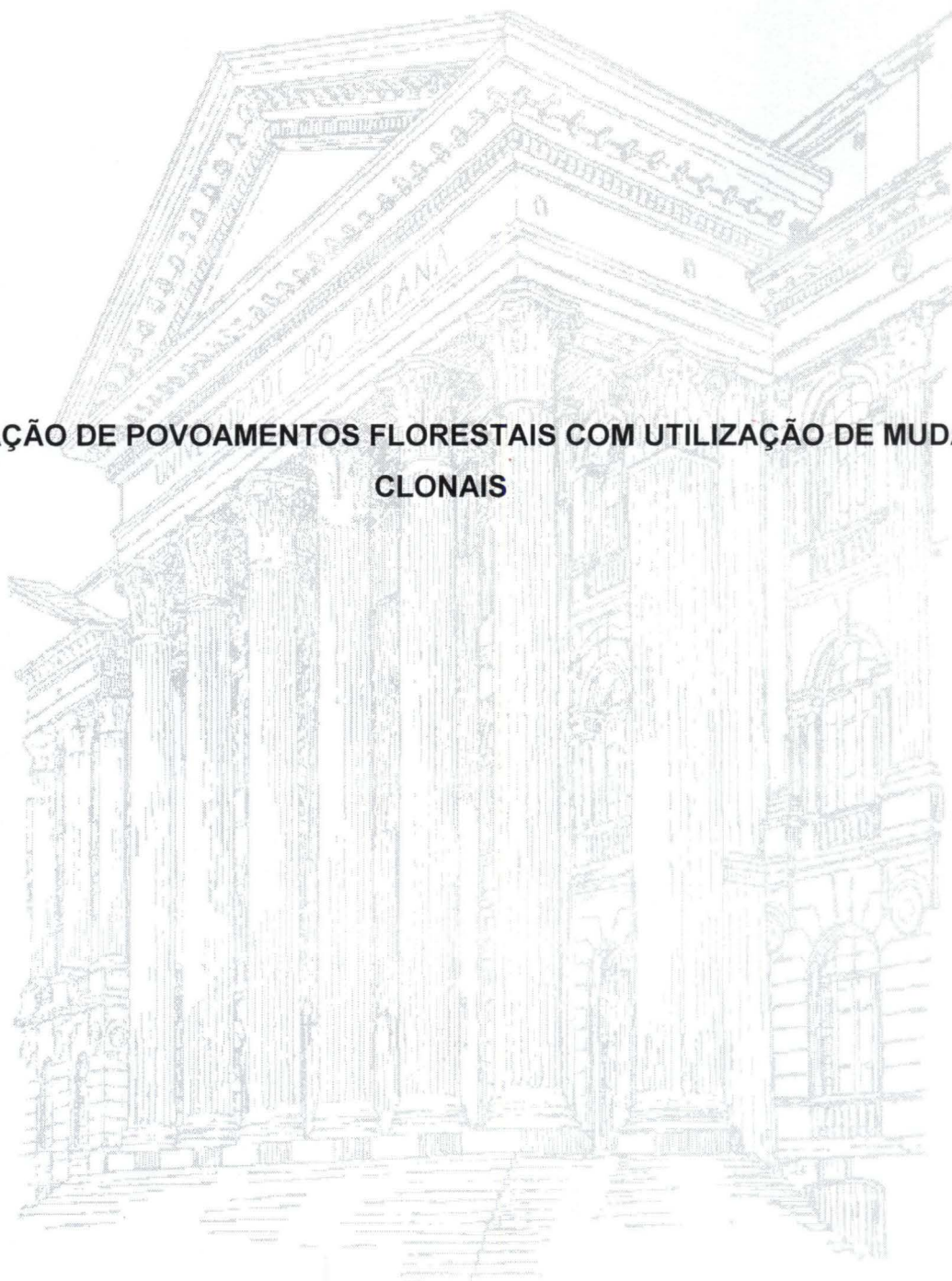


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – SCA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL - DERE
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS – PECCA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO FLORESTAL**

RAFAEL LUIS PRATTI

**FORMAÇÃO DE POVOAMENTOS FLORESTAIS COM UTILIZAÇÃO DE MUDAS
CLONAIS**



**CURITIBA
2010**

RAFAEL LUIS PRATTI

**FORMAÇÃO DE POVOAMENTOS FLORESTAIS COM UTILIZAÇÃO DE MUDAS
CLONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal, do curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal, do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Alessandro C. Ângelo.

**CURITIBA
2010**

RAFAEL LUIS PRATTI

**FORMAÇÃO DE POVOAMENTOS FLORESTAIS COM UTILIZAÇÃO DE MUDAS
CLONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal, do curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal, do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, à seguinte Banca Examinadora:

Orientador: Prof. Alessandro Camargo Ângelo.

Universidade Federal do Paraná

Prof. William Boreli Polzl

Universidade Federal do Paraná

Curitiba, 15 de Abril de 2010.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela força e pela luz sobre meu caminho.

Ao meu orientador, Prof. Alessandro, pela competência, atenção e profissionalismo na condução deste estudo.

Aos colegas, incentivadores incansáveis na busca pelo conhecimento.

A todos que de alguma forma participaram no êxito deste trabalho.

RESUMO

O objetivo geral, analisar o impacto dos custos de produção de mudas clonais na criação de novas áreas florestais. Mais especificamente objetivou-se: a) Situar a cultura de Eucalipto em relação a outras culturas agrícolas brasileiras; b) Comparar a produtividade de florestas com mudas clonais com florestas plantadas a partir de sementes, enumerando suas principais características; c) Apresentar pontos observados comparativos no quesito custos para a formação de povoamentos florestais a partir de sementes e mudas clonais. A metodologia utilizada no presente trabalho foi estabelecida de acordo com uma abordagem exploratória e descritiva. Com base nas análises dos dados apresentados conclui-se que: a) A área e a produção de Eucaliptos vão continuar a se expandir no Brasil, sendo uma boa opção para os produtores rurais. b) O aumento da produção de eucaliptos tende a continuar dada a demanda potencial existente, para essa atividade no país. c) Em comparação com algumas das principais culturas agrícolas do Estado do Paraná, o eucalipto tem lucro líquido anual maior. d) o desenvolvimento de mudas a partir de clones mostra-se mais vantajoso que a partir de sementes pois apresenta maior uniformidade e produtividade da matéria-prima, a melhoria da qualidade da madeira e de outros produtos florestais, a multiplicação de indivíduos resistentes a pragas e doenças e adaptados a sítios específicos e maiores ganhos dentro de uma mesma geração de seleção.

