

Embrapa

Florestas



UESB

FTC

FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS



FAINOR

FACULDADE INDEPENDENTE DO NORDESTE

Ministério da
cultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 6442

Tragem: sob demanda

ISBN 978-85-89281-19-5

MEMÓRIAS DO II SIMPÓSIO SOBRE REFLORESTAMENTO NA REGIÃO SUDOESTE DA BAHIA



Álvaro Figueredo dos Santos
Adalberto Brito de Novaes
Itamar Figueredo dos Santos
Marcos Antônio Araújo Longuinhos



UESB



**Memórias do II Simpósio sobre Reflorestamento
na Região Sudoeste da Bahia**

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Memórias do II Simpósio sobre Reflorestamento na Região Sudoeste da Bahia

Álvaro Figueredo dos Santos
Adalberto Brito de Novaes
Itamar Figueredo dos Santos
Marcos Antônio Araújo Longuinhos

(Organizadores)

Vitória da Conquista, BA, 29 e 30 de agosto de 2005

Embrapa Florestas
Colombo, PR
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guraituba,

83411 000 - Colombo, PR - Brasil

Caixa Postal: 319

Fone/Fax: (41) 3675 5600

Home page: www.cnpf.embrapa.br

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Luiz Roberto Graça

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Álvaro Figueredo dos Santos, Edilson Batista de Oliveira,

Honorino Roque Rodighieri, Ivar Wendling, Maria Augusta Doetzer

Rosot, Patrícia Póvoa de Mattos, Sandra Bos Mikich, Sérgio Ahrens

Supervisão editorial: Luiz Roberto Graça

Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Elizabeth Denise Câmara Trevisan,

Lidia Woronkoff

Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté

Foto(s) da capa:

1ª edição

1ª impressão (2007):

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Florestas

Simpósio sobre Reflorestamento na Região Sudoeste da Bahia

(2. : 2005 : Vitória da Conquista, BA).

Memórias ... [recurso eletrônico] / Álvaro Figueredo dos Santos

... [et al.], editores. - Dados eletrônicos. - Colombo : Embrapa

Florestas, 2007.

CD-ROM

ISBN 978-85-89281-19-5

1. Reflorestamento - Evento - Bahia. I. Santos, Álvaro Figueredo dos. II. Novaes, Adalberto Brito de. III. Santos, Itamar Figueredo dos. IV. Longuinhas, Marco Antônio Araújo. V. Título.

CDD 634.956 (21. ed.)

© Embrapa 2007

Editores

Álvaro Figueredo dos Santos

Engenheiro Agrônomo, Doutor,
Pesquisador da *Embrapa Florestas*,
alvaro@cnpf.embrapa.br

Adalberto Brito de Novaes

Engenheiro Agrônomo, Doutor,
Professor da UESB,
uesb@uesb.br

Itamar Figueredo dos Santos

Especialista em Marketing,
Professor da FAINOR,
itamarfigueredo@yahoo.com.br

Marcos Antônio Araújo Longuinhos

Economista, Mestre,
Professor da UESB,
marcolong@fainor.com.br

Autores

Álvaro Figueredo dos Santos

Engenheiro Agrônomo, Doutor,
Pesquisador da Embrapa Florestas,
alvaro@cnpf.embrapa.br

Antonio Nascim Kalil Filho

Engenheiro Agrônomo, Doutor,
Pesquisador da Embrapa Florestas,
kalil@cnpf.embrapa.br

Adalberto Brito de Novaes

Engenheiro Agrônomo, Doutor,
Professor da UESB,
ab.novaes@uol.com.br

Edinelson José Maciel Neves

Engenheiro Florestal, Doutor,
Pesquisador da Embrapa Florestas,
eneves@cnpf.embrapa.br

Estefano Paludzyszyn Filho

Engenheiro Agrônomo, Doutor,
Pesquisador da Embrapa Florestas,
estefano@cnpf.embrapa.br

Honorino Roque Rodigheri

Engenheiro Agrônomo, Doutor,
Pesquisador da Embrapa Florestas,
honorino@cnpf.embrapa.br

Itamar Figueredo dos Santos

Especialista em Marketing,
Professor da FAINOR,
itamarmfigueredo@yahoo.com.br

José Carlson Gusmão

Engenheiro Agrônomo, Professor da Faculdade
de Tecnologia e Ciências
jgusmao.vic@ftc.br

Josemar Rodrigues

Economista, Engenheiro Agrônomo,
Especialista em Elaboração e Gestão de Projetos,
josemarfr@ig.com.br

Jorge Ribaski

Engenheiro Florestal, Doutor,
Pesquisador da *Embrapa Florestas*,
ribaski@cnpf.embrapa.br

Luciano Javier Montoya Vilcahauman

Engenheiro Agrônomo, Doutor,
Pesquisador da *Embrapa Florestas*,
lucmont@cnpf.embrapa.br

Marcos Antônio Araújo Longuinhas

Economista, Mestre,
Professor da UESB,
marcolong@fainor.com.br

Moacir José Sales Medrado

Engenheiro Agrônomo, Doutor,
Pesquisador da *Embrapa Florestas*,
medrado@cnpf.embrapa.br

Paulo Ernani Ramalho Carvalho

Engenheiro Florestal, Doutor,
Pesquisador da *Embrapa Florestas*,
ernani@cnpf.embrapa.br

Sahid Suffi

Economista, Mestre,
Professor da UESB,
sahid@uesb.br

Wellington Blunck Rezende

Engenheiro Agrônomo,
Gerente de Fomento e Terras, Veracel Celulose S.A.,
wellington.rezende@veracel.com.br

Apresentação

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (unidade *Embrapa Florestas*), a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), as Faculdade Independente do Nordeste (FAINOR) e a Faculdade de Ciência de Tecnologia (FTC) realizaram nos dias 29 e 30 do mês de agosto de 2005, em Vitória da Conquista, Bahia, o I Workshop sobre Agronegócio Florestal e o II Simpósio sobre Reflorestamento na Região Sudoeste da Bahia, com o propósito de reunir professores universitários, pesquisadores, engenheiros florestais, e agrônomos, produtores rurais, ceramistas, estudantes e prefeitos, visando discutir mais uma alternativa de desenvolvimento regional.

A região sudoeste da Bahia ainda apresenta importantes formações florestais, tais como a Mata Úmida com características de Mata Atlântica, a Mata de Cipó e a Caatinga. Não obstante, a falta de uma fonte de matéria-prima florestal, visando ao suprimento sustentável das demandas de consumo de produtos e subprodutos de origem florestal, tem contribuído para a intensificação do processo de desmatamento e empobrecimento da maioria dos solos dessa região. Atualmente, a vegetação natural remanescente continua sendo intensamente explorada para várias finalidades, dentre as quais destaca-se a obtenção de lenha, que normalmente é comercializada na região e, também, usada para suprir a demanda das siderúrgicas do Estado de Minas Gerais. Este processo vem

intensificando o êxodo rural e a pobreza para aqueles que permanecem na terra improdutiva por limitações diversas. Portanto, no momento em que muito se discute sobre os aspectos ambientais, as atividades de reflorestamento auto-sustentável, com espécies florestais nativas e exóticas de rápido crescimento, justifica-se, na medida em que se trata de uma das poucas opções de fato viável, que possibilitará novas oportunidades de negócios.

Arelados aos benefícios econômicos, estão os de caráter social, como a geração de emprego e renda para o homem do campo. Destacam-se, oportunamente, os benefícios de ordem ambiental como o controle da erosão do solo e, em especial, a recuperação de áreas degradadas e matas ciliares quando do uso de espécies nativas. Neste sentido, a publicação dos trabalhos apresentados naquele evento visa documentar a possibilidade de alternativas florestais sustentáveis para aquela região.

Moacir Salles Medrado
Chefe Geral
Embrapa Florestas

Sumário

Diagnóstico Socioeconômico da Região Sudoeste Integrado ao Agronegócio Florestal	13
Caracterização e Demanda Florestal da Região Sudoeste da Bahia	25
Espécies Arbóreas não Tradicionais para o Sudoeste da Bahia: Silvicultura e Usos	45
Aspectos Socioeconômicos da Cultura do Eucalipto	53
Introdução do Componente Florestal na Propriedade Rural, com Ênfase em Sistemas Agroflorestais	67
Sistemas Agroflorestais: Benefícios Socioeconômicos e Ambientais	89
Potencialidades da Pupunheira para Produção de Palmito	103
O Melhoramento do <i>Eucalyptus</i> na Embrapa e Agronegócio Florestal Brasileiro	109

Diagnóstico Socioeconômico da Região Sudoeste Integrado ao Agronegócio Florestal

Sahid Suffi

Introdução

O modelo adotado pela moderna sociedade, baseado na industrialização e no crescimento econômico, onde produzir a qualquer custo era a ordem estabelecida, foi responsável por uma desigualdade que marginalizou bilhões de pessoas no planeta, além de provocar uma degradação ambiental que pôs em risco a existência do próprio homem.

A tecnologia, por servir aos interesses de mercado e de segurança, teve papel fundamental nesse contexto ao permitir no progresso econômico uma dinâmica que culminou em uma relevância do aspecto econômico (quantitativo) sobre o aspecto social (qualitativo). Além disso, a própria variável tecnológica passou de um meio de se alcançar o progresso social para um fim em si mesmo, provocando um movimento mundial em torno da necessidade da capacitação tecnológica em nome do desenvolvimento.

Diante dessa constatação, surgiu a idéia do Desenvolvimento Sustentável, buscando conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e o bem estar da sociedade.

A questão ambiental refere-se à forma como a sociedade se relaciona com a natureza. Inclui tanto as relações sociais e econômicas, como as complexas relações entre o mundo físico—químico e orgânico.

Diante disso, atividade econômica, meio ambiente e bem-estar da sociedade formam o tripé básico no qual se apóia a idéia de Desenvolvimento Sustentável.

Neste sentido, para se alcançar esse desenvolvimento, a avaliação do meio físico tem que ser entendida como uma parte integrante do processo e não pode ser considerada isoladamente.

Para Suffi (2002), fazem-se necessários modelos de Desenvolvimento Sustentável que tenham como origem do processo a inovação tecnológica voltada para os interesses da sustentabilidade, onde se consiga alcançar o crescimento econômico (progresso material), mas que as metas primárias estabeleçam prioridades em torno do respeito ao meio ambiente e da redução das desigualdades (progresso social), que geraram um clima de grande preocupação e incertezas na atual civilização.

Conforme Franzoni (2000), para que seja viabilizado o desenvolvimento de uma região, as vantagens e limitações do meio físico devem ser respeitadas pelos planejadores, objetivando minimizar os impactos ambientais.

Desenvolvimento Sustentável

A emergência do movimento ambientalista e o choque do petróleo, nos anos 1970, fizeram dos recursos naturais e do ambiente temas de importância econômica, social e política, que podem ser chamados de “Questão Ambiental”.

Essa tese vem a realizar-se na proposição do Desenvolvimento Sustentável, que adquire sua forma mais consolidada no Relatório Brundtland de 1987 (Our Common Future), segundo o qual é aquele que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades. Não diz respeito apenas ao impacto da atividade econômica no meio ambiente, mas refere-se, principalmente, às conseqüências dessa relação na qualidade de vida e no bem-estar da sociedade, tanto presente quanto futura.

Nesse contexto, atividade econômica, meio ambiente e sociedade formam o tripé básico no qual se apóia a idéia de Desenvolvimento Sustentável (Figura 1).

Essa questão trouxe à crítica o modelo de desenvolvimento econômico vigente, apontando para um conflito, senão para uma possível incompatibilidade, entre crescimento econômico e preservação dos recursos ambientais, e que tal conflito, em última instância, traria limites à continuidade do próprio crescimento econômico

Assim, a crítica ambientalista, surgida inicialmente nos meios científicos e ambientalistas, vai progressivamente adentrando no campo da ciência econômica, dado que o funcionamento do sistema econômico é o objeto central da crítica.

A partir desse momento, muitas iniciativas visando a questões ambientais começam a ganhar espaço em todo o mundo e desenvolve-se a tese do eco-desenvolvimento, segundo a qual o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental não são incompatíveis mas, ao contrário, são interdependentes para um efetivo desenvolvimento como a:

- preservação dos recursos naturais (água, oxigênio, etc);
- elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas (erradicação da miséria, do preconceito e do massacre de populações oprimidas, como por exemplo, os índios);
- efetivação dos programas educativos.



Figura 1. Modelo do Desenvolvimento Sustentável. Fonte: Montibeller, 2004.

A Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro em junho de 1992, representou um marco histórico na política ambiental brasileira e mundial. Teve como um dos resultados o Documento "Agenda 21", que estabelece um projeto de ação global visando ao desenvolvimento sustentável de todo o Planeta neste século, garantindo assim a melhoria da qualidade ambiental e as condições econômicas necessárias a todos os povos do mundo. O objetivo maior a ser alcançado com as ações propostas na Agenda 21 é reverter os estados de pobreza e de degradação ambiental atuais, proporcionando à população maior acesso aos recursos que ela necessita para viver de modo sustentável, refletindo um consenso mundial e um compromisso político no nível mais elevado, no que diz respeito ao desenvolvimento e cooperação ambiental.

Um dos itens da Agenda 21 é o estabelecimento de uma estrutura geral para o projeto do uso da terra e o planejamento do meio físico no interior, da qual seja possível desenvolver planos especializados e setoriais mais detalhados (por exemplo, para as áreas protegidas, a agricultura, as florestas, os estabelecimentos humanos ou o desenvolvimento rural), firmando organismos consultivos intersetoriais que agilizem o planejamento e a implementação dos projetos.

Ainda indica que estes organismos apliquem instrumentos adequados de planejamento e gerenciamento, onde os Governos, no nível apropriado e com o apoio das organizações nacionais e internacionais, promova a melhoria, o desenvolvimento mais aprofundado e a aplicação ampla desses instrumentos facilitadores de uma abordagem integrada e sustentável da terra e dos recursos. Para tanto, devem adotar sistemas melhorados para a interpretação e análise integrada de dados sobre o uso da terra e os seus recursos, bem como, aplicar sistematicamente técnicas e procedimentos que permitam avaliar os impactos ambientais, sociais e econômicos, avaliando os riscos, custos e benefícios das ações específicas.

Para Suffi (2002), existe sempre a necessidade de elaborar-se um modelo de desenvolvimento sintonizado com os novos paradigmas de desenvolvimento, baseados na combinação entre eficiência no uso dos fatores de produção, competitividade,

inovação tecnológica, equidade social e impactos ambientais reduzidos, ou seja, desenvolvimento sustentável. É imprescindível sintonizar estes elementos com as novas tendências da industrialização e do desenvolvimento locais, surgidos nas décadas de 1980 e 1990.

O Dilema do Desenvolvimento Regional

Para Montibeller (2004), o tema “crescimento e sustentabilidade” refere-se, de fato, à relação entre o crescimento econômico, o reflexo positivo deste na qualidade de vida da população e o cuidado com o meio ambiente. Trata-se, portanto, da sustentabilidade econômica, conjuntamente à social e à ambiental, isto é, da essência do paradigma do desenvolvimento sustentável. Para uma compreensão das razões do surgimento deste novo paradigma sócio-político e científico faz-se, inicialmente, uma necessária digressão histórica. Toma-se desde o momento em que a economia foi mais fortemente vista como a vilã do meio ambiente, até chegar-se à construção do novo paradigma do desenvolvimento sustentável ou eco-desenvolvimento.

A economia foi, então, fortemente apontada como inimiga do meio ambiente. Os cientistas concluíam que de fato isto acontecia devido ao confronto entre as leis que regem a economia e as leis que regem os fenômenos naturais.

Em suma, pode-se dizer que o movimento ambientalista soube avaliar a relação conflituosa que existe entre a economia e o meio ambiente, e concluir que somente se pressionada “desde fora”, a economia adota comportamento menos agressivo à natureza (MONTIBELLER, 2004).

Na Bahia, o conflito entre desenvolvimento e meio ambiente toma maior dimensão por não ter conseguido resultados econômicos e sociais em níveis próximos e necessários à condição humana e, por ter degradado extensas regiões, não obteve os benefícios de resultados na economia, provando que o desenvolvimento independe da destruição. Foram destruídas extensas matas para pastagens, ocorrendo excessivo desmatamento das reservas naturais em busca da produção agrícola. O resultado na formação do PIB do estado é

de 6,6 %, considerando que a região que tem maior contribuição de produção é o oeste do estado, que não tem historicamente provocado maiores danos à natureza. Por ser uma atividade recente, na região, atende algumas sugestões da nova gestão da produção agrícola, até mesmo para habilitação ao crédito e fiscalização ambiental, que está menos permissiva. O momento é adequado a uma nova proposta de exploração racional dos agronegócios, pois uma utilização limpa irá incorporar mais conhecimentos e inovações que resultará em melhores resultados econômicos e ambientais.

