se referir ao PROPFLOA – Programa de Plantio Comercial de Florestas, há o seguinte esclarecimento “O Brasil corre o risco de tornar-se, ainda nesta década, importador líquido de madeira. Objetivando atender a essa demanda e também os produtores que queiram recompor sua reserva legal, o governo está disponibilizando uma linha de crédito de R\$ 60 milhões para o plantio de florestas, principalmente para uso industrial ...” (CONAB, 2003).

Essa situação é inusitada para um país que detém 14% da cobertura florestal do mundo (equi-

valente a 540 milhões de ha, segundo Juvenal e Mattos, 2002) e dispõe de amplas áreas possíveis de serem cultivadas (com silvicultura, por exemplo). Isto motiva a realização deste trabalho, onde se procura analisar a dinâmica do reflorestamento no Brasil.

Há escassez de literatura no Brasil a respeito da evolução do reflorestamento. Há trabalhos avaliando a rentabilidade do reflorestamento no Brasil (Beattie e Ferreira, 1978; Machado, 2000; Nêris, 2001), bem como trabalhos que avaliem as políticas públicas implementadas para estimular o reflorestamento no Brasil (Beattie, 1975; Berger, 1979; Arienti, 1983; Prado, 1990; Bacha, 1995). No entanto, esses trabalhos não se dedicam a quantificar quanto é realizado de reflorestamento no Brasil por ano e quem são os principais agentes reflorestadores e suas intenções futuras de plantio.

De modo a atingir esse objetivo, o presente trabalho está organizado em cinco partes, incluindo esta introdução. A segunda parte identifica os principais agentes reflorestadores no Brasil, mostrando a quantidade de área reflorestada por cada um desses agentes na década de 90 e suas participações no estoque de área reflorestada no Brasil, bem como o destino da produção florestal. A terceira parte avalia as perspectivas futuras de produção dos agentes consumidores de madeira oriunda de reflorestamento e suas intenções de reflorestamento. Na quarta parte são feitos cenários sobre as tendências do reflorestamento no Brasil no período de 2003 a 2010 a partir dos dados levantados nas segunda e terceira partes. As conclusões são apresentadas na última parte.

Utilizou-se a análise gráfica e tabular dos dados publicados por órgãos públicos e entidades representativas das empresas consumidoras de matéria-prima florestal, bem como outras informações obtidas através de comunicação dos diretores de algumas empresas e suas associações. As entidades contatadas foram: Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa), Associação Brasileira de Florestas Renováveis (Abracave), Associação Brasileira da Indústria de Painéis de Madeira (Abipa), Instituto Ambiental do Paraná (IAP-PR), Banco do Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG), Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF-MG), Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais (Deprn-SP). As entrevistas foram feitas no mês de fevereiro de 2003 e permitiram obter informações não publicadas nos relatórios de órgãos públicos e das associações de empresas.

Uma advertência inicial deve ser dada à grande escassez de dados a respeito do setor florestal no Brasil. À exceção do setor de papel e celulose, não há informações sistemáticas e completas a respeito de reflorestamentos feitos pelos principais agentes reflorestadores no Brasil. Devido a isto, o presente trabalho apresentará as informações existentes, sendo que as mesmas devem ser entendidas como sub-estimativas da realidade, pelo fato de não incorporarem todos os agentes que reflorestam no Brasil.

OS PRINCIPAIS AGENTES REFLORESTADORES NO BRASIL

Existem cinco principais agentes reflorestadores no Brasil: empresas produtoras de celulose, empresas siderúrgicas, empresas de produtos sólidos de madeira (como madeira serrada e chapas de madeira), governos estaduais (através de seus institutos florestais) e pequenos produtores. Além desses, há diversas outras empresas e produtores rurais que reflorestam para fins bastante diferentes. Esses agentes têm, no entanto, dinâmicas diferentes no reflorestamento.

No último quinquênio do século XX ocorreu redução do estoque de área reflorestada no Brasil. Segundo o Censo Agropecuário de 1995, havia no Brasil 5,4 milhões de hectares plantados com árvores. Em 2000, segundo a COFO (2001), existiam 4,98 milhões de hectares plantados com florestas no país. Houve, portanto, a redução de cerca de 420 mil hectares de áreas ocupadas com reflorestamento entre 1995 e 2000. Não obstante, em 2000, o Brasil ainda se manteve como o sexto maior país, no mundo, em termos de estoque de área reflorestada.

Utilizando os dados das empresas consumidoras de matéria-prima florestal e considerando que essas empresas não plantam pequenas áreas, pode-se chegar à decomposição da propriedade das florestas plantadas no Brasil mostrada na Tabela 1. Esses dados valem, aproximadamente, para 31/12/2000.

Constata-se que apenas as empresas de papel e celulose, as empresas siderúrgicas, as empresas de painéis de madeira reconstituída e os pequenos produtores responderam por 56,4% do estoque de árvores plantadas no Brasil em 2000. As empresas de papel e celulose detinham 28,1% desse estoque e as empresas siderúrgicas, 19,1%. Esses dois conjuntos de empresas, somados aos pequenos produtores, responderam por 51,4% do estoque de reflorestamento existen-

te no Brasil em 2000. A seguir, maior atenção é dada a esses três conjuntos de reflorestadores, pois há maior volume de informação sobre os seus plantios de árvores.

Empresas de papel e celulose

As empresas de papel e celulose realizam, principalmente, plantios homogêneos de eucalipto e pinus, com curto período de rotação, visando produção de cavacos a serem utilizados na produção de pastas (ou polpas de madeira). Essas últimas decompõem-se em celulose e pasta de alto rendimento (PAR). As espécies mais plantadas de eucalipto são os *Eucalyptus* spp. híbridos, *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna*, enquanto as espécies mais plantadas de pinus são o *Pinus taeda*, *Pinus caribaea* e o *Pinus elliottii*. Em média, no período de 1991 a 2001, 82,3% dos plantios feitos por empresas de papel e celulose foram com espécies de eucalipto e 17,5% dos plantios foram feitos com espécies de pinus (Bracelpa, 2002b).

As empresas de papel e celulose possuem, em média, as mais altas produtividades no reflorestamento no Brasil. No entanto, essas produtividades variam de região para região.

O destino principal da madeira produzida por empresas de papel e celulose é a produção de cavacos. No entanto, essas empresas também vendem toras para empresas de produtos sólidos que se localizam próximas dos reflorestamentos. Essas, em geral, são pequenas serrarias.

Além disso, algumas empresas do setor de papel e celulose, caso da Aracruz, também operam grandes serrarias, produzindo madeira serra-da para venda externa.

