

# *O Eucalipto como fonte de matéria-prima*

Eucalypt as a source of raw material

O melhoramento do eucalipto esteve ligado, na maioria dos casos, às empresas do setor de celulose e papel, chapas e siderurgia. Posteriormente, o eucalipto passou a ser utilizado também como postes e madeira para estruturas na construção civil. Hoje, a madeira de eucalipto está sendo direcionada para fins bastante diversificados. A tabela 4 mostra a produção brasileira de diferentes produtos de base florestal.

*The genetic improvement of eucalypt in Brazil has been related, in most cases, to industries in the field of pulp and paper, reconstituted panels and steel production. Eucalypt has also been used for telephone and transmission poles, structures, and in building construction. Today the wood produced by eucalypt plantations is being used for a wide range of applications. Table 4 presents data on the*



Foto 16. Fábrica de celulose no município de Suzano - SP. O Brasil vem mantendo sua posição como sétimo produtor mundial de celulose, caracterizando-se também como maior produtor mundial de celulose branqueada de fibra curta, a partir do eucalipto. Foto: Suzano.

Photo 16. Pulp plant in the township of Suzano, SP. Brazil is the 7th. largest pulp producer and the largest producer in the world of bleached short fiber pulp from eucalypt. Photo: Suzano.

As plantações industriais são atraentes porque conseguem produzir um volume de madeira sensivelmente maior, de uma qualidade homogênea maior que as matas tropicais naturais. A madeira de plantações também se adapta melhor aos processos industriais estabelecidos, particularmente no setor de celulose e papel. O acesso da madeira das plantações aos mercados também é destacado pela expectativa de uma escassez mundial de madeira industrial no futuro próximo.

### CELULOSE E PAPEL

No Brasil, existem atualmente 220 empresas no segmento de celulose e papel, totalizando 255 unidades industriais em 16 Estados brasileiros. Essas empresas contribuem com a geração de 102.000 empregos diretos e 500.000 indiretos.

Os 15 maiores consumidores de papel (o Brasil ocupa a 10ª posição) são responsáveis por 83% do consumo mundial, enquanto os 15 maiores produtores (o Brasil é o 11º produtor mundi-

*production of forest based industries.*

*Industrial plantations are favored because they are able to produce significantly larger volumes of wood of more homogeneous quality than native tropical forests. Wood from plantations is also better adapted to current industrial processes, especially those in the pulp and paper sector. Another important aspect is the fact that plantation wood is expected to supply increasingly larger shares of the market due to the global wood shortage foreseen in the near future.*

### PULP AND PAPER

*There are today in Brazil 220 companies active in the pulp and paper sector, with a total of 255 plants operating in 16 states. These companies are responsible for 102 thousand direct work positions and 500,000 indirect jobs.*

*In the international scene, Brazil occupies the 10th. place in paper consumption and the 11th.*

**Tabela 4. Produtos de Base Florestal - Produção Brasileira - 1998/99**

*Table 4. Brazilian Production of Forest Products – 1998/99*

<b>PRODUTO</b> (Product)	<b>PRODUÇÃO (x 10<sup>6</sup>)</b> (Production – 10 <sup>6</sup> )
Celulose (Pulp)	7,2 t
Papel (Paper)	6,9 t
Carvão vegetal (Charcoal)	26,4 m <sup>3</sup>
Madeira serrada (Lumber)	18,2 m <sup>3</sup>
Compensados, aglomerados e chapas (Plywood, veneer, particle board)	3,9 m <sup>3</sup>

*Fonte: STCP, Abracave-1998/99, Abipa/Abracel/SBS - 2000 (Source: STCP, Abipa, Abracel, SBS - 1998/99.)*

al) concentram 85% da produção mundial. A relação dos maiores produtores mundiais de papel e celulose é apresentada na Tabela 5.

*in paper production. The 15 largest paper consuming countries are responsible for 83% of the world's paper consumption, while the 15*

**Tabela 5. Maiores Produtores Mundiais de Papel e Celulose - 1998**

*Table 5. Largest Producers of Pulp and Paper in the World – 1998*

<b>PAÍS</b> (Country)	<b>PAPEL</b> (Paper) <b>(1.000 t)</b> (1,000 ton)	<b>PAÍS</b> (Country)	<b>CELULOSE</b> (Pulp) <b>(1.000 t)</b> (1,000 ton)
Estados Unidos (United States)	85.855	Estados Unidos (United States)	59.342
Japão (Japan)	29.888	Canadá (Canada)	29.888
China (China)	27.800	China (China)	17.380
Canadá (Canada)	18.723	Japão (Japan)	11.490
Alemanha (Germany)	16.310	Finlândia (Finland)	11.089
Finlândia (Finland)	12.703	Suécia (Sweden)	10.497
Suécia (Sweden)	9.880	<b>Brasil (Brazil)</b>	<b>6.686</b>
França (France)	9.161	Indonésia (Indonesia)	3.895
Itália (Italy)	8.245	Rússia (Russia)	3.879
Coréia do Sul (South Korea)	7.750	França (France)	2.832
<b>Brasil (Brazil)</b>	<b>6.589</b>	Noruega (Norway)	2.336

*Fonte: Pulp & Paper International - 1999 (Source: Pulp&Paper International – 1999.)*

No início da década de 70, os professores dos cursos de Engenharia Florestal incrementaram os trabalhos de pesquisas tecnológicas do eucalipto como matéria-prima para celulose. Desde então, o engenheiro florestal passou a incorporar ações que visavam à integração floresta-indústria. Graças aos resultados alcançados, hoje, o País confirma sua posição como sétimo produtor mundial de celulose caracterizando-se também como principal fornecedor de celulose

*largest paper producing countries are responsible for 85% of the world's paper production. Table 5 presents a list of the main pulp and paper producers in the world.*

*In the early 70's professors of forestry schools in Brazil gave special emphasis to research programs dealing with the utilization of eucalypt as raw material for pulp and paper production. As a result, forestry graduates became more and more involved in actions*

branqueada de eucalipto (fibra curta), sendo responsável por 47% da capacidade mundial desse tipo de fibra (Gráfico 12).

A madeira de eucalipto é utilizada para a fabri-

*aiming at integrating forest and industry. Today Brazil occupies the 7th. position in world pulp production and is number one in the export of bleached eucalypt pulp, with 47% of the world*



cação de papel para escrever, principalmente devido às características de alta densidade e bom rendimento na produção de pasta celulósica. Trata-se de uma fibra com crescente demanda internacional dadas as suas propriedades, que permite a fabricação de produtos com elevada absorção, maciez, além de opacidade e boa definição de impressão. Para a produção de 1 tonelada de papel para escrever são necessárias cerca de 30 árvores. Por sua vez, 1 hectare de plantação de eucalipto produz cerca de 50 toneladas de papel para escrever.

*capacity in bleached short fiber production (figure 12).*

*Eucalypt fiber is used for the manufacturing of writing papers mainly due to its high density characteristic and also because of good yields obtained in pulp production. There is an increasing demand for eucalypt pulp in the international markets because its favorable properties make it well suited for the manufacture of products of high absorption capacity, softness, opacity and good printing definition. On the average, 30 trees are*

Em média, 1 hectare de plantação de eucalipto possui cerca de 1.500 árvores e estas produzem, aos 7 anos de idade, por volta de 200 m<sup>3</sup> de madeira sem casca. Com 4 m<sup>3</sup> de madeira de eucalipto é possível obter, através de processo químico denominado Kraft, 1 tonelada de celulose. Para a produção de 1 tonelada de papel é utilizada 0,92 tonelada de celulose, acrescida de produtos (amido, caulim, cola e tinta) denominados enchimentos ou aglutinantes, os quais agregam as fibras e dão melhor acabamento ao produto final.

O segmento de celulose e papel possui 1,47 milhão de hectares plantados, dos quais 980 mil correspondem a plantações de eucalipto. A colheita anual é de aproximadamente 108 mil ha/ano e o consumo de madeira para a indústria é de 35 milhões st/ano. O Gráfico 13 permite visualizar a quantidade de hectares plantados com eucalipto, pelo segmento de celulose e papel, nos diferentes Estados brasileiros.

*required for the production of one ton of paper and one hectare of eucalypt forest produces about 50 tons of writing paper.*

*Usually one hectare of eucalypt has 1,500 stems which, at the age of seven years, produce 200 m<sup>3</sup> of wood without bark. Using the Kraft chemical process, four cubic meters of wood produce one ton of pulp. In turn, 0.92 ton of pulp, plus fillers and additives to improve paper qualities such as starch, resins, kaolin and others, are necessary to produce one ton of writing paper.*

*The total area planted by the pulp and paper sector is around 1.47 million hectares, of which 980 thousand hectares are of eucalypt plantations. Total annual harvest is approximately 108 thousand hectares, with 35 million cubic meters of wood consumed per year. Figure 13 shows the area planted with eucalypt by the pulp and paper sector in different states of the country.*

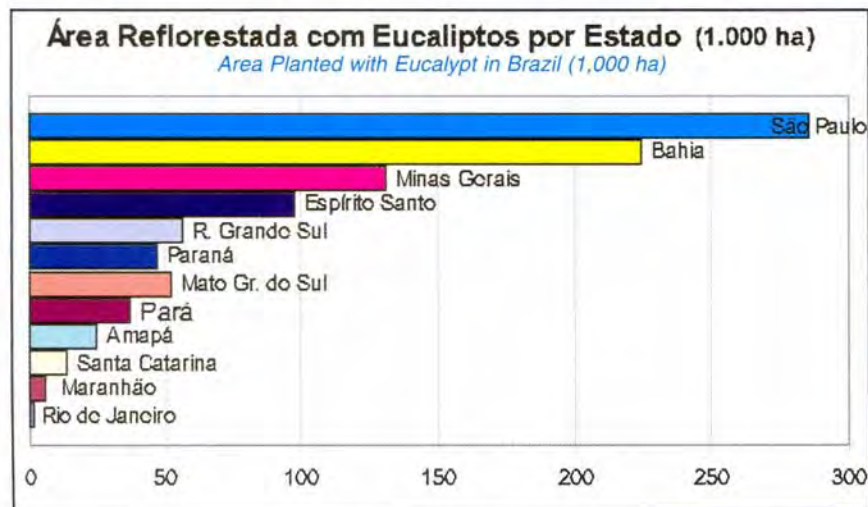


Gráfico 13. Área reflorestada com eucaliptos pelo segmento de Papel e Celulose até 1998. Fonte: bracelpa/1999.

Figure 13. Area planted with eucalypt by the pulp and paper sector till 1998. Source: Bracelpa—1999.

## LENHA E CARVÃO VEGETAL

O carvão vegetal é obtido através de um processo de carbonização da madeira, em fornos de alvenaria, geralmente construídos nas proximidades da fonte de matéria-prima. No início da indústria siderúrgica em Minas Gerais, as reservas florestais nativas eram extensas e abundantes. Todo o carvão consumido vinha dessas matas nativas. Num processo de progressiva modificação, atualmente quase todo o carvão consumido em Minas Gerais origina-se de florestas plantadas especialmente para esse fim.

O carvão vegetal é utilizado principalmente na indústria siderúrgica onde exerce a dupla função de energético e redutor na transformação do minério de ferro em ferro gusa e deste em produtos mais elaborados, principalmente aço. Também na produção de ferro ligas o carvão exerce as mesmas funções já mencionadas.

## CHARCOAL AND FIREWOOD

*Charcoal is produced by heating the wood in the absence of oxygen. Traditionally in Brazil charcoal has been produced in masonry kilns built in the forest, near the raw material source. In the beginning of the steel industry in the state of Minas Gerais, native forests were very abundant and charcoal was made using native species. As these forests became scarce, eucalypt plantations were established to supply the steel industry. Today almost all charcoal used in Minas Gerais is produced from eucalypt plantations.*

*In the steel industry, charcoal is used as a source of thermal energy and as a reducing agent, especially in the*

**Tabela 6. Consumo de carvão vegetal por Estado - 1998**

*Table 6. Charcoal consumption in Brazil - 1998*

<b>ESTADO (State)</b>	<b>mil MDC (1,000 MDC)</b>	<b>%</b>
Minas Gerais	16,800	63.6
Região de Carajás	4,050	15.3
São Paulo	1,000	3.8
Bahia	850	3.2
Espírito Santo	800	3.0
Rio de Janeiro	500	1.9
Mato Grosso do Sul	400	1.5
Paraná	400	1.5
Outros	1,600	6.2
Total	26,400	100,0

*Fonte: Abracave - 1999 (Source: Abracav2e - 1999)*      **MDC = m<sup>3</sup> de carvão (MDC = one cubic meter of charcoal)**

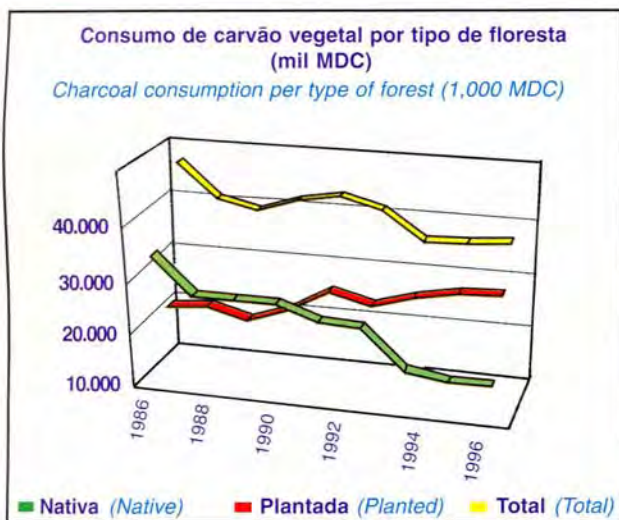


Gráfico 14. Evolução do consumo de carvão de origem nativa e plantada. A participação da madeira de plantios florestais atingiu 75%, reduzindo significativamente a pressão sobre as florestas naturais. Fonte: Abracave, 1998.

Figure 14 Chronological data on charcoal consumption, both from native and planted forests. Charcoal from plantations has reached 75% of total production, decreasing the pressure on native forests. Source: Abracave - 1998.

*production of pig iron and other products such as special alloys. It is also used by the cement and ceramic industries and in many other industrial processes.*

*Today the total consumption of charcoal in Brazil is around 30 million cubic meters per year, with 20 million cubic meters from eucalypt plantations. The state of Minas Gerais is the largest consumer, taking up 63.6% of the national production of charcoal (Table 6).*

*In 1998, charcoal-based steel industries had a turn over of US\$2.76 billion and paid taxes in the order of US\$ 343 million. Although exact figures are not available, the area of eucalypt plantations established in Minas Gerais by the steel industry sector is estimated to be around one million hectares. In order to supply current needs of this sector, new plantations should be established at the rate of 170,000 hectares per year, but only 30,000 hectares are being planted today.*

*Eucalypt is used for charcoal production and firewood, and for many other applications,*

O mercado de carvão vegetal demanda hoje cerca de 30 milhões de mdc dos quais cerca de 20 milhões originam-se de plantações de eucalipto. Minas Gerais é o estado que mais consome carvão no Brasil, com cerca de 63,6% do consumo nacional. Na tabela 6 são apresentados os principais estados consumidores.

O segmento de carvão vegetal alcançou em 1998 um faturamento de US\$ 2,76 bilhões e gerou o equivalente a US\$ 343 milhões em impostos e obrigações sociais diversas.

Não há informações confiáveis sobre a área plantada em Minas Gerais pelo setor siderúrgico, mas as estimativas sugerem algo em torno de 1 milhão de hectares. Sabe-se todavia, que o plantio anual para carvão está além de 30 mil hectares, ou seja, muito aquém do necessário. Para manter a siderurgia mineira em bases sustentáveis, a área plantada anualmente deveria ser de, pelo menos, 170 mil hectares.

A madeira de eucalipto, devido às suas características silviculturais e físico-químicas como alta densidade, alto poder calorífico e alto rendimento no processo industrial, tem sido amplamente utilizado para a produção de lenha e carvão vegetal, substituindo significativamente a utilização de madeira oriunda de florestas nativas (Gráfico 14). As espécies mais utilizadas são *E. urophylla*, *E. cloeziana* e *E. camaldulensis*, por apresentarem maior densidade, associada à alta produtividade.

### MADEIRA SÓLIDA

O segmento de madeira sólida engloba, além da madeira serrada, a madeira processada para a produção de compensados, aglomerados, lâminas de madeira e chapas de fibra. Estas chapas e painéis são formados por madeira reconstituída (à base de fibras ou partículas) pela colagem de pequenas peças (sarrafeados) ou lâminas, os chamados painéis compensados.

A indústria de madeira serrada estabeleceu-se no século passado nos Estados de Paraná e



*because of its good silvicultural characteristics and favorable properties of its wood, such as strength, high specific gravity, good heating value and high production yield. The main species used for charcoal production are E. urophylla, E. cloeziana and E. camaldulensis, which present good conversion yields due to the high specific gravity of their wood and also good growth rates.*

### SOLID WOOD PRODUCTS

*Main solid wood products are sawn lumber, veneer and plywood. However, for the sake of simplicity, this section will also deal with reconstituted panels such as particle board and fiber boards, and also edge glued panels – EGP.*

Foto 17. Tábuas de eucalipto desdobradas em serrarias instaladas no município de Telêmaco Borba-PR. As espécies *E. grandis*, *E. saligna* e *E. resinifera* possuem madeira de cor rósea a avermelhada, enquanto o *E. dunnii*, *E. globulus*, *E. citriodora* e *E. maculata* apresentam cores mais claras, com tonalidades que variam do creme ao bege. Estas características tornam a madeira dessas espécies atrativa para a fabricação de móveis. Foto: Klabin.

Photo 17. Eucalypt lumber produced in the town of Telêmaco Borba, PR. The wood of some species, such as *E. grandis*, *E. saligna* and *E. resinifera*, has a reddish-pink color. Other species, such as *E. dunnii*, *E. globulus*, *E. citriodora* and *E. maculata*, have lighter colors, varying from light pale to beige, therefore being suited for furniture production. Photo: Klabin.



Santa Catarina, processando matéria-prima das florestas mistas de pinheiros e latifoliadas. Atualmente, a produção brasileira de serrados e painéis provém, principalmente, de plantações de pinus na região Sul do País, existindo também o comércio externo de produtos baseados nas madeiras nativas da Amazônia.