O agronegócio em Vitória da Conquista é uma atividade com uma participação muito pequena na formação do seu PIB, que se destaca como prestadora de serviço. Apesar dos hábitos culturais da produção agropecuária, a realidade econômica contraria uma história de ocupação por décadas dos produtores rurais, que sempre acreditaram ser uma vocação econômica do município, empobrecido com uma renda per capita pouco mais que a metade de Salvador, que reforça a tese da concentração econômica na região metropolitana. Esta tradição de utilização do solo de forma intensiva e anti-econômica deixou como herança um meio ambiente degradado e uma economia empobrecida (Tabela 1).

Tabela 1. Participação de alguns municípios do Estado da Bahia por setores no PIB.

Municípios	Setores (%)			PIB (mil R\$)	
	Agropecuária	Indústria	Serviços	<i>Per capita</i>	PIB
Salvador	0,15	29,16	70,69	4.306,16	10.982,53
Vitória da Conquista	6,77	22,02	71,21	2.998,17	813,18
Barra do Choça	51,98	6,93	41,29	2.158,02	97,98

Fonte: IPEA (2000).

Próximo a Vitória da Conquista, a produção agropecuária do Município de Barra do Choça, considerado de atividade essencialmente agrícola, não passa de 51,97 % do seu PIB. Mesmo para uma cidade com forte ênfase na cafeicultura e pecuária, quase se iguala à produção do setor de serviços, que é reconhecidamente rudimentar na sua qualificação.

Estes resultados não são capazes de gerar uma dinâmica produtiva capaz de promover o desenvolvimento da região, baseado numa atividade rural desenvolvida até o presente momento com a utilização reduzida de conhecimentos, e sem agregar valor ao produto final. É mais do que recomendável uma mudança para atividades mais germinativas capazes de promover um desenvolvimento auto-sustentável social e ecológico. O modelo proposto das atividades rurais não tem correspondido ao volume de recursos aplicados e nem ao esforço social e ambiental para sua obtenção.

Com o estoque de recursos dos fatores produtivos disponíveis na região, a sua sub-utilização aponta para uma reorientação na utilização destes recursos em atividades produtivas enriquecida por pesquisas de laboratórios de alta tecnologia para atender à indústria madeireira, e que estão disponíveis para utilização em parceria. O objetivo é uma integração de mercado, onde o comprador, caracterizado por um mercado oligopsônico, promove a pesquisa e torna disponível a tecnologia para assegurar o fornecimento e a qualidade da matéria prima.

Nos indicadores sociais, novamente Vitória da Conquista apresenta resultados inferiores à média do Brasil, e próximo à média da Bahia, que é das piores no contexto nacional, com exceção da educação, graças aos esforços do município em priorizar o setor educacional em seus orçamentos (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Comparação dos indicadores sociais de dois municípios do Estado da Bahia.

Municípios	Expectativa de vida	IDH-M	IDH –M Renda	IDH/ Educação
Salvador	69,64	0,805	0,746	0,924
Vitória da Conquista	64,79	0,708	0,661	0,861
Bahia	64,52	0,620	0,659	0,785
Brasil	68,61	0,766	0,723	0,849

Fonte: IPEA (2000).

A cidade de Vitória da Conquista apresenta indicadores que a distanciam da região mais desenvolvida do estado e da média nacional, pois o Estado da Bahia apresenta o pior desempenho nos indicadores sociais apesar de ser o 6º PIB do Brasil.

Tabela 3. Relação entre a população e a taxa de alfabetização no Estado da Bahia.

Localidade	População	Taxa de alfabetização (%)
Salvador	2.443.107	93,80
Vitória da Conquista	262.494	81,60
Bahia	13.070.250	78,40

Fonte: IPEA (2000).

Considerando a coluna mais expressiva do depósito a prazo, observa-se que Vitória da Conquista, com mais de 2 % da população do estado, dispõe de apenas 1 % do total de depósitos, enquanto Salvador, sem sua região metropolitana, detém 43,9 % do total, uma concentração de recursos que mostra claramente a pobreza interiorizada (Tabela 4).

Tabela 4. Recursos em moeda e crédito no Estado da Bahia.

Localidade	Depósitos				
	Governo	Setor Privado	Poupança	À Prazo	(%)
Salvador	225.831,88	1.501.752,00	3.546.979,20	4.315.551,84	43,90
Vitória da Conquista	5.109,78	64.906,16	176.096,12	106.114,40	1,00
Bahia	669.387,28	2.097.530,40	3.739.495,00	9.832.094,40	100,00

Fonte: IPEA (2000).

A Tabela 5 mostra que a cidade de Vitória da Conquista tem crescido a taxas menores do que a região e o próprio Estado da Bahia. Isso passa a ser um indicador para a tomada de decisões, com informações enriquecidas com o conhecimento dos riscos que representam para a economia local se for mantida esta tendência.

Tabela 5. Evolução do PIB (em mil valores nominais).

Localidade	1999	2000	%	2001	%	2002	%
Vitória da Conquista	646,40	705,41	9,12	752,70	6,70	819,18	8,80
Região Sudoeste	2.041,58	2.331,89	14,21	2.528,36	8,40	2.867,02	13,39
Bahia	42.040,11	48.197,17	14,64	52.249,32	8,40	62.102,75	18,85

Fonte: IPEA (2000).

Pela evolução do PIB de Vitória da Conquista, observa-se que seu crescimento deflacionado atingirá taxas pouco significativas. O estoque de capital informada na Tabela 4 (através da quantidade

de moeda escritural, depósito a vista, à prazo e caderneta de poupança, com percentuais no volume do estado inferior a relação com a população), participando com 1 % dos recursos e 2,1 % da população do estado, mostra uma relação de distanciamento gradativo da sua expressão municipal no contexto estadual. Essa redução da capacidade de acumular riqueza reduz sua importância como cidade de porte médio a que se propõe para polarizar uma região, impedindo que seja o propulsor do crescimento regional.

Outro problema: o valor agregado da sua tradicional produção agrícola não foi capaz de gerar acúmulo de capital e transferir renda para outros segmentos produtivos, havendo um empobrecimento das tradicionais áreas produtivas. Perdendo, assim, competitividade nas atividades tradicionais, como foi o caso da pecuária e da cafeicultura.

Assim, desmata-se de forma desordenada, polui-se os pequenos mananciais de recursos hídricos e não se gera estoque de capital. O setor de serviços continua como a atividade principal na formação do PIB local.

Mas este fato (empobrecimento das cidades de porte médio no interior da Bahia) não é um fenômeno localizado e nem de agora. Desde o Governo de Antonio Balbino (1955/1959) que o estado prioriza sistematicamente a Capital, onde todos os planos de governo têm aplicado sistematicamente na proposta centralizadora da Região Metropolitana do estado em, CIA, Pólo Petroquímico, Cobre, Siderurgia, Metal-Mecânico, Complexo Amazon (automobilístico), etc., em detrimento de programas efetivos de interiorização das ações do governo. Exceto no Complexo Madeireiro e nos Agronegócios do Oeste do estado, por razões próprias.

Considerações Finais

Apesar de o Município de Vitória da Conquista ser um forte atrator na área educacional, na saúde e no comércio, devido a sua dinâmica sócio-urbana, a ausência do Governo Estadual como agente estimulador da polarização regional, que possibilitaria a formação de cidade de porte médio com serviços e ações governamentais, permite, aliado a outros fatores, taxas de crescimento da região superiores às da cidade, que por vocação

deve exercer a hegemonia regional. Este é o reflexo mais visível da ausência de investimentos no município e sua clara exclusão nos planos de desenvolvimento do estado.

O município e a região, que têm historicamente a tradição de produtores rurais, atingiram uma dimensão urbana que hoje está sustentada em serviços, sem fatores germinativos e geradores de riqueza. O setor agrícola contribui com pouco mais de 6 % do PIB, a Indústria com 20 %, restando para os serviços a sustentação da economia.

Considerando a força da sua expressão econômica e o conhecimento tácito gerado nesta atividade de serviços pela população, torna-se interessante identificar melhor os diversos tipos de serviços, para enriquecê-los, agregando novos conhecimentos e criando estímulos para maximizar sua eficiência. Por ter sido o setor que gerou maior acúmulo de capital com propensão a investimentos, segundo os dados da Tabela 4 (moeda e crédito), o valor de aplicação em caderneta de poupança é substancialmente superior a outras aplicações, e é típico de investimento de pessoa física, naturalmente prestadora de serviços. Esse capital excedente é capaz de migrar para investimentos em máquinas e equipamentos que melhore a qualidade destes serviços prestados, ao mesmo tempo que irá proporcionar inovações com novos conhecimentos geradores de renda e emprego, inserindo-se, desta forma, na nova economia do conhecimento.

O Negócio Florestal é um ramo da economia que se apresenta como uma oportunidade de investimento, considerando a disponibilidade de recursos e os fatores produtivos disponíveis. Não podemos ignorar o que está acontecendo no sul da Bahia, onde as indústrias de madeira, de celulose e carvão, e a demanda internacional crescente por *commodities* torna a floresta uma oportunidade de negócio em nossa região, que insiste numa industrialização não prevista na perspectiva de inversões para o Estado da Bahia. O volume de recursos destinados para o setor industrial, para o sudoeste, não será suficiente para uma efetiva transformação econômica. É recomendável utilizar as vantagens locais que se apresentam, no momento, com o agronegócio, através da madeira.

A história de Vitória da Conquista é marcada pela sobrevivência em diferentes oportunidades. A cafeicultura foi na época dos anos 1970, uma oportunidade que permitiu um aporte de capital, através de linha de financiamento subsidiado, gerando emprego e dinamizando a economia da cidade e região.

Referências

AGUIAR, M. P. de. Notas sobre o enigma baiano. **Planejamento**, v. 5, n. 4, p. 123-136, out./dez. 1977.

ALBAN, M. O novo enigma baiano, a questão urbana-regional e a alternativa de uma nova capital. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 11., 2005, Salvador. [Anais]. Salvador: ANPUR, 2005. 17 p. Disponível em: <<http://www.flem.org.br/eventos/2005/07/NovoEnigmaBaiano-Alban/eve20050715NovoEnigmaBaiano-Artigo.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2002.

ALMEIDA, R. R. **Voltado para o futuro**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1986. 242 p.

ANDRADE, A. T.; SERRA, V. R. **O recente desempenho das cidades médias no crescimento populacional urbano brasileiro**. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. (Texto para discussão, 554). Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/pub/td/td0554.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2002.

FRANZONI, A. M. B. **Avaliação do meio físico para fins de planejamento geoambiental no traçado e manutenção de rede viária: Ilha de Santa Catarina – SC**. 2000. 145 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Geociências, UNESP, Rio Claro.

GUERRA, O.; TEXEIRA, F. 50 anos de industrialização baiana: do enigma a uma dinâmica exógena e espasmódica. **Bahia Análise & Dados**, Salvador, v. 10, n. 1, p. 87-98, jun. 2000. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/publicacoes/publicacoes_sei/bahia_analise/analise_dados/pdf/leiturasba_2/pag_87.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2002.

MONTIBELLER, F. G. **Crescimento e sustentabilidade**. Florianópolis: UFSC, 2004. Não publicado.

MOREIRA, R. O. **Nordeste brasileiro: uma política regional de industrialização**. São Paulo: Paz e Terra, 1979.

SUFFI, S. **Desenvolvimento regional: uma abordagem através do cluster da saúde**. 2002. 80 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Caracterização e Demanda Florestal da Região Sudoeste da Bahia

Adalberto Brito de Novaes
Marcos Antônio Araújo Longuinhos
Josemar Rodrigues
Itamar Figueredo dos Santos
José Carlson Gusmão

1. Introdução

A economia baiana, desde o processo de colonização, por meio da coroa portuguesa, até a segunda metade do século 20, foi eminentemente agrário-exportadora, fundamentada na exploração das terras localizadas em torno da Baía de Todos os Santos, próximas à sua capital (Salvador). A produção agrícola alterou-se ao longo do tempo em cana-de-açúcar, fumo e cacau, tendo os respectivos ciclos econômicos clara vinculação com a demanda internacional.

Quanto à região sudoeste da Bahia, esta possui uma população estimada em 1,1 milhão de habitantes, destacando-se o Município de Vitória da Conquista, com população estimada em 270 mil habitantes e com Produto Interno Bruto de R\$ 883 milhões registrado no ano de 2003. No agronegócio regional, há destaque para as culturas agrícolas do café, algodão, maracujá, banana e também as culturas de subsistência como feijão, milho, mandioca etc. É importante considerar que a atividade pecuária se destaca com aproximadamente 70 % de toda a área de cobertura vegetal do Planalto de Conquista. Contudo, deve-se também ressaltar que este segmento atualmente vive uma crise de investimento, provocada por vários fatores (política agrícola inadequada à região, baixo nível de tecnificação, reduzida ação de extensão no campo, dentre outros), que moldam a necessidade de viabilização de outras atividades no segmento.

Essa região, assim como qualquer outra do estado, apresenta problemas e demandas ambientais diversificadas, que esperam por soluções a partir de iniciativas privadas e públicas. Essas soluções podem surgir a partir do curso de Engenharia Florestal, recentemente criado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), com a perspectiva de formação de profissionais dotados de conhecimentos específicos na área florestal. Espera-se que o curso possa responder aos desafios que emergem do cotidiano de uma região com forte vocação florestal, capaz de atender plenamente às demandas econômicas, sociais e ambientais, voltadas para o planejamento e implementação de um distrito agro-florestal forte e integrado nas cadeias produtivas, centrado na elaboração e execução de projetos de produção de florestas com fins comerciais. Também espera-se que essa formação acadêmica atue na conservação da natureza pela proteção da biodiversidade, o manejo de bacias hidrográficas e de florestas nativas, a recuperação de áreas degradadas, dentre outros, garantindo, assim, a sustentabilidade dos nossos recursos naturais.

Nesse sentido, procurou-se no presente estudo, traçar um perfil da região sudoeste da Bahia, quanto aos seus aspectos e vocações florestais, voltado para o desenvolvimento regional pela criação e consolidação de uma nova fonte de renda no meio rural, capaz de aumentar e diversificar a receita do produtor através do incentivo de plantios florestais e incorporação dos solos regionais com opção agrícola total ou parcialmente esgotada e, assim, atrair novos empreendimentos industriais para a região, ampliando a oferta de empregos diretos e indiretos no campo.

2. Caracterização ambiental da região sudoeste da Bahia

A região sudoeste da Bahia caracteriza-se por uma topografia desde plana a fortemente ondulada, de clima quente e semi-árido, com altitude variando desde 350 m a 1.090 m. Apresenta uma grande diversidade ecológica, tanto do ponto de vista da flora como também da fauna. Quanto às formações florestais existentes, são encontradas a Mata Mesófila ou Mata Costeira, localizada ao Leste, também a Mata de Cipó, exclusiva do Estado da Bahia e o bioma Caatinga, com maior área em relação às anteriores. Todavia, o antropismo aliado às práticas inadequadas de manejo têm

proporcionado profundas alterações edafoclimáticas nesta região, contribuindo não só para o desaparecimento gradativo desses importantes ecossistemas mas, também, dificultando o estabelecimento das culturas agrícolas tradicionais na região.

2.1. Formações florestais da região sudoeste da Bahia

2.1.1. Mata Mesófila

A Mata Mesófila corresponde a uma formação vegetal arbórea com características similares às da Mata Atlântica. Encontra-se em áreas dos municípios de Jequié, Jaguaquara, Planalto, Maracás, Santa Inês, Iguai, Ibicuí, Firmino Alves, Itororó, Macarani, Ribeirão do Largo, dentre outros. É classificada como Floresta Ombrófila Densa Submontana e trata-se de uma formação vegetal que abrange toda a faixa costeira, passando por aclives acentuados que constituem barreiras orográficas atingindo parte da região sudoeste. Essa vegetação apresenta alta diversidade de árvores de grande porte e ocorre em vários tipos de solos e em locais com índices pluviométricos superiores a 1.000 mm anuais, apresentando uma pequena estação seca. Devido ao extrativismo intenso, notadamente em relação aos ipês, angico, putumuju, vinhático, sete-casca, jatobá e outras importantes espécies florestais, encontra-se completamente modificada, apresentando apenas pequenos fragmentos pouco representativos.