Tabela 1

Área plantada com árvores no Brasil em 31/12/2000
(Planted area with trees – Brazil – December 31, 2000)

Entidade	Área em mil hectares	Porcentagem do total
Empresas de papel e celulose	1.399 ^A	28,1
Empresas siderúrgicas	950 ^B	19,1
Empresas de painéis de madeira reconstituída	250	5,0
Pequenos produtores ^C	209	4,2
Outros ^D	2.172	43,6
Total	4.980	100

Fonte: Censo Agropecuário do Brasil, Bracelpa, Abracave, SBS (2000) e COFO (2001).

Notas: (A) esse valor se refere a 2001. (B) esse valor refere-se a janeiro de 2002. (C) considera-se como pequeno produtor aquele que tinha área plantada de no máximo 20 hectares. Este dado se refere a 31/12/95. (D) inclui os plantios feitos pelos governos em florestas públicas, estações experimentais e hortos florestais, bem como os plantios realizados por outras empresas e fazendeiros com talhões maiores do que 20 hectares.

A Figura 1 apresenta a evolução do reflorestamento feito por empresas de papel e celulose, por empresas siderúrgicas e por parte dos pequenos produtores no período de 1987 a 2001. Computaram-se os plantios de pequenos produtores fomentados por empresas de celulose, empresas siderúrgicas e programas oficiais dos estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Portanto, os dados apresentados na Figura 1 se referem à parte dos plantios feitos por pequenos produtores no Brasil.

Observa-se que as empresas de papel e celulose vêm ampliando o montante plantado anualmente de florestas desde 1991. Nesse ano, as empresas de papel e celulose plantaram 74,2 mil hectares de florestas e em 2001, 148,6 mil ha (Bracelpa, 2002b). A taxa geométrica anual de crescimento da área anualmente reflorestada no período de 1991 a 2001 foi 5,73%.

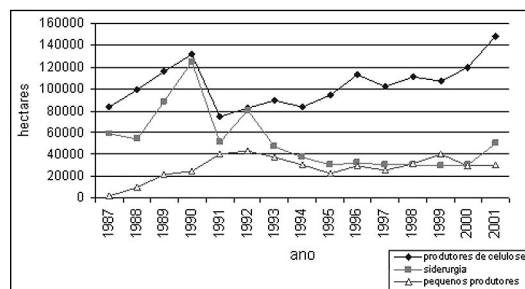


Figura 1

Evolução do reflorestamento realizado por alguns setores

(Evolution of reforestation conducted by some sectors)

Fonte: dados da Bracelpa, Abracave, BDMG, IAP-PR e Deprn-SP.

As empresas de celulose são auto-suficientes no fornecimento de madeira de reflorestamento e utilizam essa matéria-prima na confecção de celulose, basicamente.

Geralmente, essas as empresas trabalham com estoques de árvores plantadas que lhes garantam a madeira de que necessitam. Por exemplo, em 2000, elas detinham 1.399 mil hectares cobertos com árvores plantadas (Tabela 1). Ao se considerar a produtividade média de 25 m³ de madeira por ha cada ano (36 st/ha.ano), a produção sustentável de madeira seria de 35 milhões de m³ por ano. Considerando a conversão de 4,44 m³ de madeira para cada tonelada de celulose (em 1999, quando as empresas de celulose consumiram 32 milhões de m³ de madeira e produziram 7.209.132 toneladas de pastas (SBS, 2000 e Bracelpa, 2002a), tem-se que o volume sustentável de madeira oriundo das florestas próprias das empresas de celulose seria capaz de produzir 7,9 milhões de toneladas de celulose em 2000. A produção efetiva de celulose nesse ano foi de 7,5 milhões de toneladas (Bracelpa, 2002a).

Empresas siderúrgicas

As empresas siderúrgicas podem ser decompostas em dois grupos: as que usam carvão vegetal e as que usam carvão mineral (ou coque). O carvão é utilizado como fonte de energia na produção de ferro e aço e como termo-redutor na fusão dos minerais.

O carvão vegetal permite um produto de melhor qualidade do que o obtido com o carvão mineral. No entanto, o carvão vegetal só pode ser usado em fornos pequenos e médios. Em grandes fornos, apenas o carvão mineral pode ser utilizado (Ackerman e Almeida, 1990).

As empresas siderúrgicas podem utilizar carvão vegetal oriundo de árvores nativas ou plantadas. No caso dos plantios, há preferência pelo eucalipto, pois sua madeira é mais densa do que a do pinus. Além disso, há preferência pelo plantio do *Eucalyptus urophylla* e *E. camaldulensis*.

A Figura 1 apresenta a evolução dos plantios próprios das empresas siderúrgicas. Observa-se que, ao contrário das empresas de celulose, as empresas siderúrgicas diminuíram, de 1991 a 1999, a quantidade de florestas plantadas anualmente. Isto se deve, basicamente, ao maior dinamismo do segmento siderúrgico a carvão mineral em relação ao baseado no carvão vegetal. A taxa geométrica anual de crescimento da área anualmente reflorestada pelas empresas siderúrgicas

entre 1990 e 1999 foi de -8,23%, ou seja, essa área decresceu anualmente à taxa de 8,23%. No entanto, a partir de 2000 há significativa recuperação da área plantada com florestas por empresas siderúrgicas. Entre 1999 e 2001, houve crescimento anual médio de 31,1% na área plantada com florestas por essas empresas.

A maioria dos plantios para produção de carvão vegetal é feita no Estado de Minas Gerais. Esses plantios, no entanto, apresentam diferentes produtividades de acordo com a região do estado em que são realizados. No começo da década de 1990, os plantios de eucalipto na região de Rio Doce apresentavam incremento médio anual (IMA) de 26,3 m³/ha.ano. Na região metalúrgica o IMA foi de 24,3 m³/ha.ano, tendo sido de 10,1 m³/ha.ano no Triângulo e Alto Paranaíba, 10,3 m³/ha.ano no Alto São Francisco, 10,1 m³/ha.ano no Jequitinhonha e 12,5 m³/ha.ano no Noroeste de Minas Gerais (Medeiros, 1995, considerando 1 m³ = 1,44 metro estéro).

As empresas siderúrgicas, ao contrário das empresas de celulose, usam matéria-prima oriunda de florestas plantadas e de florestas nativas. Por exemplo, em 2000, foram produzidos 25,4 milhões de metros cúbicos de carvão vegetal, sendo 28,3% oriundos de florestas nativas e 71,7% de florestas plantadas (Abracave, 2003). Portanto, o consumo de carvão vegetal oriundo de florestas plantadas em 2000 foi de 18,2 milhões de metros cúbicos. A maior parte desse carvão vegetal, cerca de 88%, é consumido pelo setor siderúrgico. Estima-se que esse setor consumiu, em 2000, 16 milhões de m³ de carvão oriundo de reflorestamento.