Palavras-chave: Eucalipto. Povoamentos Florestais. Mudas Clonais

ABSTRACT

The overall goal, analyze the impact of the production costs of seedlings, the establishment of new forest areas. More specifically aimed to: a) demonstrate the cost x Benefit of forestry with some of Brazil's main rural activities, b) compare the productivity of forests with forest seedlings, planted from seed, listing their main characteristics, c) provide comparative points observed in the item cost for the training of forest stands from seedlings, and seeds. The methodology used in this study was established according to an exploratory and descriptive approach. Based on the analysis of the data presented it is concluded that: a) The area and production of Eucalyptus will continue to expand in Brazil, is a good option for farmers. b) Increased production of eucalyptus is likely to continue given the potential demand exists for this activity in the country. c) Compared with some of the main crops of the State of Paraná, the eucalyptus has annual net income higher. d) the development of seedlings from clones shown to be more advantageous than from seed because it provides greater consistency and productivity of raw materials, improving the quality of wood and other forest products, the multiplication of individuals resistant to pests and diseases and adapted to specific sites and larger gains within a single generation of selection.

Keywords: Eucalyptus. Forest. Clonally Seedlings.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Viveiro de produção de mudas a partir de semeadura	20
Figura 2 – Viveiro de mudas clonais	22
Figura 3 – Comparativo de produtividade eucalipto / milho, soja, trigo e feijão	27

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Área florestal nativa e plantada dos principais países produtores	13
Quadro 2 – Áreas com Florestas Plantadas de Eucalipto no Brasil (2008)	17
Quadro 3 – Produtividade, lucro bruto e lucro líquido por hectare do eucalipto comparado com as principais culturas agrícolas do Paraná.....	26
Quadro 4 – Custos produção com sementes x mudas clonais	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 9

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 12

2.1 O EUCALIPTO..... 14

2.2 PRODUÇÃO DE MUDAS DE EUCALIPTO 18

2.2.1 Produção através de sementes 19

2.2.2 Produção através de clonagem 21

3 MATERIAL E MÉTODOS..... 24

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 26

4.1 PRODUÇÃO DE EUCALIPTO X PRINCIPAIS ATIVIDADES AGRÍCOLAS 26

4.2 PLANTIO A PARTIR DE SEMENTES X MUDAS CLONAIS..... 28

CONCLUSÃO..... 31

REFERÊNCIAS 32

1 INTRODUÇÃO

No cenário atual da economia, uma das características mais marcantes é a busca das organizações em potencializar seus processos produtivos visando aliar qualidade e produtividade com custos reduzidos, buscando assim maiores possibilidades de lucro. Assim, a evolução tecnológica é um importante aliado para este processo.

Nas atividades agropecuárias observa-se o desenvolvimento constante de pesquisas em todas as áreas para no intuito de melhorar cada vez mais os resultados da produção, tais como, otimização de espaços para maior produtividade, desenvolvimento de sementes mais resistentes à pragas e doenças, pesquisas sobre alimentação animal visando maior produtividade do rebanho, dentre tantos outros aspectos. No ramo florestal não é diferente. Observa-se o desenvolvimento de diversas pesquisas para a melhoria de sementes, maior produtividade, em suma, a potencialização do processo produtivo como um todo.

O sucesso de um projeto de silvicultura depende do planejamento e implantação adequada nas várias fases do processo, as quais compreendem: estudo do clima, determinação da espécie e definição do material genético, produção de mudas, preparo do solo, controle insetos invasores, tratos culturais, tratos silviculturais e colheita planejada.

Dentro deste contexto, entre os diversos estudos realizados na atualidade, se encontra o processo de utilização de mudas clonais para a formação de florestas plantadas.

A utilização de mudas clonais no Brasil vem correndo desde a década de 1970 e desde a sua introdução sofreu grandes avanços, o que culminou com o desenvolvimento de três técnicas de produção, designadas cronologicamente macroestaquia, microestaquia e miniestaquia (ASSIS, 2001).

Assim, a questão de partida que caracteriza a problemática do presente estudo foi determinada da seguinte maneira: Quais as possibilidades da utilização de mudas clonais para formação de florestas plantadas, analisando custo x benefício em relação à utilização de mudas a partir de sementes?

De acordo com a crescente demanda por madeira e seus produtos, notadamente celulose para produção de papel, aliada à tendência mundial de conservação e preservação dos ecossistemas naturais lança um desafio à ciência florestal, o qual se constitui no aumento da produção industrial (madeira serrada, chapas e celulose) com o mínimo de impacto ao meio ambiente.

Esse fato, associado aos aspectos econômicos que traz em seu bojo, tem levado as instituições ligadas ao setor florestal a realizarem pesquisas que permitam aumentar a produtividade das florestas implantadas, através de métodos de melhoramento genético e manejo silvicultural, dentre os quais se encontra a técnica de utilização de mudas clonais.

Dentro desta mesma idéia, as indústrias que utilizam a madeira de reflorestamentos como matéria prima têm procurado alterar seus sistemas de produção de modo a aumentar o rendimento dos processos industriais.

Assim, justifica-se o presente estudo que tem o intuito de analisar e apresentar o impacto dos custos de produção de mudas clonais na criação de novas áreas florestais.

De acordo com o estabelecimento da problemática do presente trabalho, foi definido como objetivo geral, analisar o impacto dos custos de produção de mudas clonais na criação de novas áreas florestais.

Mais especificamente objetivou-se:

- a.** Demonstrar a relação Custo x Benefício da atividade florestal com algumas das principais atividades rurais brasileiras.
- b.** Comparar a produtividade de florestas com mudas clonais com florestas plantadas a partir de sementes, enumerando suas principais características.
- c.** Realizar estudos de materiais genéticos diferentes avaliando a produtividade com as mesmas condições de clima e solo.

d. Apresentar pontos observados comparativos no quesito custos para a formação de povoamentos florestais a partir de sementes e mudas clonais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A atividade florestal brasileira se encontra em amplo desenvolvimento contribuindo com uma parcela importante para a economia brasileira, gerando produtos para consumo direto ou para exportação, gerando impostos e empregos para a população e, ainda, atuando na conservação e preservação dos recursos naturais.

De acordo com a classificação do Programa Nacional de Florestas (PNF) do Ministério do Meio Ambiente, oito cadeias produtivas exploram o patrimônio florestal: chapas e compensados, óleos e resinas; fármacos; cosméticos; alimentos; carvão, lenha e energia; papel e celulose; madeira e móveis. Buscando-se avaliar a contribuição do setor para a economia nacional realizou-se um estudo de dados estatísticos divulgados pelos diversos órgãos relacionados. (BRASIL, 2007).