2.1.2. Mata de Cipó

Localizada na região sudoeste da Bahia, a “Mata de Cipó” é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Montana e é exclusiva do Estado da Bahia. Ocorre a partir do Município de Jequié e se estende pelos municípios de Manoel Vitorino, Boa Nova, Barra do Choça, Caatiba, Poções, Planalto, Vitória da Conquista, Belo Campo, Cândido Sales, Encruzilhada, dentre outros. Essa região é caracterizada por uma topografia plana a levemente ondulada.

O clima é semi-árido e considerado ameno em função da altitude, a qual apresenta uma média de 800 m, atingindo 960 m na cidade de Vitória da Conquista e máxima de 1.090 m na parte mais alta da Serra do Periperi. Quanto à precipitação pluviométrica, esta varia de 700 mm a 1100 mm anuais, distribuída nos meses de

novembro a março, acusando um período seco que varia de 4 a 5 meses, coincidindo com os meses mais frios do ano, período em que o processo de formação de orvalho e nevoeiro é favorecido pela amplitude térmica diária, reduzindo, assim, o período de seca biológica, que neste caso pode ser considerado de 3 a 4 meses. A temperatura média anual é de 21 °C.

Quanto à composição florística, a Mata de Cipó é constituída por uma diversidade apreciável de árvores, principalmente dos gêneros *Aspidosperma*, *Piptadenia*, *Caesalpinia*, *Pisonia*, *Tabebuia*, *Astronium*, dentre outros. Trata-se de uma vegetação caracterizada pela forma fanerófitica semidecidual, de porte relativamente baixo, raramente atingindo alturas superiores a 12 m. Todavia, em algumas localidades mais conservadas do relevo, como no caso do fragmento florestal da Mata do Poço Escuro na cidade de Vitória da Conquista, algumas árvores encontram-se com alturas atingindo 18 m. Esta vegetação, em seu estágio primitivo, apresenta uma quantidade apreciável de cipós e lianas, dificultando o deslocamento em seu interior, característica que lhe confere o nome vulgar de Mata de Cipó.

Essa região tem sofrido um processo acelerado e desordenado de desmatamento nas últimas décadas, o que vem causando o desequilíbrio ambiental, tornando raras algumas espécies de árvores nativas e de animais, e deixando campos descobertos após alguns poucos anos de uso. Atualmente, em função da intensa intervenção humana, encontra-se completamente desfigurada, apresentando a vegetação secundária como a fisionomia dominante.

2.1.3. Caatinga

Vegetação composta pela Floresta Estacional Decidual, localizada na região do sertão baiano, em altitudes variando entre 200 m e 940 m, representada por uma área de 18.280 km². Recentes levantamentos, com base em dados de cobertura florestal, demonstraram valores inferiores a 50 % devido a sua exploração extensiva. O relevo é formado por Patamares do Médio Rio de Contas e Pediplano Sertanejo. A exemplo de toda a sua extensão no Nordeste do País, apresenta uma paisagem formada por um complexo de fatores físicos e bióticos, dentre os quais se destacam

o clima, o solo, o relevo e a vegetação. O clima é semi-árido com pluviosidade média em torno de 648 mm. O período mais chuvoso situa-se entre os meses de novembro a março e a temperatura média anual é de 23,5 °C. A intervenção antrópica tem contribuído para a sua degradação, seja para fonte de lenha e carvão ou para a expansão das atividades agropecuárias. O nível de conservação dessas formações é baixo, com a supressão acelerada dos remanescentes florestais, incluindo a extração predatória de espécies florestais ameaçadas de extinção. O extrativismo vegetal, nessa região, resume-se à retirada de árvores para a utilização em serrarias e como lenha, cercas, carvão etc.

O desenvolvimento das atividades agrícolas torna-se limitado pelo rigor climático. A pecuária extensiva trata-se da única alternativa para manter a população em suas terras nos períodos de estiagem. As formações vegetais que compõem a caatinga baiana encontram-se bastante alteradas, com a substituição das espécies florestais nativas por cultivos agrícolas, principalmente de subsistência e pastagens. Dentre as várias finalidades da remoção dessa vegetação, destacam-se a obtenção de lenha e carvão vegetal para suprir indústrias alimentícias, curtume, cerâmica, olarias, reformadoras de pneus, panificadoras e pizzarias, além de suprir uma forte demanda das indústrias siderúrgicas do Estado de Minas Gerais, contribuindo fortemente para o desaparecimento de grandes remanescentes florestais da caatinga baiana. A falta da sustentabilidade dos sistemas de produção, aliados aos constantes efeitos negativos do clima, vêm causando fortes impactos ambientais, gerando sérios prejuízos para o solo, que já se encontra em processo inicial de desertificação, para a fauna silvestre, a qualidade da água e o equilíbrio do clima.

3. Atividades florestais na Bahia

A Bahia com 396 mil ha de plantios de eucalipto, ocupa a terceira posição no Brasil, depois de Minas Gerais com 1,535 milhão ha e São Paulo com 574 mil ha. No estado, quatro regiões econômicas se destacam pela incorporação de novas áreas ao reflorestamento com eucalipto para fins econômicos: por ordem de importância, a região sul, a norte, a oeste e a sudoeste.

A instalação de grandes indústrias de celulose no sul do estado posicionou esta região como a mais dinâmica na expansão de plantações de eucalipto no âmbito estadual. Com efeito, somente as empresas Veracel Celulose e Suzano Bahia Sul são responsáveis por, aproximadamente, 270 mil ha de eucalipto para atender suas demandas de matéria prima destinada à produção de celulose. Outras empresas como a Aracruz Celulose (Espírito Santo) e CAF Florestal Ltda (Minas Gerais) atuam nessa região. A empresa Bahia Pup está instalada na região norte (Município de Alagoinhas). Na região sudoeste, pode-se estimar em 8 mil ha a área atualmente plantada com eucalipto. Novas iniciativas com o reflorestamento desse gênero estão surgindo no oeste do estado, onde estão sendo implantados cerca de 20 mil ha.

A pujança econômica do complexo madeireiro baiano, que está fundamentado basicamente no eucalipto, fica evidenciada nas previsões de investimentos elaboradas pelo Governo Estadual para o período 2003-2007, as quais, dentre nove complexos econômicos, concedem primeiro lugar ao madeireiro com uma previsão de R\$ 5,1 bilhões. A título de comparação, para os complexos químico-petroquímico e mineral, que seguem por ordem de importância o complexo madeireiro, as previsões de investimento são da ordem de R\$ 3,4 bilhões para cada um, no referido período.

Segundo as estatísticas do (MDICE), em 2005, o Estado da Bahia com 12,4 % das exportações de celulose, ocupou a quarta posição nacional depois do Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo. Essa quarta posição é mantida pela Bahia ao preencher 5,4 % do total exportado de papel pelo Brasil.

4. Situação atual da região sudoeste da Bahia

O desmatamento desenfreado e a retirada de argila para cerâmica, os lixões, o comprometimento dos cursos d'água, são responsáveis por graves impactos ambientais apontados nos 42 diagnósticos ambientais efetuados na região sudoeste da Bahia, com sérios prejuízos ambientais, contribuindo, dessa forma, para a intensificação de processos de desertificação e mudanças climáticas. Nessa região, a indústria de cerâmica estrutural vermelha e as olarias são, comumente, produtoras de blocos, telhas e tijolos. Em geral, são pequenas empresas de caráter familiar ou artesanal,

encontrando-se disseminadas individualmente ou formando pequenos grupamentos ou pólos, em várias regiões do estado como no sudoeste, onde se concentram nos municípios de Ibiassucê e Caetité, ou no centro-norte, nos municípios de Filadélfia e Ponto Novo. Ao lado destas cerâmicas e olarias, observa-se também a presença de um número considerável de fornos “caipiras”, operados por produtores artesanais. Essas iniciativas industriais, tocadas muitas vezes de forma artesanal, são vorazes consumidoras de lenha originada do que resta da flora nativa, principalmente dos ecossistemas da mata mesófila, caatinga e da mata de cipó. Certamente, essa situação configura um claro conflito de uso e fim, cuja solução impõe-se à formulação, motivação e apoio governamental, pois, se de um lado, são reconhecíveis e desejáveis os argumentos preservacionistas, de outro lado, são igualmente importantes as atividades industriais, como geradoras de alternativas de trabalho e renda, especialmente no semi-árido e, ainda, como agregadoras de valor à matéria-prima mineral.

Além disso, as microrregiões do sudoeste da Bahia, consideradas em processo de desertificação, como o Planalto de Conquista e Agropastoril de Itapetinga (contempladas no mapa de ocorrência de desertificação do Brasil), são indicadores da necessidade de se processar mudanças comportamentais nas tradicionais atividades extrativistas. Isso inclui as reservas florestais nativas, em amplo processo de degradação, justificando importantes iniciativas do governo de inserir atividades econômicas substitutivas, de forma gradual e que contemplem benefícios ambientais e sociais, agregados aos resultados econômicos, que permitam aos agricultores considerar a atividade florestal como uma alternativa de elevado potencial econômico sustentável.

4.1 Potencial e demanda florestal do sudoeste Baiano

O setor primário da região sudoeste da Bahia, que já mostra certo grau de diversificação setorial com o desenvolvimento da floricultura, apicultura e avicultura empresarial, explorando apenas uma fração do seu potencial para essas atividades, tem, no momento, outra clara e sólida oportunidade de acelerar o seu crescimento econômico e social, com plantações industriais de eucalipto, particularmente no Planalto de Conquista. Sendo as

condições naturais da região amplamente favoráveis ao reflorestamento com esse gênero, faz-se necessário, por parte do Governo, criar, difundir e sistematizar incentivos que despertem o interesse pela atividade, e motivem o produtor rural para sua adoção, como uma alternativa real de investimento de médio prazo, de diversificação de sua renda, de geração de empregos diretos e indiretos e de dinamização do desenvolvimento regional.

A falta de matéria prima florestal para suprir de maneira sustentável as demandas locais e regionais do setor madeireiro da região sudoeste da Bahia tem contribuído para intensificar o processo de desmatamento e o empobrecimento de boa parte de seus solos. A baixa fertilidade dos solos e a desuniformidade quanto à distribuição das chuvas são fatores primordiais que contribuem para a baixa produtividade das principais atividades agropecuárias da região representadas, principalmente, pela predominante pecuária bovina, ovina e caprina e pelos cultivos de café, mandioca, feijão, milho, urucum etc. Essa região, notadamente o Planalto de Conquista, apresenta várias características desejáveis para a implantação de florestas industriais, dentre as quais cabe destacar: a) topografia plana favorável à mecanização das operações agrícolas de implantação e exploração florestal; b) solos profundos e de boa textura; c) insolação apropriada ao desenvolvimento das plantas; d) mão-de-obra rural abundante; e) boa malha de infraestrutura viária e de serviços de comunicação; f) localização estratégica favorável para abastecer demandas do Sudeste e Centro Oeste do Brasil e g) proximidade relativa de portos de exportação.

4.2 Atividades florestais na região Sudoeste da Bahia

Estima-se, no Planalto de Conquista, a existência de aproximadamente 200 mil ha entre terras ociosas e com opção agrícola quase que esgotada, o que revela boa vocação para o desenvolvimento das atividades florestais. A reposição das florestas nativas e a ocupação dos solos agrícolas secundários com o reflorestamento são duas condições fundamentais que têm decidido impacto na sustentabilidade do desenvolvimento regional em relação ao uso e preservação de seus recursos naturais. A disponibilidade de terras, na ordem de grandeza antes indicada, revela o enorme potencial da região para a formação de florestas industriais com

eucalipto, cuja atividade poderia dinamizar a economia regional ao permitir a ampliação do mercado de carvão vegetal fora do estado, a implantação de novas indústrias que utilizam a lenha e o carvão vegetal como fonte de energia, além da ampliação daquelas já instaladas como cerâmicas, panificadoras, lavanderias e fundações, entres outras.

Os primeiros trabalhos de reflorestamento com eucalipto no Planalto de Conquista já estão sendo realizados e mostram resultados favoráveis. Estes trabalhos estão inseridos em várias iniciativas. Por um lado, a Associação de Reposição Florestal do Sudoeste da Bahia –(AFLORE), sociedade civil sem fins lucrativos, que trabalha com o fomento florestal junto ao produtor rural, operacionalizando um mecanismo de entrega de mudas e de insumos sem custo para o interessado (já tendo contabilizado cerca de 5 mil ha de eucalipto plantados) e por outro lado, a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –(UESB), com trabalhos iniciais de pesquisa aplicada com eucalipto e outras espécies florestais nativas, com resultados já divulgados, mostrando, dessa forma, que já encontram-se revelados e disponibilizados para a região sudoeste parâmetros básicos de tecnologia, espécies preferenciais, implantação e manutenção de plantios com eucalipto. Essas primeiras definições de tecnologia e manejo, que são naturalmente susceptíveis de aperfeiçoamento pela pesquisa, servem de sólida sustentação para o início de um amplo plano regional de reflorestamento, ao se constituírem em valioso antecedente que respalda, com bom grau de segurança técnica, as ações de motivação e de fomento do eucalipto.

Destaca-se, ainda, o programa florestal de iniciativa do governo do estado, “Florestas para o Futuro”, planejado e executado pela Superintendência de Desenvolvimento Florestal do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Exportação (MDIC) que já efetuou o plantio de cerca de 1 milhão de mudas de espécies nativas e de eucalipto na região.

A UESB, no âmbito das atividades florestais, vem contribuindo com a pesquisa e a extensão, como por exemplo a realização do Simpósio Brasileiro sobre Reflorestamento, em 1992, do qual foi editado o livro intitulado “Reflorestamento no Brasil”. Em 1999,

foi executado o projeto de reflorestamento com 23 hectares de eucalipto no Campo Agropecuário da UESB, com a finalidade de produção de madeira para ser utilizada em benfeitorias do campus da universidade e também para a recuperação da própria área, degradada pelo incêndio ocorrido no ano de 1998. Um importante convênio, celebrado com a SEMARH e com o Sindicato das Indústrias do Ferro do Estado de Minas Gerais (SINDIFER), possibilitou a implantação do Programa Agroflorestal da Região Sudoeste, criado para estimular as atividades de reflorestamento voltados para a geração de renda e a criação de novos postos de trabalhos para os pequenos e médios produtores rurais. Um outro convênio, também celebrado entre a UESB e a SEMARH possibilitou a produção e o plantio de 750 mil mudas de eucalipto no Planalto de Conquista e nos municípios de Caetité, Cândido Sales, Encruzilhada, Ribeirão do Largo e Barra do Choça.

5. Resultados de pesquisas técnico-científicas desenvolvidas na região sudoeste da Bahia

5.1 Influência do espaçamento no crescimento de *Eucalyptus urophylla* na região sudoeste da Bahia

O estudo analisou a influência do espaçamento no crescimento de *Eucalyptus urophylla*. A pesquisa foi desenvolvida no campo agropecuário da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em Vitória da Conquista, BA. Foram considerados cinco tratamentos correspondentes aos cinco espaçamentos adotados, 3,0 m x 2,0 m, 3,0 m x 2,5 m, 3,0 m x 3,0 m, 3,0 m x 4,0 m e 3,0 m x 5,0 m. Foram utilizadas cinco repetições, totalizando 20 parcelas, consistindo de 12 plantas. Quanto aos resultados (Tabela 1), pode ser observado que no espaçamento 3,0 m x 3,0 m, foi obtida a melhor média de altura, diferindo significativamente dos demais tratamentos. O espaçamento 3,0 m x 2,5 m apresentou a segunda maior média, todavia, não apresentou diferença significativa em relação aos espaçamentos 3,0 m x 2,0 m; 3,0 m x 4,0 m e 3,0 m x 5,0 m, os quais apresentaram valores similares. Quanto ao diâmetro à altura do peito (DAP), as maiores médias couberam aos espaçamentos 3,0 m x 3,0 m (Tabela 1), todavia, não diferiu estatisticamente dos espaçamentos 3,0 m x 4,0 m e 3,0 m x 5,0 m. As menores médias couberam aos menores espaçamentos.