Além disso, os plantios das empresas siderúrgicas não são capazes de, em regime sustentável, atender à demanda dessas empresas por carvão vegetal oriundo de florestas plantadas. Por exemplo, do estoque de área plantada das empresas siderúrgicas em 2000 (950 mil ha, conforme a Tabela 1), pode-se ter uma produção sustentável anual de 23,75 milhões de m³ de madeira. Considerando a conversão de 1,77 m³ de madeira em 1 m³ de carvão (situação existente em 1999, quando se consumiram 33,4 milhões de m³ de madeira plantada para produzir 18,83 milhões de m³ de carvão), tem-se que essa quantidade de madeira seria capaz de produzir 13,42 milhões de m³ de carvão. Só o setor siderúrgico consumiu 16 milhões de m³ de carvão vegetal oriundo de florestas plantadas em 2000. Portanto, o setor siderúrgico, caso não expanda o seu estoque de área plantada, será dependente da compra de carvão

vegetal oriundo de reflorestamento no mercado. E caso esse não esteja disponível, haverá maior pressão sobre as florestas nativas para produção de carvão vegetal.

Empresas de produtos sólidos de madeira

Os produtos sólidos de madeira classificam-se em madeira serrada, compensados, laminados e painéis de madeira reconstituída (como MDF, chapas de fibra, OSB, aglomerado, por exemplo). Não há dados a respeito dos plantios feitos por essas empresas, mas apenas sobre o consumo de madeira segundo o tipo de floresta (nativa ou plantada).

Observa-se, pelos dados da Tabela 2, que os fabricantes de painéis de madeira reconstituída só utilizam madeira de reflorestamento. Em 2000, segundo dados da SBS (2000), estimava-se que os produtores de chapas de madeira reconstituída tinham 250 mil hectares plantados com florestas. Esses plantios, caso fossem conduzidos de madeira sustentável, são capazes de produzir 6,25 milhões de m³ de madeira por ano. Esse volume de madeira é capaz de produzir 3,7 milhões de m³ de chapas de madeira reconstituída por ano, considerando a conversão de 1,70 m³ de madeira em 1 m³ de painel de madeira reconstituída. Considerando esses valores, em 2000, havia uma folga no abastecimento próprio de madeira por parte das empresas de chapas de madeira reconstituída, pois elas produziram 2,7 milhões de m³ de chapas de madeira.

Os dados da Tabela 2 também mostram que as serrarias têm nas florestas nativas a sua fonte

principal de madeira. No entanto, o consumo de madeira de floresta plantada está aumentando. Em 1990, 25,5% do consumo de madeira das serrarias provinha de florestas plantadas. Em 2000, essa percentagem foi 36,4%. Na produção de compensados e laminados, o crescimento do uso de madeira de reflorestamento é ainda maior. Em 1990, 20% da madeira consumida pelos produtores de compensados e laminados provinha de florestas plantadas. Em 2000, essa percentagem foi de 65,7%.

As serrarias e fábricas de compensados e laminados compram no mercado parte da madeira de reflorestamento que consomem e há, também, plantios que as mesmas realizam. No entanto, não há dados consolidados sobre esses plantios.

Governos

Os governos (em especial, os estaduais e municipais) plantam florestas com fins recreativos, científicos e comerciais. Os plantios são feitos com espécies nativas e exóticas. Os plantios com fins recreativos são feitos nos chamados parques, que podem ser de propriedade federal, estadual ou municipal. Os plantios feitos nessas unidades de conservação não são utilizados para fins produtivos. Os plantios para fins científicos são realizados nas chamadas estações experimentais. Estas, quando os plantios atingem certo grau de maturidade, são exploradas comercialmente. Os plantios para fins comerciais são feitos nos hortos florestais e nas florestas (federal, estadual e municipal).

Tabela 2

Consumo de madeiras pelos produtores de madeira sólida no Brasil (mil m³)
(Consumption of round wood by producers of solid wood goods – Brazil – thousand of cubic meters)

Ano	Serrarias		Produtores de compensados e laminados		Produtores de painéis de madeira reconstituída
	Madeira de floresta nativa	Madeira de floresta plantada	Madeira de floresta nativa	Madeira de floresta plantada	Madeira de floresta plantada
1990	27.325	9.333	3.109	777	1.972
1991	30.500	11.667	2.859	715	2.314
1992	31.025	11.600	3.291	823	2.440
1993	31.550	12.400	4.480	1.120	2.448
1994	32.075	12.600	4.183	1.046	2.536
1995	33.075	13.167	3.657	914	3.138
1996	34.125	14.241	3.727	944	3.620
1997	34.850	14.500	3.150	1.390	3.740
1998	33.830	14.300	2.200	2.150	4.030
1999	33.500	15.100	2.050	3.960	4.780
2000	34.000	19.500	2.000	3.830	4.600

Fonte: Anuário da Abracave (2003)

Infelizmente, não há informações para todo o Brasil sobre os plantios anuais realizados nas unidades acima mencionadas (parques, estações experimentais, hortos e florestas). O que se tem são informações sobre as dimensões dessas unidades de conservação ao longo do tempo e por estado da federação (Andrioli, 2003). Também não se conhece quanto das áreas atuais ocupadas com essas unidades contém espécies exóticas.

Pequenos produtores

Os pequenos produtores podem plantar florestas por iniciativa própria ou por estímulo de empresas e órgãos públicos. Considera-se como pequeno produtor o que tem área plantada de no máximo 20 hectares com florestas.

As empresas consumidoras de madeira possuem vários esquemas de incentivo ao reflorestamento em pequenos imóveis rurais. Tem-se, por exemplo: (a) a doação de mudas; (b) doação de mudas e acompanhamento técnico do plantio; (c) doação de mudas, acompanhamento técnico e compra de parte da produção. Já os governos estaduais implementam programas baseados na doação de mudas e, em alguns casos, doação de insumos. Não há, no entanto, homogeneidade entre empresas e governo na implementação desses programas. Segundo Nérís (2001), além do estímulo via doação de mudas, insumos e assistência técnica, houve, nas décadas de 1970 e 1980, programas de concessão de crédito subsidiado a pequenos produtores de alguns estados para o plantio homogêneo de florestas.