A Klabin tem dado especial atenção à divulgação e acompanhamento do uso de toras de eucalipto junto a seus clientes. O desenvolvimento tecnológico para a viabilização do uso da madeira de eucalipto em serrarias e laminadoras tem sido tão importante quanto o plantio e o manejo das plantações de boa qualidade.

A Caf iniciou, em 1993, estudos para melhor utilização das plantações, resultando na implantação de uma unidade de industrialização de madeira voltada para a produção de madeira serrada. A unidade conta com moderna serraria projetada exclusivamente para trabalhar com eucalipto, uma marcenaria para beneficiamento de produtos e uma usina para preservação de madeira.

A Aracruz desenvolveu e produz atualmente a marca *Lyptus*, um produto destinado às indústrias moveleira e de construção civil, tanto para estruturas como para acabamentos. O produto, oriundo de plantações de eucalipto, é comercializado nos mercados internos e de exportação.

No mercado de chapas duras, o Brasil é o líder mundial, tendo o eucalipto como matéria-prima. A produção brasileira de chapas de fibras foi de 536 mil m<sup>3</sup> em 1999, baseada exclusivamente em eucalipto. Cerca de

*The Brazilian lumber industry first established itself in the southern states of Paraná and Santa Catarina to process raw material from native mixed hardwood/softwood stands, where Pinho do Paraná, Araucaria angustifolia, and Imbúia, Phoebe porosa, were the main commercial species. Currently, lumber and panel production is based mainly on pine plantations of southern Brazil but tropical species of the Amazon Region are also used, especially to supply international markets.*

*Klabin has made special efforts to promote the use of eucalypt logs for lumber production and has developed partnership programs with its clients in order to assist them in utilizing this new raw material source. To reach this objective, technological advancements in mechanical processing of eucalypt have been as important as the utilization of adequate silvicultural and management techniques in the production of good logs in the forest.*

*In 1993 Caf started studies to improve the utilization of its forests, which resulted in the establishment of an industrial complex to produce lumber and treated wood. These industrial facilities are made up of a saw mill designed exclusively to process eucalypt, a planing mill and a pressure impregnation plant.*

*Since last year Aracruz is producing Lyptus, kiln dried and planed eucalypt lumber, to supply furniture manufacturers*

40% desta produção destina-se ao mercado internacional.

A produção anual de compensados é de 1,680 milhão m<sup>3</sup>, sendo que aproximadamente um terço desta produção origina-se na região amazônica e o restante nos Estados do sul, com a utilização da madeira de pinus (Tabela 7).

A Flosul Madeiras, tradicional empresa produtora de postes de eucalipto, inaugurou, em 1997, sua unidade de produtos manufaturados a partir de plantações de eucalipto. O principal

*and the building construction market, both for trimming and for structural applications, in Brazil and abroad.*

*With 536 thousand cubic meters produced in 1999, using eucalypt as its sole source of raw material, Brazil is the world leader in hardboard production, fully based on eucalypt wood. Approximately 40% of this production is exported.*

*Plywood production is in the order of 1.68*

### Tabela 7. Produção Brasileira de Madeira Sólida

*Table 7. Forest Products Production in Brazil (excluding pulp and paper)*

<b>PRODUTO</b> (Product)	<b>QUANTIDADE (x 1.000m<sup>3</sup>)</b> VOLUME (1,000 m <sup>3</sup> )
Madeira serrada (Sawn lumber)	18.200
Compensados (Plywood)	1.680
Aglomerados (Particle board)	1.499
Chapas de fibra (Hardboard)	536
MDF (MDF)	357

*Fonte: Abinci/STCP/Abipa/SBS, 1999 (Source: Abinci/STCP/Abipa/SBS, 1999)*

produto é o Eucalypt Glued Panel - EGP, o qual a torna pioneira em painéis de eucalipto na América Latina. Excelente alternativa à indústria moveleira, os painéis colados de eucalipto equivalem à madeira maciça em resistência mecânica e durabilidade, além de serem utilizados para degraus de escadas e outras aplicações na construção civil. A empresa também mudou os padrões no uso de madeira ao introduzir o eucalipto e o pinus como matéria-prima

*million cubic meters per year, one-third of which is of tropical species from the Amazon region and two-thirds come from pine plantations in southern Brazil (table 7).*

*In 1997, Flosul Madeiras, a traditional producer of treated eucalypt poles in Rio Grande do Sul, started operating a new industrial unit to manufacture finished solid wood products using eucalypt as raw material. It is main product is*



Foto 18. Produção de laminados e chapas a partir de madeira de eucalipto. As grandes empresas nacionais produtoras de chapas, aglomerados e compensados, além de outros produtos nobres da madeira, estão sediadas no Estado de São Paulo. Trata-se de um segmento em crescimento com previsão de novos investimentos setoriais. Foto: Duratex.

---

Foto 18. Produção de laminados e chapas a partir de madeira de eucalipto. As grandes empresas nacionais produtoras de chapas, aglomerados e compensados, além de outros produtos nobres da madeira estão sediadas no Estado de São Paulo. Trata-se de um segmento em crescimento com previsão de novos investimentos setoriais. Foto: Duratex.

para a construção de casas e interiores, estruturas para móveis estofados, aberturas e portas para construção civil, pisos e estruturas.

Em 1995, o consumo de madeira sólida foi de 54 milhões de m<sup>3</sup>. Hoje, o consumo de madeira a partir de plantações florestais representa aproximadamente 35% do consumo total, com tendência de crescimento.

Atualmente novas tecnologias estão sendo utilizadas, tendo como exemplo o MDF - Medium Density Fiberboard, ou seja, a chapa de fibra de média densidade. O MDF apresenta todas as vantagens do aglomerado, da chapa dura e do compensado, sem apresentar nenhum de seus problemas. Com características homogêneas, é obtido a partir da combinação de madeira de eucalipto e 6 a 8% de resina sintética.

“Até pouco tempo, o MDF era inteiramente importado da Argentina. Atualmente, a Duratex é a primeira empresa brasileira a fornecer o produto, com produção mensal de 15 mil m<sup>3</sup>, com ca-

*Eucalypt Glued Panel - EGP, the first commercial glued panel made in Latin America with eucalypt lumber. This product has the same durability and mechanical resistance as solid wood and is currently being used in furniture manufacturing and in building construction for such applications as steps and landings for stairways. Total production is estimated to grow to 180 thousand cubic meters per year as market expands after becoming familiar with the good characteristics of this new product.*

*Until a few years ago all MDF used in Brazil was imported from Argentina and Chile. Today, thanks to its good performance as compared with other reconstituted panels, this product is gaining market share and encouraging investments in new plants. The Duratex plant in Agudos - SP, with a production of 15 thousand cubic meters per month, was the first Brazilian MDF manufacturer. It has been*

pacidade de 200 mil m<sup>3</sup> por ano. Acredita-se que o mercado para esse produto tem muito o que crescer, pois se trata de uma tecnologia nova e de bons resultados. Além da Duratex, a Tafisa, localizada no município de Pien, no Estado do Paraná, produz 145 mil m<sup>3</sup>/ano. Uma vez que o produto foi bem aceito no mercado doméstico e existe grande interesse por parte dos importadores, novos investimentos estão sendo realizados, a exemplo disso, a Placas do Paraná iniciou recentemente a construção de uma fábrica no município de Jaguariaíva-PR.”

As empresas florestais estão realizando grandes investimentos na produção de árvores de uso múltiplo, contemplando principalmente a produção de madeira de eucaliptos para serraria e móveis, agregando altos valores para a atividade florestal e valorizando seu patrimônio (Foto 18).



*followed by TAFISA, located at Pien - PR, with a production of 145 thousand cubic meters per year. In addition to the growing demand of the domestic market, there is also a good potential for exporting MDF made in Brazil. New plants, such those of Placas do Paraná in Jaguariaíva - PR, and of Masisa in Ponta Grossa - PR, are being built to supply these markets.*

*In recent years, most forest companies in Brazil have made large investments in the production of eucalypt logs that can be used for a wide range of added-value products, especially sawn lumber for construction and furniture manufacture, therefore increasing the economic value of their forest resources (Photo 18).*

Foto 19. Móvel de madeira de eucalipto. Além do uso do eucalipto para a produção de móveis, o IPT está investindo na utilização do eucalipto para a construção civil. O “*E. urograndis*”, híbrido entre o *E. grandis* e *E. urophylla*, destaca-se como o material mais adequado para atender as necessidades do mercado de construção. Devido às suas características, a espécie apresenta grande potencial para substituir várias espécies nativas, como a imbuia, jatobá, maçaranduba, angelim e ipê, entre outras. Foto: IPT.

Photo 19. Eucalypt wood furniture. In addition to developing furniture made with eucalypt wood, IPT is promoting the use of eucalypt in building construction. Due to its adequate properties, the wood of “*E. urograndis*”, a hybrid obtained from *E. grandis* and *E. urophylla*, has shown promising results for this market and could possibly replace native woods such as imbuia, jatobá, maçaranduba, angelim, ipê and others. Photo: IPT.

# *Polêmicas sobre a cultura do eucalipto*

## *Controversy over eucalypt planting*

**A**s plantações florestais no Brasil têm sido alvo de todo tipo de desinformação, desencorajando pequenos e médios produtores rurais a praticar a cultura do eucalipto e criando, na população em geral, a idéia de que a silvicultura é prejudicial ao meio ambiente. Alguns dos pontos de maior controvérsia são aqui apresentados com o objetivo de fornecer informações que possam esclarecer a opinião pública quanto aos benefícios da silvicultura para o homem e o ambiente.

### REDUÇÃO DA BIODIVERSIDADE

A biodiversidade é o fator mais importante a respeito da floresta, do ponto de vista ambiental. As florestas naturais abrigam uma grande quantidade de animais, plantas, pássaros, insetos e outros seres vivos. Hoje, pelo menos entre 50 a 75% de todos os seres vivos necessitam da floresta como seu habitat. As partes vivas da árvore, principalmente seu tronco e copa, criam condições ambientais específicas. A copa da árvore proporciona milhões de oportunidades para a vida de insetos e pássaros. Debaixo da copa das árvores, no interior da floresta, o ambiente é protegido de geadas nos tempos frios, do calor nos climas quentes e do vento em todos os tipos de clima. Milhões de novos

*Forest plantations in Brazil have been the target of a series of false accusations and misinformation. This has caused small farmers to become totally discouraged from planting eucalypt on their lands. Moreover, these accusations conveyed the idea to the general public that silviculture is harmful to the environment. A few highly controversial points are described here with the objective of explaining to the public the benefits that silvicultural activities may bring to man and to the environment.*

### LOSS OF BIODIVERSITY

*From an environmental point of view, biodiversity is the most important feature of forests. Native forests are habitat for a large number of mammals, birds, insects, plants and other living organisms. Today, between 50 and 70% of all living organisms need the forest as their natural habitat. The living parts of the tree, especially in its crown and on its trunk, offer specific environmental conditions for the development of life. In the crown of large trees there are millions of opportunities for the life of birds and insects. The space under the canopy, inside the forest, is protected from frost during the winter and from extreme heat during the summer,*

nichos ou habitats são criados para que as espécies se desenvolvam.

Não se pode negar que a exploração florestal, pela sua própria natureza, resulte numa diminuição da biodiversidade. As plantações florestais dificilmente abrigarão uma diversidade tão grande de seres vivos como as florestas naturais. Mas, tendo-se em conta que as atividades florestais podem contemplar a colheita de produtos de forma sustentável, aliadas à manutenção de áreas de proteção ambiental e de reservas naturais inseridas em diversos tipos de ecossistema, os impactos sobre a biodiversidade poderão ser minimizados.

A exploração florestal não deve ultrapassar a capacidade limite de regeneração da floresta. A redução da biodiversidade dentro de um talhão pode ser compensada pela diversidade de habitats criados fora dos talhões, que devem ser pequenos e alternados com áreas de preservação permanente, representativas dos ecossiste-

*and from high winds at all times. In this way, millions of new niches or habitats are created for the development of plant and animal species.*

*It must be recognized that, due its own nature, forest exploration reduces biodiversity. Rarely will forest plantations offer adequate conditions to hold the large biodiversity that is found in native forests. However, their global impact on biodiversity is minimized when one considers the fact that forest activities can be carried out in specific areas, leaving other areas untouched as environmental protection areas and natural preserves involving different types of ecosystems. Moreover, when adequately managed, forest plantations assure sustainable production of goods and services required by modern society.*

*Forest exploration cannot go beyond the limits of forest regeneration. The reduction in biodiversity inside a stand may be compensated by the diversity of habitats created between stands. These habitats do not have to be very*



Foto 20. Plantação de eucalipto ao lado de áreas de reserva natural em Suzano-SP. O modelo de mosaico florestal é uma técnica silvicultural adotada pela grande maioria das empresas do setor florestal com a finalidade de promover a preservação de matas naturais e proteção dos mananciais. Foto: Suzano.

Photo 20. Natural reserve areas along eucalypt plantation in Suzano, SP. This kind of forest mosaic model is a silviculture technique used by most forest companies in order to promote the preservation of native forests and the protection of watersheds. Source: Suzano.

mas primitivos e suficientemente amplas para abrigar o maior número de espécies da flora e fauna.

A conservação e enriquecimento do sub-bosque de plantações florestais também pode propiciar a sobrevivência de muitas espécies dentro de condições adequadas de luz, temperatura e umidade.

As plantações florestais podem se aproximar da forma e do funcionamento dos ecossistemas naturais desde que seja aplicado um bom manejo, dentro do conceito de sustentabilidade.

## MONOCULTURA

Entende-se por monocultura o crescimento de vegetais de uma só espécie, ou de um número limitado de espécies, de mesma idade, em blocos com tamanhos suficientes para não causar impacto ecológico significativo.

A implantação de monoculturas é sem dúvida um dos pontos que merecem a atenção da sociedade. Café, soja, cana-de-açúcar, eucalipto ou qualquer outra cultura que seja feita sem critérios ambientais é extremamente prejudicial ao ambiente natural e social. No entanto, todos os produtos resultantes das mesmas são fundamentais à sociedade.

Outro fator característico da monocultura é que os produtos agrícolas e florestais são plantados com propósitos econômicos, ou seja, as culturas ocupam grandes extensões de áreas (Tabela 8) e utilizam produtos e tecnologias que resultam em alta produtividade e baixos custos de produção. Deve-se ressaltar que as plantações florestais ocupam, em sua grande maio-

*large but should be large enough to be the home for a great number of flora and fauna species. In addition, they should be interspersed with preservation areas that are representative of the original ecosystems.*

*Conservation and enrichment of understory vegetation in forest plantations is also a means of promoting the survival of many species by offering them adequate conditions of light, temperature and relative humidity.*

*If well managed according to the modern concepts of sustainability, forest plantations can reproduce to some degree the in appearance and function of natural ecosystems.*

## MONOCULTURE

*Monoculture is understood to be the cultivation of plants of a single species, or of a limited number of species, of even age, in adequate size blocks in order not to cause significant negative environmental impacts.*

*The establishment of monocultures is, of course, an issue that deserves the attention of society. Coffee, soy bean, sugar cane, eucalypt or any other form of monoculture, when established without proper environmental criteria are extremely harmful to social and natural environments. On the other hand, all products from monocultures are of fundamental importance to society.*

*In order to increase productivity and lower production costs through the use of modern technologies, agricultural as well as forest monocultures occupy large tracts of land (Table 8). However, it must be borne in mind that forest*

ria, áreas marginais à agricultura, terras esgotadas pelas culturas agrícolas e por pastagens degradadas.

No que diz respeito à biodiversidade, a monocultura extensiva do eucalipto, ou de qualquer outra cultura, pode restringir a variabilidade de recursos para o desenvolvimento de espécies vegetais e animais, mas deve-se levar em consideração que centenas de espécies de plantas, gramíneas, pássaros e mamíferos ainda estão vivendo nessa monocultura florestal, incluindo

*plantations are usually established on land not suited for agriculture, or where the soil has been exhausted by previous crops or cattle ranching activities.*

*With regard to biodiversity, extensive eucalypt monocultures, or any other monoculture, may in fact restrict the variability of resources for the development of other plant and animal species. However, it must be taken into account that hundreds of species such as grasses, birds, mammals, and including insects and pests, are*

**Tabela 8. Dimensão de área plantada por diferentes culturas agrícolas no Brasil**

*Table 8. Total area planted with different agricultural crops in Brazil*

<b>LAVOURAS</b> DURATION	<b>CULTURA</b> TYPE OF CROP	<b>ÁREA PLANTADA (1.000 ha)</b> AREA PLANTED (1,000 ha)
PERENES (PERENNIALS)	Café (Coffee)	2.290
	Laranja (Orange)	803
TEMPORÁRIAS (ANNUALS)	Milho (Corn)	12.962
	Soja (Soy bean)	10.636
	Feijão (Beans)	4.722
	Arroz (Rice)	4.673
	Cana-de-Açúcar (Sugar cane)	3.965

*Fonte: IBGE, 1992 (Source: IBGE, 1992)*

insetos e pragas.

São adotados vários meios para minimizar os possíveis impactos ambientais que a monocultura do eucalipto possa acarretar a um determinado ambiente. Procura-se criar ou manter a biodiversidade dentro das áreas plantadas através

*still living inside this monoculture.*

*There are many measures that can be adopted to minimize the possible environmental impacts that eucalypt monocultures may cause to a given environment. Efforts should be made to create or keep the biodiversity of planted areas through a*



## Utilização do solo agropecuário

*Utilization of agricultural*

- Terras Inaproveitáveis - 4,8%
- Plantações Florestais - 2,3%
- Pastagens Plantadas - 29,7%
- Pastagens Naturais - 25,9%
- Lavoura - 15,8%
- Florestas Naturais - 15,9%
- Área Produtiva não Aproveitada - 3,3%
- Área de Descanso - 2,3%

- Unusable land 4.8%
- Forest plantations 2.3%
- Planted pastures 29.7%
- Natural pastures 25.9%
- Agricultural crops 15.8%
- Native forests 15.9%
- Unused productive land 3.3%
- Fallow 2.3%

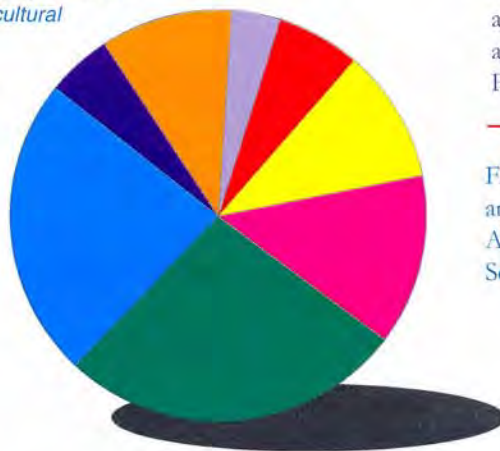


Gráfico 15. Utilização do solo agropecuário de acordo com o censo agropecuário do IBGE - 1995/1996. Fonte: Revista Gleba - 1999.