Tabela 1. Valores médios de altura e diâmetro a altura do peito (DAP) de plantas de *Eucalyptus urophylla* em diferentes espaçamentos, 48 meses após o plantio. Vitória da Conquista, BA.

Espaçamento (m)	Altura (m)	DAP (cm)
3,0 x 3,0	12,80 a	15,56 a
3,0 x 2,5	10,60 b	13,20 b
3,0 x 2,0	9,87 b	13,03 b
3,0 x 4,0	9,77 b	14,09 ab
3,0 x 5,0	9,59 b	13,58 ab

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tuckey ao nível de significância de 5 %.

O espaçamento 3,0 m x 3,0 m apresentou as maiores médias de crescimento em altura da parte aérea e diâmetro à altura do peito (DAP) e, portanto, com base nesses resultados, pode ser considerado o mais indicado. Todavia, há que se considerar as características físico-químicas e biológicas do solo onde foi desenvolvido a presente pesquisa.

5.2 Desempenho de *Eucalyptus* spp. na região do Planalto de Conquista na Bahia.

Foi avaliado, no campo, o desempenho das espécies, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus robusta* e *Eucalyptus tereticornis*, no Planalto de Conquista, BA, visando selecionar espécies com potencial para integrar projetos de reflorestamento na região. Os tratamentos corresponderam a quatro espécies utilizadas, com cinco repetições e parcelas constituídas de 25 plantas. Dados de sobrevivência (Tabela 2), três meses após o plantio, mostraram que a espécie *Eucalyptus urophylla* apresentou a menor taxa de mortalidade, seguida pela espécie *E. camaldulensis*. Quanto ao desempenho das árvores jovens no campo, 16 meses após o plantio, verificou-se que as espécies *Eucalyptus camaldulensis* e *Eucalyptus urophylla* apresentaram as maiores médias de altura. Estes resultados apontam essas espécies, neste período, como potenciais para serem utilizadas em programas de reflorestamento na região. Quanto ao diâmetro ao nível do solo,

neste mesmo período, constatou-se que o *Eucalyptus urophylla* apresentou a maior média, diferindo significativamente dos demais tratamentos, mostrando, assim, que essa espécie, provavelmente, poderá apresentar maior volumetria no final da rotação

Tabela 2. Valores médios de altura da parte aérea e diâmetro ao nível do solo de árvores jovens de *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus robusta* e *Eucalyptus tereticornis*, 16 meses após o plantio. Vitória da Conquista, BA.

Espécie	Sobrevivência (%)	Altura (m)	Diâmetro (cm)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	95,11	3,14 a	5,1 a
<i>Eucalyptus urophylla</i>	93,26	2,98 a	6,1 b
<i>Eucalyptus robusta</i>	87,12	2,38 b	4,1 c
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	85,49	2,36 b	4,5 c

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, não diferem entre si, ao nível de 5 % de significância, pelo teste de Duncan.

De acordo com os resultados obtidos e nas condições em que foi desenvolvido o presente estudo, pode-se concluir que as espécies *Eucalyptus urophylla* e *E. camaldulensis* apresentaram, no período de crescimento inicial, o melhor desempenho, demonstrando o seu potencial para usos em plantações florestais na região.

5.3. Desempenho de plantas de jenipapeiro (*Genipa americana* L.) em diferentes densidades de plantio

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de plantas de jenipapeiro (*Genipa americana*) sob diferentes densidades de plantio, visando à produção de madeira para diversas finalidades. O estudo foi desenvolvido no Campo Agropecuário da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em Vitória da Conquista. Foram considerados quatro tratamentos: T1 - espaçamento 3,0 m x 1,0 m; T2 - espaçamento 3,0 m x 2,0 m; T3 - espaçamento 3,0 m x 3,0 m e T4 - espaçamento 3,0 m x 4,0 m. O desempenho de plantas de jenipapeiro foi avaliado a intervalos de três meses, durante 27 meses do plantio. Os resultados de crescimento em altura e diâmetro revelaram ritmos de crescimento da espécie bastante similares nos espaçamentos testados. Todavia, os espaçamentos 3,0 m x 3,0 m e 3,0 m x 2,0 m, aos 27 meses do plantio, parecem

ser os melhores, apresentando as maiores alturas e diâmetros, ainda que o ritmo de crescimento no espaçamento 3,0 m x 2,0 m, para a altura, indica uma superação deste em relação ao espaçamento 3,0 m x 3,0 m, o que não acontece em relação ao diâmetro. Salienta-se que, em função da idade jovem das plantas, a discriminação entre os tratamentos ainda é pouco observada, provavelmente porque ainda não está havendo forte concorrência por luz e nutrientes, nos diferentes espaçamentos de plantio. De acordo com os resultados obtidos e nas condições em que foi desenvolvido o experimento, pode-se concluir que os espaçamentos de plantio 3,0 m x 3,0 m e 3,0 m x 2,0 m apresentaram o melhor desempenho de plantas de jenipapeiro, 27 meses após o plantio.

5.4. Avaliação de espécies e procedências de *Eucalyptus* na região do Planalto de Conquista

O estudo avaliou o crescimento inicial até os oito meses após o plantio de espécies e procedências de *Eucalyptus* na região do Planalto de Conquista, na Bahia. O estudo foi desenvolvido na área experimental do Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia no Campus de Vitória da Conquista. As espécies e procedências utilizadas no presente estudo foram: *Eucalyptus cloeziana* (Anhembi-SP), *E. pellita* (Anhembi-SP), *E. urophylla* (Anhembi-SP), *E. saligna* (Itatinga-SP), *E. grandis* (Anhembi-SP), *E. botryoides* (Itatinga-SP), *E. citriodora* (Restinga-SP), *E. resinifera* (Anhembi-SP), *E. camaldulensis* (CPATSA), *E. urophylla* (Acesita), *E. camaldulensis* (Gerdau) e *E. urophylla* (Manesmann). Após oito meses do plantio, foi efetuada a avaliação do desempenho das plantas no campo, por meio da medição da altura da planta e diâmetro ao nível do solo. De acordo com os resultados e discussão e nas condições em que foi desenvolvido o experimento, pode-se concluir que, neste período, as espécies/procedências *E. urophylla* da Acesita (altura 3,45 m; diâmetro 6,06 cm); *E. resinifera* de Anhembi, SP (altura 3,24 m; diâmetro 4,96 cm), *E. urophylla* da Manesmann (altura 3,13 m; diâmetro 5,94 cm) e *E. camaldulensis* da Gerdau (altura 2,99 m; diâmetro 4,71 cm) apresentaram maiores taxas de crescimento inicial, com sobrevivência superior a 91%. Já as espécies/procedências com menor crescimento foram *E. botryoides* de Itatinga, SP (altura 2,20 m; diâmetro 4,33 cm) e *E. cloeziana* de Anhembi, SP (altura 2,28

m; diâmetro 4,28 cm). Portanto, as espécies/procedências de regiões ecológicas similares àquelas em que foram plantadas, apresentaram melhor desempenho, sugerindo, assim, a introdução de um maior número de procedências de regiões com características edafoclimáticas semelhantes às condições do local de plantio.

5.5. Potencial de regeneração de raízes de mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em blocos prensados e tubetes

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas no sistema de blocos prensados e tubetes, com base no estudo do potencial de regeneração de raízes (P.R.R.), visando à produção de mudas com altas taxas de crescimento inicial após o plantio. A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Tecnologia e Produção de Sementes da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Foram considerados três tratamentos, envolvendo dois sistemas de produção de mudas, blocos prensados e tubetes. Tratamento 1 - Bloco 10 (sistema de blocos prensados com 10 cm de espessura, após expansão); Tratamento 2 - Tubete com maior densidade (96 mudas/bandeja); Tratamento 3 - Tubete com menor densidade (48 mudas/bandeja).

A qualidade das mudas foi avaliada aos quatro meses de idade em aquários com capacidade volumétrica de 17 litros. A solução hidropônica, ajustada para a espécie em estudo, consistiu de uma solução nutritiva completa, com o pH 6,0. Foi instalada uma bomba de ar conectada a três mangueiras, uma para cada aquário, visando à manutenção da oxigenação da solução até o final do experimento. O P.R.R. foi avaliado 15 dias após o transplantação das mudas para estes recipientes. As raízes regeneradas foram cortadas à altura do ponto de poda e colocadas sobre um plástico transparente, contendo sob o mesmo uma folha de papel milimetrado. Com o auxílio de uma pinça, as raízes foram quantificadas, estendidas e seus comprimentos lidos no papel. Através desse método, foi avaliado o número total de raízes regeneradas e seus respectivos comprimentos. O maior número de raízes regeneradas (Tabela 3) foi apresentado pelas mudas produzidas em blocos prensados, não diferindo estatisticamente das mudas em tubetes com menor densidade. Quando se avaliou o comprimento de raízes regeneradas, as mudas produzidas em blocos prensados apresentaram médias

superiores às mudas produzidas em tubetes com diferenças significativas.

Tabela 3. Valores médios do número total e comprimento de raízes regeneradas de mudas de *Eucalyptus urophylla*, com quatro meses de idade, com raízes laterais podadas, 15 dias após o transplante em solução hidropônica. Vitória da Conquista, BA.

Tratamento	Comprimento de raízes (mm)	Total de Raízes
Sistema de blocos prensados	271,4 a	59,8 a
Tubete com maior densidade	91,5 b	12,0 b
Tubete com menor densidade	32,6 b	31,5 ab

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Duncan.

No campo, seis meses após o plantio, verificou-se que as árvores derivadas das mudas produzidas no sistema de blocos prensados apresentaram a maior média de altura e diâmetro (Tabela 4), embora não tenha apresentado diferença estatística em relação aos demais tratamentos.

Tabela 4. Valores médios de altura e diâmetro ao nível do solo de árvores jovens de *Eucalyptus urophylla*, seis meses após o plantio. Vitória da Conquista-BA.

Tratamento	Altura (m)	Diâmetro (cm)
Sistema de blocos prensados	2,15 a	15,83 a
Tubete com maior densidade	1,78 a	10,42 a
Tubete com menor densidade	1,95 a	9,50 a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste T.

O potencial de regeneração de raízes, avaliado em aquários, demonstrou ser um parâmetro fisiológico confiável na determinação da qualidade de mudas de *E. urophylla* e previsão para seu desempenho no campo. As mudas de *E. urophylla* de melhor padrão de qualidade foram produzidas em blocos prensados.

5.6. Comportamento silvicultural de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus taeda* e *Pinus oocarpa* em diferentes tipos de recipientes no Planalto de Vitória Conquista, BA

O trabalho teve como objetivo a avaliação silvicultural de espécies e procedências de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *P. taeda* e *P. oocarpa*, a partir da formação das mudas até o seu desempenho no campo. Este estudo foi desenvolvido na área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no Município de Vitória da Conquista, BA, localizado nas coordenadas geográficas, 14° 51' de Latitude Sul e 40° 50' de Longitude Oeste de Greenwich, com precipitação pluviométrica variando entre 700 e 1.200 mm anuais, sendo os meses mais chuvosos de novembro a março. A temperatura média anual é de 21 °C a 22 °C. O solo da área experimental foi classificado como LVA distrófico, textura média, topografia suavemente ondulada a plana e boa drenagem. A vegetação predominante é a Mata de Cipó. Adotou-se nove tratamentos e quatro repetições, onde os tratamentos constituíram um fatorial 3 x 3 x 4, sendo as três espécies de *Pinus* e três sistemas de produção de mudas (blocos prensados, tubetes e sacolas plásticas). Em cada parcela, foram utilizadas 12 plantas, espaçadas de 3,0 m x 3,0 m. No campo, após 44 meses do plantio, as árvores jovens de *P. caribaea* var. *hondurensis* produzidas em blocos prensados, tubetes e sacolas plásticas apresentaram o maior índice de sobrevivência, maior média de altura e diâmetro no campo (Tabela 5).

Tabela 5. Valores médios de altura e diâmetro ao nível do solo de árvores jovens de *Pinus* spp., 44 meses após o plantio. Vitória da Conquista, BA.

Espécie	Altura (m)	Diâmetro (mm)
<i>P. caribaea</i> x Bloco prensado	5,98 a	121,95 a
<i>P. caribaea</i> x Tubete	5,35 ab	109,43 ab
<i>P. caribaea</i> x Sacola Plástica	5,25 ab	106,14 ab
<i>P.oocarpa</i> x Bloco prensado	4,95 ab	100,59 ab
<i>P.oocarpa</i> x Tubete	4,78 ab	84,32 b
<i>P.oocarpa</i> x Sacola Plástica	4,35 b	82,57 b
<i>P. caribaea</i> x Tubete	2,16 c	50,54 c
<i>P. caribaea</i> x Sacola Plástica	2,01 c	43,36 c
<i>P. caribaea</i> x Bloco prensado	1,45 c	34,01 c

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem entre si, ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

6. Literatura Complementar

AFONSO, J. M. **Reflorestamento**: uma questão de sobrevivência. Ilhéus: DEPEX: CEPLAC, 1984. 84 p.

ALVES, L. A. de A. **Desempenho da economia baiana nos últimos 50 anos**: uma análise com base nas grandes áreas. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/publicacoes/publicacoes_sei/bahia_analise/sep/pdf/sep_60vol01/cap_04.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2006.

ANDRADE-LIMA, D. **Recursos vegetais de Pernambuco**. Recife: IPA, 1970. 32 p. (Boletim técnico, 41).

BALLONI, E. A.; SIMÕES, J. W. O espaçamento de plantio e suas implicações silviculturais. **IPEF**: Série Técnica, n. 3, p. 1-16, 1980.

BARROSO, D. G. **Qualidade de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* e *E. urophylla* produzidas em tubetes e em blocos prensados com diferentes substratos**. 1999. 79 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências e Tecnologia Agropecuária, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro.

CARNEIRO, J. G. de A. **Influência de recipientes e de estações de semeadura sobre o comportamento do sistema radicular e dos parâmetros morfológicos de mudas de *Pinus taeda* e *P. elliottii***. 1987. 81 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

COELHO, A. S. R.; MELLO, H. A.; SIMÕES, J. W. Comportamento de espécies de eucaliptos face ao espaçamento. **IPEF**, v. 1, p. 29-55, 1970.

CONTRERAS-MARQUES, C. E. **Estudo silvicultural e econômico de povoamentos de eucalipto na região de Cerrado de Minas Gerais**. 1997. 131 f. Tese (Magister Scientiae) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

COUTO, L. **Influência do espaçamento no crescimento do *Eucalyptus urophylla* de origem híbrida cultivado na região de Coronel Fabriciano - Minas Gerais**. 1977. 54 f. Tese (Magister Scientiae) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

DRUMOND, M. A. Reflorestamento na região semi-árida do nordeste brasileiro. In: NOVAES, A. B.; SÃO JOSÉ, A. R.; BARBOSA, A. A.; VILAS BOAS, I. **Reflorestamento no Brasil**. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1992. p. 28-34.

GALVÃO, A. P. M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**: um guia para ações municipais e regionais. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 351 p.

GOLFARI, L.; CASER, R. L. **Zoneamento ecológico da região nordeste para experimentação florestal**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal do Cerrado, 1977. 116 p. (PRODEPEF. Série técnica, 10).

- IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2005/default.shtm>>. Acesso em: 13 ago. 2006.
- LEITE, F. P.; BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F.; SANS, L. M.; FABRES, A. S. Crescimento de *Eucalyptus grandis* em diferentes densidades populacionais. **Revista Árvore**, v. 22, n. 3 p. 313-322, 1997.
- LELES, P. S. dos S. **Produção de mudas de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* e *E. pellita* em blocos prensados e em tubetes**. 1998. 70 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências e Tecnologia Agropecuária, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes.
- LELES, P. S. S.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; MORAIS, E. J. Relações hídricas e crescimento de árvores de *Eucalyptus camaldulensis* e *Eucalyptus pellita* sob diferentes espaçamentos na região de Cerrado. **Revista Árvore**, v. 22, n. 1, p. 41-50, 1998.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. v. 1, 352 p.
- McGILVRAY, J. M.; BARNETT, J. P. Relating seedling morphology to field performance of containerized southern pines. In: SOUTHERN CONTAINERIZED FOREST TREE SEED CONFERENCE, 1981., Savannah. **Proceedings**. New Orleans: USDA, For. Serv. Forest Experiment Station, 1981. p. 39-46.
- MENDONÇA, F. A. **Preservação florestal, florestamento e reflorestamento**. Salvador, Universidade Federal da Bahia, 1978. 21 p.
- NOVAES, A. B. de. **Avaliação morfológica da qualidade de mudas de *Pinus taeda* L., produzidas em raiz nua e em diferentes tipos de recipientes**. 1998. 118 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- NOVAES, A. B.; BOMFIM, A. A.; OLIVEIRA, T. A. S.; OLIVEIRA, S. A. S. Desempenho de *Eucalyptus* spp., na região do Planalto de Conquista, Bahia, Brasil. In: CONGRESO FORESTAL ARGENTINO Y LATINOAMERICANO, 3., 2005, Corrientes. **Refundar el sistema argentino hacia la integración regional**. Buenos Aires: Asociación Forestal Argentina, 2005. v. 1, p. 34-38.
- NOVAES, A. B.; CAPORALE, A. R.; LOPES, E. D.; TAVARES, G. M. Avaliação de espécies e procedências de *Eucalyptus* na região do Planalto de Conquista. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 23-24.
- NOVAES, A. B.; CAPORALE, A. R.; TAVARES, G. M.; LOPES, E. D. Potencial de regeneração de raízes (PRR) de mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em tubetes e blocos prensados. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 161-162.

