

REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE ENGENHARIA FLORESTAL - ISSN 1678-3867

PERIODICIDADE SEMESTRAL – EDIÇÃO NÚMERO 11 – FEVEREIRO DE 2008

---

ASSOCIAÇÃO CULTURAL E EDUCACIONAL DE GARÇA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL

**ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA DE  
EUCALIPTO E PINUS NO BRASIL**

**Paulo Aldrovandi Sartori**

Garça – São Paulo – Brasil  
2007

ASSOCIAÇÃO CULTURAL E EDUCACIONAL DE GARÇA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL

## **ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA DE EUCALIPTO E PINUS NO BRASIL**

**Paulo Aldrovandi Sartori**

**Orientador: Prof. Dr. José Mauro Santana da Silva**

Trabalho apresentado à Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça, como parte das obrigações para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Garça – São Paulo  
2007

Dedico este trabalho aos meus pais por todo apoio, amor e compreensão em toda minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me proporcionar mais essa vitória em minha vida.

Aos meus pais Elisabete e Mauro, por terem me ajudado durante toda minha vida.

Ao meu irmão Lucas Aldrovandi Sartori por todo incentivo que tem me dado nos momentos de alegria e também nas dificuldades, por estar sempre ao meu lado.

Ao meu orientador Prof. José Mauro Santana da Silva, por todo conhecimento e ajuda dada para a realização deste trabalho.

A todos os amigos pela amizade durante esses anos.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Classificação e Organização de sementes florestais .....	9
Figura 2. Câmara seca do laboratório de sementes da FAEF.....	12
Figura 3. Câmara fria do laboratório de sementes da FAEF. ....	13
Figura 4. Câmara de germinação do laboratório de sementes da FAEF. ....	15
Figura 5. Câmara de germinação tipo BOD do laboratório de sementes da FAEF...	16
Figura 6. Estufa de esterilização e secagem do laboratório de sementes da FAEF.	16
Figura 7. Estufa de esterilização e secagem com fluxo de ar do laboratório de sementes da FAEF.....	17
Figura 8. Distribuição das florestas plantadas no Brasil por Estados produtores.....	26
Figura 9. Distribuição das Florestas plantadas de Pinus por Estado .....	27
Figura 10. Distribuição das Florestas plantadas de Eucaliptos por Estado.....	27
Figura 11. Distribuição das florestas plantadas de Pinus segundo o tipo de atividade - Brasil .....	28
Figura 12. Distribuição das florestas plantadas de Eucalipto segundo o tipo de atividade - Brasil.....	28
Figura 13. Área de florestas plantadas de pinus e eucalipto segundo o tipo de propriedade .....	29
Figura 14. Evolução da área reflorestada com eucalipto no Brasil entre os anos de 1983 e 2006 .....	31
Figura 15. Evolução da participação percentual da área plantada de eucalipto em hectares sobre o total de área reflorestada no Brasil entre os anos de 1983 e 2006. ....	31
Figura 16. Projeção de área plantada (em mil ha) de eucalipto e pinus no Brasil até 2020 .....	33
Figura 17. Projeção de consumo e demanda de pinus .....	33
Figura 18. Projeção de consumo e demanda de pinus .....	34
Figura 19. Projeção de consumo e demanda de pinus .....	35

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Área plantada de eucalipto no Brasil (ha).....	23
Tabela 2. Área plantada de eucalipto no mundo (em 2000).....	23
Tabela 3. Florestas Plantadas com Pinus e Eucalipto no Brasil - 2005 e 2006 .....	25
Tabela 4. Área total reflorestada em hectares de eucalipto no Brasil entre os anos de 1983 a 2006 e participação percentual sobre o total de área reflorestada.....	29
Tabela 5. Projeção de valor de exportação de produtos florestais.....	35

## SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	7
1 Local de Estágio.....	7
2 Sementes.....	7
CAPÍTULO 2 – RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO.....	
1 Classificação e organização de sementes florestais no laboratório de tecnologia de sementes .....	9
2 Testes de Germinação.....	10
3 Armazenamento de sementes em câmara seca.....	11
4 Armazenamento de sementes em câmara úmida (fria) .....	12
5 Viabilidade e Longevidade de Sementes.....	13
6 Testes de Vigor.....	14
6.1 Envelhecimento Acelerado .....	14
6.2 Condutividade elétrica .....	14
7 Equipamentos existentes no laboratório de tecnologia de sementes .....	15
7.1 Câmara de Germinação.....	15
7.2 BOD.....	16
7.3 Estufa de esterilização e secagem .....	16
7.4 Estufa de esterilização e secagem com fluxo de ar.....	17
8 Referências.....	18
CAPÍTULO 3 – ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA DE PINUS E EUCALIPTO NO BRASIL.....	19
1 INTRODUÇÃO.....	21
2 DESENVOLVIMENTO .....	22
2.1 Mercado e comercialização .....	22
2.2 Produção nacional, mundial e importância da cultura.....	22
2.3 Florestas plantadas no Brasil.....	25
2.4 A evolução de área plantada de eucalipto e reflorestamento no Brasil .....	29
2.5 Cenário futuro para o setor de florestas plantadas no Brasil .....	32
2.5.1 A questão do apagão florestal .....	32
2.5.2 A produção e o consumo de madeira em 2020 .....	32
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	37
4 REFERÊNCIAS.....	38

## **CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

### **1 Local de Estágio**

O estágio supervisionado foi realizado na ACEG (Associação Cultural e Educacional de Garça); que é mantedora da FAEF (Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal), localizada na cidade de Garça, estado de São Paulo. Localizada na Rua das Flores, numero 740, Bairro Labienópolis.

O estagio foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Sementes, o qual dispõe de todas as qualificações e materiais necessários para a realização de grande parte de todas as atividades e estudos necessários na área de tecnologia de sementes.

O laboratório disponibiliza para alunos, professores e produtores rurais todo suporte tecnológico, desde a classificação de sementes, banco de variedades e espécies, armazenamento de sementes em câmara seca e úmida, realização de testes de germinação, emergência entre outras funções.

O laboratório oferece todas as condições para que possam ser realizados os mais variados e diferentes testes. Sempre para que ocorra uma identificação e qualificação para que as sementes realizem seu papel fundamental com a melhor qualidade possível.

### **2 Sementes**

As sementes representam um meio de sobrevivência das espécies vegetais, visto que resistem a condições adversas que seriam fatais a essas espécies e, mesmo após a extinção das plantas que lhes deram origem, elas podem se desenvolver e originar novas plantas. Elas são o principal veículo de reprodução das plantas através do tempo e no espaço, e a forma de distribuir os melhoramentos genéticos às sucessivas gerações. Além disso, também apresentam importância econômica como alimento (correspondem a 60-70% dos alimentos consumidos mundialmente) e são transformadas pela agroindústria em uma variedade de produtos (WALTER, 2006).

Pela definição botânica, semente é o óvulo desenvolvido após a fecundação, que contém embrião, reservas nutritivas e tegumento. A Legislação Brasileira (Lei nº 10711, de 5 de agosto de 2003) apresenta um conceito mais amplo, definindo semente como o material de reprodução vegetal de qualquer gênero, espécie ou cultivar, proveniente de reprodução sexuada ou assexuada, que tenha finalidade específica de semeadura (WALTER, 2006).

Nos últimos anos, o Brasil definiu-se pelo aumento da produção e da produtividade agrícola, para elevar a produção de grãos a um patamar superior a 100 milhões de toneladas. Através de dados obtidos entre os anos de 1990 e 2003, observa-se que a produção de grãos cresceu 131%, embora o crescimento da área cultivada no País tenha sido de apenas 16,1%, graças ao aumento de 85,5% na produtividade, que, em termos médios, para as grandes culturas, passou de 1.500 para 2.800 kg.ha<sup>-1</sup>. Estes resultados estão diretamente relacionados à utilização de sementes de qualidade, com capacidade de produção, pureza genética, alta qualidade fisiológica e boa sanidade, parâmetros esses que contribuem significativamente para que altos níveis de produtividade sejam alcançados (WALTER, 2006).

## CAPÍTULO 2 – RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO

### 1 Classificação e organização de sementes florestais no laboratório de tecnologia de sementes

A classificação de sementes é uma etapa de grande relevância para a organização e controle das amostras existentes no laboratório de tecnologia de sementes (LTS).