Figure 15. Utilization of agricultural and grazing land according to IBGE. Agricultural Census of 1995/1996. Source: Gleba Journal, 1999.

do planejamento técnico de utilização das áreas (seleção de solos aptos para plantio, preservação de mananciais e matas ciliares, etc.), do estabelecimento de corredores de vegetação natural para a movimentação da fauna, do plantio de enriquecimento nas áreas de preservação e da adoção de manejos diferenciados (cortes em faixas).

Apesar de as plantações de eucalipto ocuparem no Brasil cerca de 3 milhões de hectares, observa-se, de acordo com o censo de 1995/96 (Gráfico 15), que essa área de plantações florestais corresponde somente a 2,3% da área total de terras utilizáveis.

### PRAGAS, DOENÇAS E INCÊNDIOS

Entre as desvantagens da monocultura destaca-se a fragilidade ao ataque de pragas e do-

*careful technical planning of the utilization of different sites, such as those with adequate soils for tree planting, gallery forests to be preserved, watershed areas and others. In addition, natural vegetation corridors should be established to facilitate the circulation of wildlife, along with the promotion of enrichment planting of preservation areas and uneven age management of stands.*

*Although productive forest plantations in Brazil currently occupy about three million hectares, according to the 1995/96 census (Figure 15) this area represents only 2.3% of the total area of agricultural land of the country.*

### PESTS, DISEASES, AND FOREST FIRES

*One of the main disadvantages of monocultures is their susceptibility to attack by pests and diseases. In the case of forest*

enças. No caso específico de plantações, a susceptibilidade aos incêndios traz também grandes preocupações. Entretanto, esses perigos são controlados satisfatoriamente com planejamento e manejo adequados.

As plantações de eucalipto são bem semelhantes às colheitas agrícolas, porém, com períodos de rotatividade mais longos e sistemas de manejo intensivos. Quanto maior a homogeneidade da plantação, maior o risco de pestes e doenças. Essa tendência pode ser parcialmente compensada com a troca ou rotatividade contínua da base genética utilizada. Também a diversidade é um ótimo instrumento para minimizar essa

*plantations the risk of forest fires is also a source of concern. These problems can be satisfactorily brought under control through adequate planning and management measures.*

*Eucalypt plantations are quite similar to agricultural crops, but require longer cycles and intensive management systems. The more homogeneous a plantation, the higher the risks for pest and disease outbreaks. This tendency may be partially compensated with frequent changes or continuous rotation of the genetic basis of the plantation. Diversity of species and provenances can*



Foto 21. Ação de treinamento e prevenção a incêndios florestais no Estado de São Paulo. As empresas florestais se preocupam com seu patrimônio, realizando medidas preventivas (manutenção de aceiros, torres de observação) e trabalhos em conjunto com os proprietários rurais vizinhos. Desenvolvem também campanhas de alerta em parceria com entidades governamentais. Um exemplo é a Operação Mata-Fogo, realizada nos períodos em que o risco de incêndio é maior. Foto: Ripasa.

Photo 21. Training activity in forest fire prevention and control in the state of São Paulo. Forest companies are concerned with the protection of their timber assets and are permanently involved in preventive actions, such as maintaining fire breaks and fire observation towers, and participating in joint activities with the owners of adjacent lands. In addition, in cooperation with governmental agencies they also take part in fire prevention campaigns. An example of such cooperation is Operação Mata-Fogo (Fire-Killing Operation), which is activated during high risk periods for forest fires. Photo: Ripasa.

ameaça. Atualmente a utilização de espécies e procedências selecionadas têm sido instrumentos utilizados para minimizar os níveis de danos.

A implantação de mosaicos através do plantio de corredores de espécies nativas entre os plantios comerciais reduz as possibilidades de grandes surtos de pragas e minimiza o risco de incêndio florestal em grandes extensões. A maioria das plantações prevê, em seu planejamento, a manutenção de aceiros para bloquear o avanço do fogo.

### MÃO-DE-OBRA

O estabelecimento de grandes plantações normalmente é uma atividade intensiva para a mão-de-obra. Os empregos criados podem tornar-se significativos para as áreas rurais, principalmente na época de implantação das florestas ou de seu parque industrial. O avanço tecnológico alcançado pelo setor na atividade florestal refletiu-se no campo social através de empregos de melhor qualidade, com redução de esforços físicos e capacitação permanente da mão-de-obra disponível.

Estimativas mostram que as plantações de gestão intensiva podem criar um emprego para cada 100 hectares de terra. Porém, a manutenção da mão-de-obra não ocorre de forma linear durante todo o processo produtivo da floresta. Assim como qualquer outra atividade comercial, a oferta de trabalho diminui drasticamente após a conclusão dos investimentos realizados durante a instalação da empresa. Por outro lado, são criadas inúmeras outras oportunidades de atividades comerciais ligadas direta e indiretamente

*also be a good way to minimize risks and level of damage, and has been used recently with success.*

*Another measure frequently used to render plantations less prone to attack by disease and pests, and also decrease the risk of forest fires, is the establishment of corridors of native forests between commercial stands. This procedure is in addition to the usual fire break spaces that are always kept with low vegetation.*

### MANPOWER

*Normally the establishment of large forest plantations requires intensive use of manpower. The job opportunities created with this activity and during the construction of corresponding industrial processing plants may be very beneficial to the rural areas where they are located. The technological advancements achieved by the forest sector have had positive social effects as they provide the local population with less strenuous and higher paying jobs, as well as permanent professional training opportunities.*

*It is estimated that one job is created for every 100 hectares of intensively managed plantation. Manpower requirements are not constant during the entire production cycle, with more workers needed in the initial phases of the establishment of the plantation and much less after that. Compared with the situation without its presence, many other job opportunities are created as the forest*

à empresa florestal que não existiriam caso o empreendimento florestal não ocorresse.

A manutenção dos empregos necessários para manter a floresta e a indústria em funcionamento garante às comunidades locais as condições necessárias para seu desenvolvimento. Os aspectos sociais na área florestal inserem-se em uma política setorial de respeito e solidariedade ao homem do campo, ao qual se oferecem condições semelhantes às do trabalhador industrial. Os milhares de profissionais voltados direta ou indiretamente para a atividade florestal - cientistas, técnicos e trabalhadores - estão distribuídos pelos mais variados segmentos produtivos e de ensino no Brasil. Esse universo é constituído de faculdades de engenharia agrônômica e florestal, centros de pesquisa florestal, empresas, escolas de nível intermediário responsáveis pela formação de técnicos e centros para reciclagem de profissionais das áreas administrativas e operacionais.

### CONSUMO DE ÁGUA

Em relação ao cultivo do eucalipto nas pequenas e médias propriedades rurais, o consumo de água é uma das primeiras preocupações que afligem o produtor. Culturalmente, tem-se uma idéia incorreta de que "o eucalipto seca o solo". Inúmeros estudos já comprovaram que, no que diz respeito ao consumo de água e tolerância à seca ou a condições de déficit hídrico, existem respostas diferenciadas de acordo com cada cultura ou espécie plantada (Tabela 9).

No caso do eucalipto, algumas espécies da Austrália (*E. regnans*, *E. marginata* e *E. obliqua*, por

*enterprise comes to full activity. This way, the social and economical development of local communities where forest enterprises become established is greatly favored.*

*The social aspects related to forest activities are part of the policy of the forest based industries towards solidarity and respect for the dignity of the rural laborer, who now enjoys the same conditions offered to the industrial worker. Today, in Brazil, tens of thousands of professionals – scientists, professors, foresters, technicians, industrial and field workers - are engaged, directly or indirectly, in forest and related activities carried out by innumerable productive sectors and also many research and training organizations. This universe, comprised of forestry and agronomy schools, forest research centers, forest enterprises and vocational schools, is responsible for training specialized manpower for both operational and administrative areas.*

### WATER CONSUMPTION

*Water consumption by eucalypt stands is one of the primary concerns of small farmers who decide to reforest their lands. There is a widespread myth that eucalypt dries out the soil. Innumerable studies have shown that, with respect to water consumption and tolerance to water deficits, there are different responses to different crops or species planted (Table 9).*

*In the case of eucalypt, some Australian species, such as *E. regnans*, *E. marginata**

**Tabela 9. Eficiência do uso da água por diferentes coberturas vegetais**

*Table 9. Efficiency in water use by different plant covers*

<b>COBERTURA</b> Plant Cover	<b>EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA</b> (produção por quilo de água) Efficiency in water use (kg of product per kg of water)
Batata (Potatoes)	0,40-0,65 g de bulbos (0.40 – 0.65 g of tuber)
Milho (Corn)	0,47-1,08 g de grãos (0.47 – 1.08 g of grain)
Cana-de-açúcar (Sugar Cane)	1,8 g de açúcar (1.8 g of sugar)
Feijão (Beans)	0,5 g de grãos (0.5 g of grain)
Trigo (Wheat)	0,9 g de grãos (0.9 g of grain)
Cerrado (Savanna forest)	0,4 g de madeira (0.4 g of wood)
Eucalipto (Eucalypt)	2,9 g de madeira (2.9 g of wood)

Fonte: Novaes, 1996 (Source: Novaes, 1996.)

exemplo) realmente apresentam alto consumo de água, pois os estômatos permanecem abertos e, conseqüentemente, apresentam alta taxa de transpiração. Para sobreviver, necessitam de sistema radicular mais profundo ou ocupar locais específicos, onde as condições de disponibilidade de água no solo sejam favoráveis o ano todo. Outras espécies já são mais eficientes no consumo de água do que inúmeras culturas agrícolas.

O regime de água do solo e da água subterrânea sob plantações de eucalipto não difere substancialmente daquele observado sob plantações de outras espécies florestais, ou mesmo de outros tipos de vegetação (Gráfico 16). Em relação ao déficit anual de água do solo e à dinâmica da água subterrânea, o eucalipto comporta-se como qualquer outra espécie florestal.

*and E. obliqua, may in fact consume large amounts of water because the stomata in their leaves remain open thus promoting high rates of transpiration. In order to survive, these species need a deep root system or they must occupy specific sites where water is available in the soil throughout the year. On the other hand, from a water consumption point of view, many eucalypt species are much more efficient than a number of agricultural crops.*

*The flow regime of surface or ground water in the soil where eucalypt is planted is practically similar to that of other forest species, or even other types of vegetation (Figure 16). When annual soil water deficits or the dynamics of ground water is*

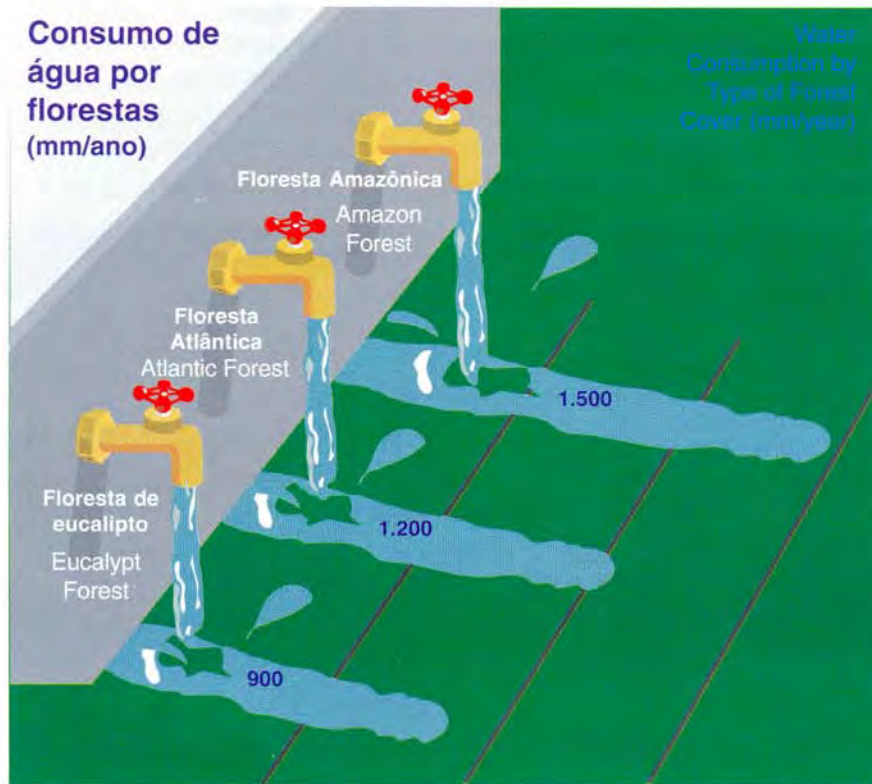


Gráfico 16. Consumo médio de água em diferentes tipos de florestas. Estudos realizados no Vale do Paraíba demonstraram que entre os 3 e 5 anos, quando o eucalipto atinge seu ciclo de crescimento mais importante, há realmente uma queda nos níveis de água e nutrientes do solo, como acontece com todas as plantas em formação, mas, após esse período, os níveis voltam ao normal. Fonte: VCP, 1999.

Figure 16. Average consumption of water by different types of forest. Studies carried out in Vale do Paraíba, SP, showed that, between three and five years of age, when eucalypt plantations reach their most important growth period, there is in fact a drop in soil water and nutrient contents. This normally happens with all plants in their formative years. After that there is a recuperation to normal levels. Source: VCP, 1999.

A grande maioria das espécies de eucaliptos desenvolveu mecanismos fisiológicos de adaptação a condições de déficit hídrico (falta de água no solo), ou seja, mecanismos de restrição do consumo de água nos períodos do ano quando a disponibilidade de água no solo é menor.

Durante a fase de crescimento mais agudo, tanto o eucalipto como qualquer outro vegetal de rápido crescimento pode apresentar um balanço negativo entre a água infiltrada (chuva e irrigação) e a água retirada pelas raízes. Ao longo de

*as that of any other forest species.*

*During its phase of rapid growth, eucalypt as well as other fast-growing plants, may show a negative balance between the amount of rain or irrigation water that infiltrates in the soil by and that taken up by the roots. However, when the complete rotation cycle is analyzed it is observed that the balance is restored to the original levels.*

todo o ciclo, entretanto, este equilíbrio é reposto.

O regime hídrico de uma localidade revestida de floresta só se altera drasticamente quando as florestas naturais são substituídas por culturas de ciclos curtos ou por qualquer vegetação de pequeno porte.

Embora alguns pontos sobre a interferência dos

*The hydrological regime of an area covered with forests only undergoes drastic changes when the native forest is replaced by short cycle crops or by any other type of low vegetation.*

*Although some aspects of the influence of eucalypt stands on the local*



Foto 22. Monitoramento ambiental em microbacias. Com a finalidade de estabelecer indicadores hidrológicos de manejo sustentável de plantações florestais e determinar modelos físicos de funcionamento da microbacia, o Ipef instalou uma rede de monitoramento ambiental em microbacias. Duas microbacias foram inicialmente instaladas. Posteriormente, outras cinco empresas passaram a integrar a rede e novos ensaios foram instalados em diferentes condições geográficas. Este projeto, que conta hoje com 10 anos de monitoramento hidrológico em áreas de plantações de eucalipto, realiza o acompanhamento da produção e da qualidade da água em função das atividades florestais desenvolvidas nestas regiões. Foto: Promab/Ipef.

Photo 22. Environmental monitoring in watersheds. In order to establish hydrological indicators of sustainable management for forest plantations, and also formulate physical models to predict watershed behavior, Ipef has installed an environment monitoring network in some watersheds. Initially two watersheds were monitored but, later on, five more forest companies joined the study with new experiments set up in different geographical regions. This project, which is now 10 years old, provides hydrological monitoring of areas planted with eucalypt, and of their water production and quality as a function of the various forest activities carried out in these areas. Photo: Promab/Ipef.

plantios de eucalipto no regime de águas de uma região não estejam ainda suficientemente esclarecidos, os dados de pesquisas científicas conseguem eliminar a maior parte das preocupações a respeito de possíveis efeitos negativos, ou seja:

- As evidências disponíveis não fornecem nenhum suporte científico para a possibilidade de ocorrência de alterações no regime de chuvas como resultado das plantações em grande escala com espécies de eucalipto ou qualquer outra espécie florestal;
- As plantações de eucalipto podem contribuir positivamente para o controle da erosão desde que tomadas medidas adequadas de manejo de solo.

### CICLAGEM DE NUTRIENTES NO SOLO

De maneira geral, os solos utilizados para plantações comerciais são de baixa fertilidade. Sabe-se entretanto que os eucaliptos absorvem uma quantidade considerável de nutrientes que são armazenados nos diferentes componentes das árvores: folhas, ramos, casca e lenho. Quando as árvores são cortadas e retiradas, exportam os nutrientes absorvidos. Para minimizar o impacto de exportação de madeira sobre o balanço de nutrientes no sítio, adota-se a prática de deixar sobre o solo, folhas, ramos, galhos e cascas das árvores, além de incorporar as cinzas resultantes da queima das caldeiras ao solo.