NOVAES, A. B.; SÃO JOSÉ, A. R.; BARBOSA, A. A.; VILAS BOAS, I.
Reflorestamento no Brasil. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1992. v. 1, 175 p.

SOUZA, D. R. **Efeito do espaçamento na produtividade volumétrica da madeira em povoamento de *Pinus oocarpa* e *Pinus caribaea* var. *hondurensis* até os 16 anos de idade.** 1995. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

TAVARES, G. M.; CAPORALE, A. R.; NOVAES, A. B. Comportamento do jenipapeiro (*Genipa americana* L.) em diferentes densidades de plantio. In: CONGRESSO DE PESQUISA E EXTENSÃO, 5.; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO

Espécies Arbóreas não Tradicionais para o Sudoeste da Bahia: Silvicultura e Usos

Paulo Ernani Ramalho Carvalho

1. Introdução

A situação da cobertura vegetal no Planalto de Conquista é crítica. Historicamente, as florestas do local vêm sendo dizimadas pela implantação da pecuária e cafeicultura. Há 30 anos, os remanescentes florestais não ultrapassavam 7 % da cobertura original e já era difícil a obtenção de madeira para as cercas das próprias fazendas. No Planalto, as florestas semidecíduais, decíduais e os ambientes fluvial ou ripário (florestas de galeria ou “matas ciliares”) há muito vêm sofrendo uma redução na sua área original em decorrência do processo de ocupação humana, sendo substituídas por formações pioneiras, com forte influência de plantas escandentes e plantas espinescentes de Caatinga e de áreas abertas, como *Acacia polyphylla*, *Dalbergia frutescens* e *Mimosa* spp., dentre outras (BIOTA..., 2005).

Entre as diversas ações de pesquisa, conduzidas pela *Embrapa Florestas*, há 28 anos, uma delas é a de fornecer alternativas aos plantios florestais, para que não fiquem restritos às espécies dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*. Mediante uma grande rede experimental, com mais de 200 experimentos instalados notadamente no Centro-Sul do Brasil, podem ser recomendadas como alternativas aos plantios com fins econômicos ou ambientais, no Sudoeste da Bahia, as espécies das Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1. Bioma Mata Atlântica: principais espécies arbóreas, no Sudoeste da Bahia.

Espécies	IMAv (m ³ .ha.ano ⁻¹) até	Massa específica aparente (g.cm ⁻³)	Potencial de Utilização (A)
Amendoim (<i>Pterogyne nitens</i>)	7,00	0,70 a 0,87	Madeireiro; Paisagístico; Tanino; RA
Amendoim-Bravo (<i>Platypodium elegans</i>)	...	0,82	Madeireiro; Paisagístico; RA; RAD
Bálsamo (<i>Myroxylon peruiferum</i>)	0,40	0,92 a 1,00	Apícola; Madeireiro; RA
Carobão (<i>Sciadodendron excelsum</i>)	15,0		Madeireiro; Paisagístico; RA
Cedro-Batata (<i>Cedrela fissilis</i>)	3,25	0,47 a 0,61	Apícola; Madeireiro; Medicinal; Óleo essencial; Paisagístico; RA
Claraíba (<i>Cordia trichotoma</i>)	23,0	0,60 a 0,78	Apícola; Madeireiro; Paisagístico; RA; SAF
Faveira (<i>Peltophorum dubium</i>)	20,0	0,75 a 0,90	Madeireiro; Paisagístico; RA; RAD; SAF
Garapa (<i>Apuleia leiocarpa</i>)	6,80	0,75 a 1,00	Madeireiro; Energia; Tanino; Apícola; Medicinal; Paisagístico; RA
Guaribu-Preto (<i>Astronium concinnum</i>)	...	1,07	Madeireiro; Paisagístico
Guaritá (<i>Astronium graveolens</i>)	...	0,97	Madeireiro; Paisagístico; RA; SAF
São-Gonçalo (<i>Casearia sylvestris</i>)	...	0,84	Alimentação animal; Apícola; Medicinal; Paisagístico, RA

(a) RA = Restauração Ambiental; RAD = Recuperação de Áreas Degradadas; SAF = Sistemas Agroflorestais

(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.

Tabela 2. Bioma Caatinga: principais espécies arbóreas, no Sudoeste da Bahia.

Espécies	IMAv (m ³ .ha.ano ⁻¹) até	Massa específica aparente (g.cm ⁻³)	Potencial de Utilização (A)
Aroeira-Verdadeira (<i>Myracrodruon urundeuva</i>)	5,60	1,00 a 1,21	Alimentação animal; Apícola; Madeireira; Medicinal; Paisagístico; Resina; RA; Tanino.
Angico-Bravo (<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i>)	25,50	0,84 a 1,10	Alimentação animal; Apícola; Energia, Goma-Resina; Madeireiro; Medicinal; Paisagístico; RA; RAD; Tanino.
Baraúna (<i>Schinopsis brasiliensis</i>)	...	1,23	Alimentação animal; Apícola; Energia, Madeireiro; Medicinal; Paisagístico; RA; RAD; SAF; Tanino.
Cumarú (<i>Amburana cearensis</i>)	2,00	0,55 a 0,68	Alimentação animal; Apícola; Energia; Goma-Resina; Inseticida; Madeireiro; Medicinal; Óleo; Paisagístico; RA; SAF.
Juazeiro (<i>Ziziphus joazeiro</i>)	Alimentação animal; Alimentação humana; Apícola; Energia; Madeireiro; Medicinal; Paisagístico; RA; SAF.
Mororó (<i>Bauhinia cheilanta</i>)	...	0,67	Alimentação animal; Alimentação humana; Apícola; Madeireiro; Medicinal; Paisagístico; RA; SAF
Pau-mocó (<i>Luetzelburgia auriculata</i>)	Alimentação humana; Apícola; Madeireiro; Paisagístico; RA; SAF
Pereiro (<i>Aspidosperma pyrifolium</i>)	...	0,79	Apícola; Energia; Madeireiro; Medicinal; Paisagístico; RA; SAF.
Surucucu (<i>Piptadenia viriflora</i>)	...	0,99	Alimentação animal; Apícola; Energia; RA; RAD; SAF
Umbuzeiro (<i>Spondias tuberosa</i>)	Alimentação animal; Alimentação humana; Apícola; Energia; Madeireiro; Medicinal; Óleo; Paisagístico; RA; SAF.

(a) RA = Restauração Ambiental; RAD = Recuperação de Áreas Degradadas; SAF = Sistemas Agroflorestais

(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.

2. Espécies arbóreas nativas

É sabido que várias espécies arbóreas nativas que ocorrem no Sudoeste da Bahia, do Bioma Mata Atlântica – Florestas Estacionais Semidecíduais e Decíduais e Florestas Ombrófilas (Tabela 1) e do Bioma Caatinga (Tabela 2), são potencialmente aptas para plantios, podendo concorrer para a diversificação de oferta de matéria prima para fins mais nobres, como serraria, laminação, movelaria, bem como outros usos não madeiráveis. Essas espécies apresentam valor econômico comprovado, madeira valiosa, desempenho silvicultural aceitável e aptidão para programas de regeneração artificial, quer em plantios puros como, principalmente, em plantios mistos (MELLO, 1973; LORENZI, 1992; CARVALHO, 2003; BIOTA..., 2005)

Atualmente, existe grande demanda por informações sobre silvicultura de espécies arbóreas nativas, diante da obrigatoriedade legal da restauração da flora existente. São exemplos:

- A implantação das Áreas de Preservação Permanente – APP (Decreto Federal 99274, de 6.7.1990, artigo 34, inciso 11).
- Recomposição da Reserva Florestal Legal – RFL em propriedades rurais acima de 50 ha, por força da Lei Agrícola (Lei 8.177, de 10.1.1991).
- Restauração de ambientes fluviais ou ripários (“matas ciliares” ou “matas de galeria”).

Bem como programas estaduais ou regionais, visando-se alternativas econômicas, como:

- Atendimento aos programas estaduais de reposição florestal (Semeando a Mata Atlântica), na Bahia.
- Como Tirar Dinheiro de Árvore, em Santa Catarina.
- Florestas Municipais, no Paraná.
- Programa de Fomento Florestal, em Minas Gerais.
- Programa de Desenvolvimento Florestal no Vale do Parnaíba, no Piauí.
- Consolidação do Proflora e do Pronaf Florestal.

- Projetos de implantação de novos pólos florestais, como o Pólo Florestal na Fronteira Oeste, promovido pela Agência de Desenvolvimento de Uruguaiana – com o apoio da Prefeitura Municipal e da Caixa Econômica do Rio Grande do Sul.

Não existem estatísticas precisas das áreas a serem reflorestadas, mas as estimativas apontam para áreas enormes. Somente a recomposição da Reserva Florestal Legal – RFL em propriedades rurais acima de 50 ha, no Paraná, por força da Lei Agrícola (Lei 8.177, de 10.1.1991), implica em cerca de 23 mil ha por ano, por um período de 30 anos (NOSSAS ÁRVORES..., 1996).

No Estado de São Paulo, reconheceu-se a necessidade de se reflorestar 4 milhões de ha com espécies nativas, no prazo de 25 anos.

Além da madeira, há atualmente grande procura por espécies arbóreas utilizadas na produção de não madeiráveis, sendo citados alguns exemplos: alimentação animal; alimentação humana; apicultura; tanino; medicinal e paisagístico.

Maiores informações sobre essas espécies e as citadas nas Tabelas 1, 2 e 3 podem ser obtidas nas referências.

3. Espécies introduzidas

As espécies exóticas ou introduzidas, excetuando as dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus* cujas madeiras são usadas principalmente para a produção de celulose, papel e energia, têm sido pouco utilizadas em plantios no Sudoeste da Bahia. Elas constituem alternativas para a produção de madeiras para outras utilidades, como para serraria ou para vários usos associados. Muitas delas já são conhecidas e apreciadas por produtores, por desempenharem papel importante nos esforços de diversificação de espécies e na vulgarização de atividades florestais em propriedades agrícolas.

De modo geral, o melhoramento genético das espécies deste grupo é incipiente, e não há estruturas organizadas para o fornecimento regular de suas sementes. Outras informações sobre as espécies introduzidas apresentadas na Tabela 3 podem ser vistas em obras citadas nas referências

Tabela 3. Espécies arbóreas introduzidas recomendadas para plantios no Sudoeste da Bahia.

Espécies	IMAv (m ³ .ha.ano ⁻¹) (até)	Massa Específica aparente (g.cm ⁻³)	Usos	Locais com Unidades de Observação
<i>Araucaria cunninghamii</i> "araucária-de-bola"	45,00	0,56	Madeireiro	Açailândia, MA; Anhemi, SP; Araquari, SC; Linhares, ES; Viçosa, MG
<i>Azadirachta indica</i> "nim"	20,00	0,56 a 0,70	Inseticida; Madeireiro	Barreiras, BA; Brejinho de Nazaré, TO; Mundo Novo, MS; Umbaúba, SE
<i>Moriga oleifera</i> "moringa"	...		Alimentação humana; Depurativa da água	Adrianópolis, PR; Aracajú, SE; Fortaleza, CE; Rolândia, PR
<i>Paulownia fortunei</i> (quiri-da-china)	35,00	0,26 a 0,35	Alimentação animal; Apícola; Madeireiro; SAF	Colombo, PR; Erechim, RS; Quedas do Iguaçu, PR; Rolândia, PR
<i>Tectona grandis</i> "teca"	25,00	0,58 a 0,82	Madeireiro; SAF	Adrianópolis, PR; Alta Floresta, MT; Cáceres, MT; Missal, PR; Rio Branco, AC; Sinop, MT Adrianópolis, PR;
<i>Terminalia ivorensis</i> "terminalia"	30,00	0,37 a 0,67	Celulose e Papel; Madeireiro; SAF	Cianorte, PR; Fernão, SP; Quedas do Iguaçu, PR; Santa Helena, PR

(A) Incremento médio anual (IMAv) em volume sólido com casca (m³.ha.ano⁻¹), calculado com valores médios de altura e DAP.

4. Referências

BIOTA das florestas do Planalto da Conquista. [S.l.]: Instituto Driades, [2005]. Não paginado. Não publicado.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas; 2003. 1039 p. (Coleção espécies arbóreas brasileiras, v. 1).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

MELLO, M. O. de A. Ecologia da Bahia e o reflorestamento. In: SIMPÓSIO FLORESTAL DA BAHIA, 1., 1973, Salvador. **Anais**. Salvador: Secretaria da Agricultura, 1973. p. 45-118.

NOSSAS árvores: manual para recuperação da reserva florestal legal. Curitiba: SPVS, 1996. 86 p.

5. Literatura Complementar

BACKES, P.; IRGANG, B. **Mata Atlântica: as árvores e a paisagem**. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004. 393 p.

CARPANEZZI, A. A. Ecologia aplicada ao planejamento de plantações de espécies madeireiras nativas. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS NATURAIS DO MERCOSUL, 1., 1996, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, CEPEF, 1996. p. 13-20.

CARVALHO, P. E. R. Espécies introduzidas alternativas às dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* para reflorestamento no centro-sul do Brasil. In: GALVÃO, A. P. M. (Coord.). **Espécies não tradicionais para plantios com finalidades produtivas e ambientais**. Colombo: Embrapa Florestas, 1998. p. 75-99. Seminário realizado em Curitiba, de 6 a 8 de outubro de 1998.

CHINESE ACADEMY OF FORESTRY. **Paulownia in China: cultivation and utilization**. Singapore: Asian Network for Biological Sciences; Ottawa: International Development Research Centre, 1986. 65 p.

DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. de O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1997. 65 p.

FIREWOOD crops; shrub and tree species for energy production. Washington, DC: National Academy Press, 1980. 237 p. Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation Board on Science and Technology for International Development Commission on International Relations.

FIREWOOD crops; shrub and tree species for energy production. Washington, DC: National Academy Press, 1983. v. 2, 92 p.

GOLFARI, L.; CASER, R. L. **Zoneamento ecológico da região nordeste para experimentação florestal**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisas Florestais da Região do Cerrado, 1977. 116 p. (PRODEPEF. Série técnica, 10).

KIILL, L. H. P.; MENEZES, E. A. (Ed.) **Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o Semi-Árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 340 p.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**. Eschborn: GTZ, 1990. 343 p.

LONGHI, R. A. **Livro das árvores: árvores e arvoretas do sul**. Porto Alegre: L & PM, 1995. 174 p.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 368 p.

MELLO, M. O. A. Contribuição ao estudo da flora madeireira do Estado da Bahia. **Boletim do Instituto Biológico da Bahia**, Salvador, v. 8, n. 1, p. 37-42, 1968/1969.

NEEM: a tree for solving global problems. Washington, DC: National Academy Press, 1992. 139 p. Report of an Ad Hoc Panel of the Board on Science and Technology for International Development National Research Council.

NEEM: gift of the gods. **Indian Forester**, v. 121, n. 11, p. 977-1087, 1995.

NEVES, B. P. das; NOGUEIRA, J. C. M. **Cultivo e utilização do nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.)**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1996. 31 p.

PINTO, G. C. P. Contribuição ao conhecimento das dicotiledôneas madeiras nativas no Estado da Bahia. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO EM ESPÉCIES FLORESTAIS E FRUTÍFERAS, 1980, Salvador. **Anais**. Salvador: IBDF, 1980. p. 57-69.