A análise de sementes é importante, pois fornece dados que expressam a qualidade física e fisiológica do lote de sementes para fins de semeadura e armazenamento. Possibilita, também, estabelecer comparação entre diferentes lotes, bem como, as condições adequadas de armazenamento (WIELEWICKI, et al., 2006).

O LTS conta com aproximadamente 700 amostras das mais variadas espécies de sementes florestais, distribuídas em aproximadamente 120 espécies diferentes (Figura 1).



**Figura 1.** Classificação e Organização de sementes florestais

As sementes são armazenadas em recipientes plásticos tampados e acomodadas em estantes de ferro.

A classificação das sementes no LTS começa pela indicação de seu ano de coleta. Esta forma de classificação é usada com o intuito de não permitir a mistura

de amostras com pouca viabilidade e sementes recém colhidas que apresentam uma melhor qualidade e vigor.

Após essa classificação periódica, as sementes passam por uma nova classificação, desta vez elas são agrupadas em ordem alfabética.

A classificação das sementes no laboratório favorece a organização e a melhor distribuição das espécies florestais. Deixando as atividades de consultas mais ágeis e funcionais.

## **2 Testes de Germinação**

A avaliação da qualidade fisiológica de sementes para fins de semeadura e comercialização tem sido fundamentalmente baseada no teste de germinação. A avaliação do vigor de sementes tem evoluído à medida que os testes vêm sendo aperfeiçoados, ganhando precisão e reprodutibilidade de seus resultados, o que é de fundamental importância nas decisões que devem ser tomadas nas fases de produção e comercialização dos lotes, evitando o beneficiamento, transporte, comercialização e semeadura de lotes de sementes de qualidade inadequada (RODO et al., 1998).

Obter informações sobre a qualidade das sementes para fins de semeadura em campo e fornecer dados que possam ser usados, juntamente com outras informações, para comparar diferentes lotes de sementes. Métodos de análise em laboratório, efetuados sob condições controladas, de alguns ou de todos os fatores externos, têm sido estudados e desenvolvidos de maneira a permitir uma germinação mais regular, rápida e completa da maioria das amostras de sementes de uma determinada espécie. Estas condições, consideradas ótimas, são padronizadas para que possam ser reproduzidos e comparados, dentro de limites tolerados pelas RAS (Regras para análise de Sementes). A realização destes testes em condições de campo não é geralmente satisfatória, pois, dada a variação das condições ambientais, os resultados nem sempre podem ser fielmente reproduzidos (BRASIL, 1992).

Os testes de germinação são realizados no laboratório de sementes. Primeiramente é realizada a escolha da variedade de sementes ou espécie de planta que se desejava fazer o teste.

Após isso todos os procedimentos laboratoriais são feitos com o auxílio do RAS (Regras de Análise de Sementes), que nos informa todos os passos a serem seguidos, com relação a Substrato, temperatura do ambiente, quantidade de unidade, métodos para a quebra de dormência, tempo para a realização das contagens dos resultados.

### 3 Armazenamento de sementes em câmara seca

O armazenamento tem por objetivo principal conservar as sementes de plantas de valor econômico, preservando a qualidade física, fisiológica e sanitária, para posterior semeadura no ano seguinte. Para tanto é necessário um local apropriado, seco, seguro, passível de aeração e de fácil combate a roedores, insetos e microrganismos. O armazenamento inicia após a maturidade fisiológica, ainda no campo, quando inicia também a deterioração (UFMS SEMENTES, 2007).

A deterioração inclui toda e qualquer transformação degenerativa irreversível, após a semente ter atingido seu nível de máxima qualidade. A deterioração da semente não pode ser evitada, porém a sua velocidade pode ser controlada até certo ponto, pelo emprego de técnicas adequadas de produção, colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento.

Princípios gerais do Armazenamento:

1. O armazenamento não melhora as qualidades do lote de sementes, apenas as mantêm.
2. Temperatura e umidade são os dois fatores mais importantes no armazenamento. Quanto maiores esses fatores, maior será a atividade fisiológica da semente.
3. A umidade é mais importante do que a temperatura.
4. A cada 5,5°C de decréscimo de temperatura aumenta o dobro no potencial de armazenamento, no intervalo de 0 a 45°C.
5. A cada 1% de decréscimo na umidade, dobra o potencial de armazenamento, na faixa de 4 a 14%.
6. A umidade da semente é função da umidade relativa e em menor escala da temperatura.
7. As melhores condições para o armazenamento de sementes ortodoxas são clima frio e seco.
8. Sementes imaturas e danificadas não armazenam bem, enquanto as sementes maduras e não danificadas armazenam bem.
9. O potencial de armazenamento varia com a espécie (UFMS SEMENTES, 2007).

No Laboratório da FAEF, a câmara seca é utilizada com umidade a 10% em média. Com este método você consegue fazer com que haja uma diminuição das

atividades fisiológicas da semente aumentando a sua vida útil, diminuindo o seu consumo de materiais de reserva pelo embrião. Desta forma a boa armazenagem de sementes em câmara seca, faz com que as qualidades da semente se mantenham em melhores condições por um maior período de tempo.



**Figura 2.** Câmara seca do laboratório de sementes da FAEF.

Sempre lembrando no ato de armazenamento, colocar nome comum da espécie armazenada, nome científico, data de coleta e data do início da armazenagem, assim como os dados do responsável pelo material.

#### **4 Armazenamento de sementes em câmara úmida (fria)**

O método de armazenamento de sementes em câmara fria se baseia praticamente nos mesmos conceitos do armazenamento em câmara seca.



**Figura 3.** Câmara fria do laboratório de sementes da FAEF.

O funcionamento se dá de maneira a se abaixar a temperatura da câmara a uma média entre 7°C a 12°C, fazendo com que ocorra uma diminuição do consumo dos materiais de reserva da semente. Desta forma ocorre uma menor degradação da semente. Quando abaixamos a temperatura do local de armazenamento não se forma boas condições de clima para que a semente continue suas funções normais de fisiologia, assim conseguimos aumentar o período de armazenamento do produto.

Assim como na câmara seca é indispensável que no ato de armazenagem da semente, todos os dados em relação a ela estejam bastante definidos para que não ocorram problemas com relação a sua identificação, tais como: colocar nome comum da espécie armazenada, nome científico, data de coleta e data do início da armazenagem, assim como os dados do responsável pelo material.

## **5 Viabilidade e Longevidade de Sementes**

Viabilidade e vigor são atributos fundamentais na avaliação do potencial fisiológico das sementes. A viabilidade é determinada, principalmente, pelo teste de germinação, cujo método é padronizado, resultando em alto nível de reprodutibilidade de resultados. Por outro lado, sendo realizado sob condições ideais de temperatura, umidade, luz e substrato, esse teste revela apenas diferenças acentuadas de vigor entre lotes. Apesar de ser um método muito importante e indispensável, é restrito, porque não é capaz de estimar o desempenho das sementes no campo e no armazenamento, onde as condições podem variar de ótimas a extremamente adversas (LIMA, 2005).

A longevidade de sementes depende das condições sob as quais são armazenadas e, principalmente, da sua qualidade inicial: sementes de alta qualidade inicial mantêm-se viáveis e vigorosas por período de tempo maior do que sementes de baixa qualidade. Trabalhos de pesquisa, tanto com sementes de grandes culturas quanto de forrageiras, mostram que 1% de redução no teor de água pode dobrar a longevidade. Quer dizer: sementes com 12 % de água podem permanecer viáveis por um período de armazenamento duas vezes mais longo que sementes da mesma espécie e variedade com 13 % de água, armazenadas nas mesmas condições (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2007).

## **6 Testes de Vigor**

Diversos são os métodos para determinação do vigor de sementes, dentre os quais se destacam o teste de envelhecimento acelerado e o teste de condutividade elétrica.

### **6.1 Envelhecimento Acelerado**

O teste de envelhecimento acelerado é reconhecido como um dos mais populares para avaliação do vigor de sementes de várias espécies, sendo capaz de proporcionar informações com alto grau de consistência. Este teste tem como princípio a aceleração artificial da taxa de deterioração das sementes pela exposição a níveis elevados de temperatura e umidade relativa do ar, considerados os fatores ambientais preponderantes na intensidade e velocidade de deterioração. Nessa situação, sementes de menor qualidade deterioram-se mais rapidamente do que as mais vigorosas, apresentando queda mais acentuada de viabilidade, permitindo distinguir lotes com maior ou menor probabilidade de apresentar bom desempenho após a semeadura no campo e/ou durante o armazenamento (LIMA, 2005).