Tonello et al. (2008) afirmam que dos 8,5 milhões de quilômetros quadrados do território brasileiro, aproximadamente 63,7% são cobertos por florestas nativas, 23,2% ocupados por pastagens, 6,8 % agricultura, 4,8 % pelas redes de infraestrutura e áreas urbanas, 0,9 % culturas permanentes e apenas 0,6% abrigam florestas plantadas.

Ainda de acordo com estes autores, no mundo, as florestas plantadas para o uso industrial, ocupam aproximadamente 187,5 milhões de hectares, o que equivale a um país do tamanho do México. Desse total, 5,4 milhões de hectares, ou 2,9 % do total, encontram-se no Brasil, ainda que estes plantios correspondam apenas a 1 % do total florestal nacional.

O quadro a seguir apresenta a área florestal nativa e plantada dos principais países produtores:

Quadro 1 – Área florestal nativa e plantada dos principais países produtores

País	Área Total	Total Floresta	% Floresta	Floresta Nativa	Floresta Plantada	% Plantado
Rússia	1.688.851	851.392	50,4	834.052	17.340	2,0
Brasil	845.651	543.905	64,3	538.923	5.449	1,0
Canadá	922.097	244.571	26,5	238.059	6.511	2,7
EUA	915.895	225.933	24,7	209.695	16.238	7,2
China	932.743	163.480	17,5	118.397	45.083	27,6
Índia	297.319	64.113	21,6	31.535	32.578	50,8
Japão	37.652	24.081	64,0	13.399	10.682	44,4
Finlândia	30.459	21.935	72,0	18.842	3.093	14,1
Chile	74.881	15.536	20,7	13.519	2.017	13,0
N. Zelândia	26.799	7.946	29,7	6.404	1.542	19,4
Outros	7.291.553	1.706.563	23,4	1.659.543	47.019	2,8
TOTAL	13.063.900	3.869.455	29,6	3.682.369	187.552	5,1

Fonte: Tonello et. al (2008, p. 56)

Segundo o PNF (BRASIL, 2007), O Produto Interno Bruto (PIB) Florestal responde por 3 % do PIB nacional, perfazendo um total superior a US\$ 30 bilhões, com destaque de três setores: celulose e papel, siderurgia e carvão vegetal e madeira e móveis.

Com relação à exportação, o setor tem participação com cerca de 7% do valor total, contribuindo com 9 bilhões de dólares por ano e dado ao saldo inexpressivo de importações do setor, a economia florestal tem sido, historicamente, responsável por um dos cinco maiores saldos comerciais positivos do país. Quanto à geração de empregos (diretos e indiretos), é responsável por 9% da população economicamente ativa, ou seja, 7 milhões de pessoas, segundo dados do IBGE (2007).

De acordo com dados do Anuário Estatístico da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2006, p. 26), o país possui, hoje, vários estados produtores, destacando-se o de Minas Gerais como o maior produtor individual, em relação às florestas plantadas. Em seguida vem os estados de São

Paulo, Paraná, Santa Catarina e Bahia. O estado do Rio Grande do Sul é o sexto colocado em reflorestamento.

Com relação ainda à produção de madeiras no Brasil, nos estados do Sul e no Sudeste do país (Minas Gerais, São Paulo, Paraná) e no sul da Bahia, dezenas de indústrias de papel e celulose, usinas siderúrgicas e fábricas de painéis e móveis, várias delas detentoras de certificados de excelência ambiental, manejam 48 mil km² de florestas plantadas.

Segundo Perez e Bacha (2006), a indústria de madeira serrada brasileira é a que mais se destaca entre os produtores de produtos sólidos de madeira, juntamente com a indústria de painéis à base de madeira. Os produtos elaborados pela indústria de madeira serrada são produzidos com a utilização de madeiras provenientes de coníferas, como o pinus; e madeiras originadas de não coníferas, como o mogno, o cedro e o eucalipto.

A atividade florestal é importante sob diversos aspectos, além do econômico, o social, devido as possibilidades na criação de emprego e renda. Porém, as características de solo e clima e a extensão das terras brasileiras aptas à produção de madeira indicam que o Brasil poderia ocupar uma posição ainda mais relevante no cenário florestal mundial.

Entretanto, um dos maiores desafios é a conservação das florestas nativas, evitando o desmatamento irracional, visando atender a demanda por produtos de origem florestal por meio de florestas plantadas.

2.1 O EUCALIPTO

Nesta seção apresenta-se breves considerações sobre a cultura do Eucalipto no Brasil. O gênero de madeira *Eucalyptus*, popularmente conhecido como eucalipto teve sua chegada ao Brasil no Estado do Rio Grande do Sul em 1868. No mesmo ano, também foram plantados alguns exemplares na Quinta da Boa Vista, no Rio de Janeiro. No entanto, o plantio do eucalipto em escala comercial data da primeira década do século XX, por volta de 1904, quando inicialmente foi introduzido como monocultura destinada a suprir a demanda de lenha para

combustíveis das locomotivas e dormentes para trilhos da Companhia Paulista de Estradas de Ferro. (SAMPAIO, 1998).

Além disso, segundo este mesmo autor, era utilizado para a produção de mourões de cercas e postes margeando a ferrovia, fornecendo ainda o madeiramento para a construção das estações e vilas. Do Estado de São Paulo, o plantio de eucalipto se estendeu para todo o centro e sul do País.

Dos 470 mil hectares de eucaliptos plantados no País entre 1909 e 1966, 80% concentravam-se em São Paulo. Ao adquirir novas terras em 1909, a Cia. Paulista de Estradas de Ferro iniciou o plantio de eucalipto em escala comercial. Foram obtidas sementes de 144 espécies plantadas em diversos hortos da companhia, especialmente em Rio Claro, São Paulo.

Segundo Ruschi (1976), na década de 1960, o governo adotou uma intensa política de incentivo fiscal para o reflorestamento, voltada para as grandes indústrias siderúrgicas e de papel e celulose. Essas indústrias, que estavam em franca expansão, eram obrigadas por força de Lei a manter áreas próprias para sua produção de matéria-prima.

Sampaio (1998) assinala que a política florestal do governo militar criou uma série de instrumentos que, até metade dos anos 1980, incentivou e financiou as grandes empresas florestais. Com o processo de redemocratização do País e a vigência da nova Constituição, a partir da década de 1980, a sociedade civil se organiza e passa a pressionar os órgãos públicos e as empresas florestais para a tomada de medidas com relação aos impactos negativos da eucaliptocultura, tanto do ponto de vista ambiental quanto do ponto de vista social.