SOERIANEGARA, I.; LEMMENS, R. H. M. J. Timber tree: major commercial timber. **Plant Resources of South-East Asia**, v. 5, n. 1. p. 1-610, 1993.

WEBB, D. B.; WOOD, P. J.; SMITH, J. P.; HENMAN, G. S. **A guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations**. Oxford: Commonwealth Forestry Institute, 1984. 256 p. (Tropical forestry papers, 15).

Aspectos Socioeconômicos da Cultura do Eucalipto

Wellington Blunck Rezende

1. Introdução

A cultura do eucalipto tem sido, ao longo dos últimos anos, bastante criticada por vários setores da sociedade, sob os mais diferentes prismas (ambiental, social, econômico, fundiário etc.). Apesar de toda polêmica criada em torno desta importante atividade agroflorestal, ela tem sido uma das que mais evoluíram em área plantada, tecnologia empregada, aumentos de produtividade, ganhos ambientais, recuperação de áreas degradadas e opção de renda no meio rural.

O eucalipto, por ser uma planta de crescimento rápido, de fácil cultivo, com um grande domínio tecnológico, apoiado por empresas e institutos de pesquisa de larga experiência, tem ocupado cada vez mais o lugar de árvores mais nobres, mas de crescimento muito lento e cuja remoção na natureza poderia gerar impactos ambientais bem mais danosos.

O uso de eucalipto nas mais diversas atividades produtivas como matéria prima para diversos produtos (celulose, papel, creme dental, remédios, desinfetantes, lenha, carvão vegetal, móveis, madeira serrada para construção) tem sido um importante fator de crescimento regional, associado às grandes empresas em seus programas de fomento florestal ou na produção de madeira por agricultores para uso próprio e venda do remanescente para pequenas indústrias e estabelecimentos comerciais.

O eucalipto, cultura de ciclo médio a longo (acima de seis anos), demora a demonstrar os aspectos positivos de sua introdução em uma determinada região, sendo muitas vezes associado ao êxodo rural, substituição de culturas alimentares, ocupação desenfreada de terras agrícolas, esgotamento de solos agricultáveis e empobrecimento regional.

Diferentemente do que se possa imaginar, as regiões que possuem ocupação com esta cultura têm mostrado um maior crescimento do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) que outras regiões onde não há esta atividade, principalmente no que se refere à geração de empregos em pequenas indústrias (serraria, carvoaria, padaria) e circulação interna de moeda.

A grande maioria dos países em desenvolvimento (América Latina, Ásia e África) tem a madeira como uma importante matriz energética, responsável em alguns casos por grande parte do poder calorífico e energético para abastecimento industrial, doméstico e comercial, sem os quais seria praticamente impossível a vida em determinadas regiões do mundo. A falta de madeira para lenha aflige atualmente cerca de 57 países em desenvolvimento, afetando de forma negativa mais de 1 bilhão de pessoas, segundo o Dr. Lester Brown, presidente do Worldwatch Institute dos EUA.

O eucalipto, sendo uma cultura de crescimento rápido, apresenta-se atualmente como uma das melhores opções de fornecimento de madeira de ciclo rápido (em relação a outras espécies) e deve ser avaliado como mais uma opção de renda para o produtor rural brasileiro, através de programas adequados de financiamento e transferência de tecnologia, tomando-se os devidos cuidados ambientais em consonância com a legislação brasileira.

2. Histórico

O uso de madeira no mundo vem de tempos imemoriais. Mesmo antes do aparecimento da escrita, percebia-se através de pinturas rupestres, que o homem já fazia uso dela desde o início de sua existência.

A madeira foi o principal combustível e material de construção de quase todas as sociedades por mais de 5.000 anos, desde a

Idade do Bronze até o século XIX. A madeira anonimamente foi a propulsora da revolução tecnológica que impulsionou a humanidade da Idade da Pedra aos tempos recentes.

O primeiro relato que se tem conhecimento da importância do uso da madeira vem do livro *Épico de Gilgamesh*, quando este rei precisou de madeira para construir uma cidade que permanecesse na história e retirou toda a madeira de que precisava nos bosques de Uruk, na Suméria, ao sul da Mesopotâmia (atual Iraque) há 4,7 mil anos. As primeiras madeiras exploradas foram o cedro, o choupo e o salgueiro. Em seguida, vieram os carvalhos, juníperos, abetos e sicômoros.

O abate indiscriminado de árvores e a conseqüente salinização e desertificação das terras reduziram bastante a produção de grãos (cevada e trigo), obrigando os habitantes a se transferirem para o norte, na região da Babilônia, que passou a ser o centro administrativo, político e cultural da Mesopotâmia.

Grandes civilizações se criaram baseadas na abundância de madeira existente em seus domínios. Creta, berço da cultura helenística e conseqüentemente da cultura ocidental, foi uma delas. Teve seu apogeu por volta de 2000 a.C., e conheceu o declínio quando teve suas reservas florestais esgotadas, entrando em decadência a partir de 1450 a.C.

A Grécia conheceu o seu auge, quando com base em suas reservas florestais existentes em Micenas, impulsionou a indústria de bronze (armas e ferramentas) cerâmica (utensílios domésticos e adornos) e a marítima (construção de navios e comércio exterior). Com a extinção de suas reservas e a baixa qualidade de seus solos (pedregosos), reduziu o poderio grego, cedendo lugar ao Império Romano (com fortes influências culturais gregas). Plínio, o grande naturalista romano, afirmava que a madeira era "indispensável para dar continuidade à vida". O estadista Cícero explicou a importância da madeira na civilização romana: "Nós cortamos árvores para cozinhar nossa comida, para construir, para minorar o calor e o frio, e também para construir embarcações, que navegam em todas as direções para nos trazer as coisas necessárias para nossa subsistência".

O inglês Gabriel Plattes, em 1639, observou que todas as ferramentas eram feitas de madeira e ferro, mas caso tivesse que escolher preferiria a madeira, “pois sem a lenha não se podia obter o ferro”.

O norte-americano James Hall, em seu livro *Estatísticas do Oeste*, escrito em 1836, chegou a afirmar que o uso de madeira pelos colonizadores para produção de quase tudo em sua propriedade (dobradiças, paredes, ferramentas, cercas) era tão grande que os Estados Unidos deveriam ser chamados de “país de madeira”.

O Brasil (único país do mundo com nome de árvore) também tem sua origem associada à madeira abundante existente em nossa costa, à época do descobrimento em 1500 pelos portugueses. O pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), assim denominado devido ao forte corante vermelho – semelhante à brasa – que se extraía da fervura da mesma, deu início ao ciclo da madeira, época em que se introduziram as primeiras ferramentas no Brasil (machados, enxadas e facões). Os machados de ferro, em substituição aos de pedra, tornaram-se o primeiro objeto de desejo e consumo da população indígena.

O eucalipto (palavra de origem grega que significa “bem coberto”, por causa de sua semente bem protegida dentro do fruto), possui cerca de 600 espécies e é originário da Austrália, com exceção de 2 espécies (*Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus deglupta*) originárias do arquipélago indonésio.

O estudo dessa espécie iniciou-se com a descrição das primeiras florestas em 1788 na Austrália, onde ela representa cerca de 60 % das florestas existentes (aproximadamente 25 milhões de ha). A sua disseminação pelo mundo começou a partir de século XIX.

Na América do Sul, o primeiro país a introduzi-la foi o Chile em 1823, seguido da Argentina e Uruguai. Em 1850, ele foi introduzido na Europa, através de Portugal e Espanha. Nesta mesma época, ele foi testado na Índia (hoje o segundo país com maior área plantada no mundo, atrás somente da China).

No Brasil, o eucalipto foi introduzido em 1868, no Rio Grande do Sul, por Frederico de Albuquerque e simultaneamente no Rio de

Janeiro, na Quinta da Boa Vista, pelo tenente da Marinha, Pereira da Cunha. Mas o grande impulsionador dos plantios desta espécie no Brasil foi o Engenheiro Agrônomo Edmundo Navarro de Andrade (considerado o pai da eucaliptocultura no Brasil), que ao formar-se em Coimbra (Portugal) trouxe em sua bagagem, sementes de eucalipto, no ano de 1904.

Ele efetuou o plantio das primeiras mudas no Horto Florestal de Jundiaí, SP, comparando seu desenvolvimento com espécies nativas do Brasil (jequitibá, peroba, cabreúva, jacarandá paulista e pinheiro do Paraná). Foram importados outros lotes de sementes da Austrália e plantados no Horto Florestal de Rio Claro, SP. A partir de 1909, foram feitos plantios comerciais de eucaliptos, visando ao abastecimento de lenha para combustível, dormentes e madeiramento para cercas e construções da Cia. Paulista de Estradas de Ferro.

Em 1966, o Governo Brasileiro criou o Programa de Incentivos Fiscais, que ampliou o plantio de eucaliptos em todo o Brasil, principalmente nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Bahia. Esses projetos somaram cerca de 3 milhões de ha, até a extinção dos incentivos em 1987.

Na década de 1980, a Aracruz Celulose, empresa sediada no Espírito Santo, produziu as primeiras mudas clonais de eucaliptos, criando o híbrido *E. grandis* x *E. urophylla*, que hoje representa parcela significativa da produção nacional, associando qualidades de resistência e produtividade de seus materiais originais.

3. Aspectos socioeconômicos

O eucalipto é considerado uma lavoura ou floresta plantada, visto que não possui características de biodiversidade tão amplas quanto uma floresta nativa, sendo direcionada para a produção específica de algum bem (celulose, carvão, madeira sólida, essência etc.).

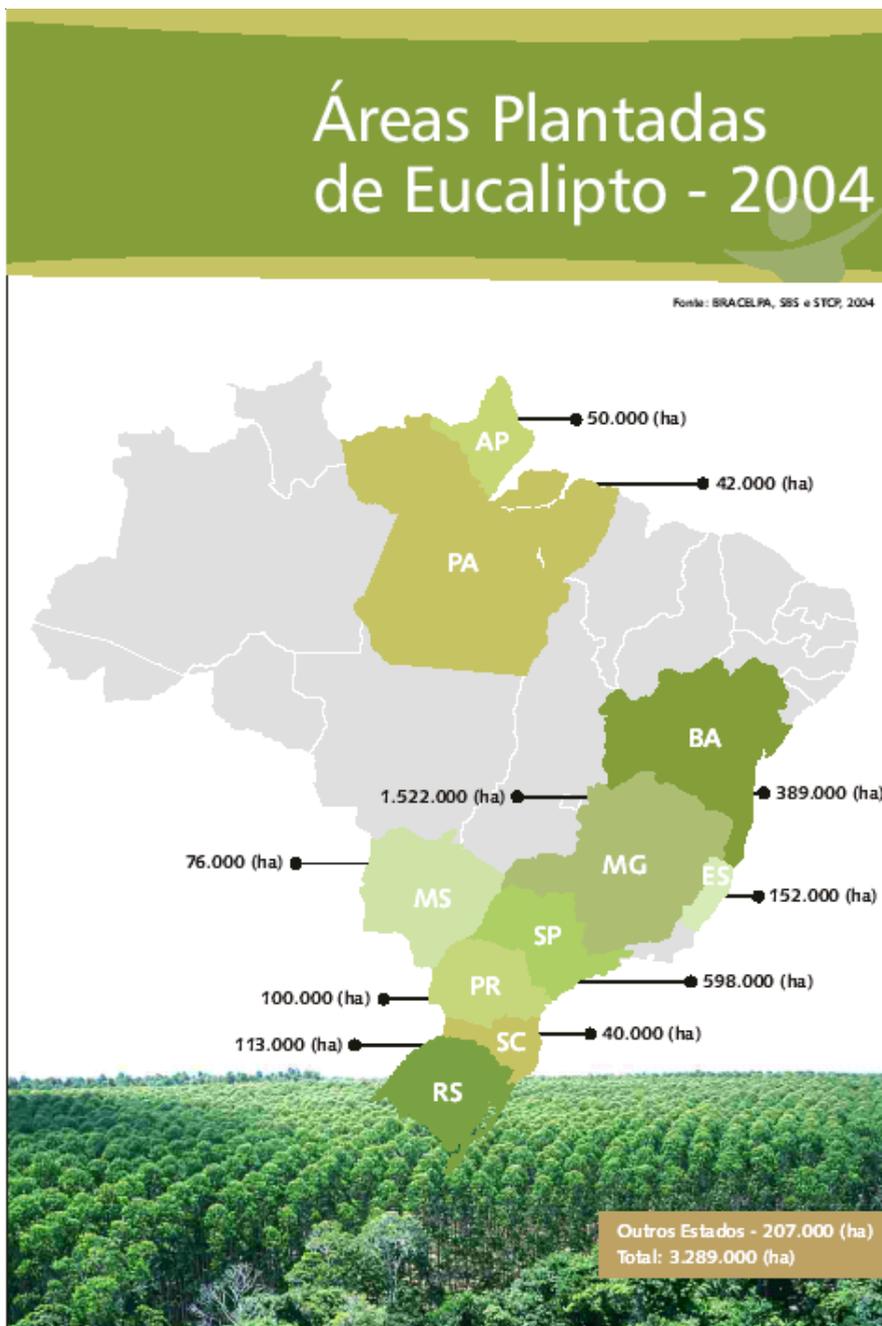
O Brasil ocupa hoje a sexta posição no mundo em área plantada de florestas (incluindo outras espécies plantadas e não somente eucaliptos), sendo superado em área pela China, Índia, Rússia, Estados Unidos e Japão, conforme quadro abaixo.

Tabela 1. Área de Florestas Plantadas no Mundo (1.000 ha). Ano 2004.

País	Área Total	Total Florestal	% Floresta	Florestas Naturais	Florestas Plantadas	% Plantado
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%
Rússia	1.688.851	851.392	50,4%	834.052	17.340	2,0%
EUA	915.895	225.933	24,7%	209.695	16.238	7,2%
Finlândia	30.459	21.935	72,0%	18.842	3.093	14,1%
Canadá	922.097	244.571	26,5%	238.059	6.511	2,7%
Chile	74.881	15.536	20,7%	13.519	2.017	13,0%
Japão	37.652	24.081	64,0%	13.399	10.682	44,4%
Brasil	845.651	544.177	64,3%	538.923	5.449	1,0%
Nova Zelândia	26.799	7.946	29,7%	6.404	1.542	19,4%
Outros	7.291.533	1.706.563	23,4%	1.659.543	47.019	2,8%
Total	13.063.900	3.869.727	29,6%	3.682.369	187.552	5,1%

Fonte: ABRAF (2004).

No Brasil, Minas Gerais detém a maior área plantada, seguido respectivamente por São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Bahia. No caso específico de eucaliptos, Minas Gerais possui a maior área, seguido por São Paulo, Bahia, Rio Grande do Sul e Paraná, conforme mapa abaixo. O eucalipto representa 60 % da área plantada, o pínus 36 %, as demais (araucária, acácia, bracatinga, gmelina etc.) 4 %.



Segundo dados da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF), o Brasil possuía, em 2004, cerca de 5,3 milhões de ha somente de eucaliptos e pínus, contribuindo com US\$ 3,8 bilhões em recolhimento de impostos e taxas.

O setor florestal brasileiro é bastante expressivo para a economia nacional, sendo a base e fator de competitividade de diversos segmentos industriais de grande porte (celulose e papel, siderurgia, painéis). Do total de US\$ 22 bilhões que o setor gerou, US\$ 17 bilhões (77,27 %) vieram do segmento de florestas plantadas, conforme quadro abaixo.

PRODUTO	UNIDADE	PRODUÇÃO (2003)	ORIGEM	
			Floresta Plantada	Floresta Nativa
Carvão Vegetal	1.000 mdc	36.700	73%	27%
Celulose	1.000 ton	9.069	100%	-
Papel	1.000 ton	7.916	100%	-
Serrado	1.000 m ³	23.090	37%	63%
Compensado	-	2.010	65%	35%
Painéis Reconstituídos	1.000 m ³	3.300	100%	-
PMVA e Molduras	1.000 m ³	800	63%	37%
Portas	1.000 unid	6.300	70%	30%
Pisos	1.000 m ²	23	50%	50%
Outros	1.000 m ³	450	100%	-

Fonte: BRACELPA, AMS, ABIPA, ABIMCI e Banco de Dados STCP

No aspecto de geração de receitas externas, o setor contribui com US\$ 5 bilhões de superávit comercial, tendo exportado US\$ 5,8 bilhões e importado US\$ 0,8 bilhão.