Vários trabalhos evidenciam que o eucalipto recobre rapidamente a área de plantio e, através da produção contínua de serapilheira, pro-

*hydrological regime are not completely clear, the results of scientific investigation show that most of the supposedly negative effects are unfounded. The available information on this subject point out that:*

- *there is no scientific evidence that eucalypt plantations, or plantations with any other forest species, cause changes in rain fall patterns;*
- *when adequately managed, eucalypt plantations can make a positive contribution to the control of soil erosion.*

### CYCLING OF SOIL NUTRIENTS

*By and large, commercial plantations are established in soils of low fertility. However, it is known that eucalypt trees absorb a considerable amount of nutrients from the soil which are stored in the leaves, bark and wood tissues. When these trees are harvested and taken away, the nutrients present in them are removed. In order to minimize the impact of wood harvesting on the soil nutrient balance, usually the leaves, branches and bark are left at the site. In addition, ashes are removed from wood-fired boilers and incorporated into the soil.*

*Many studies have shown that, in eucalypt plantations, the canopy develops very fast and the continuous production of leaves forms a protective layer against soil erosion. Soil*



tege o solo com uma espessa camada de folhas e detritos, diminuindo também o perigo de erosão. O preparo do solo ocorre, em muitos casos, a cada sete anos, quando o povoamento é reformado por ciclo, ou a cada 14 anos, quando é manejado através da brotação em 2 rotações. Para que um dado sítio possa permitir o crescimento de uma floresta em regime sustentado ele deve dispor de quantidade suficiente de nutrientes que permita a colheita e o crescimento da rotação seguinte.

No caso das plantações, esta disponibilidade contínua de nutrientes deve ser considerada globalmente, através do mecanismo de ciclagem ou de balanço de nutrientes. Esse mecanismo im-

*preparation takes place every seven years, in case of only one harvest, or 14 years in case of a two-harvest cycle. In order to achieve sustainability, the nutrient content of a given site must be sufficient to allow continuous tree growth in successive harvests.*

*In the case of plantations, such a continuous availability of nutrients must be considered globally, either through cycling mechanisms or through nutrient balance.*

*This mechanism implies that there must be a continuous balance between the replenishment of soil nutrients at*

**Tabela 10. Remoção de Nutrientes do Solo por Espécies Florestais e Culturas Agrícolas.**  
*Table 10. Soil Nutrient Removal by Forest Species and Agricultural Crops*

ESPÉCIE (Species)	IDADE (Age) (anos) (year)	REMOÇÃO DE NUTRIENTES (kg/ha/ano)			
		Nutrient Removal (kg/ha/y)			
		N	P	K	Ca
Eucalipto (Eucalypt)	2,5	110	11	95	50
Eucalipto (Eucalypt)	8,0	13	4	44	23
Teca (Teak)	9,0	82	30	135	119
Café (Coffee)		93	4	127	10
Trigo (Wheat)		80	8	12	1
Milho (Corn)		127	26	37	1
Cana-de-açúcar (Sugar Cane)		208	22	200	153
Sorgo (Sorghum)		135	10	27	16
Total do solo * (Total from Soil*)		1.200	30	210	723

\* Até 200 cm de profundidade (Solo Latossolo Amarelo Argiloso).

Fonte: Lima, 1993 e Balloni, 1994

(\*Up to 200 cm depth (Yellow clay Latosol). Source: Lima, 1993 and Balloni, 1994.)

plica que deve haver, de forma continuada, processos de adição de nutrientes ao sítio (adubação, intemperismo, precipitação, fixação biológica de nutrientes, etc.), processos de transferência de nutrientes dentro do sítio (ciclos bioquímico e geoquímico) e processos de perda de nutrientes pelo sítio (erosão, colheita, queima de resíduos, etc.).

Os estudos mostram que as plantações de eucalipto transferem para o solo uma quantidade maior de cálcio e de fósforo através da deposição da serapilheira, em comparação com outras espécies arbóreas, à exceção da floresta tropical. O conteúdo de nitrogênio e de potássio parece ser menor nas plantações de eucalipto do que em florestas naturais de eucalipto (Tabela 10). As técnicas de manejo adotadas na silvicultura favorecem a permanente cobertura do solo e, quando as árvores são colhidas, o manejo é reiniciado, seja pela regeneração, seja pelo novo plantio.

Para garantir a reciclagem de nutrientes e a sustentabilidade da produção florestal, têm sido tomadas algumas medidas visando, inclusive, à melhor conservação dos solos. Dentre elas se destacam:

- Realização do planejamento de uso do solo com definição prévia das áreas a serem plantadas e protegidas;
- Utilização de curvas de nível ou niveladas básicas na implantação das florestas;
- Uso de cultivo mínimo como prática de preparo da área para plantio;

*the site through the addition by fertilization, weathering, rainfall, biological fixation and others, or by biochemical and geo-chemical transfer processes, and the loss of nutrients through erosion, harvesting or burning of residues.*

*Research results have shown that, except for tropical forests, the litter in eucalypt plantations carries larger amounts of calcium and phosphorus form the subsoil to the topsoil than other forest species. On the other hand, nitrogen and potassium contents seem to be lower in eucalypt plantations as compared to native eucalypt forests (Table 10). Management techniques used in plantations favor a permanent tree cover that protects the soil. When trees are removed by harvesting, a new cover is soon formed through coppice or replanting.*

*In order to assure nutrient recycling, and also the sustainability of forest production as well as soil conservation, some measures have been recommended such as:*

- *land-use planning with previous definition of protected areas and areas to be planted;*
- *utilization of contour planting as much as possible;*

- Utilização racional de fertilizantes;
- Após a colheita, manutenção da casca, folhas e galhos no campo, já que nessas partes encontram-se 70% dos nutrientes da árvore; e
- Utilização de máquinas e equipamentos que causam menos impactos negativos ao solo.

As plantações florestais servem também para restaurar e manter a produtividade do solo. Elas protegem contra a erosão, reduzindo os danos causados pela chuva, pelo sol e pelo vento. As espécies de raízes profundas, como o eucalipto, são capazes de aproveitar os nutrientes vindos das camadas mais profundas do solo, possibilitando a restauração da produtividade para os locais que se encontravam gravemente comprometidos. Assim como na maioria das plantações de árvores, o eucalipto tende a estabilizar os solos, desenvolvendo uma base orgânica e promovendo a melhoria da porosidade e a retenção d'água.

- *utilization of minimum cultivation techniques when preparing the area for planting;*

- *rational use of fertilizers;*

- *after harvesting, all bark, leaves and branches should remain in the field, since these parts contain about 70% of tree nutrients; and*

- *utilization of machinery and equipment that cause less negative impact on the soil.*

*Forest plantations are also helpful in restoring and maintaining soil productivity. They provide protection against soil erosion, reducing the damage caused by rain, winds and solar radiation. Species with deep root system, like eucalypt, are able to use nutrients from deep layers of the soil, thus restoring fertility to areas exhausted by previous crops. As most forest plantations, eucalypt tends to promote soil stabilization by developing a surface layer of organic material that improves porosity and rain water retention.*

# *Considerações sobre plantações de eucalipto no Brasil*

## *Considerations on eucalypt plantations in Brazil*

**B**aseando-se nos fatos e registros existentes, é possível elaborar um diagnóstico das plantações com eucaliptos, enfocando os principais benefícios resultantes da atividade florestal, assim como os pontos positivos e negativos, no que diz respeito aos aspectos silviculturais, ambientais e sócio-econômicos.

### ASPECTOS SILVICULTURAIS

Nos primeiros projetos florestais os talhões foram implantados em formatos inadequados, não sendo respeitadas as características do relevo. Além disso, algumas espécies foram plantadas em regiões ecológicas inapropriadas. Áreas foram desmatadas para dar lugar aos projetos de reflorestamento com eucaliptos, sem considerar as questões de adaptação local. Esses fatores contribuíram para o insucesso de algumas plantações.

Por outro lado, inúmeros outros projetos alcançaram sucesso. Constituiu-se assim um patrimônio genético de grande valia para o setor, proporcionando acentuado desenvolvimento tecnológico silvicultural, a exemplo do uso de material

*Based on information currently available, it is possible to prepare a diagnosis of eucalypt plantations in Brazil. This can be done by focussing on the main benefits brought by forest activities as well as on the positive and negative points related to their silvicultural, environmental and socio-economic aspects.*

### SILVICULTURAL ASPECTS

*In the first reforestation projects eucalypt stands were improperly established, without due consideration to the topographical characteristics of the planted areas. In addition, some species were planted outside their ecological regions. Areas originally occupied by native forests were cut down and planted with eucalypt, without taking into account its adaptation to local conditions. These factors contributed to the failure of some plantations.*

*On the other hand, innumerous reforestation projects met with success and were the basis for the creation of a valuable genetic resource for the planted forest sector in Brazil. Today,*

geneticamente melhorado, adoção de práticas de manejo sustentável, condução de florestas visando o uso múltiplo de seus recursos e aplicação de tecnologias menos impactantes ao meio ambiente.

## ASPECTOS AMBIENTAIS

Do ponto de vista físico, vários plantios ocorreram em locais não recomendados, como áreas consideradas aptas para culturas agrícolas, encostas íngremes, margens de rios e outras. Também ocorreram, em certas regiões, mudanças na paisagem mesmo em áreas já degradadas por atividades extrativas. Em função dos sistemas de planejamento operacional adotados, houve interferência dos plantios nos processos de conservação do solo (erosão) e qualidade da água.

Tendo em consideração os aspectos biológicos, os primeiros projetos não consideraram os planos de manejo para garantia da biodiversidade dos sistemas aquáticos e terrestres, com conseqüências até os dias atuais. O uso de defensivos agrícolas e fertilizantes foi realizado com conhecimentos limitados sobre suas interferências junto aos seres humanos e ambiente. Também o uso do fogo controlado como método de limpeza de área pré-plantio e dos sistemas de prevenção e combate aos incêndios florestais foi intensamente questionado. Os desmatamentos e as queimadas inflamaram os questionamentos sobre o "Efeito Estufa".

Posteriormente, salvo algumas exceções, com a adoção de novos conceitos silvicultu-

*this sector is characterized by a high degree of technological advancement as shown by the use of genetically improved material, sustainable management practices, multiple use of forest resources, and utilization of technologies that are less aggressive to the environment.*

## ENVIRONMENTAL ASPECTS

*From a physical point of view, it is recognized that many plantations established with fiscal incentives were established in inappropriate areas, such as land recommended for agricultural crops, steep sloping terrain, river banks and others. It is also known that significant landscape changes occurred in certain areas, even though they had been degraded by previous log extraction activities. Due to the operation planning systems adopted, these plantations caused interference in the quality of water and in soil conservation, such as erosion.*

*When the biological aspects are considered, it is also recognized that the first reforestation projects did not take into proper account management plans that would assure the biodiversity of water and terrestrial ecosystems. The consequences of this oversight are being felt to this day. In addition, fertilizers and pest control chemicals were applied with limited knowledge about their effect on humans and the environment. Moreover, the use of fire to clear areas for planting and the methods initially adopted for forest fire prevention and control have been under intense questioning. Deforestation and land clearing through the use of fire raised*

rais, os plantios foram realizados em áreas não aptas à agricultura, principalmente do ponto de vista químico (altos teores de alumínio e baixíssimos teores de fósforo). Com a adoção de modernas técnicas de planejamento de uso do solo, foram elaborados projetos de recuperação de áreas degradadas, redefinindo-se as áreas de florestas de proteção e conservação.

Houve também significativa redução do processo de erosão causado pelo vento em várias regiões do País graças ao plantio de eucalipto ao longo das áreas afetadas, além do que intensificou-se o uso de técnicas de manejo favorecendo a permanente cobertura do solo tanto pela deposição dos resíduos florestais (incorporação de matéria orgânica) como pela rápida regeneração das árvores após a colheita. Com o uso de equipamentos e métodos mais adequados de conservação de solo foram alcan-

*the issue of the “greenhouse” effect.*

*Later on, except for a few instances, when new silvicultural concepts were adopted, plantations were established in areas not recommended for agriculture. This was especially true from the point of view of the chemical composition of soil, such as excessive aluminum content and very low phosphorus content. With the utilization of modern land-use planning techniques a number of reforestation projects were established in degraded lands, and the areas of protection and conservation forests were redefined.*

*At the same time, through the establishment of eucalypt plantations in the affected areas, there was a significant reduction of erosion caused by winds in many regions of the country. Protection against erosion was also achieved by providing a permanent cover to the soil surface, not only through the incorporation of forest residues into*



Foto 23. Cultivo mínimo no município de Ipatinga-MG. A convivência do eucalipto com os resíduos florestais e com as touças remanescentes exigiu o desenvolvimento de máquinas, equipamentos e processos operacionais específicos para a área florestal. Atualmente o cultivo mínimo é aplicado como atividade rotineira em inúmeras empresas florestais. Foto: PTSM/Ipef.

Photo 23. Minimum cultivation technique in the township of Ipatinga, MG. The presence of forest residues and old stumps in a recently planted eucalypt stand required the development of machinery, equipment, and operational processes specific for forest activities. Minimum cultivation techniques are currently used as routine activities by innumerable forest companies. Photo: PTSM/Ipef.

çados significativos ganhos de produtividade. Os espaçamentos de plantio foram readequados, assim como a duração dos ciclos entre as colheitas, ficando mais compatíveis com o ritmo de crescimento do eucalipto.

A realização de pesquisas e aplicação de novas tecnologias proporcionou a adoção de nova postura sobre o uso de defensivos agrícolas, empregando-se produtos menos agressivos ao homem e ao ambiente e a implementação do controle de pragas através do manejo integrado. Foram realizados investimentos com pesquisa e desenvolvimento de equipamentos de proteção individual e sistemas de aplicação de produtos mais compatíveis com o clima brasileiro, espécies plantadas, topografia da região e ciclo da floresta.

Num contexto ambiental mais amplo, as preocupações estão voltadas prioritariamente para o estabelecimento de equilíbrio entre as áreas de produção e áreas de reservas naturais para proteção da fauna e da flora. Com esse objetivo, foram adotados sistemas de consórcio entre as plantações e as reservas de matas nativas, especialmente nas encostas, nos entornos de lagos, cursos d'água e nas nascentes. A preservação de fragmentos florestais constitui-se como importante instrumento para a reintrodução de espécies animais e vegetais nativas locais e regionais nos projetos de recuperação de áreas degradadas.

Esta postura de proteção ambiental visa a um equilíbrio do qual não se pode prescindir para proteger a qualidade e quantidade das águas, a riqueza da fauna e flora e a própria manutenção e proteção das plantações.

*the soil but also by using management techniques that promote rapid crown regeneration after harvesting.*

*With the proper use of adequate soil preparation equipment and proper soil conservation techniques there were significant gains in productivity. Tree spacing and rotation cycles were modified in order to become more compatible with eucalypt growth rates.*

*The adoption of new technologies confirmed by research experiments led to a new attitude regarding the application of chemical pesticides in plantations. Preference was given to those that are less aggressive to humans and to the environment, and to integrated management systems for controlling pests and diseases. Investments were made for the development of individual protection equipment and chemical application systems that were more compatible with the species selected and its rotation, and the climate and topography of the area planted.*

*On a broader environmental context, current concerns refer mainly to establishing a balance between productive forest areas and areas of natural reserves destined to the protection of flora and fauna. With this objective in mind, most forest companies have adopted systems that associate areas planted with reforestation species and those of native forests, especially on steep slopes, around lakes, rivers and water springs. Along these lines, the preservation of fragments of native forests, as well as the establishment of corridors between them, is an important instrument to promote re-introduction of local and regional plant and animal species in projects aiming to recuperate degraded lands.*

*This new attitude in relation to the protection of the environment has the ultimate objective of reaching the balance that is necessary to protect the quality*

## ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

### **Ocupação das terras**

Em alguns empreendimentos florestais, em regiões isoladas, a estabilidade das comunidades foi afetada, ficando parte da população dependente das ações das empresas reflorestadoras. Houve mudanças na origem e nas quantidades dos alimentos produzidos em certas áreas, em função da substituição parcial de culturas agrícolas por eucalipto. Observou-se ainda que a necessidade de aquisição de grandes áreas para o plantio do eucalipto interferiu, de alguma forma, na estrutura fundiária das regiões.

Como fatores positivos, destacam-se a valorização das terras e a melhor ocupação das mesmas, principalmente, das áreas degradadas e com vocação florestal. Os programas de Fomento Florestal conseguiram efetivamente garantir aos pequenos e médios produtores rurais uma nova alternativa econômica e houve, conseqüentemente, maior proteção das matas ciliares e da fauna, redução da pressão sobre as matas nativas e a garantia da ampliação da cobertura vegetal das regiões fomentadas.

### **Infra-estrutura das cidades**

No estabelecimento de empreendimentos florestais houve uma desproporção nos investimentos realizados, pelos governos, na infra-estrutura em comparação com a arrecadação de impostos nos municípios. A integração entre algumas empresas e comunidades não foi considerada satisfatória.

*and the availability of water, the vitality of flora and fauna, and also the survival and protection of planted forests.*

## SOCIO-ECONOMIC ASPECTS

### **Land use**

*In some forest projects located in remote areas, the stability of the local communities was affected and part of the population became dependent on the activities of the reforestation companies. In certain regions, due to partial substitution of eucalypt for traditional agricultural crops, there was a change in the amount of food produced locally with consequent imports from neighboring areas. Moreover, the fact that commercial plantations require large expanses of land somehow interfered with the land ownership structure of some regions.*

*As positive consequences of the establishment of forest plantations it is worth mentioning, among others, a better utilization of the land and appreciation of its value, especially in degraded areas with good potential for reforestation. In addition, the tree planting programs promoted by forest companies to small farmers became an interesting economic alternative for the use of their lands. As a result of these programs, as wood from planted trees became available to small land owners, native and gallery forests and their \*flora and fauna became more protected and there was an expansion of the forest cover.*

### **Urban infrastructure**

*In townships where forest based enterprises were established there was a great discrepancy between*



Porém, foram grandes os investimentos do setor florestal na infra-estrutura das cidades através do apoio a obras públicas, tais como: construção ou manutenção de hospitais, postos de saúde, escolas, pontes, estradas vicinais, creches, obras de saneamento básico e clubes de lazer. Houve também um processo de modernização nas cidades em função da presença das empresas, facilitando a comunicação com outros centros além de diversificar as atividades do comércio local.

### Qualidade de vida

Com a concentração da implantação dos projetos florestais nos anos 70, ocorreram oscilações no volume de empregos permanentes, in-

*the amount of taxes collected by government and the official investments in urban infrastructure. In some cases, integration between the forest company and the local community was not considered satisfactory.*

*However, as a general rule, forest enterprises made large investments to provide public infrastructure in the towns where they were located. They built or maintained hospitals, health and day care centers, schools, bridges, municipal roads, water and sewage treatment plants, and leisure clubs. In addition, their presence was a factor in promoting modernization of the local urban facilities by increasing communication with other centers and diversifying local commerce.*

### Quality of life

*In the 70's, as the number of forest projects*



Foto 24. Bairro residencial no município de Monte Dourado-PA. Além das dificuldades operacionais existentes na plantação de eucaliptos, em alguns casos, foi necessária a criação de infra-estrutura mínima para que se pudesse conduzir o projeto por um longo período de tempo. Inúmeros exemplos são constatados nas empresas florestais. A sustentabilidade do empreendimento garante o abastecimento da fábrica e manutenção da infra-estrutura da cidade. Foto: Jarcel.