Ainda Sampaio (1998) explica que em meados da década de 1980, com o fim dos incentivos fiscais, as empresas florestais fizeram investimentos para manter a produção própria, conforme determina a lei, e se associaram às universidades públicas para o desenvolvimento tecnológico. A despeito do grande passivo herdado das práticas adotadas, observa-se uma grande evolução das técnicas de gerenciamento ambiental e de inserção social dos produtores de matéria-prima florestal.

Na atualidade, segundo dados da Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS, 2008), o setor florestal brasileiro mantém hoje, em regime de produção, cerca de 4,8

milhões de hectares de plantações florestais de rápido crescimento. Das plantações florestais existentes no Brasil, cerca de dois terços correspondem a plantações de eucalipto e o restante a plantações de pinus. Nas plantações de eucalipto, normalmente o corte para a industrialização ocorre aos sete anos, em um regime que permite até três rotações sucessivas, com ciclos de até 21 anos.

Segundo Alfenas et. al (2004), os plantios de eucalipto suprem hoje, no Brasil, a demanda por madeira com propriedades tecnológicas e silviculturais específicas de diversos setores industriais, notadamente o de papel e celulose, carvão vegetal, postes, moirões de cerca e, mais recentemente, o de madeira serrada.

De acordo com Trugilho et al. (2007), no Brasil, a madeira de espécies do gênero *Eucalyptus* vem se constituindo em uma das principais fontes de matéria-prima para as indústrias de base florestal devido à alta capacidade de adaptação em diferentes ambientes. Existem mais de 700 espécies de eucaliptos em sua área de ocorrência natural, porém, somente um pequeno número tem sido utilizado pela indústria.

O quadro a seguir apresenta a distribuição das áreas plantadas com eucalipto, de acordo com os estados produtores, segundo dados obtidos junto ao portal REMADE (2009)

Quadro 2 - Áreas com Florestas Plantadas de Eucalipto no Brasil (2008) - Por Estado

Estado	Área (ha)
Minas Gerais	1.105.961
São Paulo	813.372
Bahia	550.127
Rio Grande do Sul	222.245
Espírito Santo	208.819
Mato Grosso do Sul	207.687
Pará	126.286
Paraná	123.070
Maranhão	106.802
Santa Catarina	74.008
Amapá	58.874
Mato Grosso	57.151
Goiás	51.279
Outros	46.186
TOTAL	3.751.867

Fonte: REMADE (2009)

Conforme pode ser observado no quadro 2, a área total plantada com eucalipto no Brasil, ultrapassa 3 milhões e 700 mil hectares, sendo a madeira mais utilizada para formação de florestas plantadas no País. Ainda, os Estados de Minas Gerais, São Paulo e Bahia apresentam as maiores áreas plantadas.

De acordo com o que foi comentado anteriormente, o eucalipto representa uma cultura agrícola de grandes possibilidades para o produtor, bem como para a

indústria, pois as peculiaridades das propriedades da madeira oferecem alternativas de diversos usos, como móveis, madeira para construção civil, para aglomerados e compensados, produção de carvão, dentre outras aplicações.

Para Gonzaga et al. (1983, p. 175):

A diversidade de espécies, interessante sob a ótica do melhoramento florestal e da seleção de materiais, permite considerar o eucalipto como potencial fornecedor de uma madeira bem definida para a produção de múltiplos produtos. Os fatores intrínsecos de sua madeira obrigam os pesquisadores a avaliações minuciosas, visando conseguir o maior número de informações, as quais auxiliem na maximização ou priorização de certas características da madeira para a obtenção de produtos com a melhor qualidade possível.

Assim, observa-se a importância da realização de estudos no campo da produção da madeira de eucalipto, devido o leque de possibilidades apresentadas para a utilização da madeira, o que representa sua comercialização em diversos mercados.

Além disso, autores como Benar et al. (1999); Santos e Curvelo (1999) afirmam que o estudo qualitativo e quantitativo de seus constituintes químicos pode levar à obtenção de vários outros produtos tais como as resinas, os compósitos estudados por Caraschi e Leão (1999), os adesivos, tais como descritos nos estudos de Pimenta et al. (1997), insumos farmacêuticos (QI e SNYDER, 1991), xilitol (PARAJÓ et al., 1997), óleos essenciais, como descrevem Singh e Upadhyay (1993) entre outras aplicações em estudo.

2.2 PRODUÇÃO DE MUDAS DE EUCALIPTO

A produção de mudas de qualidade tem sido um dos maiores desafios dos viveiros para a produtividade das florestas. Segundo Silva (1998), esta qualidade se expressa tanto por características morfológicas, como fisiológicas e nutricionais e é resultante, além dos fatores genéticos, dos procedimentos no viveiro de mudas.

Paiva e Gomes (1993) assinalam que, de acordo com demandas cada vez maiores de mudas de espécies florestais e da busca constante de melhor

produtividade dos povoamentos, a qualidade das mudas tem sido discutida em diversos trabalhos de pesquisa, os quais buscam definir os melhores recipientes, substrato e adubações, adequando-os à produção de mudas de qualidade desejável.

Portanto, como já mencionado, as pesquisas na área para potencialização da produção, que traga produtividade aliada à qualidade.

Carneiro citado por D'ávila (2008) afirma que os critérios para a classificação da qualidade de mudas baseiam-se fundamentalmente, em dois princípios de grande relevância, a saber, o aumento do percentual de sobrevivência das mudas após plantio e diminuição da frequência dos tratamentos culturais de manutenção do povoamento implantado recentemente.

Os métodos mais utilizados para a produção de mudas na atualidade é a partir do plantio de sementes e por mudas clonais. Ambos são realizados em viveiros florestais.

Segundo Rossi (2005), viveiros florestais são áreas com um conjunto de benfeitorias e utensílios, em que se empregam técnicas visando obter o máximo da produção de mudas. Existem dois tipos de viveiro:

- Viveiro permanente, onde são produzidas mudas de maneira contínua e por tempo indeterminado, ou para comercialização; e
- Viveiro temporário, onde as mudas são produzidas para uma determinada área e por um período limitado.