Na Figura 1 só estão computados os plantios de florestas comerciais realizados através dos incentivos feitos por empresas de celulose e empresas siderúrgicas e através de programas oficiais dos Estados de Minas Gerais, Paraná e São Paulo. Esses são os dados sistemáticos que existem sobre o plantio feitos por pequenos produtores. Existem outras informações não sistemáticas de plantios feitos em outros estados. Por exemplo, Juvenal e Mattos (2002) comentam sobre o plantio de 9.614 ha de florestas no Estado de Santa Catarina em 2001 e 2002 através de estímulos dados pelo Programa Nacional de Florestas (PNF). No entanto, não se tem os mesmos dados para outros estados do Brasil e na seqüência anual.

Não há dados sobre a área plantada por pequenos produtores, mas sim sobre mudas a eles distribuídas. Considera-se que, em média, 2.300 mudas são utilizadas para plantar 1 hectare de floresta comercial (com eucalipto ou pinus).

Observa-se, através da Figura 1, que os plantios incentivados feitos por meio de pequenos produtores aumentaram de 1987 a 1992, diminuíram de 1993 a 1997 e voltaram a aumentar em 1998 e 1999, estabilizando-se em um patamar inferior nos dois anos seguintes. Em média, nos anos 2000 e 2001, ocorreu o plantio anual de 30 mil hectares de florestas em pequenos imóveis rurais. Considerando que esses anos já refletem os cortes orçamentários dos estados e as intenções de fomento das empresas de celulose e siderurgia, é razoável supor que, no mínimo, esse deva ser o volume de plantio anual feito por pequenos produtores ao longo da primeira década do século XXI.

Outros reflorestadores

Além dos cinco agentes acima mencionados, há outros agentes econômicos que reflorestam no Brasil, para fins bem diferentes. Por exemplo, têm-se as empresas moveleiras que usam madeira na fabricação de móveis; empresas produtoras de portas, janelas e assoalhos de madeira; empresas produtoras de lápis; empresas de embalagens e caixotes; empresas de palitos; e médios e grandes produtores rurais que usam lenha na secagem de seus produtos. Não há, no entanto, dados sistemáticos dos plantios anuais feitos por esses outros agentes reflorestadores.

PERSPECTIVAS DE PRODUÇÃO E REFLORESTAMENTO POR PARTE DOS GRANDES CONSUMIDORES DE MADEIRA

Não há dados concretos a respeito das intenções de investimento na parte industrial e de plantios de florestas por parte dos principais agentes plantadores de florestas, exceto para os produtores de celulose e parcialmente para as empresas siderúrgicas. Devido a isso, essa parte do trabalho só analisa as perspectivas para essas duas indústrias. É importante ressaltar que elas, em 2000, representaram 47,2% do estoque plantado de florestas no Brasil.

Perspectivas de produção de pastas e de reflorestamento dos produtores de celulose

A produção brasileira de pastas (celulose e pastas de alto rendimento) teve grande crescimento desde 1950. Segundo dados da Bracelpa (2002), a produção de pastas passou de 95,4 mil toneladas em 1950 para 8 milhões de toneladas em 2002. A Figura 2 apresenta a evolução dessas

produções desde 1970. Observa-se que, apesar da contínua expansão, há fases distintas nessa expansão. De 1970 a 1980, a produção de pastas cresceu à taxa geométrica anual de 13,89%. De 1980 a 1990, essa expansão se fez à taxa geométrica anual de 4,29%. E de 1990 a 2002, a expansão se fez à taxa geométrica anual de 4,72%.

O grande crescimento da produção de pastas nos últimos 12 anos ocorreu simultaneamente com aumento do uso da capacidade produtiva da indústria. A capacidade ociosa da indústria diminuiu de 15% em 1990 para 10% em 2001. No caso da produção de celulose (que representou 94% da produção de pastas em 2002), a capacidade ociosa passou de 13% em 1990 para 7% em 2001 (Bracelpa, 2002a).

Em 2002, a fábrica C da Aracruz entrou em operação, com capacidade de produção de 700 mil toneladas/ano. Devido à operação dessa nova planta industrial, a produção brasileira de celulose passou de 7.412 mil toneladas em 2001 para 8.011 mil toneladas em 2002, com aumento de 8,1% em apenas um ano.

Pode-se esperar que novas expansões da produção de pastas (especialmente de celulose) possam acontecer com a diminuição da capacidade ociosa existente na indústria e com novos in-

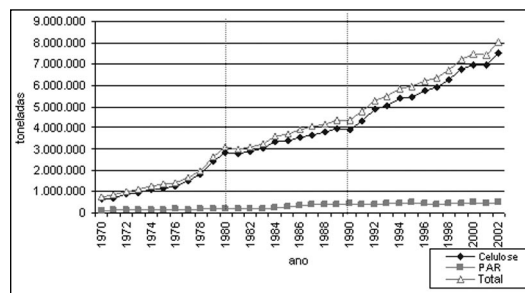


Figura 2
Evolução da produção brasileira de pastas (celulose e pasta de alto rendimento, PAR)
(Evolution of Brazil's pulp production)
Fonte: relatórios da BRACELPA

vestimentos a ocorrerem na ampliação e criação de novas plantas industriais. A Tabela 3 mostra os novos investimentos previstos para os próximos cinco anos.

Para projetar a expansão da produção de pastas no Brasil, podem-se adotar dois critérios: a extrapolação da taxa de crescimento recente da produção ou a suposição de que a produção atingirá o montante máximo da capacidade de produção. A Tabela 4 apresenta essas duas estimativas para a evolução possível da produção de pastas.

Tabela 3

Ampliações previstas da capacidade de produção de celulose no Brasil
(Foreseen enlargement of pulp production capacity – Brazil)

Empresa	Capacidade adicional	Início previsto
VCP (ampliação da unidade de Jacareí)	570 mil ton/ano	Janeiro de 2003
Ripasa	40 mil ton/ano	Fevereiro de 2003
Suzano (unidade em Suzano)	105 mil ton/ano	2005
Lwarcel	54 mil ton/ano	2005
Veracel	900 mil ton/ano	2005
Suzano/Bahia Sul	110 mil ton/ano	Não definido

Fonte: dados de Mattos e Valença (2000), atualizados e revistos pelos autores.

Nota: a Celmar possui plantios no Maranhão, mas não definiu se vai ou não implantar fábrica de celulose de 600 mil toneladas/ano.

Tabela 4

Evolução esperada para a produção de celulose no Brasil – período de 2002 a 2007 (valores em toneladas)
(Expected evolution of Brazil's pulp production – time period from 2002 to 2007 - values in ton)

Ano	Produção considerando progressão geométrica ^A	Produção considerando o uso total da capacidade produtiva
2002 ^B	8.011.481	8.011.481
2003	8.194.871	8.621.481
2004	8.475.647	
2005	8.756.423	9.680.481
2006	9.037.198	
2007	9.317.974	

Fonte: cálculos dos autores.