Os investimentos realizados pelo setor nos últimos 13 anos foram de US\$ 14 bilhões, o que daria aproximadamente US\$ 1,1 bilhão por ano (praticamente o investimento de uma fábrica do porte da Veracel por ano). Para os próximos dez anos, deverão ser investidos mais US\$ 14,4 bilhões no aumento da produção de papel, celulose e reflorestamento.

Outro fator importante do setor de florestas plantadas é a geração de empregos, que somam 2,5 milhões de pessoas envolvidas, sendo 1,5 milhão de forma direta e 1 milhão de forma indireta, ou seja, cerca de 1,4 % da população brasileira.

Dentre os setores, o que mais emprega diretamente são as atividades de silvicultura, colheita e transporte (40 %), seguido pela siderurgia e PMS (27 %), celulose e papel (18 %), móveis e outros (15 %).

O setor tem a capacidade de criar atividades paralelas, sendo gerador de grandes e pequenos pólos de desenvolvimento regional, tais como os enclaves oriundos da produção de móveis em Santa Catarina e de celulose no Espírito Santo, Bahia, São Paulo e Minas Gerais.

No aspecto ambiental, o setor também tem grande importância e relevância no contexto nacional. Com a adoção de práticas modernas de cultivo mínimo e manejo cultural adequado, aliado ao respeito à legislação florestal vigente e à criação de reservas particulares de preservação natural, utilizadas para estudo e conservação ambiental, o setor tem contribuído para a preservação de cerca de 1,6 milhão de ha de florestas nativas, ou seja, cerca de 30 % da área plantada com florestas comerciais.

Isto sem contar que a totalidade dos empreendimentos florestais é fiscalizada e aprovada previamente por órgãos ambientais ligados aos Poderes Públicos Federal, Estadual e Municipal, para garantir que as práticas de manejo adotadas não agridam os ecossistemas naturais ainda existentes em suas regiões de atuação.

4. O eucalipto na pequena, média e grande propriedade

O eucalipto, por ser uma planta de fácil adaptação às mais diversas condições de solo, topografia, clima e padrão cultural, deve e tem sido avaliado como mais uma opção agrícola para os produtores rurais, de diferentes portes e padrões tecnológicos.

O Brasil é formado por imóveis de vários tamanhos distintos, conforme a atividade predominante, região de inserção, tipo de colonização e hábitos culturais.

Diferentemente de outras atividades que possuem públicos específicos, tais como a pecuária extensiva de corte para propriedades médias e grandes, a horticultura para pequenas propriedades e a pecuária de leite para pequenas e médias, a eucaliptocultura possui uma ampla gama de opções desde que guardados determinados cuidados de ordem fundiária.

Uma pequena propriedade (até quatro módulos regionais segundo classificação do INCRA) com agricultura familiar pode reservar parte de seu imóvel para produção de eucaliptos para seu próprio sustento e comercialização do excedente, visto que todo imóvel ou atividade sempre dependerá do uso de alguma madeira, seja para lenha, estaca, escora ou tábuas para construções rústicas. Um exemplo deste sistema pode ser observado nos estados de Santa Catarina e Espírito Santo, onde pequenos bosques de eucaliptos são utilizados para produção de caixas para embalagens de frutas, hortaliças, construção de galpões, pocilgas, aviários.

Um hectare de eucalipto em uma pequena propriedade pode produzir madeira suficiente para cercar ou recuperar todo o perímetro do imóvel, além de fornecer madeira para postes, galpões e outras necessidades. Devido a sua adaptabilidade às mais diversas características de solo e topografia, uma área mais isolada ou com maior dificuldade de acesso que tivesse restrição para outra atividade poderia ser avaliada para a formação de um pequeno bosque com espécie de crescimento rápido.

Uma propriedade de médio porte (de 4 a 15 módulos regionais) também teria o eucalipto como mais uma opção de renda, visto que assim como a pequena propriedade, a sua demanda por madeira é semelhante. Neste caso, já se deve avaliar a possibilidade de gerar um excedente que possa ser comercializado como material de construção, lenha para padarias e pizzarias, madeira para serraria. Com um planejamento adequado do imóvel, considerando as outras atividades pré-existentes (leite, café, frutas, hortaliças, suinocultura, avicultura, apicultura etc.), conclui-se que o eucalipto pode ser uma atividade interessante sem concorrer com as demais.

Para as propriedades de grande porte (acima de 15 módulos regionais), que busquem uma atividade de boa rentabilidade e que possam dispor de uma área maior para este plantio, deve-se avaliar a rentabilidade da mesma em relação a outras atividades.

Considerando que o eucalipto é uma atividade de ciclo longo (cerca de 6-7 anos para celulose, podendo chegar a 20 anos para serraria), a avaliação deverá abranger esse ciclo. Um bom planejamento da atividade, com o escalonamento anual do plantio durante o ciclo proposto (exemplo 7 anos), pode se tornar uma atividade perene, de boa rentabilidade e que garanta renda mensal ou anual por muitos anos.

A existência de atividade rural de boa lucratividade, fácil operacionalização, expectativa de comércio futuro que o eucalipto apresenta, deve ser avaliada como mais uma opção de renda para o produtor rural.

O Brasil possui hoje cinco programas oficiais de fomento florestal que visam basicamente à produção de madeira, para as mais diversas atividades, não só no intuito de geração de matéria-prima para pequenas e médias indústrias, mas também para evitar as pressões que adviriam sobre os parques remanescentes de florestas naturais ainda existentes na maioria das regiões brasileiras.

O Programa Nacional de Florestas oferece cinco linhas de crédito (PROPFLORA e PRONAF Florestal, ambas de âmbito nacional, FNO Floresta para a Região Norte, FCO Pronatureza para o Centro Oeste e FNE Verde para o Nordeste e norte dos estados de MG e ES) para se fazer o plantio de florestas de uso rápido.

Além destes programas oficiais, várias empresas privadas possuem seus próprios projetos de fomento, com financiamento e garantia de compra da produção ao final do contrato. Estes programas são vinculados ao abastecimento de suas respectivas unidades industriais, garantindo que a produção estará automaticamente comprada, a preços que são reajustados por índices previamente estipulados entre as partes envolvidas.

5. Desemprego e êxodo rural

Um dos questionamentos mais constantes que se fazem aos plantios de eucaliptos é o aumento do êxodo rural e desemprego no campo, visto que as empresas ao adquirirem um imóvel, nem sempre mantêm o trabalhador que residia naquela propriedade.

O êxodo rural é um fenômeno não muito recente no Brasil. Ele vem desde o processo de industrialização e urbanização do País, e foi fortemente acentuado a partir das décadas de 1950 e 1960 do

século passado, devido a uma crescente demanda da população por melhores condições de educação, saúde, conforto e lazer, mais facilmente encontrados em pequenas e médias cidades, notadamente no entorno do local de origem do migrante. A opção de mudança para grandes cidades, normalmente, só ocorre em uma segunda ou terceira etapa.

A permanência no campo precisa ser avaliada pelo aspecto cultural e também de condições existentes hoje no meio rural, onde geralmente os salários são mais baixos, as opções de lazer, transporte, educação e saúde são menores e a dificuldade de ascender social e financeiramente é maior. Na cidade, apesar de todas estas dificuldades, existe a expectativa de buscar apoio em programas oficiais, esperança de emprego, lazer, escola e saúde para a família.

A cultura de eucalipto gera postos de trabalho em atividades tais como plantio, manutenção, colheita e transporte, podendo variar de 1 emprego para cada 35 a 50 hectares de plantio, dependendo da fase da cultura.

Se um empreendimento florestal de larga escala for instalado em região de pequenas propriedades, onde predominem lavouras de subsistência, hortaliças, café ou fruticultura, a geração de empregos na atividade provavelmente será menor que a anteriormente existente.

Em contrapartida, se a instalação se der em região de médias e grandes propriedades, com terras ociosas ou de pastagens extensivas, a geração de empregos poderá ser bem maior do que a anteriormente existente, isto sem contar com as melhores condições de trabalho que poderão ser oferecidas aos trabalhadores envolvidos nas atividades de silvicultura.

A introdução de uma nova atividade em uma determinada região deve ser precedida de estudos de impactos socioeconômico-ambientais que permitam aos agentes envolvidos (públicos e privados) avaliarem os aspectos positivos e negativos deste empreendimento. Estes estudos normalmente são feitos através dos Estudos de Impactos Ambientais e Relatórios de Impactos ao Meio Ambiente (EIA-RIMA) e, somente após a discussão e aprovação dos mesmos, essa atividade é liberada.

Além dos aspectos legais que devem ser seguidos, é interessante avaliar outros tópicos de caráter técnico, administrativo e comercial, tais como:

- Avaliação da economicidade do empreendimento: Devido ao longo prazo de retorno e as taxas de juros elevadas, deve-se levar em conta o custo final do empreendimento, trazendo-o a valor presente.
- Mercado para o produto final: Um produto de ciclo longo, embora de longa capacidade de armazenamento em pé, não pode alongar-se demais em seu período de colheita e conseqüente retorno financeiro.
- Planejamento técnico e financeiro da atividade: Avaliar qual será o percentual anual de ocupação da propriedade com essa cultura, localização dos plantios dentro do imóvel, acesso para combate a incêndios, estrutura de estradas que permitam a retirada da madeira à época da colheita, locação adequada das áreas de reserva legal e preservação permanente.
- Existência de insumos adequados para a implantação e manutenção: Avaliar onde serão adquiridos as mudas, adubos e defensivos necessários ao sucesso do empreendimento.
- Existência de assistência técnica especializada ou local de recurso de informações, em caso de necessidade.
- Visita a regiões ou locais onde empreendimentos semelhantes tenham sido implantados e tomar conhecimento dos impactos positivos e negativos do empreendimento, em suas fases iniciais e finais de implantação.
- Gestão junto às autoridades municipais, estaduais e federais, buscando apoio para implantação da atividade e obtenção dos recursos existentes para a atividade florestal.
- Criação ou organização de associações de produtores que aumentem a representatividade do setor e permitam melhor poder de negociação com fornecedores e compradores da madeira produzida.

Acompanhamento constante das inovações surgidas na atividade, visto que os ganhos genéticos e tecnológicos têm sido relevantes nos últimos anos.

6. Considerações Finais

A atividade silvicultural de plantio de eucaliptos é mais uma opção de investimento no meio rural, que deve ser avaliada com bastante atenção, pois tem demonstrado ser uma atividade rentável, de baixo impacto ambiental, geradora de empregos e renda, contribuindo para fixação da atividade econômica no meio rural.

O Brasil possui uma demanda reprimida por madeira nas mais diversas modalidades, desde a produção de lenha, carvão vegetal, matéria prima para pequenas indústrias, cercas, galpões, materiais de construção, postes, dormentes, e até finalidades mais específicas como celulose, papel, painéis, madeira para movelaria, farmacêuticas e higiene.

Com relação aos alegados problemas ambientais que essa cultura poderia causar, é importante analisar que a existência de plantios de pequenos, médios e até grandes empreendimentos florestais de eucaliptos, gerando madeira e lenha para os mais diversos usos, tem contribuído bastante para minimizar os avanços predatórios sobre os remanescentes de vegetação nativa ainda preservados em nossa região.

7. Referência

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário estatístico da ABRAF 2005**: ano base 2004. Brasília, DF, 2005. 31 p. Circulação restrita.

8. Literatura Complementar

ANDRADE, E. N. **Manual do plantador de eucalyptos**. Sao Paulo: Rothschild, 1911. 339 p.

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

PERLIN, J. **História das florestas**: a importância da madeira no desenvolvimento da civilização. Rio de Janeiro: Imago, 1992. 490 p.

Introdução do Componente Florestal na Propriedade Rural, com Ênfase em Sistemas Agroflorestais

Luciano Javier Montoya Vilcahuaman

Moacir José Sales Medrado

1. Introdução

No final da década de 80, os problemas ligados à degradação dos recursos naturais adquiriram acentuada importância e, com isso, surgiram propostas de geração de conhecimentos do componente florestal e do Sistema Agroflorestal – SAF, para que contribuíssem na racionalização do uso intensivo do solo com benefícios de produção, econômicos, sociais e ambientais. Os SAFs, em seus diversos tipos, constituem-se em alternativa de manejo integral entre árvores x cultivos x pastagem, tornando-se evidente o caráter multipropósito das lenhosas perenes como geradoras de produtos tangíveis (alimentos, madeira, lenha, forragem), de serviços (sombra, quebra ventos, melhoria da fertilidade dos solos), socioeconômicos (diversificação de renda e mão-de-obra). Todavia, os SAFs apresentam várias vantagens, frente aos sistemas de monocultivos, tais como: utilização mais eficiente do espaço, redução efetiva da erosão, sustentabilidade da produção, e estímulo às economias de produção com base participativa (MEDRADO et al., 1994). Dado ao caráter de múltiplo propósito das árvores com os SAF's, pode-se aproveitar as vantagens dos diferentes estratos da vegetação para diversificação da produção, do uso da terra, da utilização da mão-de-obra e de geração de renda, agregação de valor econômico e da produção de serviços ambientais.

Entre as várias formas de incluir o componente florestal na propriedade, pode-se destacar os:

a) Sistemas agroflorestais:

Sistema de associação de árvores com cultivos – árvores dispersas em forma irregular, árvores intercaladas, árvores para sombra inicial, árvores para sombra permanente, árvores em cultivos seqüenciais, árvores com cultivos em aléias, plantios em linhas, árvores como tutores vivos, árvores plantadas no sistema “Taungya”;

Sistema de árvores para proteção: cercas vivas, quebra-ventos e barreiras vivas;

Sistemas de plantios compactos: bancos forrageiros, pomares domésticos;

Sistemas de árvores em poteiros: árvores esparsas e bosquetes para sombreamento de pastagens.

b) Práticas agroflorestais: como (1) árvores dispersas; (2) Cultivo em aléias; (3) plantio em linhas; (4) árvores de borda de plantações; (5) cerca viva; (6) árvores de borda de caminhos; (7) proteção de mananciais; (8) árvores de sombra; (9) quebra-ventos; (10) arvores de estabilização de encostas; (11) barreiras em contorno; (12) barreiras vivas; (13) controle de voçorocas, ilustradas conforme a Figura 1.

2. Sistema, Subsistema, Prática e Tecnologia Agroflorestal

2.1. Sistema Agroflorestal

Termo usado na literatura específica que não se atém somente aos aspectos biológicos ou técnicos, mas também econômicos e sociais (NAIR, 1989a). Raintree (1987), acrescenta que um sistema agroflorestal pode ser considerado um tipo de sistema de uso da terra que é específico de uma localidade e descrito de acordo com sua composição biológica e arranjo, nível técnico de manejo, ou características socioeconômicas.

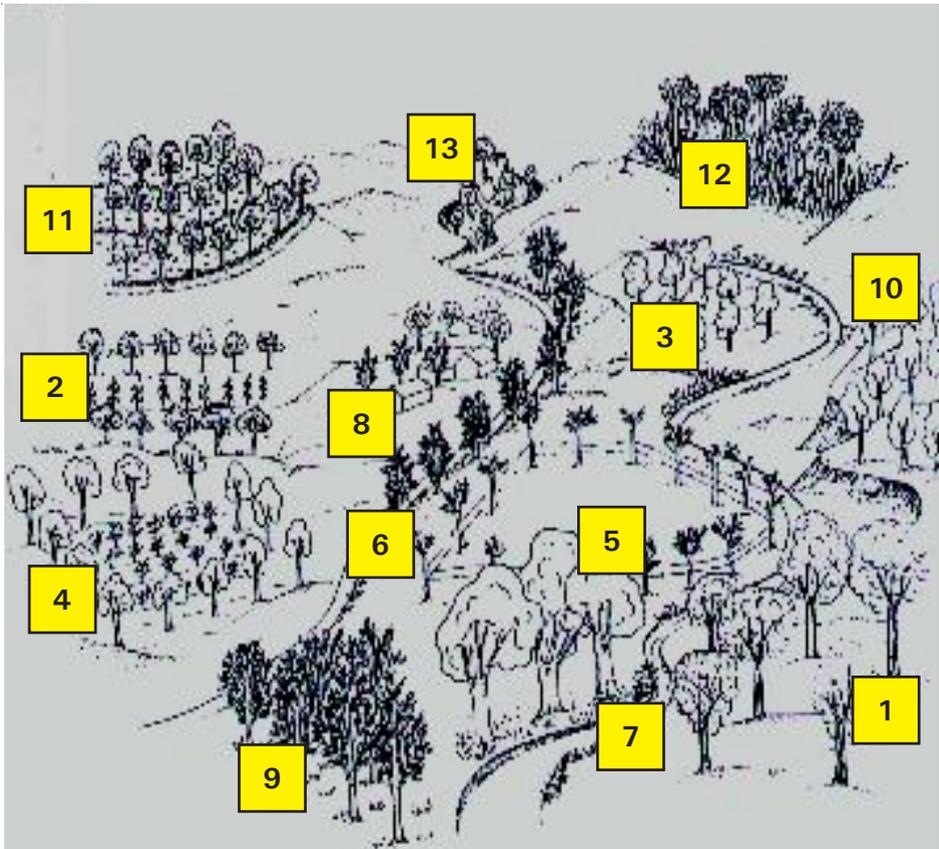


Figura 1. Alternativas de organização de sistemas agroflorestais na propriedade rural.