2.2.1 Produção através de sementes

O primeiro passo para que um viveiro florestal possa constituir um empreendimento de sucesso, é a atenção especial na escolha das sementes. A semente é o fator principal no processo de produção de mudas, já que representa um pequeno custo no valor final da muda e tem uma importância fundamental no valor das plantações. Portanto, um cuidado especial deve ser tomado com a produção e aquisição de sementes. As sementes devem ser de boa qualidade genética e fisiológica. Devem ser colhidas em bons talhões, representativos da espécie, com todas as técnicas de beneficiamento e armazenamento.

Para as espécies plantadas em larga escala, tais como o eucalipto existem sementes selecionadas no mercado que preenchem esses requisitos. No caso de espécies nativas usadas para programas de revegetação, ainda há pouca disponibilidade de sementes de boa qualidade, principalmente para as espécies de estágios avançados de sucessão. Ao escolher as sementes é recomendável sempre contar com a assistência técnica das entidades que se ocupam da produção de sementes nas diversas regiões.

Rossi (2005) afirma que é essencial o cuidado com a produção e aquisição das sementes, pois, sendo a revegetação uma ação de médio e longo prazo, o início do processo deve oferecer certa segurança quanto ao sucesso das futuras plantações.

De acordo com Macedo; Kageyama e Costa (2008), a semeadura em geral é feita a lanço; em seguida as sementes são cobertas com fina camada de substrato peneirado e, por último, material inerte (palha de arroz, capim seco, acícula picada, serragem etc.). Em geral, a camada de substrato de cobertura deve ter espessura equivalente ao diâmetro das sementes. A camada de material inerte deve ter mais ou menos 1 cm de altura e serve para manter a umidade e evitar variações excessivas de temperatura.

A imagem a seguir demonstra mudas de eucalipto desenvolvidas à partir de semeadura.



Figura 1 – Viveiro de produção de mudas a partir de semeadura

Fonte: www.klabin.com.br

A seleção das mudas antes da expedição é uma operação indispensável. Devem ser descartadas aquelas que apresentarem quaisquer danos, sintomas de deficiências ou incidência de pragas e doenças, além das plantas raquíticas.

2.2.2 Produção através de clonagem

De acordo com dados obtidos no portal REMADE (2009), a propagação clonal pode ser definida como aquela em que a meta principal constitui-se em reproduzir indivíduos geneticamente idênticos, a partir de uma fonte de material vegetativo de uma planta selecionada. O processo biológico é conhecido como clonagem e a população de plantas resultantes da planta clonada é chamada de clone.

A “silvicultura clonal” compreende todo o processo de formação de uma floresta clonal, incluindo a seleção da árvore superior, a multiplicação vegetativa, a avaliação de árvores selecionadas em teste clonal, a produção de mudas e o estabelecimento da floresta clonal.

Nas regiões tropicais e subtropicais, o *Eucalyptus* tem-se constituído como um dos gêneros mais explorados e tem merecido atenção na silvicultura clonal, devido aos atuais avanços obtidos na pesquisa e, de certa forma, pela facilidade na propagação vegetativa, além da característica de serem plantas consideradas de rápido crescimento.

A propagação clonal em *Eucalyptus* por estaquia constitui-se no enraizamento de estacas caulinares (segmentos de 6-10cm de tamanho) confeccionadas a partir de brotações provenientes de cepas de árvore selecionada, banco clonal ou jardim clonal.

No estabelecimento de áreas de multiplicação vegetativa, o uso de jardim clonal tem sido a forma mais aplicada, permitindo um manejo intensivo e ajustado para obtenção de brotações, destinado ao êxito do enraizamento das estacas. A frequência das coletas no jardim clonal varia, em média, de 15 a 45 dias, a qual é função da espécie, clone, ambiente e da metodologia de coleta (poda drástica ou seletiva).

A produção de mudas feita por meio da clonagem, garante a manutenção plena das características da planta-matriz elite selecionada e a implantação de

talhões uniformes de elevada produtividade, incluindo resistência a doenças (ALFENAS et al., 2004).

A figura 2 mostra mudas em um viveiro obtidas através da técnica de estaquia, ou seja, mudas clonais.



Figura 2 – Viveiro de mudas clonais

Fonte: www.viveiroipe.com.br

Segundo Alfenas et al. (2004), em virtude de uma série de vantagens, como menores custos relacionados com a implantação e manutenção dos minijardins, maior facilidade de colheita e menores custos com transporte e processamento de brotações, maior controle da irrigação e nutrição das minicepas, alto grau de juvenilidade das brotações, menores variações sazonais e maior velocidade de enraizamento, entre outros, a miniestaquia tem sido hoje a técnica de propagação mais comumente empregada no país.

Por essa técnica, mudas obtidas a partir de qualquer uma das técnicas de propagação são manejadas para formar minicepas produtoras de propágulos (miniesticas) para enraizamento. Embora existam vários tipos de minijardins clonais, o estabelecimento de minicepas em canaletões de amianto ou concreto com leito de areia e fertirrigação por gotejamento é atualmente o mais empregado. Nesse

sistema, obtém-se uma produtividade de aproximadamente 10.000 a 12.000 miniestacas/m²/ano, embora existam variações conforme o material genético, idade das minicepas e tratos culturais, entre outros fatores (ALFENAS et al., 2004).

As principais características e vantagens do uso do clone na área florestal são:

- a) semelhança entre as plantas provenientes de uma mesma planta clonada, resultando em plantios com grande uniformidade em relação às características silviculturais e tecnológicas;
- b) possibilidade de obtenção de clones com boa adaptação às adversidades ambientais, permitindo contornar problemas de doenças e situações de ambientes inadequados ao plantio com material genético a partir da propagação sexuada (semente), e;
- c) incremento na produção das florestas clonais, viabilizando custos acessíveis e competitivos às empresas. Por essas razões, a utilização de clones vem sendo cada vez mais adotado nas empresas florestais, tornando-se estratégica no desenvolvimento da produção florestal no Brasil. (REMADE, 2009)

No Capítulo a seguir são apresentados os materiais e métodos utilizados no presente estudo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada no presente trabalho foi estabelecida de acordo com uma abordagem exploratória e descritiva. Foram realizadas inicialmente pesquisas bibliográficas no intuito de se construir o marco teórico da pesquisa. A seguir, buscou-se analisar a atividade florestal comparativamente á outras atividades agrícolas brasileiras, demonstrando-se sua importância no cenário nacional. Como ponto principal, analisa-se a viabilidade econômico financeira, bem como o custo x benefício da utilização de mudas clonais de eucalipto para a formação de florestas plantadas.

Os procedimentos metodológicos utilizados no presente estudo terão como norte uma pesquisa exploratória de caráter descritivo.