### **6.2 Condutividade elétrica**

O teste de condutividade elétrica baseia-se no fato de que o vigor está intimamente, relacionado à integridade do sistema de membranas celulares. Desse modo, quando as, sementes são embebidas em água, ocorre à liberação de solutos

citoplasmáticos no meio líquido, em intensidade proporcional ao estado de desorganização em que se encontram as membranas. Sementes deterioradas ou danificadas de maior peso e tamanho liberam maiores quantidades de exsudatos na solução, resultando em altos valores de condutividade elétrica. O teste de condutividade elétrica merece atenção especial por parte da pesquisa, em virtude de permitir que o processo de deterioração seja detectado em sua fase inicial e, conseqüentemente, que medidas sejam tomadas, no sentido de reduzir ou minimizar o seu efeito na qualidade das sementes (LIMA, 2005).

## **7 Equipamentos existentes no laboratório de tecnologia de sementes**

O laboratório de tecnologia de sementes é equipado com vários instrumentos que facilitam a realização de testes, permitindo o controle das condições ambientais de umidade e temperatura, e assim propiciando as condições ideais de germinação e desenvolvimento das sementes.

### **7.1 Câmara de Germinação**

A câmara de germinação é um instrumento muito importante dentro do laboratório de tecnologia de Sementes, já que é um instrumento onde conseguimos ter o controle de temperatura, com uma variação de umidade.



**Figura 4.** Câmara de germinação do laboratório de sementes da FAEF.

Este equipamento permite o controle de temperatura, e é muito utilizado em testes de laboratório.

## 7.2 BOD

A câmara de germinação tipo BOD (Figura 5) é utilizada para teste de envelhecimento acelerado de sementes. Imediatamente após o envelhecimento acelerado, determina-se o teor de água das sementes pelo método da estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$  por 24 horas, seguindo-se os critérios descritos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).



**Figura 5.** Câmara de germinação tipo BOD do laboratório de sementes da FAEF.

## 7.3 Estufa de esterilização e secagem

A estufa de esterilização e secagem (Figura 6) permite manter a uniformidade da temperatura.



**Figura 6.** Estufa de esterilização e secagem do laboratório de sementes da FAEF.

#### 7.4 Estufa de esterilização e secagem com fluxo de ar

Esse tipo de estufa (Figura 7) é utilizado na esterilização e secagem de sementes. É um equipamento que permite resultados mais precisos sobre todas as faixas de temperaturas de utilização. Possui uma câmara de pré-aquecimento e circulação do ar por convecção natural, opera numa temperatura máxima de até 200° C e mínima de 15°C acima da temperatura ambiente.



**Figura 7.** Estufa de esterilização e secagem com fluxo de ar do laboratório de sementes da FAEF.

## 8 Referências

ANDREOLI, C. Equação de viabilidade para predizer a longevidade de sementes. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.39, n.9, p.911-917, set. 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Departamento de Produção Vegetal, 1992. 365p.

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Técnicas de produção, colheita, avaliação e armazenamento de sementes**. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/atendimento/rautu/read.php?tid=13&qid=186&key=>>. Acesso em: 01 out. 2007.

LIMA, T. C. **Avaliação do potencial fisiológico de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.)**. 2005. 61 fls. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Instituto Agronômico. Campinas. 2005.

RODO, A. B. et al. Testes de vigor na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 23-28, 1998.

UFMS SEMENTES. **Armazenamento de sementes**. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/sementes/armazenar.htm>>. Acesso em: 02 out. 2007.

WALTER, M. **A importância da semente na agricultura**. Universidade Federal de Santa Maria – Núcleo de Sementes, 2006. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/sementes/docs/importancia.doc>>. Acesso em 25 out. 2007.

WIELEWICKI, A. P. et al. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil. **Rev. bras. sementes**, Pelotas, v. 28, n. 3, 2006.

### **CAPÍTULO 3 – ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA DE PINUS E EUCALIPTO NO BRASIL**

**RESUMO** – A área total com florestas plantadas no Brasil atingiu 5.373.417ha em 2006, apresentando um crescimento de pouco mais de 131.000 ha em relação a 2005, deste total 66 % corresponde ao plantio de eucalipto concentrando-se majoritariamente na região sudeste, com aproximadamente 80% da produção nacional. O eucalipto no Brasil é destinado em grande parte à produção de celulose (79%), enquanto 16% são destinados à siderurgia e 5% nos processos de fabricação de painéis de madeira. Percentualmente a área reflorestada com eucalipto sobre o montante total de áreas reflorestadas, passou de 61,12% em 1983 para 92,03%, e no total global reflorestado no período o eucalipto representou 80,27% de toda a área reflorestada no Brasil. A projeção indica que em 2020 o Brasil terá cerca de 8 milhões de hectares de florestas plantadas, um crescimento de 60% com relação ao ano de 2000 e mais de 3 milhões de ha de reserva legal e preservação permanente protegidos. Dos 8 milhões de hectares projetados para 2020, aproximadamente 5 milhões de hectares serão de eucalipto e 3 milhões de hectares de pinus. O valor de exportação de produtos florestais deverão atingir em 2020 cerca de US\$ 11,6 bilhões, um crescimento superior a 65% em relação ao exportado em 2002.

**Palavras-chave:** apagão florestal, exportações, floresta plantada, reflorestamento

## **STUDY ABOUT THE INCREASE OF EUCALYPTUS AND PINUS PLANTED AREA IN BRAZIL**

**ABSTRACT** – The total area with forests planted in Brazil reached 5.373.417ha in 2006, presenting a growth of little more than 131.000 there are in relation to 2005, of this total one 66% correspond to the eucalyptus planting concentrating for the most part on the southeast area, with approximately 80% of the national production. The eucalyptus in Brazil is largely destined to the cellulose production (79%), while 16% are destined to the metallurgy and 5% in the processes of production of wood panels. The percentage area reforested with eucalyptus on the total amount of reforested areas, it passed of 61,12% in 1983 for 92,03%, and in the global total reforested in the period the eucalyptus represented 80,27% of the whole area reforested in Brazil. The projection indicates that in 2020 Brazil will have about 8 million hectares of planted forests, a growth of 60% with base in the area of 2000 and more than 3 million of there are of legal reservation and permanent preservation protected. Of the 8 million hectares projected for 2020, approximately 5 million hectares will be of eucalyptus and 3 million hectares of pinus. The value of export of forest products should reach in 2020 about of US\$ 11,6 billion, a superior growth to 65% in relation to the exported in 2002.

**Keywords:** forest black-out, export, planted forests, reforestation

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil vem a cada ano consolidando o status de grande produtor e exportador de produtos do agronegócio.

Possuidor de inúmeras áreas de florestas nativas (mais de 530 milhões de hectares) o Brasil iniciou tardiamente a exploração de florestas plantadas, e ano a ano vem ampliando sua área plantada, principalmente de pinus e eucalipto, com um total de aproximadamente 4,8 milhões de hectares plantados em 2002. A exploração de florestas nativas e plantadas gera mais de 2 milhões de empregos, mais de US\$ 20 bilhões para o PIB brasileiro e US\$ 4 bilhões em exportações (MEDRADO, 2003).

No Brasil, as florestas plantadas estão em sua maioria distribuídas nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo, abastecendo prioritariamente as indústrias de papel e celulose, siderurgia a carvão vegetal, lenha, serrados, compensados e lâminas e, painéis reconstituídos (aglomerados, chapas de fibras e MDF) (MEDRADO, 2003).

O eucalipto foi introduzido no Brasil em 1904 com a finalidade de suprir a demanda de lenha, postes e dormentes das estradas de ferro, na região Sudeste, a partir da década de 1950 o eucalipto passou a ser usado como matéria prima no abastecimento das fábricas de papel e celulose. O crescimento mais expressivo da cultura se deu durante o período dos incentivos fiscais (décadas de 60, 70 e 80), sendo um dos marcos históricos da silvicultura brasileira. Com o fim dos incentivos fiscais houve um crescimento marginal negativo no plantio de eucaliptos, exceção se deu, entretanto, nas indústrias de papel e celulose e de siderúrgicas a carvão vegetal (DOSSA, 2003).

Com base nesses dados observa-se a importância do eucalipto por ser uma espécie de uso múltiplo com possibilidade de atender a todos os segmentos acima descritos, principalmente para papel e celulose e energia onde historicamente deu contribuição especial (MEDRADO, 2003).