Photo 24. Residential section of the Monte Dourado township. In addition to the usual operational difficulties normally found in establishing eucalypt plantations, in some cases the forest company has to also provide minimum conditions of infrastructure to support the project for a longer period of time. The sustainability of this forest enterprise assures a steady supply of raw material to the pulp mill and the maintenance of urban infrastructure. Photo: Jarcel.

terferindo nas perspectivas de longo prazo e na qualidade de vida das comunidades. Destacaram-se as críticas aos empreendimentos florestais com relação à baixa qualidade da mão-de-obra, em especial nas atividades mais rudes. O rápido crescimento das empresas alterou, de alguma forma, valores sociais e culturais regionais.

Em conseqüência, a implantação de novos projetos florestais em todo o Brasil proporcionou um aumento sensível na geração de empregos (diretos e indiretos), dando oportunidade a um grande contingente de pessoas que não tinham perspectivas de trabalho em regiões pobres. Para os pequenos e médios agricultores o fomento florestal representou a geração de empregos, principalmente para membros da família, por garantir mercado para a madeira produzida.

A presença dos empreendimentos florestais provocou mudanças profundas nos sistemas de trabalho, visando à humanização das atividades mais rudes. As empresas investiram nas equipes de trabalho e em equipamentos para melhorias ergonômicas. Intensificaram-se também os investimentos nas áreas da qualidade, segurança, saúde e ambiente visando a atender as normas de qualidade e gestão.

Visando à sustentabilidade global do empreendimento, as empresas procuram se integrar e interagir com a comunidade, pois, os projetos florestais são de longo prazo e são parte integrante de um contexto maior. Inúmeros exemplos de ações junto à comunidade podem ser constatados. Pode-se citar o programa "Melhoria da Qualidade de Vida", com promoções de seminários para discussão de temas como organização co-

*established with fiscal incentives increased rapidly, there were significant fluctuations in the amount of permanent jobs offered in rural communities. This caused interference in the quality of life of those communities and on their long-term perspectives for development. Reforestation companies were criticized for the low quality of the manpower they required, especially in field activities. The fast growth of these companies caused, to some extent, changes in the social and cultural values of the region.*

*On the other hand, the establishment of new forest projects throughout the country brought a sizable increase in job opportunities, both direct and indirect, to a large portion of the population in remote poor areas where unemployment rates were high. The tree planting programs offered by forest companies to small farmers were also a source of new jobs, especially to their family members, since there was a guaranteed market for the wood they produced.*

*The arrival of forest enterprises promoted deep changes in the prevailing work systems. With the objective of eliminating strenuous jobs and improving working conditions, forest enterprises have invested in training work teams and in new equipment with better ergonomic characteristics. They also have increased investments in the areas of product quality, work safety, health and environment in order to comply with modern quality management standards.*

*With the objective of assuring the global sustainability of their business ventures, forest enterprises try to integrate themselves and interact with local communities. Usually, forest projects involve long-term activities and are part of a larger*

munitária, verminoses, reforma de escolas, capacitação de profissionais, hortas comunitárias e outros. O programa, desenvolvido pela Celmar, tem beneficiado mais de 500 famílias de vários municípios do Maranhão.

Outro exemplo a ser citado é o projeto desenvolvido pela Cenibra em Minas Gerais. O projeto de educação ambiental "Escola da Vida", beneficia cerca de 4,5 mil estudantes de 1ª a 4ª séries que recebem orientações sobre conceitos ambientais para conhecerem práticas, costumes e paradigmas relacionados ao ambiente e à saúde.

Com os novos desafios sobre demanda de produtos florestais e as exigências do mercado interno e externo quanto à qualidade da madeira, o setor florestal encontrou, na capacitação e treinamento de seus profissionais, uma grande saída para o aumento da competitividade. Os Programas de Educação Ambiental, implementados por muitas empresas, contribuíram para uma maior conscientização dos funcionários e das comunidades sobre a importância deste fator para a perenização da atividade florestal nas regiões.

*socio-economic context. There are many examples of such interactions. One of them, a program developed by Celmar called "Improving the Quality of Life", promotes seminars to discuss a wide range of topics such as community organization, intestinal parasites, school remodeling, professional training, community vegetable gardens and many others. This program has assisted more than 500 families in many townships in the southern region of Maranhão state.*

*Another example worth mentioning is the "Life School" environmental education project developed by Cenibra in the state of Minas Gerais. This project has been attended by approximately 4.5 thousand grammar school students who received basic orientation regarding good environmental and health practices.*

*Faced with new challenges regarding the demand for forest products and the requirements of domestic and international markets in relation to wood quality, the Brazilian forest sector found in the training of its professionals an effective solution for increasing its competitiveness. On the other hand, environmental education programs established by many companies brought a higher awareness of their employees and of local communities to the importance of the environment for the perpetuity of forest activities in their region.*

# *O Eucalipto e o Desenvolvimento Sustentável*

## *Eucalypt and sustainable development*

O setor florestal brasileiro encontra-se hoje num patamar de alto nível tecnológico. Os investimentos realizados ao longo das várias décadas resultaram em reflexos internacionais altamente positivos. Os trabalhos silviculturais para formação de uma base florestal com espécies de rápido crescimento tiveram de ultrapassar desafios e preocupações de ordem econômica, científica, ambiental e social. Trabalhos de pesquisa em ciência e tecnologia, realizados de forma cooperativa entre as empresas florestais, universidades e institutos de pesquisa (Cepef, Embrapa, Fupef, IPT, Ipef e SIF) e as ações desenvolvidas pelas associações florestais (ABPM, Abracave, Bracelpa, SBS, dentre outras), foram de grande importância para a consolidação de um setor altamente respeitado e internacionalmente competitivo.

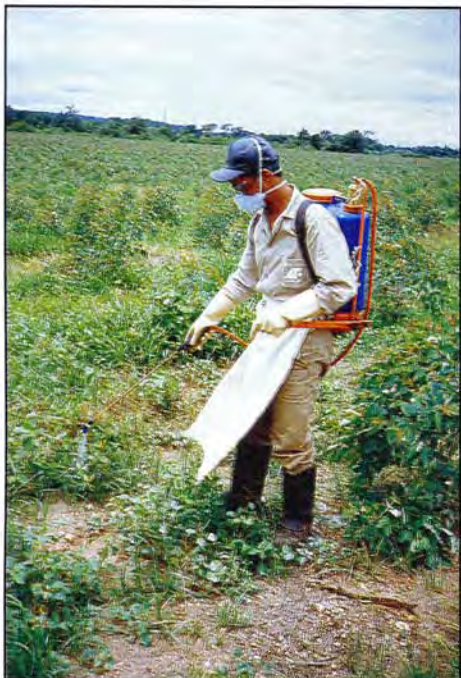
Para assegurar a continuidade do desenvolvimento tecnológico e garantir a expansão da atividade florestal, ações prioritárias estão sendo conduzidas pelo setor. Destacam-se, entre elas, a prática do manejo florestal sustentável, a implantação dos processos de certificação florestal e ambiental, a promoção da expansão da base florestal através do fomento e, principalmente, o desenvolvimento contínuo de atividades de pesquisa. Os esforços devem ser realizados de forma cooperativa, em parceria entre o setor privado e as entidades governamentais, institutos de pesquisa e universidades.

*Today, the Brazilian forest sector has achieved a high level of technological development. Large investments made in the last decades resulted in highly positive international advancements. The efforts made in the silviculture of fast growth species with the objective of establishing a solid raw material base had to overcome many challenges including, economic, scientific, environmental and social concerns. Scientific and technological research projects carried out as joint endeavors between forest enterprises and research centers and universities, such as Cepef, Embrapa, Fupef, IPT, Ipef and SIF, and concerted actions developed by forest associations, such as ABPM, Abracave, Bracelpa and SBS among others, were of fundamental importance to the consolidation of forest activities in Brazil into a highly respected and internationally competitive sector.*

*In order to assure the continuity of technological development and the expansion of forest activities, some priority actions are being developed. These actions include the following: sustainable forest management, environmental and forest certification, expansion of the forest base through tree planting incentive programs, and mainly, the continuous development of research activities. These efforts must be made in a cooperative way, through a partnership between the private sector and government, research institutions and universities.*

## MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL

O governo federal criou, em 26 de fevereiro de 1997, a Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável para elaborar a Agenda 21 brasileira. Essa comissão foi constituída com a participação do governo, de representantes do setor produtivo e da sociedade civil. O objetivo foi gerar planos de ação que possibilitassem, ao mesmo tempo, o crescimento econômico e a preservação dos recursos naturais. De acordo com as resoluções da II Conferência Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em junho de 1992, cada país deve “identificar as ações que combinem o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente” .



## SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT

*On February 26, 1997, the Federal Government established the Commission for Sustainable Development Policies charged with the task of preparing Agenda 21 for Brazil. This commission was formed with representatives from government, the productive sector and civil society. Its main objective was to prepare action plans that would promote national economic growth, and at the same time, the preservation of natural resources. This objective was in agreement with the resolutions of the United Nations Conference on Environment and Development, held in Rio de Janeiro in June 1992, that recommended that each country must “identify actions that combine development with environmental protection”.*

*In order to achieve these objectives, many forest enterprises have adopted the sustainability concept, managing their forests through the utilization of techniques and practices that promote a balance*

Foto 25. Utilização de defensivos agrícolas no controle de ervas daninhas e combate às formigas cortadeiras. Há mais de 10 anos as empresas florestais vêm introduzindo e desenvolvendo novas técnicas de manejo e controle de ervas daninhas, aliadas aos trabalhos de cultivo mínimo e conservação de solos. Foto: Aracruz.

Photo 25. Utilization of chemicals to control weeds and leaf cutting ants. For more than 10 years forest companies have been developing and introducing new techniques for the management and control of weeds, together with minimum soil cultivation and conservation. Photo: Aracruz.

Atendendo a esses objetivos, várias empresas florestais adotaram o conceito de sustentabilidade, realizando o manejo das florestas com práticas e técnicas que visam ao equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a manutenção dos recursos naturais. A plantação não é mais vista apenas como o valor da madeira cortada e a rentabilidade dos recursos florestais. Implica em obter, simultaneamente, benefícios sociais, econômicos e ambientais.

O uso de defensivos em diversas empresas florestais é controlado de acordo com procedimentos formalmente estabelecidos pelo Sistema de Gerenciamento Ambiental e tem sua aplicação e monitoramento criteriosamente planejados e executados. Estes procedimentos contemplam o armazenamento, o manuseio e a disposição final das embalagens de todos os produtos químicos utilizados nestas operações.

O reflorestamento sustentável não significa apenas o manejo da área reflorestada mas, principalmente, o manejo global das plantações, juntamente com as reservas naturais deixadas para garantir a sobrevivência da flora, da fauna e a proteção das nascentes. Dentre as formas recomendadas para se efetivar o manejo sustentável das plantações destacam-se:

- Os plantios realizados em grande escala devem ser realizados após o planejamento do uso da terra, caracterizando os aspectos relacionados com solo, relevo, vegetação e recursos hídricos;

- Devem ser definidas as melhores espécies/procedências, misturando-as e evitando-se a redução da base genética;

*between economic development and maintenance of forest resources. The forest is no longer viewed as having only the value of the wood it produces. The global value of goods and services it provides, including economic, social and environmental benefits must be taken into account.*

*The use of chemicals in many forest enterprises is controlled by procedures formally established in the Environmental Management System – EMS documents, and their application must be carefully planned, carried out and monitored. EMS procedures also specify in detail how chemicals have to be stored, handled and the empty containers disposed of.*

*The concept of sustainable reforestation is not restricted to the management of the reforested area only, but more important, it includes the global management of plantations along with native reserves left untouched to assure watershed protection and the survival of flora and fauna. Among the recommendations regarding the effective implementation of sustainable management of forest plantations, the following are worth mentioning:*

- *large scale plantations must be established only after adequate planning of land use has been developed, based on aspects related to soil properties, topography, vegetation and water resources;*

- *the most adequate species/provenances must be selected and used in mixed stands in order to avoid reducing the genetic base;*

- *within certain operational and cost limitations, a detailed plan must be prepared for each project*

- Deve haver, para um mesmo projeto, um planejamento contemplando talhões com diferentes idades e dimensões dentro de limites operacionais e de custos;

- As propriedades da madeira e seus usos devem ser previamente definidos. Em algumas áreas, poderão ser adotados espaçamentos mais amplos ou realizados desbastes periódicos visando à produção de madeira com maior valor comercial e, ao mesmo tempo, favorecendo o desenvolvimento do sub-bosque, sem contudo afetar a produtividade do eucalipto;

- O controle de incêndios florestais deve ser efetivo;

- Devem ser mantidas áreas naturais ao longo dos plantios com eucalipto, para manter corredores de vegetação para o trânsito de animais e que também haja o enriquecimento das áreas de preservação com espécies nativas que forneçam alimentos à fauna;

- Na implantação ou reforma devem-se intensificar as técnicas de cultivo mínimo.

### CERTIFICAÇÃO FLORESTAL E DE GESTÃO AMBIENTAL

Os programas de certificação têm como principal objetivo contribuir para o bom manejo da floresta. A certificação de empresas que plantam florestas de eucalipto como fonte de matéria-prima industrial, nos últimos 4 anos, com-

*specifying stands with different sizes and ages;*

- *the intended uses for the wood to be produced and its properties must be previously defined. In some areas, wider spacing between trees may be adopted with the objective of producing larger diameter, more commercially valuable logs. As an alternative, periodical thinnings may be carried out which will also promote the growth of understory vegetation without affecting eucalypt productivity;*

- *forest fires control measures must be effectively planned and put into practice;*

- *areas with natural vegetation should be left alongside eucalypt stands to serve as corridors for the circulation of animals and to promote the enrichment of preservation areas with native species that provide food for them;*

- *minimum cultivation techniques should be used in the establishment or reform of plantations.*

### FOREST CERTIFICATION AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS

*The main objective of forest certification programs is to contribute to the good management of native and planted forests. The fact that in the last four years a number of Brazilian forest enterprises, which use eucalypt as their raw material, have obtained certification shows that these enterprises have followed the concepts of sustainability.*

*Some enterprises, such as Aracruz, Bahia*

prova que, no Brasil, o setor tem conduzido suas atividades de acordo com os conceitos de sustentabilidade.

As normas ISO 14000 têm sido adotadas por empresas florestais para a certificação de seus sistemas de gestão ambiental. Até 1999, 8 empresas brasileiras do setor florestal já haviam sido certificadas pela ISO 14001, totalizando 919 mil ha de florestas. Entre elas estão Ara-cruz, Bahia Sul, Duratex, Cenibra, Ripasa, Riocell e Mannesmann, empresas florestais que manejam e processam madeira oriunda de 550 mil hectares de plantações próprias de eucalipto. A exemplo disso, a Bahia Sul foi a primeira organização no mundo, da indústria de celulose e papel, a obter a certificação pela ISO 14000, que estabelece os requisitos para o sistema de gerenciamento ambiental.

Pelo sistema FSC (Conselho de Manejo Florestal) até fins de 1999, havia 9 empresas florestais com suas unidades de manejo certificadas, totalizando 668 mil ha de florestas. Seis delas - Duratex, Eucatex, Mannesmann, Plan-tar, Klabin e Flosul - plantam e manejam 226 mil hectares de áreas próprias com efetivo plantio de eucalipto. Os trabalhos do FSC no Brasil estabelecendo padrões para plantações florestais (e também para florestas de terra firme da Amazônia) iniciaram-se em 1995 com a criação de um Grupo de Trabalho nacional.

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - está implantando o Cerflor - Certifi-cação de Origem de Matéria-Prima Florestal. Trata-se da primeira iniciativa brasileira para a promoção do manejo florestal sustentável em plantações florestais. Concebido em 1991 pela

*Sul, Duratex, Cenibra, Ripasa, Riocell and Mannesmann, have adopted the ISO 14000 standards in order to obtain certification of their environmental management systems. Together these enterprises hold 550 thousand hectares of eucalypt production forests. As of 1999, a total of 919 thousand hectares of forests belonging to eight forest products companies had been certified according ISO 14001. Bahia Sul was the first pulp and paper industry in the world to receive ISO 14001 certification.*

*In 1999 nine Brazilian forest companies also held forest certification according to FSC (Forest Stewardship Council) rules, covering a total of 668 thousand hectares. Six of them - Duratex, Eucatex, Mannesmann, Plan-tar, Klabin and Flosul - own and manage 226 thousand hectares of eucalypt plantations. The Brazilian FSC Working Group, established in 1995, has developed local standards for highland native forests of the Amazon region and for plantations. Cerflor - Certification of Origin for Forest Raw Material, a certification system conceived in 1991 by SBS, and passed on in 1996 to ABNT - The Brazilian Organization for Standardization, is now ready for implementation. Cerflor is the first Brazilian initiative with the objective of promoting sustainable management of forest plantations.*

*The forest certification and the environmental management systems described above are being well accepted by the Brazilian forest enterprises whose operations are based on plantations. Therefore, they have contributed to a significant degree to create new paradigms for eucalypt cultivation in Brazil, destroying old*



SBS, o sistema passou a ser operacionalizado pela ABNT em 1996, mediante um convênio de cooperação técnica.

Os sistemas de certificação florestal e ambiental estão sendo bem aceitos e sua adoção por empresas produtoras de florestas plantadas tem contribuído, significativamente, para a quebra de paradigmas sobre a cultura do eucalipto no Brasil.