De acordo com Gil (1999), a metodologia do trabalho de pesquisa é utilizada para determinar o conjunto de técnicas e processos a serem utilizadas para atingir o escopo da pesquisa, funcionando apenas como norteadora, não apresentando aspecto restritivo. A metodologia visa a objetividade da pesquisa, devendo prever tudo que irá ser desenvolvido.

Segundo Gil (1999, p. 43): “pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado [...]”.

Assim sendo, a pesquisa parte de um tipo de problema, de um questionamento. Desta forma ela procura responder às necessidades de conhecimento de certo fenômeno ou problema. Várias hipóteses são levantadas e através da pesquisa pode-se confirmá-las ou então negá-las. (MARCONI e LAKATOS, 1999, p. 16).

Sobre o caráter descritivo da pesquisa, Demo (1996, p. 106) assinala que:

Nesse tipo de pesquisa, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles. Isto significa que os fenômenos do mundo físico e humano são estudados, mas não manipulados pelo pesquisador.

Gil (1999, p. 106) destaca ainda que:

Quando assumem uma forma mais simples, as pesquisas descritivas aproximam-se das exploratórias. Em outros casos, quando, por exemplo, ultrapassam a identificação das relações entre as variáveis, procurando estabelecer a natureza dessas relações, aproximam-se das pesquisas explicativas.

Para o presente estudo foram utilizados como instrumentos de pesquisa, inicialmente a pesquisa bibliográfica, no intuito de caracterizar o marco teórico, ou seja, apresentar o que diz a literatura a respeito do tema selecionado.

A seguir foi realizada uma pesquisa de campo para a prospecção dos dados. Estes dados foram analisados e apresentados de forma amostral e estatística, com gráficos e tabelas para melhor ilustrar e explicar a pesquisa.

A pesquisa de campo se deu através de visitas a alguns viveiros, bem como áreas plantadas no município de Reserva - PR, onde foram observadas as ações sem nenhuma interferência, a fim de visualizar os fatos que realmente ocorrem, sendo em talhões diferentes, com idades diferentes de florestas já existentes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente capítulo apresentamos os resultados e discussões do presente estudo. Inicialmente, como proposto realiza-se uma abordagem sobre a produção madeireira em comparação com algumas principais culturas agrícolas mais desenvolvidas no Brasil.

4.1 PRODUÇÃO DE EUCALIPTO X PRINCIPAIS ATIVIDADES AGRÍCOLAS

A produção florestal brasileira há tempos vem se mostrando promissora dados alguns aspectos peculiares, tais como a capacidade de ampliação de áreas plantadas, o menor tempo de produção dentre outros aspectos.

Com a realização da comparação entre a produção de madeira, especificamente do eucalipto, com algumas das principais atividades agrícolas¹, levando-se em conta o Estado do Paraná, pode-se observar o que apresenta a tabela a seguir.

Quadro 3 – Produtividade, lucro bruto e lucro líquido por hectare do eucalipto comparado com as principais culturas agrícolas do Paraná.

Cultura	Produção Kg/ha	Lucro Bruto (R\$/ha)	Lucro Líquido (R\$/ha)
Feijão	1.600	2.040,00	372,21
Milho	7.020	2.716,00	954,00
Soja	3.024	2.450,00	876,00
Trigo	2.601	1.279,60	110,00
Eucalipto	35.000	2.835,00	1.062,16

Fonte: Pesquisa de campo (2009); CONAB (2009)

Em estudos realizados por Rodigheri (1997), no ano de 1996, a produtividade do feijão e do milho foram, significativamente, maiores que as respectivas produtividades médias obtidas na região Sul, no ano de 1995, de 873 kg/ha para o feijão e 3.313 kg/ha para o milho. Nesse ano, a produtividade brasileira para essas culturas foi de 590 kg/ha e 2.598 kg/ha para o feijão e milho, respectivamente.

¹ Dados extraídos da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2008).

Como se pode observar na tabela 3, comparando-se a produção de eucalipto com outras culturas, na atualidade o eucalipto é mais lucrativo, conforme pode-se observar no gráfico a seguir:

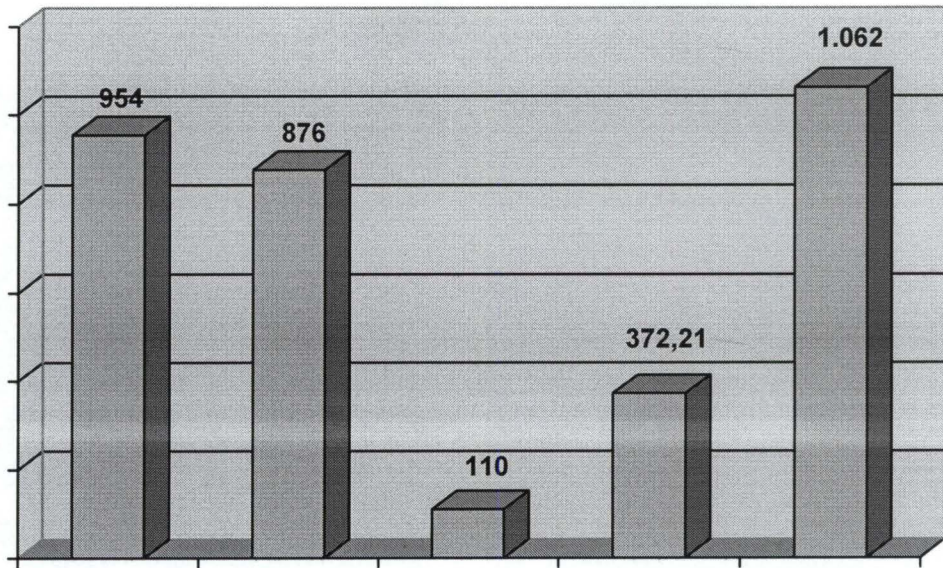


Figura 3 – Comparativo de lucro líquido entre eucalipto, milho, soja, trigo e feijão
Fonte: Pesquisa de campo (2009)

Segundo dados da safra 2008/2009, em comparação com a cultura do milho, o eucalipto tem um rendimento 11,3% maior. Com relação à soja, o lucro líquido do eucalipto foi 21,3% maior. O feijão, terceira cultura analisada a diferença foi ainda maior, sendo de praticamente 185%. Finalmente, o trigo foi a cultura menos valorizada tendo uma diferença de mais de 850% em relação à cultura do eucalipto.

Cabe ressaltar que o prazo para colheita no Estado do Paraná é de 6 anos, porém em algumas regiões com clima mais propício, região sul da Bahia por exemplo, os cortes rasos acontecem com 5 anos, sendo que a lucratividade pode representar um valor mais elevado.