Este estudo tem como objetivo principal investigar a evolução da produção de eucalipto e de sua área plantada entre os anos de 1996 e 2005, a fim de verificar a expansão desta atividade e quais os principais segmentos atendidos pela mesma.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Mercado e comercialização**

A participação brasileira de produtos florestais no mercado mundial é de 2% considerando-se os dados agregados de diferentes áreas, incluindo o eucalipto. No caso do comércio de papel, o Brasil ocupa o 11º produtor mundial, com 2,2% da produção. Já no caso do comércio de celulose, são 4,2% onde o Brasil é o 7º colocado como produtor mundial. No caso do comércio de madeira serrada a posição brasileira é de 5º produtor mundial, com uma participação relativa de 4,3%. Da mesma forma do comércio de compensados a participação brasileira é de 2,9% enquanto de painéis reconstituídos esse valor cresce para 3% e para 11,1% do comércio de chapas duras. (DOSSA, 2003).

Nos níveis atuais de plantios de eucalipto há uma expectativa de atendimento da demanda até 2007. Mas, há, ainda, a possibilidade de ampliação da produção nacional de eucaliptos em 3 milhões de toneladas até 2005. Outra alternativa é o da necessidade de ser ampliada a produção de celulose em 3 milhões de toneladas até 2005. Com relação à madeira serrada, espera-se um crescimento, no consumo, de 3% ao ano. Por outro lado, prevê-se um aumento no consumo de eucalipto para a produção de madeira serrada, através de um maior domínio do processo de secagem e produção de painéis reconstituídos. Da mesma forma, estima-se um aumento na produção de móveis em 12%, até 2004, com forte potencial técnico para incorporação de eucalipto como fonte de matéria-prima. Logo, as perspectivas de mercado, para madeira de origem do *Eucalyptus*, são otimistas (DOSSA, 2003).

### **2.2 Produção nacional, mundial e importância da cultura**

A cultura do eucalipto no Brasil encontrou uma boa adaptação para o seu desenvolvimento. A tabela 1 destaca os principais estados produtores e suas áreas cultivadas em hectares.

**Tabela 1.** Área plantada de eucalipto no Brasil (ha)

Estado	Área (hectares)	Porcentagem (%)
Minas Gerais	1.524.000	51.6
São Paulo	574.000	19.4
Bahia	213.000	7.2
Espírito Santo	152.000	5.1
Rio Grande do Sul	116.000	3.9
Mato Grosso do Sul	80.000	2.7
Paraná	67.000	2.3
Pará	46.000	1.5
Santa Catarina	42.000	1.4
Amapá	13.000	0.4
Demais estados	129.000	4.4
<b>TOTAL</b>	<b>2.956.000</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Revista da Árvore

No Brasil, o eucalipto concentra-se majoritariamente na região sudeste, com aproximadamente 80% de toda a cultura cultivada em larga escala. Nesta região, encontram-se as maiores empresas siderúrgicas, que se utilizam da madeira para carvão vegetal; além delas há as indústrias produtoras de celulose e papel. Mais de 90 países em todo o mundo possuem projetos de reflorestamento com eucalipto, sendo que 58 deles fazem-no em escala comercial (SILVA, 2001 apud SCARPINELLA, 2002).

Pode-se verificar, de acordo com a tabela 2, atualmente existem 13,3 milhões de hectares plantados com eucalipto em todo o mundo, o Brasil detêm 22,5% (3 milhões de ha) (SCARPINELLA, 2002).

**Tabela 2.** Área plantada de eucalipto no mundo (em 2000)

Região	Área (hectares)
Ásia	6.022.000
Pacífico	358.000
América do Norte	65.000
América Central/Caribe	60.500
América do Sul	3.773.000
África	1.701.500
Mediterrâneo	1.320.000
<b>TOTAL</b>	<b>13.300.000</b>

**Fonte:** Revista da Árvore (2001)

Devido a crescente importância das culturas florestais, tem-se percebido um aumento significativo no volume de pesquisas sobre as mesmas, o ponto alto destas

pesquisas se deu no ano de 2001 quando foi iniciado o seqüenciamento genético do eucalipto, sendo a segunda espécie vegetal no Brasil a merecer esse tipo de pesquisa, um terço da primeira etapa da pesquisa foi financiado por empresas ligadas ao setor florestal de papel e celulose (Votorantim, Ripasa e Suzano) irão financiar 1/3 da primeira etapa de seqüenciamento, o restante do projeto teve o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), já a segunda fase de seqüenciamento foi financiada em 50% pela iniciativa privada, esse tipo de pesquisa representa um grande avanço para o conhecimento da cultura, especialmente no que diz respeito à possibilidade de melhoramento genético que redunde em maior produtividade, melhor absorção de nutrientes e resistência a doenças (MATEOS, 2001 apud SCARPINELLA, 2002).

O Brasil detém ainda a maior e mais complexa rede de experimentos florestais do mundo, denominada Projeto Genolyptus, cujo objetivo básico é aumentar a competitividade do gênero no país e as formas de aumento de produtividade. Estão envolvidas neste projeto 12 empresas, 7 universidades e a Embrapa, com recursos do Fundo Verde-Amarelo, do MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia). A primeira fase teve início em 2001 com uma previsão de custo de cerca de R\$ 12 milhões (SCARPINELLA, 2002).

### 2.3 Florestas plantadas no Brasil

Os dados apresentados sobre florestas plantadas foram extraídos do “Anuário estatístico da ABRAF” referente ao ano base 2006.

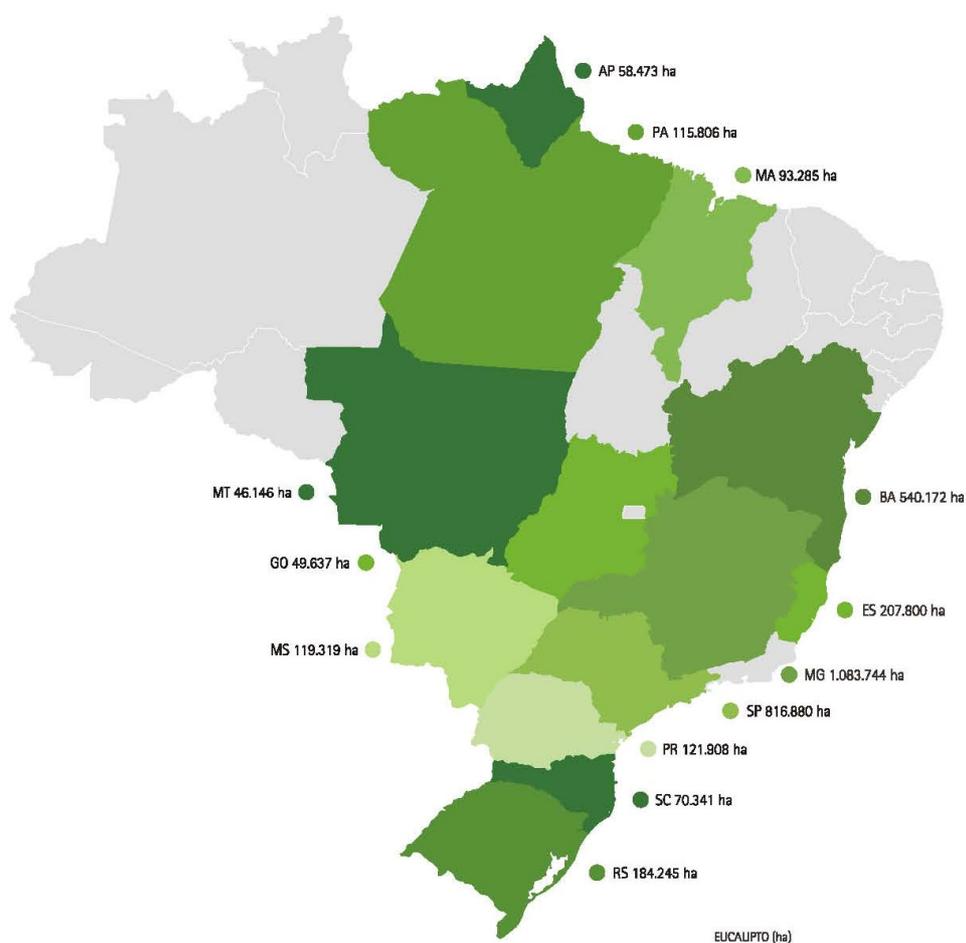
A área total com florestas plantadas no Brasil, para as espécies de eucalipto e pinus, atingiu 5.373.417ha em 2006, apresentando um crescimento de pouco mais de 131.000 ha em relação a 2005, conforme balanço nacional demonstrado na Tabela 2. Este crescimento, a partir do total de florestas plantadas de 2005, se refere ao balanço entre plantios florestais realizados no ano de 2006 e o corte de florestas plantadas em 2006, para as espécies em questão.