Nota: (A) tomou-se a taxa de crescimento do período de 1990 a 2002 para fazer essa projeção de valores; (B) o dado de 2002 se refere à produção efetiva obtida.

Assim, pode-se prever que a produção de celulose no Brasil poderá atingir, no mínimo, cerca de 8,8 milhões de toneladas em 2005 e no máximo 9,68 milhões de toneladas. Considerando o uso de 4,44 m³ de madeira para produzir uma tonelada de celulose, tem-se que em 2005 essas empresas estarão consumindo no mínimo 39 milhões de m³ de madeira e no máximo 43 milhões de metros cúbicos de madeira. Como visto na parte 2, o estoque de árvores plantadas que elas dispunham, em 2000, permite uma produção sustentável de 35 milhões de m³ de madeira por ano. Portanto, as empresas de papel e celulose precisam plantar, a cada ano, uma área que permita o seu estoque de florestas aumentar. Isto já é parte dos planos dessas empresas. Observa-se na Figura 1 que em 2000 e 2001 essas empresas aumentaram o montante anualmente plantado. Esse aumento deve continuar em 2002 e 2003.

O trabalho Bracelpa (2002b) apresenta as intenções de plantios dos produtores de celulose entre 2002 e 2010. A Tabela 5 apresenta esses valores, por espécie e por tipo de manejo. Em média, no período em consideração haverá o plantio anual de 152 mil hectares, o que representa acréscimo de 41% em relação aos plantios médios feitos no período de 1995 a 2000. No entanto, a percentagem de reforma nesses plantios a serem feitos de 2002 a 2010 será crescente ao longo do tempo, passando de 64,3% do plantio a ser feito em 2002 para 90% do plantio a se realizar em 2010. Isto indica que, ao final da primeira década do século XXI, as empresas de celulose deverão estabilizar o seu estoque de área reflorestada, pois estarão, basicamente, realizando reformas de plantios já existentes. Além disso, 87% das intenções de plantios (novos plantios mais reformas) serão com eucaliptos. Isto porque as novas expansões previstas da produção de celulose são de fibra curta.

As atividades de reflorestamento (novos plantios e reformas) estarão concentradas em 10 estados brasileiros: São Paulo, com 28,5% do total do reflorestamento a ser realizado; Bahia, com 23,8%; Espírito Santo, com 11,2%; Amapá, com 8,8%; Minas Gerais, com 6,8%; Pará, com 5,8%; Paraná, com 5,6%; Santa Catarina, com 4,1%; Mato Grosso do Sul, com 3,5%; e Rio Grande do Sul com 1,9% do total do reflorestamento a ser feito no Brasil (Bracelpa, 2002b).

Considerando que as reformas indicadas na Tabela 5 sejam suficientes para manter os estoques de florestas plantadas estáveis ao longo do tempo, tem-se que o aumento desses estoques

ocorrerá a partir dos novos plantios. Assim, em 2005 o estoque de florestas produtivas plantadas por empresas de papel e celulose deverá ser de 1.579 mil hectares. Mantendo-se a produtividade de 25 m³ de madeira por hectare e a taxa de conversão de 4,44 m³ de madeira por 1 tonelada de celulose, tem-se que em 2005 o máximo possível de produção de celulose, usando madeira própria das empresas de celulose, deverá ser de 8,9 milhões de toneladas. Este valor é próximo ao valor mínimo calculado para 2005 na Tabela 4. Para as empresas de celulose produzirem o máximo de sua capacidade produtiva em 2005 (ou seja, algo como 9,7 milhões de toneladas de celulose) deverá ser necessário: (a) aumento da produtividade das florestas ou (b) compra de madeira de terceiros.

O cenário descrito no parágrafo anterior evidencia que o grande esforço de reflorestamento das empresas de papel e celulose visa, basicamente, atender ao consumo próprio dessas empresas por madeira. Apenas excedentes marginais de madeira deverão ser vendidos no mercado.

Perspectivas de produção e reflorestamento das empresas siderúrgicas

A indústria siderúrgica brasileira teve grande processo de reestruturação na década de 90, fruto do programa de privatização implementado pelos governos federal e estaduais e do processo de liberalização econômica da economia brasileira (Andrade et al, 1999), o qual foi acompanhado, no período de 1994 a 1997, pela valorização cambial.

O programa de privatização e a liberalização econômica levaram a uma reestruturação do setor siderúrgico, com a formação de grandes grupos privados. Nesse processo, adotou-se a tendência mundial de aumento da escala de produção em cada planta industrial (Amann e Nixon, 1999). Como o carvão vegetal não pode ser usado em grandes fornos, houve a mudança tecnológica de se passar a usar mais fornos a carvão mineral do que a carvão vegetal na produção de aço. O uso do coque mineral foi, também, favorecido no período de 1994 a 1997 devido à valorização cambial do real frente ao dólar.

A partir de 1999, com a forte desvalorização cambial, começou a surgir maior incentivo ao uso de carvão vegetal. Especialmente por parte de “guseiros”, os quais têm suas produções utilizadas na transformação em aço por empresas que usam coque mineral.

Tabela 5

Intenções de novos plantios e reformas por parte de empresas de papel e celulose (área reflorestada por ano) período de 2002 a 2010
(New and remodeled plantings pretended by pulp and paper makers per year from 2002 to 2010)

Ano	Novos plantios			Reformas			Total
	Eucalipto	Pinus	Outras espécies	Eucalipto	Pinus	Outras espécies	
2002	49.633	6.500	0	91.174	9.999	20	157.326
2003	42.991	8.521	0	102.085	10.038	20	163.655
2004	29.420	9.728	0	104.041	10.144	20	153.353
2005	22.958	10.602	0	107.864	10.145	20	151.589
2006	16.734	10.729	0	114.685	10.149	20	152.317
2007	11.411	10.853	0	114.469	10.149	20	146.902
2008	5.021	10.663	0	120.509	10.150	20	146.363
2009	4.242	11.021	0	120.368	10.150	20	145.801
2010	4.742	10.664	0	129.419	10.000	20	154.845
Total acumulado de 2002 a 2010	187.152	89.281	0	1.004.614	90.924	180	1.372.151

Fonte: Bracelpa (2002b).

A Figura 3 apresenta a evolução da produção siderúrgica brasileira desde 1988. Observa-se que de 1990 a 1997 a produção siderúrgica à base de carvão vegetal passou de 16,4 milhões de toneladas para 13,8 milhões de toneladas, respectivamente, com taxa geométrica anual de crescimento de -1,72%, ou seja, a produção decresceu anualmente à taxa de 1,72%. Nesses mesmos anos, a produção siderúrgica a coque mineral passou de 26,1 milhões de toneladas para 37,8 milhões, com taxa geométrica anual de crescimento de 4,48%.