4.2 PLANTIO A PARTIR DE SEMENTES X MUDAS CLONAIS

Como parte da proposta deste trabalho, foi realizada uma avaliação entre custo x benefício da implantação de florestas de eucalipto a partir de mudas oriundas de sementes e de mudas clonais.

No entanto, cabe ressaltar que a grande evolução de áreas de florestas plantadas no Brasil se dá fundamentalmente pela introdução de novos materiais genéticos, expansão das fronteiras e adoção de novos métodos silviculturais. Dentro desta verdadeira revolução silvicultural ocorrida e da integração floresta/indústria, cresceu na mesma intensidade a demanda por matéria-prima de alta qualidade e a necessidade de adequação dos custos dentro da nova realidade.

Devido às grandes extensões territoriais onde se localizam os principais povoamentos florestais, muitos são os fatores biodiversos, como solo, clima, materiais genéticos, entre outros, que contribuem para o sucesso ou o fracasso de um empreendimento florestal.

Como na atualidade todos os processos de uma empresa é visado basicamente o lucro, por meio da redução de custos aliada à qualidade, passamos a apresentar os custos projetados para implantação de uma floresta de eucaliptos, tomando como base um hectare.

- **1ª etapa - Limpeza do Terreno:** A composição destes custos, incluindo insumos, mão-de-obra e horas de máquinas, gira em torno de R\$ 250,00/ha.

- **2ª etapa - Conservação e Preparo do Solo:** Já os custos de preparo do solo constituem-se por operações que antecedem ao plantio, como as gradagens leves ou pesadas, gradagem bedding, subsolagem ou ripagem, coveamento e sulcamento. A soma destas operações pode ser executada por valores médios em torno de R\$ 130,00/ha.

- **3ª etapa - Plantio e Replantio:** Os custos deste item são intimamente dependentes do material genético usado e do método de formação das mudas, acrescidos do custo da operação de plantio propriamente dito, incluindo-se a mão-de-obra e horas de máquinas para realizá-lo. Podemos considerar os dois tipos de formação de mudas, a saber:

a) Formação de mudas a partir de sementes:

- custo de produção de mudas de sementes para 1 hectare considerando o espaçamento de 3 x 2 (mais usual) são 1.666 + replantio 100 (6%) mudas/hectare = R\$ 0,28 a unidade = R\$ 494,48.

b) Formação de mudas a partir de propagação vegetativa ou micropropagação:

- custo de produção de mudas clonadas para 1 hectare considerando o espaçamento de 3 x 2 (mais usual) são 1.666 + replantio 100 (6%) mudas/hectare = R\$ 0,32 a unidade = R\$ 565,12.

Em relação à adubação, é a operação da formação florestal de maior divergência entre às empresas, devido basicamente as diferentes composições, fontes e dosagens dos insumos utilizados. Os principais insumos são de origem química, mineral e orgânica; este, proveniente de material vegetal ou resíduo industrial. Adubações consideradas padrão para uma boa formação florestal acarretam um custo da ordem de R\$ 350,00/ha.

- **4ª etapa - Tratos Culturais:** Os tratos culturais mais dispensados nos povoamentos florestais na fase da implantação são aqueles voltados à eliminação das ervas daninhas, cuja competição por água, luz e nutrientes compõe-se como o principal fator da perda da produtividade florestal. O uso de herbicidas de uma forma geral tem sido a prática mais adotada para eliminação da “matocompetição”, vindo em seguida as capinas manuais ou mecânicas. Estes custos representam uma parte significativa dos investimentos na formação florestal, girando em torno de R\$ 340,00/ha.

- **5ª etapa - Manutenção do Povoamento:** São todas as operações que incidem após o período de implantação florestal. Normalmente ocorrem do segundo ao sétimo ano de idade do povoamento, também chamado de período de maturação florestal. As principais operações neste período são o controle de pragas, readubações e controle de incêndios florestais. No período de manutenção do povoamento (do 2º ao 6º ano), são investidos cerca de R\$ 500,00/ha.

Assim, com base no que foi apresentado, a tabela a seguir apresenta um resumo desta análise:

Quadro 4 – Custos produção com sementes x mudas clonais

Custos produção c/ sementes (R\$/ha)	Custos produção c/ mudas clonais (R\$/ha)
1.714,48	1.785,12

Fonte: Pesquisa de campo (2009)

Pode-se observar que os custos de produção com mudas clonais é sensivelmente mais elevado que na produção a partir de sementes. Entretanto, as vantagens apontadas por diversos estudos na área, tais como os de Carneiro (1995); Gomes e Paiva (2004); Gomes e Couto (1994) demonstram que em se tratando de melhoramento genético, por seleção tem-se como resultado o avanço genético, que possibilita um maior controle para aumento de produtividade, resistência a doenças e melhor aproveitamento para o objetivo de cada empresa, como rendimento para celulose, maior densidade para o carvão, ou maior trabalhabilidade para serraria.

Finalmente, cabe realizar algumas considerações sobre a demanda de madeira de Eucalipto.

Estudos realizados nos últimos anos, como os de Castanho Filho et al. (2002) indicam que o déficit na produção madeireira ainda permanece alto, visto que o consumo supera os plantios efetuados, ainda que tenham ocorrido mudanças na estrutura de consumo de produtos florestais no Brasil nos últimos anos.

No entanto, segundo Castanho Filho (2006), a demanda por matéria-prima energética diminuiu nesse período, mas apresenta tendência de aumento. Em contrapartida o consumo de material nobre, incluindo produtos de fibras, aumentou e a substituição de madeira nobre, vinda da Amazônia enseja plantios para substituir esse produto no Brasil. As necessidades de plantios florestais estarão condicionadas tanto pela demanda de produtos florestais “*strictu sensu*” como por novos produtos e serviços, principalmente os ambientais, como os incluídos no Protocolo de Kyoto.

CONCLUSÃO

Com base nas análises dos dados apresentados conclui-se:

- a) A área e a produção de Eucaliptos vão continuar a se expandir no Brasil, sendo uma boa opção para os produtores rurais.
- b) O aumento da produção de eucaliptos tende a continuar dada a demanda potencial existente, para essa atividade no país.
- c) Em comparação com algumas das principais culturas agrícolas do Estado do Paraná, o eucalipto tem lucro líquido anual maior.
- d) o desenvolvimento de mudas a partir de clones mostra-se mais vantajoso que a partir de sementes pois apresenta maior uniformidade e produtividade da matéria-prima, a melhoria da qualidade da madeira e de outros produtos florestais, a multiplicação de indivíduos resistentes a pragas e doenças e adaptados a sítios específicos e maiores ganhos dentro de uma mesma geração de seleção.