**Tabela 3.** Florestas Plantadas com Pinus e Eucalipto no Brasil - 2005 e 2006

Estado	Pinus		Eucalipto		Total	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
MG	153.000	152.000	1.063.744	1.083.744	305.000	1.215.744
SP	148.020	146.474	795.522	816.880	294.494	941.996
PR	677.772	686.453	114.996	121.908	1.364.225	801.449
SC	527.079	530.992	61.166	70.341	1.058.071	592.158
BA	54.746	54.830	527.386	540.172	109.576	582.216
RS	185.080	181.378	179.690	184.245	366.458	361.068
ES	4.898	4.408	204.035	207.800	9.306	208.443
MS	38.909	28.500	113.432	119.319	67.409	141.932
PA	149	149	106.033	115.806	298	106.182
MA	-	-	60.745	93.285	-	60.745
AP	27.841	20.480	60.087	58.473	48.321	80.567
GO	13.330	14.409	47.542	49.637	27.739	61.951
MT	43	7	42.417	46.146	50	42.424
Outros	3.703	4.189	27.409	41.392	7.892	31.598
Total	1.834.570	1.824.269	3.404.204	3.549.148	3.658.839	5.228.473

**Fonte:** ABRAF (2007)

A distribuição das florestas plantadas no Brasil está indicada na Figura 8.

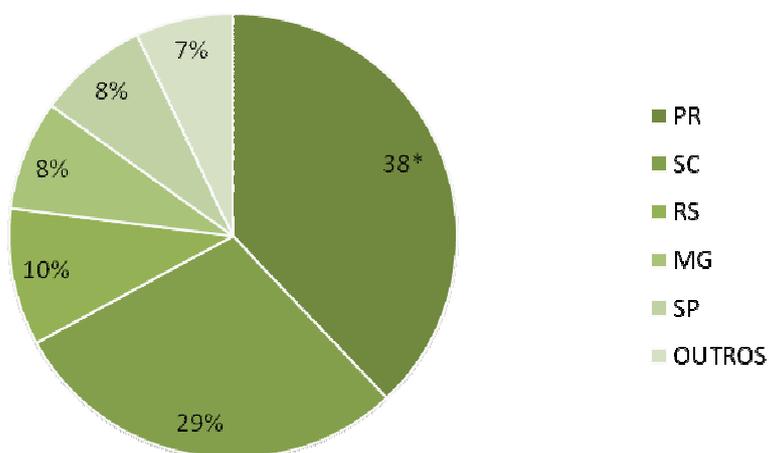


ESTADO	2005	2006
Minas Gerais	1.063.744	1.083.744
São Paulo	798.522	816.880
Bahia	527.386	540.172
Espírito Santo	204.035	207.800
Rio Grande do Sul	179.690	184.245
Paraná	114.996	121.908
Mato Grosso do Sul	113.432	119.319
Pará	106.033	115.806
Santa Catarina	61.166	70.341
Maranhão	60.745	93.285
Amapá	60.087	58.473
Goiás	47.542	49.637
Mato Grosso	42.417	46.146
Outros	27.409	41.392
<b>Total</b>	<b>3.407.204</b>	<b>3.549.148</b>

**Figura 8.** Distribuição das florestas plantadas no Brasil por Estados produtores.

**Fonte:** ABRAF (2007)

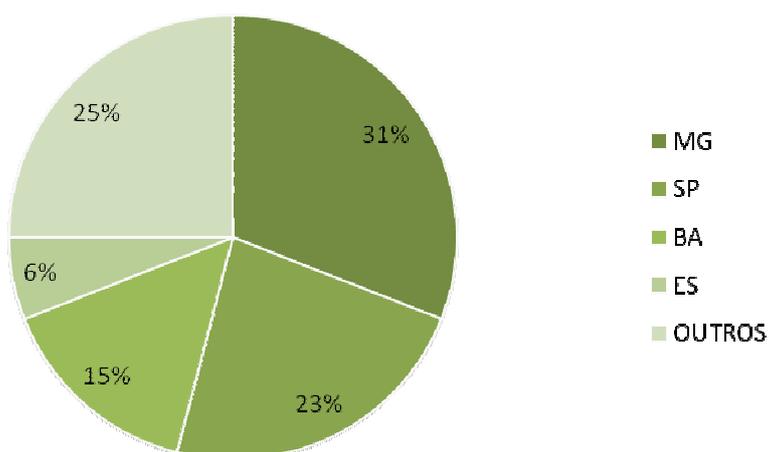
As florestas plantadas com pinus concentram-se na região Sul do País, especialmente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, correspondendo a 34% do total das florestas plantadas no Brasil (Figura 9).



**Figura 9.** Distribuição das Florestas plantadas de Pinus por Estado

**Fonte:** ABRAF (2007)

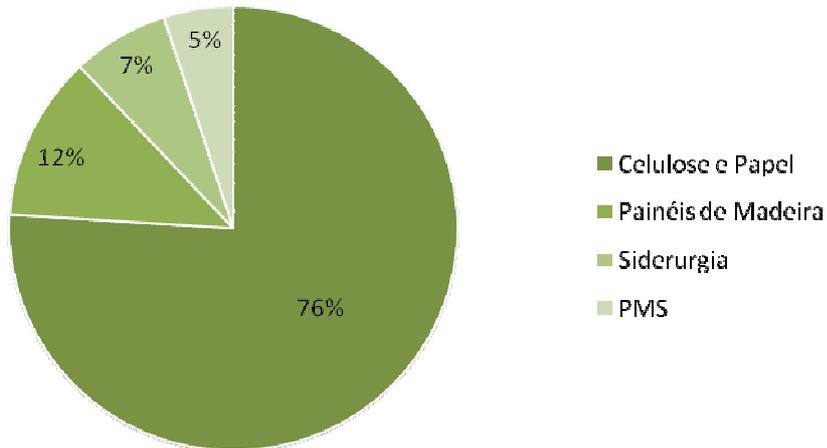
O plantio de eucalipto corresponde aos outros 66% de florestas plantadas e concentra-se nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Bahia (Figura 10).



**Figura 10.** Distribuição das Florestas plantadas de Eucaliptos por Estado

**Fonte:** ABRAF (2007)

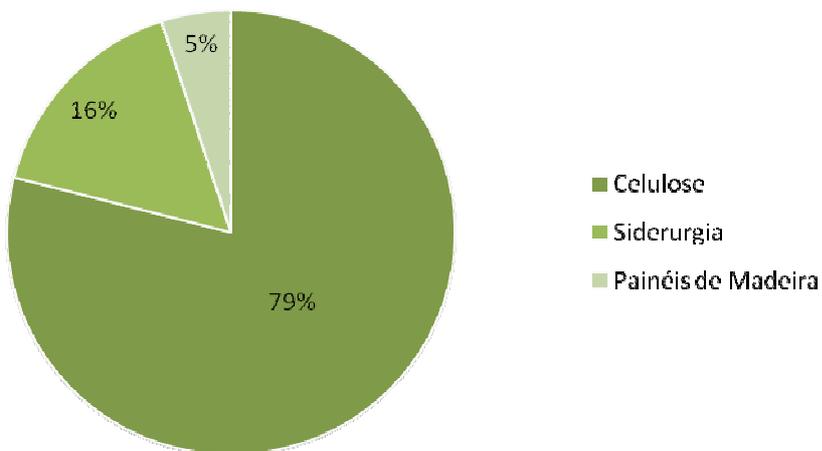
Do total de pinus plantados no Brasil 76% destinam-se à produção de celulose, 12% à produção de painéis de madeira, 7% são consumidos nas siderurgias e os demais 5% são utilizados no processamento de PMS (Figura 11).