A partir de 1999, ambas produções aumentam, com maior crescimento da produção baseada em carvão vegetal. Entre 1997 e 2002, a produção siderúrgica a carvão vegetal aumentou à taxa geométrica anual de 5,35%, enquanto a produção siderúrgica a coque mineral aumentou à taxa geométrica anual de 1,32%.

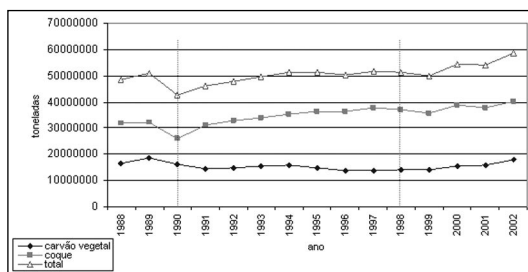


Figura 3

Produção siderúrgica brasileira
(Brazil's steel production)

Fonte: relatórios da Abracave e Anuário do IBS (2003).

A expansão da produção siderúrgica a partir de 2002 pode ser estimada através de duas formas: (a) projeção a partir de 2003 da produção considerando o crescimento observado de 1997 a 2002; (b) ou ampliação da capacidade produtiva. A Tabela 6 apresenta esses dois cálculos.

A expansão da capacidade produtiva foi calculada a partir das previsões que o Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS) tem para a expansão da capacidade instalada da produção de aço. O IBS apresenta em seu site os seguintes valores para a capacidade instalada de aço bruto no Brasil: 30.013 mil ton/ano em 2000, 32.419 mil ton/ano em 2001, 33.583 mil ton/ano em 2002, 34.195 mil ton/ano em 2003 e 34.715 mil ton/ano em 2004. A partir desses valores, calculam-se as taxas de crescimento da capacidade produtiva para o aço bruto para os anos de 2003 e 2004. Considerou-se que essas mesmas taxas sejam aplicadas a todos os setores da siderurgia e que as produções a partir de 2002 cresçam a essas taxas de expansão. Isto gera os resultados das três últimas colunas da Tabela 6. Pode-se prever que em 2004 a produção siderúrgica brasileira será de 60 milhões de toneladas, sendo 19 milhões de toneladas feitas com carvão vegetal e 41 milhões de toneladas feitas com coque. Portanto, haverá aumento da demanda de carvão vegetal. Caso se mantenha o mesmo percentual que ocorreu em 2000 de uso de carvão vegetal oriundo de florestas nativas e florestas plantadas (ou seja, 28% proveniente de florestas nativas e 72% proveniente de florestas

plantadas), deve-se esperar que as empresas siderúrgicas consumirão 16,54 milhões de m³ de carvão oriundo de reflorestamento. Como visto na parte 2, o seu estoque de florestas, existente em 2000, só permite a produção sustentável anual de 13,42 milhões de m³ de carvão. Portanto, essas empresas deverão plantar mais do que fazem atualmente, ou recorrer ao mercado para comprar esse carvão vegetal.

Não há, para o setor siderúrgico, levantamentos sobre a previsão de reflorestamentos a serem feitos a partir de 2003. Técnicos da Bracelpa consideram que nos próximos anos o setor deve reflorestar a média anual de 45 a 50 mil hectares por ano. Como em 2002 há a estimativa de que as empresas siderúrgicas reflorestaram 44 mil hectares, pode-se estimar (de maneira conservadora) que elas deverão reflorestar a média de 45 mil hectares por ano ao longo da primeira década do século XXI. Esse volume de reflorestamento não garante expansão do estoque de área reflorestada em poder dessas empresas.

EVOLUÇÃO DA ÁREA REFLORESTADA ANUALMENTE E SUAS PERSPECTIVAS

A Figura 4 apresenta os valores mínimos, por ano, de área que deveria ter sido reflorestada no Brasil. Observa-se que há grandes variações no total reflorestado pelo Brasil anualmente. Alguns períodos, no entanto, podem ser diagnosticados, como: (a) 1967 a 1979, (b) 1980 a 1986; (c) 1987 a 1992; (d) 1993 a 1997; (e) a partir de 1998.

No período de 1967 a 1986 ocorreram incentivos fiscais ao reflorestamento (Bacha, 1995), sendo que aconteceu grande crescimento da área re-

florestada de 1967 a 1979 e decréscimo de 1980 a 1986. Isto porque os incentivos fiscais foram em volume crescente e sem limitação regional para o plantio de florestas até final da década de 1970 e, no período de 1980 a 1986, os incentivos fiscais foram reduzidos em volume e passaram a serem concedidos, preferencialmente, para os plantios na área da Sudene. Isto explica a redução do volume de plantios no período de 1980 a 1986.

O período de 1987 a 1992 apresenta tendência geral de crescimento da área reflorestada anualmente, justamente quando não havia mais incentivos fiscais para esta atividade. Isto demonstra que o término desses incentivos não representou a paralisação da atividade de reflorestamento. É interessante ressaltar que nesse período (1987 a 1992) a média anual reflorestada foi de 198 mil hectares, a qual foi muito próxima do total médio reflorestado por ano de 1983 a 1986 (204,4 mil hectares), quando ainda havia incentivos fiscais para o reflorestamento.

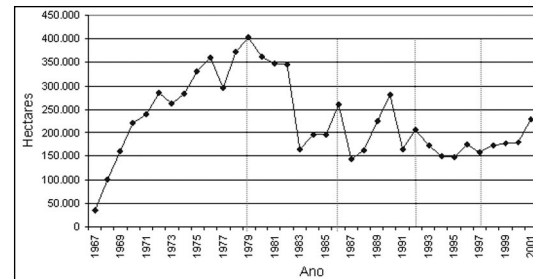


Figura 4

Área mínima plantada anualmente com espécies madeireiras no Brasil – 1967 a 2001 (Minimum area planted with wooden trees in Brazil – from 1967 to 2001)

Fonte: dados do IBDF e da Figura 1.

Tabela 6

Volumes esperados de produção do setor siderúrgico (Brazil's expected steel production)

Ano	Produção considerando progressão geométrica ^A			Produção considerando a expansão da capacidade produtiva		
	a carvão vegetal	a coque	Total	a carvão vegetal	a coque	Total
2002 ^B	18.097.353	40.298.591	58.395.944	18.097.353	40.298.591	58.395.944
2003	18.228.995	39.664.872	57.893.867	18.426.725	41.032.025	59.458.750
2004	19.045.676	40.170.876	59.216.552	18.706.811	41.655.712	60.362.523
2005	19.862.357	40.676.881	60.539.238			
2006	20.679.038	41.182.885	61.861.923			
2007	21.495.719	41.688.890	63.184.609			

Fonte: cálculos do autor.