### REPOSIÇÃO E FOMENTO FLORESTAL

Desde que o Código Florestal Brasileiro - Lei 4.771 de 15/09/65 - foi decretado, a reposição florestal passou a ser obrigatória a todos os consumidores de produtos e subprodutos da madeira. Tal decisão, além de garantir o sustento da demanda, tem o desafio de propiciar condições de recuperação e preservação do ambiente nativo. Para isso, o cumprimento da legislação pode ser feito de duas maneiras: as grandes indústrias criam o Plano Integrado Florestal (PIF), no qual mantêm plantios florestais próprios para o auto-abastecimento, e os pequenos e médios consumidores, por não possuírem plantações, devem pagar os valores correspondentes às suas demandas anuais por meio de recolhimento bancário.

Para atender a esse último público, iniciou-se, no final da década de 80, a implantação de um novo gerenciamento dos recursos arrecadados para essa finalidade. Foram criadas as Associações de Reposição Florestal, resultando num significativo aumento da área de plantios florestais. Somente no Estado de São Paulo, até o momento, foram plantados mais de

*myths and misconceptions*

### REPLANT DUTY AND TREE PLANTING INCENTIVE PROGRAMS

*Since the Brazilian Forest Code – Federal Law No 4771 was enacted on September 15, 1965, replenishment of forest resources became mandatory to all consumers of wood products and byproducts. Such a decision, in addition to assuring that the demand for wood was going to be met satisfactorily, also represents a challenge to promoting the restoration and the preservation of the original native environment. There are two ways this requirement of the Forest Code can be met: 1) large users, who use 12,000 steres of wood per year or more, are supposed to establish their Integrated Forest Plan – PIF, whereby they maintain their own plantations to cover their raw material needs; 2) small and medium-size consumers, who are not able to set up their own forests, must pay an annual fee equivalent to the production cost of the wood they use.*

*In the late 80's, Forest Reposition Associations were created with the objective of utilizing the financial resources generated by replant duty payments. Payments were made by small and medium consumers in order to establish forest plantations that could supply their raw material needs. These associations promoted a marked expansion of forest plantations. In the state of São Paulo they have been responsible for planting over 35 million trees.*

*Tree planting incentive programs were created with the objective of offering an alternative source of income to small farmers. At the same time,*

35 milhões de árvores.

Já as atividades de fomento florestal foram criadas com o objetivo de proporcionar aos pequenos produtores rurais uma fonte alternativa de recursos, ao mesmo tempo em que as empresas têm a oportunidade de colher madeira sem a necessidade de investir na aquisição de novas áreas para plantio. Neste sistema, a empresa oferece aos participantes mudas, fertilizantes, formicidas, assistência técnica e garante a compra da madeira plantada. O fomento florestal é praticado pela grande maioria de empresas, beneficiando milhares de pequenos agricultores e proprietários rurais.

O fomento oferece condições para o desenvolvimento sócio-econômico através da ocupação de mão-de-obra regional ociosa e favorecendo

*they provided forest based industries with the possibility of harvesting wood without having to pay for land acquisition and tree planting costs. In these programs, which continue to exist today, forest companies make available to small land owners all that is needed to plant fast-growing trees: seedlings, fertilizers, weed and pest control chemicals, and technical assistance. At the end of the rotation cycle, farmers have the option to sell to the forest companies, at market price, the wood from these plantations. Most forest based industry companies use this system which has benefited thousands of small farmers.*

*Tree planting incentive programs contribute to the socio-economic development of remote rural*

Foto 26. Plantações de eucalipto realizadas através de fomento florestal. Programas de fomento promovidos pelas empresas do setor, bem como por iniciativas governamentais, já apresentam resultados positivos que contribuem para o abastecimento industrial em várias regiões do País. Há empresas que consomem 20% ou mais da madeira fornecida por produtores independentes. As empresas florestais distribuem quantidades significativas de mudas para fomento e formação de consciência silvicultural para pequenos e médios produtores rurais. Foto SBS/Ripasa

Photo 26. Eucalypt plantations established through tree planting incentive programs. Wood from tree planting incentive programs, both from public and private initiatives, supply an important share of industrial raw material needs in Brazil. Some companies buy 20% or more of their wood from independent producers. Forest companies have distributed a significant number of seedlings to small farmers, thus contributing to raise their silvicultural awareness. Photo: SBS/Ripasa.



a obtenção de renda complementar pelo proprietário da terra. Desta forma, o produtor rural passa a ser caracterizado também como produtor florestal. Outro benefício é a ampliação da base florestal através de plantações em áreas não ocupadas pelas empresas ou em áreas marginais à agricultura próximas aos centros de consumo.

As principais vantagens do fomento para o pequeno produtor rural são:

- Fonte de renda complementar à agricultura ou pecuária;
- Aproveitamento de terras ociosas e/ou degradadas;
- Diminuição da pressão de consumo sobre florestas nativas;
- Fonte de madeira para uso nas instalações rurais (cercas, postes, mourões), bem como fonte de energia para secagem de grãos, carvoejamento, etc.;
- Obtenção de outros produtos, além da madeira (mel, óleo, sementes);
- Valorização da madeira de reflorestamento para diversos usos industriais e moveleiro.

Para a indústria de base florestal, as plantações por pequenos e médios proprietários rurais propicia:

- Aumento da disponibilidade de madeira na região de influência do empreendimento industrial;
- Manutenção do mercado de madeira industrial;
- Envolvimento dos proprietários rurais nos negócios da empresa para produção de madeira;
- Redução das pressões das comunidades so-

*areas by providing jobs to seasonally idle manpower. They offer an alternative source of income to small farmers who also become forest producers. An additional benefit is the expansion of the forest base by promoting tree planting in areas outside the company property or in non agricultural areas near consumption centers.*

*For the small producer, the main advantages of tree planting incentive programs are:*

- *an additional source of income besides agriculture or cattle ranching;*
- *utilization of idle land or degraded lands;*
- *decrease in the pressure on native forests for supplying wood;*
- *ample wood supply to be used in rural construction, such as fence posts, poles and beams, and also for charcoal production and generation of thermal energy for drying grains;*
- *availability of non-timber forest products, such as honey, oils and seeds;*
- *possibility of selling reforestation wood to other consumers, such as bakeries, ceramic and furniture industries.*

*For the forest based industry, the establishment of forest stands by small land owners through tree planting incentive programs, brings the following benefits:*

- *increase in the availability of wood raw material in its region of influence;*
- *maintenance of a market for industrial wood;*
- *involvement of rural property owners with the company in the business of producing wood;*

bre a indústria;

- Redução de desembolso para aquisição de terras.

O Brasil possui cerca de 250.000 hectares de plantações florestais em propriedades de pequenos e médios produtores rurais, formadas através dos diversos mecanismos de fomento.

Em Minas Gerais, a participação integrada entre o governo estadual (através do Instituto Estadual de Florestas - IEF) e a iniciativa privada resultou na instituição do programa Proflorestas - Programa Estadual de Produção e Conservação Florestal. O programa resultou no reflorestamento de 175.743 hectares e no beneficiamento de 82.871 pequenos proprietários rurais. Este é um modelo a ser seguido pelos demais estados brasileiros como poderoso instrumento de transformação social e ambiental.

Em continuidade, prevêem-se grandes investimentos privados com o objetivo de solucionar os principais problemas ambientais provocados pelo próprio setor. Depois de anos utilizando carvão extraído em grande parte de matas naturais, pretende-se investir na implantação de uma extensa reserva de eucalipto para suprir suas usinas com o energético. O projeto dos guseiros, desenvolvido pela Asiflor - Associação das Siderúrgicas para o Fomento Florestal - em parceria com o Sindifer - Sindicato da Indústria de Ferro Gusa de Minas Gerais, prevê a implantação de uma reserva florestal de 525 mil hectares. O investimento - que cobre tanto a plantação como a manutenção da reserva - será realizado ao longo de oito anos. A intenção dos guseiros é plantar, a cada ano, 75 mil hectares de eucalipto. Hoje, os 32 fabricantes de ferro gusa

*• reduction of pressures on the forest-based industry, through partnership efforts with local communities;*

*• reduction in the amount of financial resources invested in land acquisition and labor in the establishment of plantations.*

*Today in Brazil there are approximately 250 thousand hectares of forest plantations established through different tree planting incentive programs on properties owned by small and medium-size rural producers.*

*In Minas Gerais, a partnership between the state government, through its State Forest Institute – IEF, and the private sector resulted in a successful tree planting program called Proflorestas – State Program for Forest Production and Conservation. This program, which was responsible for the reforestation of 175,753 hectares involving 82,871 small land owners, is a model to be followed by other Brazilian states as a powerful mechanism to promote the improvement of social and environmental conditions \*of rural areas.*

*Large private investments will be made by companies that use charcoal in their industrial process in order to solve environmental problems created by long periods of consumption of wood from native forests. Large eucalypt plantations will be established to supply the charcoal needs of steel industries in Minas Gerais. This project, developed as a partnership between the pig iron producers represented by Sindifer – Industrial Union of the Pig Iron Industries of the State of Minas Gerais, and Asiflor – Steel Industries Association for Forestation, will establish 525*

de Minas consomem 80 mil metros de carvão vegetal por mês, produzidos em 150 mil hectares de florestas.

## POLÍTICAS PÚBLICAS E PRIVADAS

As plantações representam um potencial que o processo de desenvolvimento de um país pode, e deve, utilizar para transformar em bens e serviços necessários e requeridos pela sociedade. Neste processo o agente de transformação é o setor privado, ficando com o governo o papel regulador. Como regulador, o governo deve utilizar todos os instrumentos de que dispõe para assegurar uma utilização racional do potencial, de forma que os benefícios sejam maximizados e equitativamente distribuídos, e principalmente, para que o processo seja sustentável.

Os cenários nacional e internacional indicam uma crescente demanda de produtos florestais, que será acompanhada de um aumento da competição internacional. Tanto para manter sua economia competitiva como para assegurar o papel ambiental das florestas, vários países têm desenvolvido e implementado mecanismos de estímulo à atividade florestal. Entre estes mecanismos, destacam-se as garantias de créditos, a renúncia fiscal, os empréstimos a juros promocionais, os subsídios à implantação de florestas, a concessão de terras públicas e outros.

Estudos de tendências nacionais e internacionais, realizados pela Sociedade Brasileira de Silvicultura, têm indicado que a competitividade e sustentabilidade da atividade estão estreitamente relacionadas à ampliação da base florestal, justificando a adoção, a curto prazo, de um progra-

*thousand hectares of eucalypt in a period of eight years, 75 thousand hectares per year. Today, the 32 producers of pig iron operating in Minas Gerais consume 80 thousand cubic meters of charcoal per month which comes from 150 thousand hectares of forests.*

## PUBLIC AND PRIVATE POLICIES

*Planted forests represent a potential resource that a country can and should use to promote its development. This resource can be transformed into goods and services required by society. In this process, the agent of transformation is the private sector while \*government remains as a regulatory agent. As a regulator, \*government must use all available instruments to assure a rational utilization of the potential resource in such a way that the resulting benefits are maximized and evenly distributed, guaranteeing the sustainability of the process.*

*Current domestic and international scenarios point towards an increasing demand for forest products which will be accompanied by growing international competition. In order to maintain their economies competitive and assure the environmental role of their forests, many countries have developed and implemented incentive mechanisms to intensify forest activities. Some of these mechanisms are credit warranties, tax relief, low interest loans, subsidies for the establishment of new forested areas and concession of public lands.*

*Recent studies carried out by the Brazilian Society for Silviculture – SBS have shown that the competitiveness and sustainability of forest activities are closely related to the expansion of the*

ma florestal nacional, onde mecanismos desenvolvidos através de uma ação conjunta entre o setor público e privado possam assegurar um aumento substancial na área de plantações florestais. Os mecanismos a serem criados para a ampliação da base florestal deverão centrar as ações em curso em vários países, de forma a se garantir a competitividade internacional do Brasil. Como benefícios, espera-se:

- Ocupação de 5 milhões de hectares de áreas degradadas com novas plantações;
- Incorporação de 3 milhões de hectares às áreas de conservação e preservação permanente;
- Redução da pressão sobre florestas nativas em área equivalente a 50 milhões de hectares pela disponibilização de madeira de plantações;
- Ampliação da oferta de empregos na área florestal, com geração de 110 mil novas vagas diretas e 300 mil indiretas;
- Aumento da competitividade brasileira no mercado internacional;
- Duplicação das exportações num período de 10 anos;
- Melhoria do controle ambiental de toda a cadeia produtiva;
- Modernização do parque industrial;
- Desenvolvimento de produtos de maior valor agregado;
- Fortalecimento da base tecnológica nacional.

Em 1999, o Governo Federal instituiu o Programa Nacional de Florestas como instrumento integrante do Plano Plurianual do Governo para o período 2000-2003. O Plano contempla quatro programas distintos: Unidades de conservação

*country's forest base. Based on this conclusion, a national forest program with effective mechanisms established by joint actions between the public and private sectors to assure a substantial increase in the area planted with forests should be implemented in a very short term. Such mechanisms should take into account the actions being undertaken by countries with marked forest potential so that the international competitiveness of Brazil can be assured. The following benefits are expected from the national forest program proposed here:*

- *occupation of five million hectares of degraded lands with new forests;*
- *incorporation of three million hectares to existing conservation and permanent preservation areas;*
- *reduction of the pressure on native forests equivalent to an area of 50 million hectares, as a result of the additional volumes of wood made available by the new plantations.;*
- *increased work opportunities due to the expansion of forest activities, with the creation of 110 thousand new jobs and of another 300 thousand indirect work positions;*
- *increased competitiveness of Brazilian forest products in international markets;*
- *duplication of forest product exports in a period of 10 years;*
- *improvement of environmental controls in all phases of the productive chain;*
- *modernization of the Brazilian industry;*
- *development of added-value products;*
- *strengthening of the national technological base.*

*In 1999 the Federal Government established the National Forest \*Program as a development*

e áreas protegidas; Redução do desmatamento, queimadas e incêndios florestais; Expansão da base florestal e Uso sustentável dos recursos florestais. Seu principal objetivo é incentivar a ampliação da oferta futura de matéria-prima florestal. Espera-se que os resultados destes esforços proporcionem a retomada do crescimento da silvicultura nacional.

## PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

A integração entre empresas florestais e universidades, por meio de suas instituições, é fato consolidado. Ações conjuntas entre o setor produtivo, entidades de pesquisas e instituições governamentais fortalecerão o setor e poderão dar o real valor que o mesmo ainda não tem. Espera-se que, com novos investimentos, tanto do setor público como do privado, a pesquisa seja reconhecida como importante agente de desenvolvimento, pois as inovações científicas são condição necessária para que a madeira continue participando como fator decisivo na competitividade das indústrias de base florestal.

Um exemplo da excelência dos trabalhos brasileiros com eucalipto pode ser constatado nos estudos de marcadores moleculares do eucalipto que vêm sendo conduzidos pelo Cenargen. Inúmeras teses de mestrado e doutorado já foram desenvolvidas e com isso resultados científicos e práticos já foram encontrados. Os métodos de melhoramento genético tradicionais têm agora suporte científico adicional, dirimindo dúvidas e minimizando tempo e trabalho na tomada de decisão. Dentre as aplicações, pode-se citar a identificação de genitores, monitoramen-

*instrument integrating the Pluriannual Government Plan for the period 2000-2003. This plan is made up of four different programs: Conservation Units and Protected Areas; Reduction of Forest and Agricultural Land Clearing Fires and Deforestation; Expansion of the Forest Base; and Sustainable Use of Forest Resources. Its main objective is to promote the expansion of future supplies of forest raw material. It is hoped that these efforts will result in renewed growth of Brazilian silvicultural activities.*

## RESEARCH AND DEVELOPMENT

*Integration between forest enterprises and universities, through their research institutions, is already well established in Brazil. However, additional joint actions by the productive sector, research organizations and governmental institutions are still needed to further strengthen the forest sector. It is hoped that with new investments, both from public and private sources, research activities will be recognized as an important agent of development. Scientific and technological innovations are necessary to the continuous improvement of the productivity of forest plantations and of the excellent quality of the raw material they produce, which are the decisive factors in the competitiveness of Brazilian forest based industries.*

*An example of the advanced stage of development achieved by Brazilian researchers working with eucalypt is the use of molecular markers in the studies carried out by Cenargen. Many masters' theses and doctoral dissertations have been published describing such studies and their results are already being put into practice. Traditional methods of genetic improvement now*

to da polinização cruzada ou autofecundação, diversidade genética entre diferentes clones, etc.

O setor florestal brasileiro conta hoje com 20 Cursos de Engenharia Florestal, inúmeras instituições de pesquisa privadas e públicas e um universo significativo de pesquisadores em diversas instituições de pesquisa, universidades, serviços florestais e empresas privadas. Estes profissionais têm capacidade e competência técnica comprovada para promover as mudanças necessárias para o desenvolvimento das atividades silviculturais em harmonia com as questões ambientais.

Diferentemente das pesquisas outrora realiza-



*have the scientific support of national research organizations, with better conditions to solve problems and speed up the decision process of the productive sector. Examples of the application of this new technology in field situations are: identification of parent trees, monitoring cross pollination and auto fecundation, establishing genetic diversity between different clones, etc.*

*Today in Brazil there are 20 forestry schools, innumerable private and public research institutions, university research centers, state forest services and a great number of forest enterprises. Forest professionals from these organizations have solid technical competence to promote the changes necessary to launch, in full harmony with proper care of the environment, a vigorous development of silvicultural activities in Brazil.*

Foto 27. Coleta de sementes em área de produção no município de Anhembi-SP. Os resultados de programas de melhoramento genético têm proporcionado grandes avanços na produção de madeira em plantios comerciais de eucalipto. Foto: Ipef.

Photo 27. Seed collection in Anhembi, SP, seed orchard. The results of genetic improvement programs have assured significant advancements in wood production from commercial eucalypt plantations. Photo: Ipef.



das, atualmente elas se caracterizam por:

- Formarem equipes multidisciplinares;
- Valorizarem os aspectos ambientais e sociais, sem detrimento dos aspectos econômicos;
- Apresentarem postura empresarial e maior agilidade pelos parceiros envolvidos;
- Promoverem maior participação das instituições governamentais na conservação de recursos genéticos florestais;
- Proporcionarem maior ênfase à comunicação social e difusão de tecnologias;
- Possibilitarem maior participação da sociedade na identificação e definição de prioridades de execução de pesquisas.