**Figura 11.** Distribuição das florestas plantadas de Pinus segundo o tipo de atividade - Brasil

**Fonte:** ABRAF (2007)

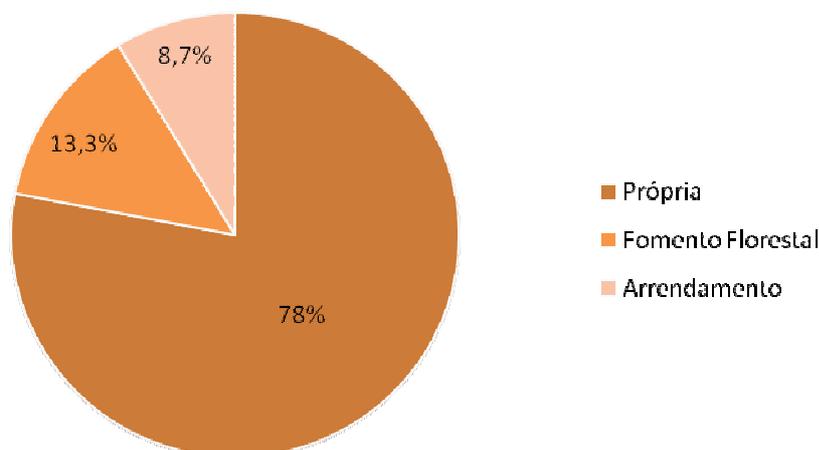
O eucalipto no Brasil é destinado em grande parte à produção de celulose (79%), enquanto 16% são destinados à siderurgia e 5% nos processos de fabricação de painéis de madeira (Figura 12)



**Figura 12.** Distribuição das florestas plantadas de Eucalipto segundo o tipo de atividade - Brasil

**Fonte:** ABRAF (2007)

Quanto ao tipo de propriedade, pinus e eucaliptos, ocupam em maior parte a área de propriedades particulares (78%), enquanto que o fomento florestal responde por 13,3% e arrendamento à 8,7% (Figura 13).



**Figura 13.** Área de florestas plantadas de pinus e eucalipto segundo o tipo de propriedade

**Fonte:** ABRAF (2007)

#### 2.4 A evolução de área plantada de eucalipto e reflorestamento no Brasil

Com relação à área total plantada de eucaliptos no Brasil há uma dificuldade metodológica de se formular uma série histórica significativa. Somente a ABRAF apresenta números mais consistentes, mas restringido aos seus associados que representam pouco mais da metade da produção brasileira, portanto o dado mais seguro para mensurar a expansão do eucalipto no Brasil se dá através da série histórica de reflorestamento oferecido pela BRACELPA (2006), referente ao período de 1983 a 2006, conforme dados da Tabela 4 e Figuras 14 e 15.

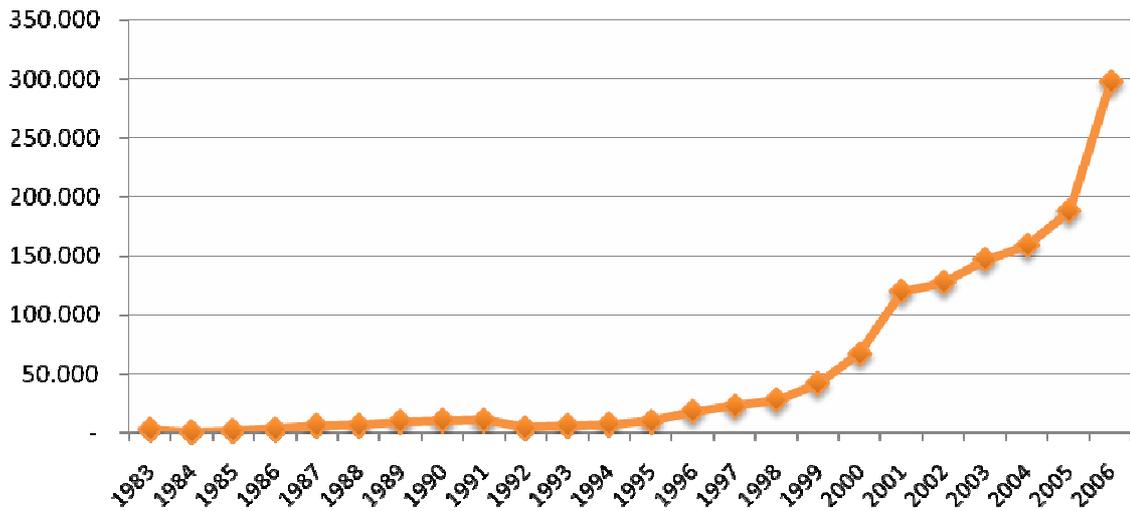
**Tabela 4.** Área total reflorestada em hectares de eucalipto no Brasil entre os anos de 1983 a 2006 e participação percentual sobre o total de área reflorestada.

Ano	Eucalipto	Total	%
1983	2.533,30	6.162	41,11%
1984	513,90	5.943	8,65%
1985	1.774,10	5.098	34,80%

Continuação da Tabela 4.

<b>Ano</b>	<b>Eucalipto</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
1986	3.516,20	5.753	61,12%
1987	6.186,50	11.634	53,18%
1988	6.710,10	19.395	34,60%
1989	9.387,80	15.864	59,18%
1990	10.446,90	19.786	52,80%
1991	10.961,50	20.473	53,54%
1992	4.670,20	13.725	34,03%
1993	6.383,00	17.101	37,33%
1994	6.894,50	25.215	27,34%
1995	9.935,90	26.392	37,65%
1996	17.995,10	32.478	55,41%
1997	22.853,00	37.562	60,84%
1998	27.864,70	45.069	61,83%
1999	41.651,10	57.568	72,35%
2000	67.324,00	83.917	80,23%
2001	120.080,80	138.211	86,88%
2002	127.634,90	143.861	88,72%
2003	147.061,80	167.141	87,99%
2004	158.700,40	180.946	87,71%
2005	188.129,10	212.764	88,42%
2006	297.086,50	322.828	92,03%
<b>Total</b>	<b>1.296.295,30</b>	<b>1.614.886</b>	<b>80,27%</b>

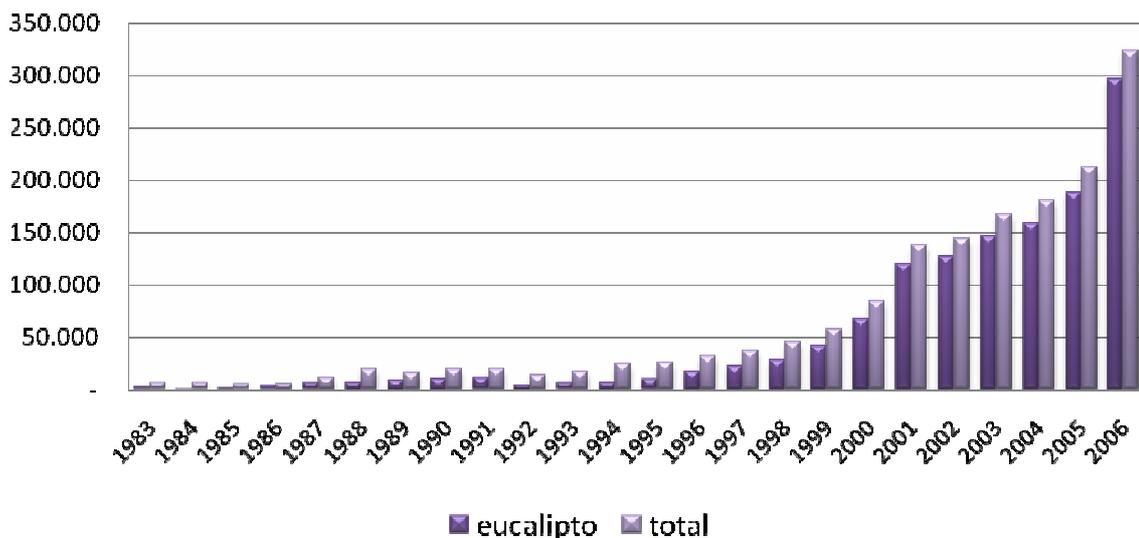
A Figura 14 revela que entre os anos de 1983 e 2006 a área de eucalipto reflorestada no país passou de 3.516,2 ha, para 297.086,50 ha, o que reflete a importância que a cultura vem obtendo no cenário de agronegócios no Brasil.



**Figura 14.** Evolução da área reforestada com eucalipto no Brasil entre os anos de 1983 e 2006

**Fonte:** BRACELPA (2007)

Percentualmente a área reforestada com eucalipto sobre o montante total de áreas reforestadas, passou de 61,12% em 1983 para 92,03%, e no total global reforestado no período o eucalipto representou 80,27% de toda a área reforestada no Brasil (Figura 15) (BRACELPA, 2007).