Nota: (A) tomou-se a taxa de crescimento da produção no período de 1997 a 2002 para fazer as projeções; (B) os valores de 2002 se referem a produções efetivas.

No período de 1993 a 1997, a média anualmente reflorestada de florestas caiu para 159,4 mil hectares, aumentando para 189 mil hectares de 1998 a 2001. Esse acréscimo no período recente foi devido, principalmente, aos incrementos nos reflorestamentos feitos em 2000 e 2001 pelas empresas de celulose e siderúrgicas (Figura 1).

Considerando as projeções de reflorestamento feitas por empresas de papel e celulose, siderúrgicas e pequenos produtores, podem-se ter as estimativas mostradas na Tabela 7. Em 2002 estima-se que houve, no mínimo, o reflorestamento de 231 mil ha no Brasil. Pequeno aumento deve ocorrer em 2003, quando atingirá 239 mil hectares. A partir de então, a área reflorestada anualmente deverá cair até 2009, quando atingirá 221 mil hectares, aumentando ligeiramente para 230 mil ha em 2010.

Assim, pode-se estimar que, no mínimo, o Brasil deverá reflorestar entre 220 e 230 mil hectares de florestas com eucaliptos e pinus por ano no período de 2002 a 2010. No entanto, é importante ressaltar que esse valor não reflete todo o reflorestamento a ser feito no Brasil, pois não inclui vários dos reflorestadores comentados na segunda parte do presente trabalho.

Os dados da Tabela 7 podem ser comparados com o que seria o mínimo de plantios anuais (a título de reformas) para manter os estoques de florestas existentes no nível alcançado em 2000. Se for considerado que os estoques mostrados na Tabela 1 têm uma distribuição uniforme por

idade (ou seja, o mesmo montante de área distribuída uniformemente por idade), pode-se pensar que 1/21 do estoque necessita ser plantado (reformado) anualmente, para ciclos de eucaliptais de 21 anos. Assim, as empresas de celulose deveriam plantar 67 mil hectares de florestas a cada ano, de modo a manter o seu estoque atual de 1,4 milhão de hectares. As empresas siderúrgicas deveriam plantar 45 mil ha por ano de modo a manter o estoque atual de 950 mil hectares. Os valores para os plantios anuais para os demais agentes reflorestadores seriam: 12 mil ha para as empresas de madeira reconstruída, 10 mil ha para pequenos produtores e 103 mil ha para os demais plantadores. No total, o mínimo de 237 mil hectares deveria ser plantado anualmente de modo que o estoque de florestas plantadas existente em 2000 (4,98 milhões de hectares) se mantivesse ao longo do tempo.

Observa-se, comparando os dados da Tabela 7 com o exposto no parágrafo anterior, que as empresas de papel e celulose deverão ampliar os seus estoques de área plantada ao longo da primeira década do século XXI, pois elas estarão plantando a média anual de 152 mil hectares, enquanto 67 mil hectares deveria ser o mínimo para manter o seu estoque atual de florestas plantadas. Pode-se estimar que, em 2010, as empresas de papel e celulose tenham um estoque de 1,67 milhão de hectares reflorestados, o que representará acréscimo de 19,4% em relação ao que elas tinham em 2000.

Tabela 7

Perspectivas de reflorestamento de alguns agentes reflorestadores – 2002 a 2007 (valores em mil hectares)

(Expected reforestation conducted by some sectors – 2002 to 2007 – thousand hectares)

Ano	Empresas de celulose	Empresas siderúrgicas	Pequenos produtores	Subtotal
2002	157.326	44.000	30.000	231.326
2003	163.655	45.000	30.000	238.655
2004	153.353	45.000	30.000	228.353
2005	151.589	45.000	30.000	226.589
2006	152.317	45.000	30.000	227.317
2007	146.902	45.000	30.000	221.902
2008	146.363	45.000	30.000	221.363
2009	145.801	45.000	30.000	220.801
2010	154.845	45.000	30.000	229.845

Fonte: estimativas do autor com base nas informações discutidas no texto.

As empresas siderúrgicas deveriam plantar, na primeira década do século XXI, 45 mil hectares por ano para apenas manter estável o seu estoque de florestas existente em 2000. Esse volume é o que se espera que essas empresas plantem no período mencionado. Portanto, espera-se que as empresas siderúrgicas não aumentarão os seus estoques de áreas plantadas.

Os pequenos produtores deverão plantar, no período de 2001 a 2010, mais do que necessitam para manter estável os seus estoques de florestas plantadas. O plantio mínimo a título de reforma para manter estável o estoque de florestas plantadas é de 10 mil hectares por ano, e os pequenos produtores deverão plantar, no mínimo, 30 mil hectares por ano. Conseqüentemente, os pequenos produtores estarão ampliando os seus estoques de florestas plantadas.

Para o Brasil como um todo manter estável o seu estoque de área plantada existente em 2000 (4,98 milhões de ha), o plantio mínimo anual no período de 2001 a 2010 deveria ser de 237 mil hectares por ano. Isto provavelmente ocorrerá, pois os dados da Tabela 7 não incluem todos os reflorestadores do Brasil.

A conseqüência do exposto nos parágrafos anteriores é que as empresas de papel e celulose ampliarão o seu domínio na oferta de madeira de reflorestamento no Brasil. Por exemplo, se em 2010 o Brasil mantiver o mesmo estoque de área plantada que teve em 2000, os produtores de celulose terão 33,5% desse estoque, contra os 28% que tiveram em 2000.

CONCLUSÃO

O Brasil era, em 2000, o sexto maior país do mundo em termos de área reflorestada. No entanto, o estoque de área reflorestada diminuiu de 1995 a 2000, sendo que a primeira década do século XXI deve presenciar uma escassez de madeira oriunda de reflorestamento, pois a demanda por esse tipo de madeira deverá crescer e o estoque de área plantada deverá ficar constante. Essa escassez deve atingir, principalmente, setores que não têm plantios próprios de florestas.

Estima-se que, no mínimo, de 220 a 230 mil hectares serão reflorestados anualmente no período de 2003 a 2010. Esse volume de plantio representa um aumento de 33% em relação à média plantada de 1995 a 1999. Esse aumento se deve, basicamente, ao aumento de intenções de plantio das empresas de celulose e siderúrgicas.