REFERÊNCIAS

- ALFENAS, A. C. et al. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa: Editora UFV, 2004.
- ASSIS, T. F. **Evolução da tecnologia para clonagem de eucalipto em larga escala**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS (ABRAF) 2006. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/>> Acesso em: 29 abr. 2009.
- BENAR, P.; GONÇALVES, A.R.; MANDELLI, D.; SCHUCHARDT, U. *Eucalyptus* organosolv lignin: study of the hydroxymethylation and use in resols. **Bioresource Technology**, Essex, v.68, n.1, p.11-16, 1999.
- BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **A produção madeireira no Brasil**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 22 abr. 2009.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa Nacional de Florestas**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em 12 ago. 2009.
- CARASCHI, J.C.; LEÃO, A.L. Mechanical properties of lignocellulosics/bioplant composites. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON THE CHEMISTRY OF LIGNIN AND OTHER WOOD COMPONENTS, 6, 1999, Guaratinguetá. **Anais**. Guaratinguetá, 1999.
- CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995.
- CASTANHO FILHO, E. P. et al. **Programa Florestal Estadual, Fundo de Desenvolvimento Florestal**. São Paulo: Florestar, 2002.
- CASTANHO FILHO, E. P. **Eucalipto: demanda crescente**. Florestar Estatístico, v. 9, n. 18, nov. 2006.
- D'ÁVILA, F. S. **Efeito do fósforo, nitrogênio e potássio na produção de mudas clonais de eucalipto**. 2008. 69p. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa.
- DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1996.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GOMES, J. M.; COUTO, L. Produção de mudas de *Eucalyptus* spp. no Estado de Minas Gerais – evoluções e tendências. In: **Simpósio Internacional: Métodos de**

Produção e Controle de Qualidade de Sementes e Mudas Florestais. Curitiba: UFPR, 1994.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. P. **Viveiros florestais** (propagação sexuada) caderno didático. Viçosa: UFV, 2004.

GONZAGA, J.V.; FOELKEL, C.E.B.; BUSNARDO, C.A.; GOMIDE, J.L.; SCHMIDT, C. Qualidade da madeira e da celulose kraft branqueada de treze espécies de *Eucalyptus*. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CELULOSE E PAPEL, 3, 1983, São Paulo. **Anais**. São Paulo: ABTCP, 1983.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS (IPEF). Disponível em: <<http://www.ipef.br/>> Acesso em 15 mar. 2009.

MACEDO, A. M.; KAGEYAMA, P. Y. COSTA, L. G. S. **Produção de mudas em viveiros florestais**. São Paulo: Fundação Florestal, 2008.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisa, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 4. ed. São Paulo: Atlas Editora, 1999.

PAIVA, H.N.; GOMES, J.M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1993.

PARAJO, J.C.; DOMINGUEZ, H.; DOMINGUEZ, J.M. Xylitol production from *Eucalyptus* wood hydrolysates extracted with organic solvents. **Process Biochemistry**, London, v.32, n.7, p.599-604, 1997.

PEREZ, P. L.; BACHA, C. J. C. Evolução da produção e dos consumos interno e externo de madeira serrada do Brasil. **Agroanalyses** (FGV), vol. 26, nº 08, 2006.

PIMENTA, A.S.; VITAL, B.R.; FUJIWARA, F.Y. Wood adhesives from *Eucalyptus* tar and creosote. **Química Nova**, São Paulo, v.20, n.4, p.365-371, 1997.

QI, C.; SNYDER, J.K. New phloroglucinol derivatives with phosphodiesterase inhibitory activity from the leaves of *Eucalyptus robusta*. **Zeitschrift fur Naturforschung B**, Tubingen, v.46, n.9, p.1275-1277, 1991.

REMADE – REVISTA DA MADEIRA. **Silvicultura clonal em eucalyptus**. Disponível em: <<http://www.remade.com.br>> Acesso em: 1 jul. 2009.

RODIGHERI, H. R. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate (*Ilex paraguariensis*), *Eucalyptus* e *Pinus* e as culturas do feijão, milho, soja e trigo**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997.

RODIGHERI, H. R.; PINTO, A. F. **Viabilidade econômica do programa de expansão da eucaliptocultura (*Eucalyptus*) no Norte Pioneiro do Estado do Paraná**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997.

ROSSI, V. L. **Crescimento e qualidade de mudas de *pinus taeda* l. submetidas à poda química de raízes com cobre e ethefon.** 2005. 140p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro De Ciências Agroveterinárias, Lages, 2005.

RUSCHI, A. **O eucalipto e a ecologia.** Disponível em: <<http://www.aracruz.com.br>> Acesso em: 15 set. 2009.

SAMPAIO, A. Os eucaliptos no Brasil. In: ARACRUZ CELULOSE. **O eucalipto e as ecologias.** Disponível em: <[HTTP://www.almg.gov.br](http://www.almg.gov.br)> Acesso em: 22 jun. 2009.

SANTOS, F.; CURVELO, A. A. S. Kraft lignin in the synthesis of modified novolac resins. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON THE CHEMISTRY OF LIGNIN AND OTHER WOOD COMPONENTS, 6, 1999, Guaratinguetá. **Anais.** Guaratinguetá, 1999.

SILVA, M. R. **Caracterização morfológica, fisiológica e nutricional de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden submetidas a diferentes níveis de estress hídrico durante a fase de rustificação.** 1998. 105p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

SINGH, G.; UPADHYAY, R.K. Essential oils: a potent source of natural pesticides. **Journal of Scientific and Industrial Research**, New Delhi, v.52, n.10, p.676-683, 1993.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Florestas de rápido crescimento.** Disponível em: <<http://www.sbs.com.br>> Acesso em 20 jul. 2009.

TONELLO, K. C.; COTA, M. K.; ALVES, R. R.; RIBEIRO, C. F. A. **O desenvolvimento do setor florestal brasileiro.** São Paulo: Fundação Florestal, 2008.

TRUGILHO, P. F.; BIANCHI, M. L.; ROSADO, S. C. S.; LIMA, J. T. Qualidade da madeira de clones de espécies e híbridos naturais de *Eucalyptus*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 73, p. 55-62, 2007.

VIVEIRO IPÊ. Disponível em: <<http://www.viveiroipe.com.br>> Acesso em: 12 ago. 2009.