**Figura 15.** Evolução da participação percentual da área plantada de eucalipto em hectares sobre o total de área reforestada no Brasil entre os anos de 1983 e 2006.

**Fonte:** BRACELPA (2007)

## **2.5 Cenário futuro para o setor de florestas plantadas no Brasil**

### **2.5.1 A questão do apagão florestal**

Um estudo desenvolvido pela STCP Engenharia de Processos Ltda. (empresa com forte atuação no desenvolvimento de projetos ligados à área florestal) em 1999 indicou que em torno de 2002 o consumo de madeira de *Pinus spp* ultrapassaria a produção sustentada e que o mesmo iria ocorrer com *Eucalyptus spp* um pouco mais tarde, isso, no entanto, não significaria falta de madeira, mesmo assim ela foi chamada posteriormente de “apagão florestal”, fazendo uma alusão ao que havia ocorrido com o setor energético brasileiro em 2000 (STCP, 2005).

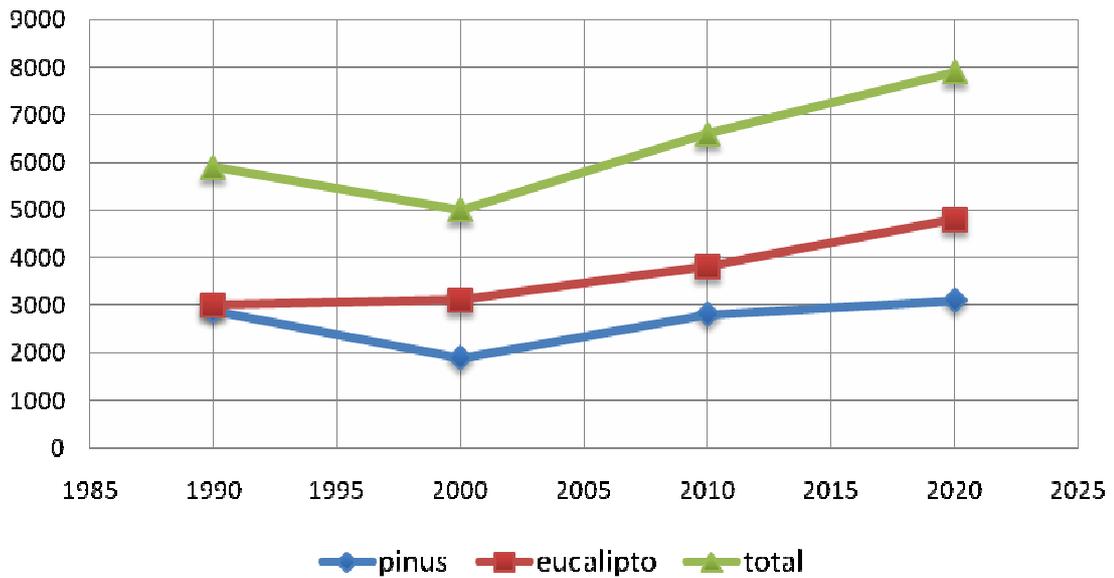
A partir da divulgação desse estudo esse “apagão” passou a constar da pauta de discussão do setor florestal, porém esse descompasso entre oferta e a demanda de madeira de reflorestamento esta longe de representar o “terror” de um apagão florestal, na verdade a percepção do mercado quanto ao desequilíbrio oferta/demanda já vinha elevando os preços de madeira mesmo antes do estudo realizado pela STCP, mas a discussão em torno do “apagão” acelerou o processo.

O fato positivo decorrente desta “síndrome do apagão” foi o de trazer a discussão econômica relacionada com as florestas para o centro do debate, até então dominado pelos temas de natureza ambiental, tendo um impacto significativo no aumento dos preços de produtos de origem florestal, e com isso estimulando o surgimento de novos investimentos, e contribuindo para a expansão da área plantada com florestas no Brasil.

### **2.5.2 A produção e o consumo de madeira em 2020**

A “síndrome do apagão”, o aumento de demanda na siderurgia e nas exportações além de outros fatos foi decisivo para mudar a percepção da importância do setor florestal para o país e contribuiu efetivamente para o aumento da área plantada.

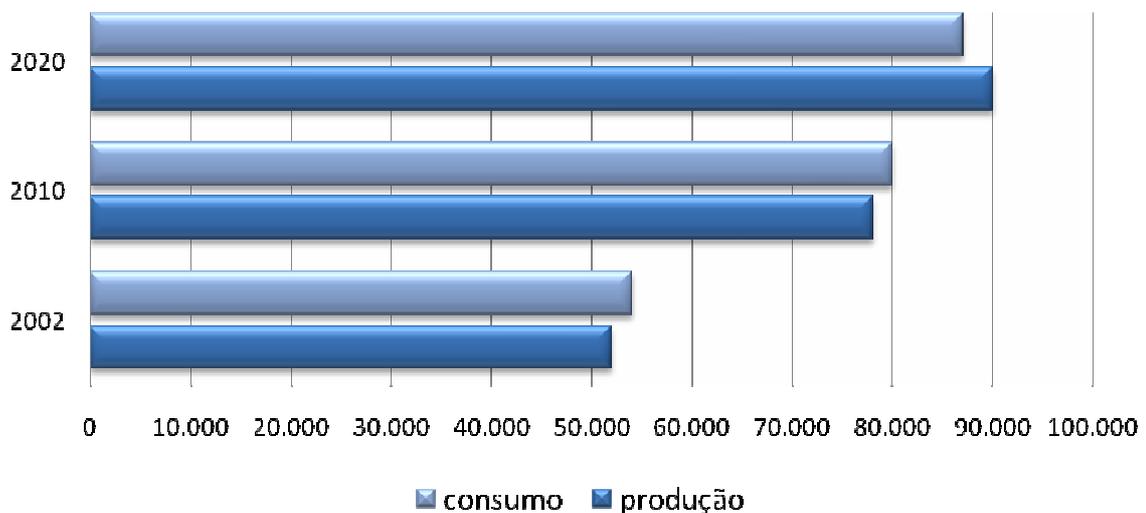
Na Figura 15, apresenta-se, segundo a FAO, uma projeção da área plantada com pinus e eucalipto no Brasil considerando o cenário 2020.



**Figura 16.** Projeção de área plantada (em mil ha) de eucalipto e pinus no Brasil até 2020

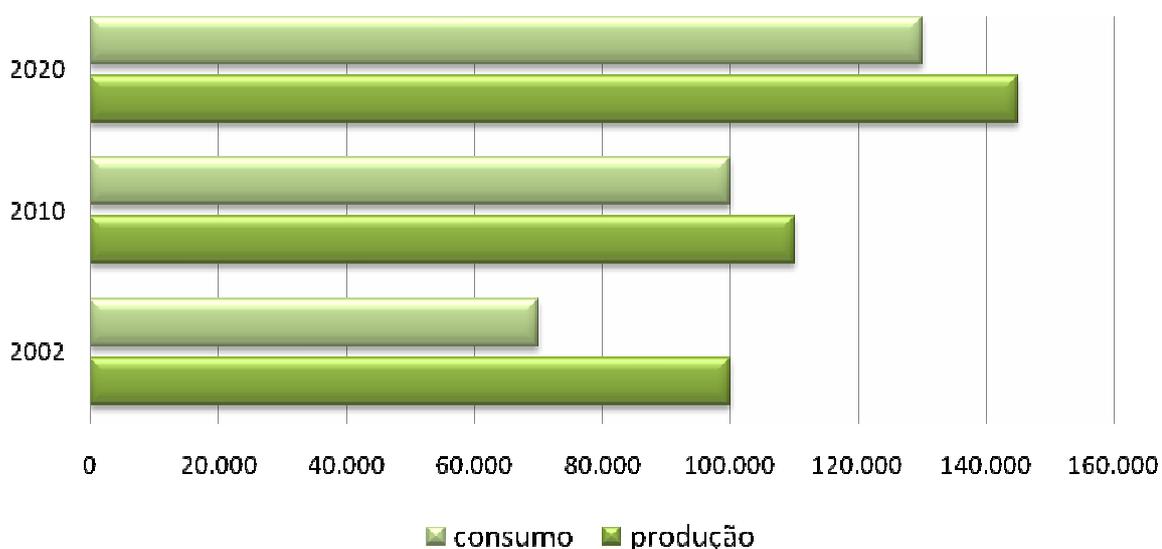
**Fonte:** STCP (2005)

A projeção indica que em 2020 o Brasil terá cerca de 8 milhões de hectares de florestas plantadas, um crescimento de 60% com base na área de 2000 e mais de 3 milhões de ha de reserva legal e preservação permanente protegidos. Dos 8 milhões de hectares projetados para 2020, aproximadamente 5 milhões de hectares serão de eucalipto e 3 milhões de hectares de pinus. Nas Figuras 17 e 18, apresenta-se uma projeção da evolução da produção sustentada e consumo de madeira de pinus e eucalipto no Brasil, com base em estudos realizados pela FAO.