Essas deverão representar 68% e 20%, respectivamente, do que se espera no mínimo plantar na primeira década do século XXI. As empresas de papel e celulose deverão ampliar sua importância no estoque de área reflorestada no Brasil, ampliando seu poder monopolístico na venda de madeira.

A reversão dessa situação e, ao mesmo tempo, a amenização da escassez de madeira de reflorestamento para as atividades de geração de energia e processamento mecânico da madeira implicará em novas políticas de estímulo ao reflorestamento. Desde o ano safra 2002/2003, o Governo Federal tem oferecido dois programas de crédito rural para estimular o plantio de florestas. Eles são o PROPFLORA e o PRONAF-Florestal. No ano safra 2002/2003, os créditos do PROPFLORA só foram concedidos no período de abril a junho de 2003. Não há ainda dados consolidados de seus resultados. Esses dois programas foram novamente implementados para o ano safra 2003/2004, iniciado em julho de 2003. Adicionalmente a esses programas de crédito rural, podem-se adotar outras políticas de estímulo ao reflorestamento em pequenos e médios imóveis rurais. Essas políticas, em nível federal, podem amplificar os atuais programas estaduais de distribuição de mudas e insumos, tais como estão sendo conduzidos no Paraná e Minas Gerais (Bacha et alii, 2000). Dentre as vantagens de incentivar os pequenos e médios imóveis rurais a plantarem florestas têm-se: 1) a pulverização da oferta de madeira, o que pode garantir menor poder monopolístico para certos ofertantes no mercado de madeira de reflorestamento; 2) os agricultores poderão utilizar áreas ociosas na propriedade para plantar florestas.

AUTORES E AGRADECIMENTOS

CARLOS JOSÉ CAETANO BACHA é Professor Titular do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da ESALQ/USP - Caixa Postal 9 - Piracicaba, SP - 13418-900 - E-mail: cjbacha@esalq.usp.br

ALEXANDRE LAHOZ MENDONÇA DE BARROS é Professor Doutor do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da ESALQ/USP - Caixa Postal 9 - Piracicaba, SP - 13418-900 - E-mail: almb@esalq.usp.br

Os autores agradecem à MB Associados pelo apoio financeiro na execução desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRACAVE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FLORESTAS RENOVÁVEIS. **Relatório estatístico**. Belo Horizonte, 2003. Disponível em: <www.abracave.com.br>. Acesso em 25 março 2003.
- ACKERMAN, F.; ALMEIDA, P.E.F. Iron and charcoal: the industrial fuelwood crisis in Minas Gerais. **Energy policy**, v.18, n.7, p.661-668, 1990.
- AMANN, E.; NIXSON, F.I. Globalisation and the Brazilian steel industry: 1988-1997. **The journal of development studies**, v.35, n.6, p.59-88, 1999.
- ANDRADE, M.L.A.; CUNHA, L.M.S.; GANDRA, G.T. Reestruturação na siderurgia. **BNDES setorial**, n.9, p.3-44, 1999.
- ANDRIOLI, M. **Evolução das unidades de conservação no Brasil no período de 1990 a 2002**. Piracicaba, 2003. (Monografia de conclusão do curso de Ciências Econômicas da ESALQ / USP)
- ARIENTI, W.L. **Os investimentos em recursos florestais: um estudo do uso de despesa tributária como instrumento de política setorial**. Rio de Janeiro, 1983. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- BACHA, C.J.C. Análise custo-benefício dos programas federais de incentivo ao reflorestamento no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 33, Curitiba, 1995. **Anais**. Curitiba, 1995. v.2, p.1007-1030
- BACHA, C.J.C. O sistema agroindustrial da madeira no Brasil. **Revista econômica do nordeste**, v.32, n.4, p.975-993, 2001.
- BACHA, C.J.C.; MACHADO, J.A.R.; NÉRIS, C.N. **Programas de incentivo ao reflorestamento em pequenos e médios imóveis rurais no Brasil: relatório de pesquisa**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. 75p.
- BEATTIE, W.D. **An economic analysis of the Brazilian fiscal incentives for reforestation**. West Lafayette, 1975. Tese (Doutorado). Purdue University.
- BEATTIE, W.D.; FERREIRA, J.M. **Diagnóstico do sub-setor florestal do Brasil: análise financeira e sócio econômica do reflorestamento no Brasil**. Brasília: COPLAN / IBDF, 1978. 73p.
- BERGER, R. **The Brazilian fiscal incentive act's influence on reforestation activity in São Paulo State**. East Lansing, 1979. Tese (Doutorado). Department of Forestry. Michigan State University
- BRACELPA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE CELULOSE E PAPEL. **Relatório estatístico 2001**. São Paulo, 2002a.
- BRACELPA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE CELULOSE E PAPEL. **Statistical forest report 2001**. São Paulo, 2002b.
- COFO - COMMITTEE ON FORESTRY, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **The global forest resources assesment 2000: summary report**. Roma: FAO, 2001. 38p. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em: 14 fevereiro 2003.
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Síntese do plano agrícola e pecuário 2002/2003**. Brasília, 2003. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso em: 14 fevereiro 2003.
- IBS – INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA. **Capacidade instalada da produção de aço**. Belo Horizonte: 2003. Disponível em: <www.ibs.org.br>. Acesso em: 19 fevereiro 2003.
- JUVENAL, T.L.; MATTOS, R.L.G. O setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento. **BNDES setorial**, n.16, p.3-30, 2002.
- MACHADO, J.A.R. **A viabilidade econômica dos reflorestamentos com essências nativas brasileiras para a produção de toras: o caso do Estado de São Paulo**. Piracicaba, 2000. 186 p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.
- MATTOS, R.L.G.; VALENÇA, A.C.V. Celulose de mercado: novo ciclo de expansão. **BNDES setorial**, n.12, p.93-104, 2000.
- MEDEIROS, J.X. **Energia renovável na siderurgia: análise sócio-econômica e ambiental da produção de carvão vegetal para os altos fornos de Minas Gerais (no início da década de 1990)**. Campinas, 1995. 232p. Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia Mecânica. Universidade Estadual de Campinas
- NÉRIS, C.N. **Evolução e rentabilidade econômica do reflorestamento em pequenos e médios imóveis rurais: os casos de Minas Gerais, São Paulo e Paraná**. Piracicaba, 2001. 154p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.
- PRADO, A.C. Uma avaliação dos incentivos fiscais do Fiset – Florestamento / Reflorestamento. **Brasil florestal**, v.17, n.69, p.3 26, 1990.
- SBS – SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Fórum de competitividade da cadeia produtiva da indústria de madeira e móveis: GT Madeira e Florestas**. São Paulo, 2000. 37p.