É certo também que algumas questões do eucalipto ainda precisam ser melhor estudadas, tais como:

- As inter-relações da plantação com o solo (água e nutrientes) ao longo dos anos nos diferentes ambientes brasileiros;
- Melhor definição de sistemas de manejo para a segunda rotação e uso múltiplo da floresta;
- Desenvolvimento de sistemas de mecanização para implantação e colheita florestal que causem menor impacto ambiental.

*In contrast with research carried out in the past, the projects now underway are characterized by:*

- *activities developed by multidisciplinary teams;*
- *environmental and social aspects are taken into account without neglecting economic aspects;*
- *entrepreneurial attitudes and quick partnership responses;*
- *greater participation of governmental institutions in programs aimed at the conservation of genetic forest resources;*
- *greater emphasis in social communication and technology transfer;*
- *greater involvement of society at large in the identification and definition of research priorities.*

*However, it must be recognized that some aspects related to the use of eucalypt as a favored plantation species must be studied in greater depth. These include:*

- *interdependence relationship between forest and soil, especially water and nutrients, during longer cycles and in different Brazilian ecosystems;*
- *a better definition of management systems for the second and subsequent rotations, as well as for multiple use of the forest;*
- *development of new mechanization systems for the establishment of forests and their harvest in order to minimize environmental impacts.*

# Considerações Finais

## Final considerations

**O**eucalipto, pelas suas características de adaptação às mais diferentes condições de clima e solo e diversificação do uso de sua madeira, tem sido uma das árvores mais plantadas no mundo.

Considerando-se a necessidade de se conterem os desmatamentos, a heterogeneidade das espécies encontradas nas florestas naturais tropicais e a escassez de madeiras que proporcionem altos rendimentos industriais, qualidade desejada, constata-se que o eucalipto tem importância fundamental para o progresso do País e do mundo. Em função da crescente demanda da sociedade por madeira, a necessidade de se repor e aumentar a área reflorestada com o eucalipto é uma das grandes alternativas para o crescimento do Brasil no próximo século. Além disso, o ritmo de crescimento das plantações e a alta tecnologia desenvolvida nas últimas décadas, em nosso País, têm proporcionado grandes vantagens em relação aos outros países produtores de madeira de eucalipto.

Apesar da existência de grandes contrastes, principalmente no gerenciamento global das plantações florestais, pode-se afirmar que o eucalipto vem desempenhando seu papel satisfatoriamente, pois:

- Tem ocupado áreas degradadas, porém com vocação florestal e recuperado os solos, principalmente, no que diz respeito ao controle da erosão e compactação;

*Eucalypt has been one of the most planted trees in the world due to its good adaptation to different climate and soil conditions, as well as to the possibility of using its wood for a wide range of applications.*

*It is a well known fact that consumption of wood increases with economic development. Today, however, there is a general consensus that deforestation must be controlled. Taking into account that native forests present a high degree of heterogeneity, with species which cannot be readily used as industrial raw material, it is not difficult to conclude why eucalypt is of fundamental importance to forest development in Brazil and many other countries.*

*In view of the growing demand of society for forest products, and the favorable tree growing conditions of extensive areas of the country, the need to recuperate and expand forested areas is a great alternative for the economic growth of Brazil in this \*century. Moreover, in the last decades, the rate of expansion of forest plantations and the advanced technology achieved in Brazil have resulted in significant advantages in comparison with other eucalypt producing countries.*

*Notwithstanding the existence of deep contrasts, especially regarding the global management of forest plantations, it is possible to say that eucalypt has had a positive role in Brazil's forest development due to the following facts:*

- Tem contribuído para regular o fluxo e a qualidade dos recursos hídricos;

- Tem auxiliado na redução da pressão sobre as matas nativas e, conseqüente, aumento de proteção à fauna. Tal pressão deverá aumentar ainda mais nos próximos anos, em função da crescente demanda de energia pela sociedade.

- Colabora na proteção de áreas contra a destruição por fogo, pois existem sistemas desenvolvidos para prevenir e combater os incêndios florestais nas épocas mais críticas;

- Vem efetivando o seqüestro de gás carbônico da atmosfera e colaborando para a redução da poluição atmosférica;

- Participa eficazmente como produtor de matéria-prima para diferentes produtos de uso cotidiano.

Com os avanços já conseguidos pelo Setor Florestal Brasileiro com a cultura do eucalipto e conciliando-se as questões silviculturais, ambientais e sócio-econômicas, tem-se certeza de que, silvicultura brasileira poderá crescer em um ritmo rápido e seguro. É importante que haja maior conscientização e menor radicalismo de toda a sociedade, no sentido de atender às suas necessidades atuais e propiciar melhores condições para as gerações futuras.

- *eucalypt has occupied degraded lands with forest potential and promoted soil recuperation, especially with regard to erosion and soil compaction control;*

- *it has helped regulate the flow of rivers and improv the quality of their water;*

- *it has contributed to diminish the pressure on native forests and, consequently, increased the protection of fauna and flora. This pressure should increase in the near future due to the growing demands of society for energy;*

- *it has helped to protect forested areas against fire, since fire control systems are available to protect eucalypt plantations during the most critical times of the year;*

- *it promotes capture of CO<sub>2</sub> from the atmosphere, thus helping control global warming produced by "greenhouse" gases;*

- *it is an important supplier of industrial raw material for a wide range of applications.*

*Taking into consideration the advancements already achieved by the Brazilian Forest Sector with regard to eucalypt planting, and based on a satisfactory solution of silvicultural, environmental and socio-economic questions, Brazilian silviculture will be able to expand at a firm and fast rate in the coming years. It is important that society at large become more aware and less radical about issues related to forests and the environment, so that its current needs can be adequately satisfied and future generations will enjoy even better conditions.*

# Glossário

## Glossary

**BACIA HIDROGRÁFICA** - Superfície limitada por divisores de águas que são drenadas por um curso d'água.

**BIODIVERSIDADE** - Variabilidade entre os seres vivos, independente de sua origem terrestre, marinha ou aquática. Inclui diversidade entre e dentro de espécies e ecossistemas.

**COLHEITA** - Ato de retirar, parcelada ou totalmente, o produto florestal de determinada área plantada.

**COMUNIDADE** - População local, municípios, bairros ou cidades sob a área de influência da atividade florestal.

**CONÍFERA** - um dos grupos que, genericamente, classifica as árvores cujas sementes se abrigam nos cones. O gênero *Pinus* é um dos integrantes dessa categoria.

**CONSERVAÇÃO** - Sistema de proteção e manejo dos recursos naturais renováveis de uma determinada área para utilização sustentada e de rendimento ótimo.

**CONTROLE BIOLÓGICO** - Controle natural ou artificial de populações de organismos, pragas, especialmente insetos, através do uso de inimigos naturais.

**ARTIFICIAL REGENERATION** - The silvicultural system used for the renewal of a forest crop by sowing, planting, or other artificial means.

**BIODIVERSITY** - The variability among living organisms, independently of their terrestrial, marine, or aquatic origin. It includes diversity inter as well as intra species and ecosystems.

**BIOLOGICAL CONTROL** - The use of organisms or viruses to control parasites, weeds, or other pests.

**BROADLEAF** - A tree belonging to the botanical group Dicotyledons, and producing timber that is usually known commercially as hardwood.

**CATCHMENT AREA** - The total region draining into a given waterway, lake or reservoir; watershed; drainage basin.

**CHEMICAL PESTICIDES** - Chemicals used to kill insects, fungi, bacteria, and other forest pests.

**CLONE** - The aggregate of plants derived from a single seeding by means of vegetative propagation, such as the rooting of cuttings or slips, budding, or grafting.

**CONIFER** - Cone-bearing trees with needle or scale like leaves belonging to the botanical group Gymnospermeae. Also, stands of such trees; the wood produced by them is commonly known as softwood.

**CULTIVO MÍNIMO** - Prática de plantio que leva em consideração o menor número possível de intervenções no solo.

**DEFENSIVOS** - Qualquer produto químico utilizado no controle de populações daninhas de plantas ou animais (insetos).

**DESBASTE** - Corte seletivo ou aleatório de árvores de um povoamento florestal em que se derrubam árvores.

**DOENÇAS FLORESTAIS** - Desvio, geralmente de origem patogênica, do funcionamento normal dos processos fisiológicos de árvores.

**ECOSSISTEMA** - Sistema funcional que inclui os organismos de uma comunidade natural em interação com o meio ambiente onde vivem.

**ESPÉCIES NATIVAS** - Espécies animais ou vegetais que ocorrem naturalmente em determinadas regiões.

**EROSÃO** - Desgaste e/ou arrastamento da superfície da terra pela água corrente, vento ou outros agentes.

**FLORESTA** - Complexo vegetal primitivo com espécies nativas que possuem em sua porção dominante o porte arbóreo.

**FOLHOSA** - Também chamada de latifoliada ou folha larga, reúne todas as espécies florestais pertencentes às angiospermas dicotiledôneas.

*CONSERVATION - System for protection and management of the natural renewable resources of a given area under sustainable utilization.*

*ECOLOGY - The study of organisms in relation to their environment.*

*ECOSYSTEM - A system formed by the interaction of a group of organisms and their environment.*

*ENVIRONMENT - The sum total of all the conditions and influences that affect the development of an individual organism at any point in its life cycle.*

*ENVIRONMENTAL IMPACT - Potential environmental degradation effect caused by a production or engineering process.*

*EROSION - The wearing away of the land surface by detachment and transport of soil and rock material through the action of wind, moving water, or other geological agents.*

*FOREST - A community of trees having a minimum defined crown closure; an area managed for the production of timber and other forest produce, or maintained under woody vegetation for such indirect benefits as protection of catchment areas or recreation.*

*FOREST DISEASES - Abnormal condition, usually caused by pathogens, of the physiological processes of forest trees.*

*FOREST PESTS - Organisms, particularly insects, which cause damage to forest trees.*

**GENÓTIPO** - Constituição genética de um organismo.

**HABITAT** - Parte do ambiente físico onde vive uma planta ou animal.

**IMPACTO AMBIENTAL** - Efeito potencial da degradação ambiental resultante de um processo de produção ou de engenharia.

**MANEJO SUSTENTÁVEL** - Gerenciamento ou controle de fatores ambientais, como ar, luz e solo, de forma a garantir a sustentabilidade da produção florestal.

**MATÉRIA-PRIMA FLORESTAL** - Trata-se da madeira como material de origem de outros produtos.

**MONITORAMENTO** - Acompanhamento ou supervisão periódica dos procedimentos ou rotinas adotadas.

**NATIVA** - Denominação utilizada para indicar espécies animais ou vegetais de ocorrência natural em determinada região.

**PLANTAÇÃO FLORESTAL** - Formação florestal composta por espécies exóticas e/ou nativas, plantadas com objetivos específicos.

**PRAGAS FLORESTAIS** - Organismos, particularmente insetos, que causam danos materiais às árvores.

**PROCEDÊNCIA** - Local especificado na região

***FOREST PLANTATION** - A forest crop or stand established artificially, either by sowing or planting.*

***FOREST PRODUCTS; FOREST COMMODITIES** - All material yielded by a forest estate. It is classified as major forest produce – timber, small wood and firewood; and minor forest produce – all forest produce other than major forest produce, including grass, fruit, leaves, animal products, soil, water and sometimes minerals.*

***GENOTYPE** - The genetic constitution of an individual or a group.*

***HABITAT** - The natural environment of a plant or animal.*

***HARVEST CUT** - 1. The felling of the final crop, either a single (i.e. clear) cut or a series of regeneration cuttings. 2. A general term for the removal of financially or physically mature trees, in contrast to cuttings that remove immature trees.*

***LOCAL COMMUNITY** - People living in places, such as villages, townships or counties, located in the region of influence of the forest enterprise.*

***MINIMUM CULTIVATION** - Cultivation technique based on minimum soil disturbance when establishing and maintaining plantations.*

***MONITORING** - Periodical supervision and follow-up of adopted operational procedures or routines.*

***NATURAL FOREST** - Forest consisting of trees native to the specific area or region.*

***PHENOTYPE** - The physical characteristics of an individual resulting from the interaction of heredity and environment.*

de origem de uma determinada espécie.

**PRODUTIVIDADE** - Aumento da biomassa de uma comunidade durante determinado tempo.

**PRODUTOS MADEIREIROS** - Produtos cuja matéria-prima é a madeira.

**PRESERVAÇÃO** - Sistema de proteção conferido a determinada área quando se deseja garantir sua intocabilidade.

**RECURSOS HÍDRICOS** - Quantidade de água superficial ou subterrânea disponível para uso.

**RECURSOS NATURAIS** - Quantidade de material vegetal ou animal à disposição no meio ambiente.

**REFORMA** - Plantio de um novo talhão florestal após a exploração da floresta anteriormente existente.

**SILVICULTURA** - Sistema de condução de povoamentos florestais nativos ou exóticos pelo qual se busca a produção de bens florestais.

**SUSTENTABILIDADE** - Produção de rendimento contínuo.

**TALHÃO** - Área dimensionada que possui uma comunidade, particularmente, de árvores com suficiente uniformidade em composição, constituição, idade e arranjo.

***PROTECTION FOREST** - An area wholly or partly covered with woody growth, managed primarily to regulate stream flow, maintain water quality, minimize erosion, stabilize drifting sand or exert any other beneficial forest influences.*

***PRODUCTIVITY** - Amount of material produced per unit of time and area.*

***PROVENANCE** - A particular area specified as the place of origin of a given species.*

***SILVICULTURE** - The art and science of controlling the establishment, growth, composition, health and quality of forests and woodlands to meet diverse needs and values of landowners and society on a sustainable basis.*

***STAND** - A community of trees possessing sufficient uniformity in composition, age, arrangement or condition to be distinguishable from the forest or other growth on adjoining areas, thus forming a temporary silvicultural or management entity.*

***SUSTAINABLE MANAGEMENT** - Management of a forest in such a way that all ecological, economical and social requirements are being met, lastingly and to an optimum extent according to present knowledge.*

***THINNING** - A felling made in an immature crop or stand in order primarily to accelerate diameter increment but also to salvage potential mortality and, by suitable selection, to improve the average form of the trees that remain.*

***WATER RESOURCE** - Amount and quality of surface or ground water available in a given area.*

# Siglas

## Acronyms

ABIPA – Associação Brasileira da Indústria de Painéis de Madeira  
ABIMCI - Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente  
ABNT - Ass. Brasileira de Normas Técnicas  
ABPM – Ass. Bras. de Produtores de Madeiras  
ABRACAVE - Ass. Brasileira de Florestas Renováveis  
AIMEX – Associação das Indústrias Exportadoras de Madeira do Estado do Pará  
BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel  
BVQI – Bureau Veritas Quality International  
CENARGEN – Centro Nacional de Recursos Genéticos  
CEPEF - Centro de Pesquisas Florestais - Universidade Florestal de Santa Maria  
CERFLOR - Certificação de Origem de Matéria Prima Florestal  
CIFOR - Centro Internacional para Pesquisa Florestal  
CNPQ – Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Embrapa)  
FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations  
FEPASA – Ferrovias Paulistas S/A  
FSC - Conselho de Manejo Florestal  
FUPEF – Fun. de Pesquisas Florestais do Paraná  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBDF – Instituto Brasileiro de Desenv. Florestal  
IEF - Instituto Estadual de Florestas (Minas Gerais)

*ABIPA – Brazilian Association of Wood-based Panels*  
*ABIMCI - Brazilian Association for Mechanically Processed Timber*  
*ABNT – Brazilian Association for Standardization*  
*ABPM – Brazilian Wood Producers' Association*  
*ABRACAVE – Brazilian Association of Renewable Forests*  
*AIMEX – Association of Wood Exporting Industries of the State of Pará*  
*BRACELPA – Brazilian Pulp and Paper Association*  
*BVQI – Bureau Veritas Quality International*  
*CENARGEN – National Genetic Resources Center (EMBRAPA)*  
*CEPEF - Forestry Research Center - Santa Maria University*  
*CERFLOR – Forest Raw Material Certification System*  
*CIFOR – Center for International Forestry Research*  
*CNPQ – National Forestry Research Center*  
*FAO – United Nations Food and Agriculture Organization*  
*FEPASA – Ferrovias Paulistas S/A*  
*FSC – Forest Stewardship Council*  
*FUPEF – Forest Research Foundation*  
*IBAMA – Brazilian Institute for the Environment and Renewable Natural Resources*  
*IBDF – Brazilian Institute for Forest Development (replaced in \*1985 by IBAMA)*  
*IEF – State Forestry Institute (Minas Gerais)*



IF - Instituto Florestal (São Paulo)  
IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo  
IUFRO – International Union of Forestry Research Organizations  
MDC – Metro Cúbico de Carvão  
MDF - Medium Density Fiberboard  
PIB – Produto Interno Bruto  
PIF - Plano Integrado Florestal  
PROFLORESTAS - Programa Estadual de Produção e Conservação Florestal  
SBS – Sociedade Brasileira de Silvicultura  
SECEX – Secretaria de Comércio Exterior  
SIF – Sociedade de Investigações Florestais  
VCP – Votorantim Celulose e Papel  
WWF - Fundo Mundial para a Natureza

*IF – Forest Institute (São Paulo)*  
*IPEF – Institute for Forestry Research and Studies*  
*IPT – Institute for Technological Research of the State of São Paulo*  
*IUFRO – International Union of Forestry Research Organizations*  
*MDC – Cubic Meters of Charcoal*  
*MDF – Medium Density Fiberboard*  
*PIB – Gross National Product (GNP)*  
*PIF – Integrated Forest Plan*  
*PROFLORESTAS – State Program for Forest Production and Conservation (Minas Gerais)*  
*SBS – Brazilian Society for Silviculture*  
*SECEX – Foreign Trade Secretariat*  
*SIF – Forestry Research Society*  
*VCP – Votorantim Pulp and Paper Company*  
*WWF – World Wide Fund for Nature*

---

## ALGUNS SITES FLORESTAIS BRASILEIROS

(Some Brazilian Forest Sites)

Ambiente Global

Associação Brasileira de Celulose e Papel - BRACELPA

Associação Brasileira de Florestas Renováveis - ABRACAVE

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT

Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - CNPF/Embrapa

Conselho de Desenvolvimento Sustentado Florestal do Mercosul – CEDEFOR

Conselho de Manejo Florestal – Brasil - FSC

Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná - FUPEF

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT

Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT

Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA

**Sociedade Brasileira de Silvicultura - SBS**

Sociedade de Investigações Florestais - SIF

[www.ambienteglobal.com.br](http://www.ambienteglobal.com.br)

[www.bracelpa.com.br](http://www.bracelpa.com.br)

[www.abracave.com.br](http://www.abracave.com.br)

[www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)

[www.cnpf.embrapa.br](http://www.cnpf.embrapa.br)

[www.cedefor.org.br](http://www.cedefor.org.br)

[www.fsc.org.br](http://www.fsc.org.br)

[www.floresta.ufpr.br](http://www.floresta.ufpr.br)

[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

[www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)

[www.ipef.br](http://www.ipef.br)

[www.ipt.br](http://www.ipt.br)

[www.mct.gov.br](http://www.mct.gov.br)

[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)

[www.sbs.org.br](http://www.sbs.org.br)

[www.ufv.br/def/sif](http://www.ufv.br/def/sif)

# Bibliografia

## Bibliography

ANFPC. 1991. "Livro Verde - Diretrizes da ANFPC no Segmento Florestal", 41 p.