**Figura 17.** Projeção de consumo e demanda de pinus

**Fonte:** STCP (2005)



**Figura 18.** Projeção de consumo e demanda de pinus

**Fonte:** STCP (2005)

Para os próximos anos, as projeções indicam que o consumo de pinus continuará acima da produção sustentada, mas a situação estará revertida no ano 2020. No caso de eucalipto, a demanda deverá crescer acima da capacidade de produção sustentada, porém mantendo o equilíbrio entre oferta e demanda. Essa perspectiva, acrescidas à constatação da equivalência de preços entre as toras nacionais e de outros países produtores, não permite afirmar que há pressões de demanda sobre os preços de toras no futuro próximo.

### 2.5.3 A indústria florestal e o comércio internacional em 2020

Para os próximos anos, a FAO sustenta que a indústria florestal continuará a crescer a taxas elevadas, ganhando participação no mercado internacional ao longo dos próximos anos. Em 2020, o consumo de madeira industrial no Brasil deverá atingir cerca de 270 milhões de m<sup>3</sup>/ano (135 milhões de m<sup>3</sup> de eucalipto, 85 milhões de pinus e 50 milhões de madeira tropical), neste cenário a participação da madeira tropical cairia dos 30% atuais para menos de 20% em 2020.

Estudos da FAO indicam que um dos os segmentos florestais que apresentarão um forte crescimento será a indústria de painéis de madeira, atingindo

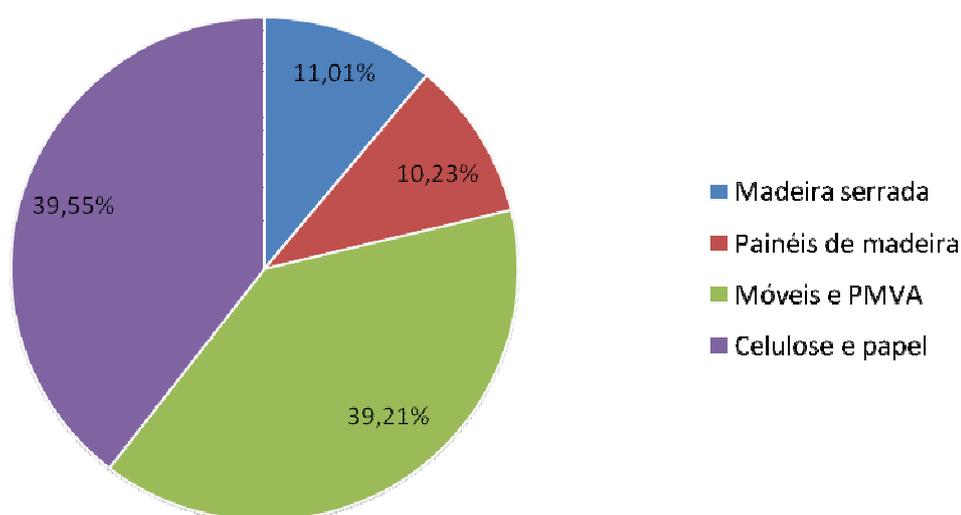
a impressionante marca de 12 milhões de m<sup>3</sup> em 2020, representando um crescimento duas vezes maior que o de 2002.

Na Tabela 5 e Figura 19 é apresentada a projeção de valor de exportação de produtos florestais indicando que as exportações totais deverão atingir em 2020 cerca de US\$ 11,6 bilhões, um crescimento superior a 65% em relação ao exportado em 2002. Os maiores crescimentos em exportação deverão ocorrer em polpa e papel e na indústria de móveis e produtos de madeira sólida de maior valor agregado (PMVA), refletindo a tendência de investimentos nestes segmentos.

**Tabela 5.** Projeção de valor de exportação de produtos florestais

Produto	US\$ milhões
Madeira serrada	1.280
Painéis de madeira	1.190
Móveis e PMVA	4.560
Celulose e papel	4.600
Total	11.630

**Fonte:** STCP (2005)



**Figura 19.** Projeção de consumo e demanda de pinus

**Fonte:** STCP (2005)

Todo esse crescimento do segmento florestal é fruto de políticas de desenvolvimento que foram propostas e implementadas nos últimos 40 anos. O setor industrial gerou uma forte demanda de madeira, superando em determinadas situações, a capacidade de produção sustentada dos plantios, o que não significa um temido “apagão florestal”, mas que redundou em um aumento importante sobre os preços, aumento esse que valorizou as florestas e facilitou a atração de novos investimentos para o setor, que somados ao fato de que os preços atuais de toras de reflorestamento no Brasil estarem situados em um patamar próximo ao praticado em países concorrentes e a previsão de um relativo equilíbrio entre oferta e demanda no médio prazo trazem uma perspectiva de estabilidade desses preços para os próximos anos, estabilidade esta que poderá favorecer favorecerá a implantação de novas áreas florestais e o próprio desempenho da indústria de base florestal brasileira, a qual, naturalmente, aumentará a sua participação no comércio internacional.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo considerando que o Brasil ainda tem muito a crescer na área florestal, é inegável que a expansão de florestas plantadas nas últimas décadas foi muito expressiva.

Entre os anos de 1983 e 2006 a área de eucalipto reflorestada no país passou de 3.516,2 ha, para 297.086,50 ha, o que reflete a importância que a cultura vem obtendo no cenário de agronegócios no Brasil.

Percentualmente a área reflorestada com eucalipto sobre o montante total de áreas reflorestadas, passou de 61,12% em 1983 para 92,03%, e no total global reflorestado no período o eucalipto representou 80,27% de toda a área reflorestada no Brasil.

A projeção indica que em 2020 o Brasil terá cerca de 8 milhões de hectares de florestas plantadas, um crescimento de 60% com base na área de 2000 e mais de 3 milhões de ha de reserva legal e preservação permanente protegidos. Dos 8 milhões de hectares projetados para 2020, aproximadamente 5 milhões de hectares serão de eucalipto e 3 milhões de hectares de pinus.

Quanto à importância das sementes tem-se a dizer que as mesmas são de vital importância no que tange ao aumento da produtividade nacional, uma vez que a qualidade na produção está intimamente associada à qualidade física, fisiológica e genética das sementes, ou seja, que para se obter um resultado produtivo quantitativo e qualitativo é de suma importância que as mudas sejam oriundas de sementes com alto grau de melhoramento genético.

Assim, unindo-se práticas laboratoriais para a melhoria das sementes e alta tecnologia nos processos silviculturais, espera-se que o setor florestal, cada vez mais, condições de crescimento e superação de obstáculos, atingindo resultados continuamente melhores, propiciando assim, uma maior produção por unidade de área, aumentando gradativamente os números do agronegócio florestal no Brasil.

#### 4 REFERÊNCIAS

ABRAF. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário estatístico da ABRAF**: ano base 2006. Brasília: ABRAF, 2007.

STCP. **O apagão e o Brasil florestal**. Curitiba: STCP, 2005.

DOSSA, D. Cultivo do eucalipto. **Embrapa Florestas, Sistemas de Produção**, n. 4, ago./2003.

MEDRADO, M. J. S. Cultivo do eucalipto. **Embrapa Florestas - Sistemas de Produção**, n. 4, ago./2003.

MORA, A. L. & GARCIA, C.H. **A cultura do eucalipto no Brasil**. Sociedade Brasileira de Silvicultura 112p. São Paulo, 2000.

SCARPINELLA, G. D. **Reflorestamento no Brasil e o protocolo de Quito**. 2002. 182 fl. Dissertação (Mestrado em Energia). Universidade de São Paulo. Instituto de Eletrotécnica e Energia. São Paulo. 2002.