ABECEL. "Cultura do Eucalipto Pela Indústria Brasileira Exportadora de Celulose" s/d, 16p.

ABRACAVE, 1999. Relatório Anual.

ALVIN, P. T. 1996. "Silvicultura e Meio Ambiente: Fatos e Crendices". Revista Silvicultura, nº 67. pp.10-14.

ANDRADE, E. N. de. 1911. "Manual do Plantador de *Eucalyptus*". Typographia Brazil de Rothschild & Comp., 57 p.

BALLONI, E. A. 1994. Palestra sobre o Programa Florestal da CELMAR (não publicado).

BOLAND, D. J. 1984. "Forest Trees of Australia". CSIRO. 687 p.

BRACELPA, 1998. Relatório Estatístico.

BRANDÃO, I. G. 1998. "Desafio Florestal Brasileiro". Revista Silvicultura, nº 73. p.27.

BRENNAN, W. et al. 1995. "World Trends And Trade - Annual Review Producers Set New Records". PPI - Pulp and Paper International, pp.19-23.

BROW, C. & CARNEIRO, C.M. 1999. Global Outlook for Plantations. FAO Advisory Committee on Paper

and Wood Products. Fortieth session, São Paulo, abril-1999.

CAMINO, R. 1993. "Impactos Ambientales de las Plantaciones Forestales y Medidas Correctivas de Caracter Silvicultural". Primeiro Congresso Florestal Panamericano, pp. 169-176.

CENTENO, J. C. 1998. "Os Efeitos das Plantações de Árvores nas Regiões Tropicais". Revista Silvicultura. 76. pp 39-43.

COSTA, P. M. 1998. "Breve História da Evolução dos Mercados de Carbono". Revista Silvicultura, nº 76. pp 24-32.

CUIDANDO DO PLANETA TERRA. 1991. Publicação conjunta da: UICN - União Internacional para Conservação da Natureza, PNUMA - Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente e WWF - Fundo Mundial para a Natureza, 19 p.

ELDRIDGE, K. et al. 1993. "Eucalypt Domestication and Breeding". Clarendon Press, 287p.

ENCICLOPÉDIA ABRIL, 1992. Editora Abril, 786 p.

EUCALIPTO: UMA CONTRADIÇÃO. 1992. CEPEDES - Centro de Estudos e Pesquisas Para o Desenvolvimento do Extremo Sul da Bahia e do CDDH - Centro de Defesa dos Direitos Humanos, 61p.

- FAO, 1992. Anuário de Productos Forestales, 336 p.
- FAO, 1997. *Eucalypts for Planting*. 679 p.
- FAO, 1989. O dilema do Eucalipto. 26 p.
- FERREIRA, M. 1999. "Árvores Transgênicas e a Certificação Florestal". Revista Silvicultura, nº 77. pp 42-45.
- FERREIRA, M. 1979. Escolha de Espécies de Eucalipto. Circular Técnica IPEF, v.47, pp.1-30.
- FIGUEROA, F. M. Z. 1999. "Edificações Multi-uso em Madeira de Reflorestamento". Revista Silvicultura, nº 77. pp 17-19.
- FLYNN ROBERT & ASSOCIATES. 1999. "Eucalyptus: Progress in Higher Value Utilization - A Global Review". Robert Flynn & Associates. Washington - USA.
- FREITAS, A. R. E CABARLE, B. 1996. "Forest Stewardship Council - FSC e a Certificação de Produtos Florestais" - in Anais IV Semader - Seminário sobre Processamento e Utilização de Madeiras de Reflorestamento - 1996 - pp. 135-140 - Curitiba/PR - Brasil.
- GARLIPP, R.C. D. 1995. "Certificação Florestal" in: "Tornando-se Verde - Uma Excelente Oportunidade para se Conquistar Excelência". ABTCP, 21 p.
- GARLIPP, R.C. D. 1996. "Certificação Florestal e o Uso Potencial da Série ISO 14000 para Certificar a Sustentabilidade Florestal" - in: Anais IV Semader - Seminário sobre Processamento e Utilização de Madeiras de Reflorestamento, pp. 141-146 - Curitiba PR - Brasil.
- GARLIPP, R.C. D. 1998. Certificação do Manejo e de Produtos Florestais - Sociedade Brasileira de Silvicultura. São Paulo.
- GARLIPP R. C. D. 1998. "ISO 14000 - TC 207 - Gestão Ambiental - 6º Meeting" - São Francisco, Califórnia - EUA. Relatório de Participação.
- GARLIPP, R. C. D. 1998. "O Mundo Abraça as Florestas" - in Silvicultura, nº. 67. pp. 15-22.
- GASTALDI, S. 1997. "MDF, Alternativa Sustentável em Painéis". Revista Silvicultura, nº 72. pp 21-23.
- GAUTHIER, J.J. 1991. "As Madeiras de Plantios no Comércio Mundial de Produtos Florestais". Décimo Congresso Florestal Mundial, AFOCEL, 12 pp.
- GOLFARI, L. 1975. "Fantasias e Realidades Sobre o Plantio do Eucalipto". O Eucalipto e a Ecologia, p. 17 - 24.
- GOLFARI, L. 1978. "Zoneamento Ecológico Esquemático para Reflorestamento no Brasil - 2ª Aproximação". Série Técnica Prodepef, nº 11.
- GUERRA, C. 1995. "A Grande Lição". Jornal O Estado de Minas. Suplemento O Estado Ecológico, p.4.
- GUERRA, C. 1995. "Meio Ambiente e Trabalho no Mundo do Eucalipto". Associação Agência Terra, 143 p.
- GUT, F. 1998. "O Mercado e o Seqüestro do Carbono". Silvicultura, nº 75. pp.42-45.
- HIGA, A. R. 1995. "Pesquisa com o Eucalipto no Brasil: Evolução e Contribuição". EMBRAPA/CNPQ, 12 p.

- HILLIS, E. W. et al. 1978. "Eucalypts for wood production". Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, 431 p.
- IBGE. 1992. Anuário Estatístico.
- JACOBS, M.R. 1981. "El eucalipto en la Repoblacion Forestal". FAO, 723 p.
- KALUME, P. A. 1996. "O Setor Florestal e as Questões Previdenciárias". Revista Silvicultura. nº 66. pp. 17.
- KIKUTI, P. et al. 1996. "Produção de Madeiras de Reflorestamento de Alta Qualidade". IV Semader, Anais. Curitiba-PR. pp 53-58.
- KIKUTI, P. et al. 1996. "Uso da Madeira de Eucalipto - A Experiência da Klabin". Revista Silvicultura 71. pp 30-34.
- KOOPMANS, J. 1993. "Eucalipto - Celulose Desenvolvimento para Quem?". Centro de Defesa dos Direitos Humanos de Teixeira de Freitas - BA, 31p.
- KOOPMANS, J. 1994. "Fomento Florestal: O que é? A quem interessa? Quanto Ganha o Produtor?". CDDH - Centro de Defesa dos Direitos Humanos de Teixeira de Freitas - BA, 43 p.
- LEITE, N.B. 1995. "O Eucalipto Pode Salvar (e não destruir) o Brasil". Jornal O Estado de Minas. Suplemento O Estado Ecológico. p. 6.
- LEITE. N.B. 1995. "A Demanda Internacional por Madeira". Jornal O Estado de Minas. Suplemento O Estado Ecológico, p. 5
- LIMA, W. de P. 1987. "O Reflorestamento com Eucalipto e seus Impactos Ambientais. ARTPRESS, 114p.
- LIMA, W. de P. 1993. "Impacto Ambiental do Eucalipto". Editora da Universidade de S. Paulo, 301 p.
- LIMA, W. de P. 1999. "Impactos da Cultura do Eucalipto". Revista Silvicultura. nº 64. pp 33-38.
- LOPES, E. M. 1996. "Florestas Plantadas: O Futuro da Economia Madeireira". Revista Silvicultura 68. pp 32-34.
- LUZ, H. de F. 1993. "Manejo de Florestas de Eucalipto para Usos Múltiplos", Primeiro Congresso Florestal Panamericano, pp. 283 -289.
- MACEDO, A.R.P. et al 1994. "Celulose de Mercado". Sistema BNDES, 33 p.
- MACEDO, A.R.P. et al 1994. "Papel e Celulose de Mercado - Diagnóstico da Competitividade Brasileira". Sistema BNDES, 33 pp.
- MOORE, P. 1997. "Capacidade de Regeneração das Florestas". Revista Silvicultura, nº 73. p 30-34.
- MORA et al. 1981. "Resultados de Ensaio de Introdução de Espécies de Eucaliptos na Região Centro-Sul". Boletim Informativo IPEF. Piracicaba-SP. 9(28).
- NOVAES, R.F. 1996. "Aspectos Nutricionais e Ambientais do Eucalipto". Revista Silvicultura, nº 68. pp 10-17.
- POGGIANI. F. 1995. "Aspectos Ambientais da Exploração de Florestas Naturais de Plantação de Eucalipto".

tos". Revista Silvicultura, nº 62. pp 10-15.

PONCE, R. H. 1995. "A Versatilidade do Eucalipto". Revista Silvicultura, nº 63. pp 37.

RAMOS, A . 1995. "Caminhos para a Pesquisa Florestal no Brasil". Revista Silvicultura 63. pp 18-23.

RODRIGUES, A. 1994. "Efeito Estufa - Um Problema que Envolve Todas as Nações". Bloch Editores S.A., 24 p.

RUSCHEL, R. 1993. "Mídia e Reflorestamento; como administrá- los", Silvicultura, v. 8, nº 50, p.13-18.

SALOMÃO, C. C. 1993. "Eucalipto; Vilão ou Herói? Silvicultura, v. 8 nº 50, p. 22 - 3.

SAMPAIO, A. N. S/D. "Os eucaliptos no Brasil". O Eucalipto e a Ecologia, p. 5- 10.

SANQUETA, C.R. 1998. "Novas Perspectivas da Engenharia Florestal". Revista Silvicultura 76. p 14-18.

SANTOS, P.E.T. dos. 1995. "Relatório de Visita à Austrália", IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 18 p.

SÃO PAULO, UM MODELO DE 33 MILHÕES DE ÁRVORES. 1996. Revista Silvicultura, nº 65. p 5-8.

SBS. 1990. "A Sociedade Brasileira e seu Patrimônio Florestal. Sociedade Brasileira de Silvicultura, 20p.

SBS. 1994. CERFLOR - Certificação de Origem de Matéria-Prima Florestal. Revista Silvicultura nº 50.

SBS. 1996. "Subsídios para um Programa de Reflo-

restamento no Brasil". Relatório Final. Fase 1. São Paulo. 70 páginas.

SBS. 1997. "A Questão Social da Área Florestal". Revista Silvicultura, nº 71. p 8-13.

SBS. 1997. Fórum sobre Fomento Florestal. Anais.

SBS. 1998. Certificação Ambiental X Certificação Florestal: Tendências e Expectativas a Nível Nacional e Internacional. São Paulo, outubro-1998. Anais

SBS. 1998. A Legislação Ambiental e seus Impactos sobre a Atividade Florestal Brasileira. São Paulo, dezembro-1998. Anais

SBS. 1999. Estratégias para Assegurar a Competitividade da Atividade Florestal Brasileira. São Paulo, fevereiro-1998. Anais

SBS. 1999. O Setor Florestal Brasileiro - Fatos e Números.

SCHONAU, A.P.G. 1984. "Fertilization Of Fast-Growing Broadleaved Species". Symposium On Site And Productivity Of Fast Growing Plantations, p.253-68.

SOARES, R.V. 1993. "Prevenção de Incêndios Florestais: As Responsabilidades Do Governo e da Empresa Privada". Primeiro Congresso Florestal Panamericano, p. 152 - 5.

STAPE, J.L. et al. 1989. "Planejamento Técnico em Plantios Florestais na RIPASA". Série Técnica IPEF. v.6 nº 18, 41p.

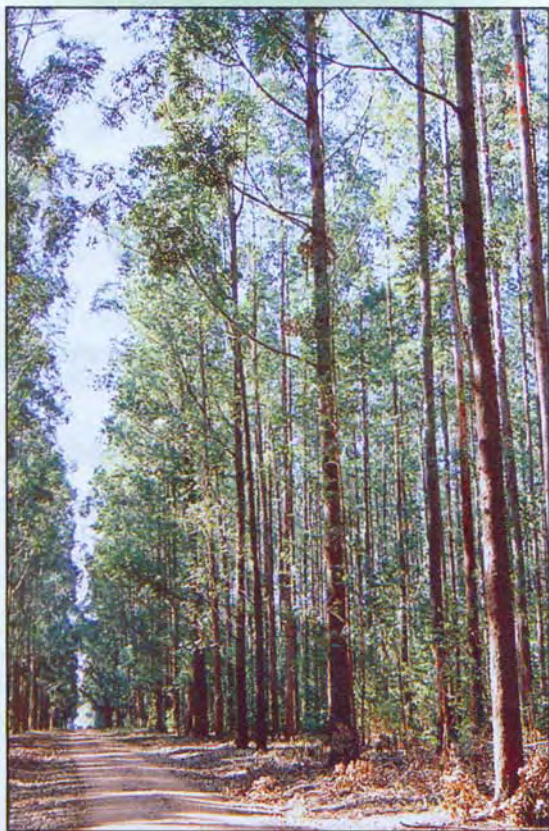
TOMAZELLI, I. et. Al. 1999. "Eucalipto: Alternativa às

Florestas Tropicais?”. Revista Silvicultura, nº 77. p. 22-23.

TOMAZELLI, I. et. alli. 1994. “A Indústria Brasileira e a Destruição das Florestas”. Perfil e Cadastro Brasileiro da Madeira, p. 34 - 5.

UTILIZAÇÃO DO SOLO AGROPECUÁRIO. 1999. REVISTA GLEBA, ano 44 nº 159.

VALDIVIA, 1999. “Em Debate, o Desmatamento”. Revista Silvicultura, nº 77. p. 20-21.



VCP Notícias.1997. “Monitoramento Permite Avaliar (e Ajustar) Solo para Plantio de Eucalipto”. - Ano 5, nov-dez/97. p. 6 e 7.

ZEN, S. 1987. Influência da Mato-competição em Plantios de *E. grandis*. In: Anais do Seminário Herbicidas em Reforestamento. Série Técnica IPEF v.4, n.12, pp. 25-35.

ZENÓBIO,A. 1995. “O Deserto Doce”. Jornal O Estado de Minas. Suplemento O Estado Ecológico, p. 8.

ZOBEL, B.J. 1984. “Vegetative Propagation”. North Carolina State University, p. 310 - 43.

ZOBEL, B.J. et al. 1987. “Growing Exotic Forests”. A Wiley - Intercience Publication, p. 507.

Foto 28. Plantios de eucalipto no Horto Florestal “Edmundo Navarro de Andrade” em Rio Claro - SP. No Local são desenvolvidas atividades de educação ambiental, aliadas à preservação de material genético básico e à conservação do ambiente. Foto SBS

---

Photo 28: Eucalypt stands at the “Edmundo Navarro de Andrade” tree farm, Rio Claro – SP, a place used for environmental education and conservation activities, including the preservation of basic genetic material. Photo: SBS

## *Informações sobre os autores*

### About the authors

**CARLOS HENRIQUE GARCIA** Engenheiro Florestal da ESALQ - USP, com pós-graduação em Engenharia Econômica pela Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP. Durante 8 anos, no IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, atuou nas áreas de estatística, informática e planejamento florestal. Em 1994 fundou a Interação Assessoria e Treinamento Florestal onde vem realizando trabalhos técnicos junto a empresas florestais brasileiras.

**ADMIR LOPES MORA** Engenheiro Florestal, com mestrado na ESALQ - USP, vem há mais de 20 anos atuando na área de pesquisa florestal das empresas DURATEX, COPENER, JARCEL, CELMAR e VCP que utilizam o eucalipto como matéria-prima. Também trabalhou no IPEF, tanto na área técnica como na área administrativa. Em 1994 fundou a Interação Assessoria e Treinamento Florestal. Desde 1997 vem cursando o Doutorado na Universidade Federal do Paraná.

*Carlos Henrique Garcia – Forester with a BS degree from the “Luiz de Queiroz” College of Agriculture, University of São Paulo. Attended graduate studies in Economic Engineering at Piracicaba Methodist University – UNIMEP. Member of IPEF professional staff for eight years, where he worked in the areas of Statistics, Informatics, and Forest Planning. In 1994 he established, in partnership with Admir Lopes Mora, Interação Assessoria e Treinamento, a consulting company that renders services to Brazilian forest enterprises.*

*Admir Lopes Mora – Forester with a BS and an MS degree from the “Luiz de Queiroz” College of Agriculture, University of São Paulo. He has over 20 years of experience in forestry research in companies that use eucalypt as raw material, namely: DURATEX, COPENER, JARCEL, CELMAR, and VCP. In 1994 he took part in the establishment of Interação Assessoria e Treinamento, a forest consulting company located in Piracicaba. Since 1997 he has been enrolled in the graduate school of the Federal University of Paraná as a PhD candidate.*

**Tradução de Amantino Ramos de Freitas**  
**Projeto Gráfico e Editoração Eletrônica**  
**Verso e Reverso Comunicações**  
**(11) 3662-2141/2195**  
**vr@uol.com.br**