Fonte: adaptado de Martinez H. (1989).

2.2. Subsistema agroflorestal

Segundo Nair (1989a) pode ser entendido como uma parte do sistema agroflorestal com o papel, conteúdo e complexidade menor que o do sistema em si. Outra forma de entendê-lo é que cada um subsistema produz uma determinada necessidade básica do sistema. Um sistema regional poderá, portanto, ser composto de subsistemas de produção de forragem, subsistema de produção de energia, etc.

2.3. Prática agroflorestal

Segundo Nair (1989a), consiste de uma operação específica do manejo de um sistema agroflorestal e normalmente é tida como um arranjo dos componentes agroflorestais no espaço e no tempo. Como afirma o autor, embora existam vários sistemas agroflorestais no mundo, existem somente algumas práticas agroflorestais que compõem os mesmos. Pode-se citar como exemplos, plantio em alamedas, árvores e arbustos em bosquetes, árvores ou arbustos utilizados em conservação de solo, quebra-ventos, etc. Um ponto importante citado pelo autor é que uma prática agroflorestal pode existir mesmo em um sistema de uso da terra que não seja agroflorestal.

2.4. Tecnologia florestal

O termo tecnologia florestal, segundo Nair (1989a) significa uma inovação ou melhoramento, normalmente, através de uma intervenção científica que pode ser aplicada com vantagens no manejo de um sistema ou de uma prática. Como exemplo podemos citar uma espécie florestal melhorada que seja incluída em determinado sistema regional.

3. Sistema de Associação de Árvores com Cultivos Agrícolas

3.1. Árvores dispersas em forma irregular

Este tipo de sistema, normalmente, é praticado em pequenas propriedades rurais que utilizam o sistema de derrubada e queima em suas atividades agrícolas. Ela consiste na manutenção das espécies florestais de valor econômico que se regeneram na área utilizada. O plantio das espécies agrícolas é efetuado entre as florestais, com o auxílio de plantadeiras manuais. Neste caso, nem as espécies florestais nem seus espaçamentos são definidos pela natureza, pois dependerão da região onde se esteja praticando este tipo de sistema agroflorestal.

3.2. Árvores intercaladas

Na realidade, este tipo é uma modificação do sistema anterior. Neste caso as árvores são dispostas de forma regular e em maior número, uma vez que, deliberadamente, a espécie, o espaçamento e as técnicas de poda e desbaste são indicados. Este tipo de associação pode ter caráter temporário ou permanente. Como

estamos tratando de plantio de árvores de forma deliberada, os objetivos podem ser diversos como para proporcionar sombreamento inicial ou permanente de culturas tolerantes à sombra, produção de material para adubação verde ou para cobertura morta, adição de nitrogênio ao sistema, produção de lenha e madeira, além de outros.

3.3. Árvores para sombra inicial e permanente

Alguns cultivos requerem um certo nível de sombra no início de seu crescimento. Por exemplo, o café, o cacau e o chá. Neste caso, normalmente, tem-se dado prioridade ao uso de espécies florestais pioneiras. Estas são espécies de crescimento rápido, com ciclo de vida curto. Em alguns casos, essas espécies, além de propiciarem o serviço ecológico de sombreamento, também produzem lenha, bem como adubo verde para as espécies sombreadas. As espécies sombreadoras, quando utilizadas como “adubadeiras”, necessitam de podas freqüentes, e deposição de seus ramos no solo, que ao se degradarem, liberam nutrientes para o cultivo sombreado.

O espaçamento das espécies florestais para sombreamento inicial varia de acordo com os requisitos da espécie sombreada e com as condições de clima e solo do local do plantio. É comum o plantio de espécies sombreadoras em espaçamentos de 5 m a 7 m x 3 m a 4 m.

Outros cultivos necessitam de sombra permanente. Para cumprir essa finalidade, dependendo da região, pode-se usar espécies sombreadoras como ingá (*Inga* spp.), louro (*Cordia alliodora*), eucalipto (*Eucalyptus* spp.), eritrina (*Erythrina poeppigiana*), gliricidia (*Gliricidia sepium*), alnus (*Alnus* spp.), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), cipreste (*Cupressus lusitanica*), grevílea (*Grevillea robusta*) (Martinez, 1989), ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*), guapuruvu (*Schizolobium parahybae*), baguaçu (*Talauma ovata*), bandarria (*Schizolobium amazonicum*), pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*), jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*), jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*), araribá-rosa (*Centrolobium robustum*), araruva (*Centrolobium tomentosum*), louro-pardo (*Cordia trichotoma* – no máximo 100 plantas/ha), mandiocão (*Schefflera morototoni*), boleira (*Joanesia princeps*) e

canafístula (*Peltophorum dubium*) (CARVALHO, 1994). O espaçamento, neste caso, deve ser mais amplo, variando de 5 m a 10 m entre fileiras e 5 m a 8 m entre árvores, correspondendo a uma densidade de aproximadamente 125 a 400 plantas/ha. A exploração dessas espécies requer ciclos variáveis, podendo ir de dez a doze anos para umas e de quinze a vinte anos para outras. Espécies com grande ramificação, além da sombra, podem produzir lenha fina em podas anuais. Normalmente, nos desbastes, aproveita-se a madeira para postes e outras finalidades.

3.4. Árvores em cultivos seqüenciais

Este sistema tem como objetivo a restauração do solo, a produção de lenha e até mesmo postes para uso rural. Normalmente, são indicadas para tais sistemas, espécies leguminosas. As seguintes espécies têm sido utilizadas em algumas ocasiões: *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *L. diversifolia* e *Guazuma ulmifolia*, associadas ou não a algumas árvores de valor madeireiro. Para esta prática, é conveniente o uso de espaçamentos densos como: 1 m x 2 m ou 2 m x 2 m, embora possam ser usados espaçamentos maiores a depender da situação. Como o objetivo final não é madeira para serraria, deve-se diminuir os custos fazendo semeadura direta.

A seqüência de atividades neste sistema tem sido a seguinte: 1) limpa-se o terreno; 2) cultiva-se grãos pelo número de anos que a fertilidade do solo permitir; 3) um ano antes do pousio, plantam-se as espécies florestais simultaneamente com o cultivo agrícola; 4) colhe-se a cultura agrícola e; 5) a partir daí, deixa-se a área em pousio por cerca de oito a dez anos para recuperação da fertilidade do solo.

3.5. Plantios em linhas

O plantio em linhas consiste no plantio de espécies florestais distanciadas, de no mínimo, 10 m umas das outras e plantas espaçadas de 2 m a 3 m nas linhas. Entre as linhas, plantam-se espécies agrícolas anuais ou perenes, a depender da decisão do produtor, ou da fertilidade do solo. As espécies florestais devem ser podadas periodicamente visando o aumento da intensidade luminosa sobre os cultivos e a produção de madeira de boa qualidade.

Onde não há problemas de ventos fortes, as linhas de árvores devem ser dispostas no sentido leste – oeste para melhor aproveitamento da radiação solar. Em regiões com ventos fortes, deve-se fazer o plantio em ângulo de 45 a 90 graus em relação à direção do vento ou providenciar quebra-ventos periféricos.

Pode-se utilizar, tanto espécies leguminosas, visando à fixação de nitrogênio e à proteção contra a erosão, como também espécies visando à proteção contra a erosão e à produção de madeira. Poderão ser utilizadas espécies produtoras de madeira como eucalipto, pínus, grevílea, liquidâmbar, louro - pardo, feijó; de outros benefícios a erva-mate. No Nordeste brasileiro, tem-se utilizado *Prosopis juliflora*, *Casuarina equisetifolia*, *Tamarindus indica* e *Terminalia cattapa*.

3.6. Árvores, com cultivos, em aléias

A técnica de cultivo em aléia conhecida, mais comumente, como “alley cropping” é uma variação do plantio em linha. Ela consiste na mistura de árvores de pequeno porte ou arbustos, podados freqüentemente. O objetivo principal é a produção de “mulch”, ou cobertura morta, proveniente das podas periódicas que podem variar de duas a quatro por ano, a depender da região.

Normalmente, em alley cropping, são usadas espécies leguminosas fixadoras de nitrogênio, produtoras de folhagem abundante como *Erythrina poeppigiana*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Calliandra calothyrsus*, *Acacia* spp., ou outras espécies com tais características.

A disposição das linhas segue a mesma indicação descrita no item anterior.

3.7. Árvores como tutores vivos

Algumas culturas agrícolas como tomate, feijão-trepador, inhame, baunilha e pimenta-do-reino necessitam de tutores individuais ou para servirem de base para espaldeiras. Como alternativa, pode-se utilizar tutores vivos. Para tal, é necessário escolher uma espécie que, além de poder ser plantada na forma de estaca, permita poda, seja fixadora de nitrogênio e tenha um sistema radicular compatível com aquele da cultura que a ela se fixará. Algumas espécies têm sido utilizadas com freqüência como *Gliricidia*

sepium, *Leucaena leucocephala* e *Caesalpinia velutina*. O espaçamento da espécie a ser utilizada como tutor vivo dependerá do sistema a ser implantado; no caso da pimenta-do-reino, segue-se o espaçamento da cultura; no caso de plantio para uso como espaldeira, o espaçamento é variável com o desejo do produtor.

3.8. Associação de culturas agrícolas de ciclo curto para diminuição dos custos de implantação do povoamento florestal.

Originalmente, essa associação é uma prática agroflorestal que visa possibilitar a recuperação de florestas, combinando a produção de árvores e de cultivos agrícolas nos primeiros anos de estabelecimento, em plantios comunitários. Atualmente, ela tem sido usada para diminuição dos custos de implantação da espécie florestal.

No sistema Taungya, deve-se utilizar espécies produtoras de madeira para serraria como eucalipto, pínus, grevílea, liquidambar, louro-pardo, freijó, etc. Essas espécies florestais, desde que plantadas em espaçamentos abertos com, no mínimo, 3 m entre linhas e 2 m entre plantas, podem ser associadas com várias culturas agrícolas, especialmente nos primeiros anos de implantação. Também, pode-se plantar as espécies florestais em linhas duplas ou triplas, divergentes, distanciadas umas das outras por cerca de 14 m, com espaçamento entre plantas nas linhas variando de 1,5 m a 2,0 m. No último caso, permite-se maior entrada de radiação fotossinteticamente ativa, possibilitando melhor desenvolvimento das culturas associadas. Deve-se entender, todavia, que, para cada espécie florestal e para cada sítio, é necessário um desenho diferente.

Experiências com *Pinus radiata* (BOROUGH, 1979) demonstraram que sistemas baseados em espaçamentos iniciais largos, desbastes precoces e pesados, com podas altas, superaram os tradicionais, produzindo madeira de boa qualidade, com bons resultados econômicos. Plantios com espaçamentos iniciais largos possibilitam o cultivo nas entrelinhas do povoamento florestal, numa associação mais duradoura que nos espaçamentos usuais retangulares ou quadrados. Em decorrência disto, realizaram-se várias pesquisas, principalmente, com espécies de *Pinus* e eucalipto. Grande parte delas mostraram-se potencialmente promissoras.

O eucalipto pode ser associado ao milho, desde que não se exagere na densidade da cultura agrícola. A associação de três fileiras de milho na entrelinha de *Eucalyptus grandis* (3 m x 2 m) reduz os custos de implantação do eucalipto (PASSOS et al., 1992).

Cinco linhas de soja, espaçadas de 0,5 m, quando intercaladas com eucalipto, propiciaram uma diminuição do custo de controle das plantas daninhas, sem afetar a produção de madeira, cobrindo os custos de estabelecimento e propiciando, ainda, algum retorno financeiro (COUTO et al., 1982). Uma associação desse tipo, com a espécie arbórea plantada a 3 m x 2 m, não afetou o seu desenvolvimento e pareceu até acelerá-lo (SCHREINER; BAGGIO, 1986). Em uma associação de *Eucalyptus grandis* (3 m x 3 m) com soja (400.000 plantas/ha), 18 meses após a instalação, o volume de madeira atingiu, em média, 49,3 m³/ha, contra 37,3 m³/ha, em plantio solteiro (SCHREINER, 1989).

O feijão, em densidades de até 200 mil plantas/ha, associado com o *E. grandis* (3 m x 2 m), pareceu acelerar o crescimento da espécie florestal nos primeiros três anos (SCHREINER; BALLONI, 1986). Nesse período, o volume de madeira estimado nos diversos modelos agroflorestais alcançou, em média, 150,8 m³/ha, enquanto que no plantio solteiro, limitou-se a 125,8 m³/ha.

A cultura do arroz, também, poderá ser sugerida para associação com o eucalipto. Stape e Martini (1992), por exemplo, associaram arroz com *E. grandis*, obtendo um aumento na produção volumétrica do eucalipto em 5 %, aos 52 meses, comparativamente ao plantio solteiro. A partir desses resultados, passou-se a utilizar a associação do arroz, tanto com *E. grandis* quanto com *E. saligna*, de forma comercial. Nos dois casos, a produção florestal foi superior ao plantio solteiro. A maior produtividade do eucalipto resultou numa maior Taxa Interna de Retorno (TIR) e num menor custo de produção para o consórcio. Os ganhos de produtividade, também, resultaram em menores custos de corte e remoção da madeira, em relação aos plantios solteiros.

Com relação a *Pinus*, são poucos os resultados de sua associação com culturas agrícolas no Brasil. Em Ponta Grossa, PR, associando-se *P. taeda* e milho, em latossolo vermelho-escuro, textura média, verificou-se a possibilidade de recomendar, com

base técnica e econômica, o plantio de milho entre as linhas de *Pinus*, desde que em duas linhas espaçadas de 1,0 m, com densidade populacional de cinco plantas por metro linear, correspondente a 50.000 plantas/ha (SCHREINER; BAGGIO, 1984; 1986).

Com base nestes trabalhos pode-se fazer as seguintes indicações:

Em pequenas propriedades agrícolas, deve-se estabelecer pequenos talhões de espécies florestais produtoras de madeira de boa qualidade (por volta de um hectare), juntamente com a cultura agrícola para que o custo de implantação seja diminuído, haja produção de alimento e, através do cuidado com a cultura agrícola, se permita um desenvolvimento mais rápido da espécie florestal. Em qualquer situação, o material de plantio deverá ser de boa qualidade. Sem isso se inviabiliza o uso de espaçamentos largos no início do plantio. O plantio das árvores poderá ser feito em linhas simples ou duplas. No caso de linhas simples, o arranjo inicial das árvores no povoamento pode variar de quadrado (3 m x 3 m) a retangular (4 m x 2 m) e, no caso de linhas duplas, recomenda-se espaçamentos, entre essas, a partir de 12 m e espaçamentos variando de 3 m x 1,5 m ou 4,5 m x 1,5 m a 2,0 m, dentro das mesmas.

Um sistema com grandes possibilidades é a associação de eucalipto, pínus, grevélea ou outra espécie indicada para a região, com culturas agrícolas nos primeiros anos, desde que se estabeleçam programas de desbaste e de poda adequados. Esses sistemas devem ter desbastes programados para produção de lenha, postes e mourões, deixando-se, ao final, cerca de 100 a 200 árvores/ha, no máximo. Esses sistemas, além de proporcionarem uma associação duradoura da espécie florestal com a cultura agrícola, quando em linhas duplas, possibilitam a sua transformação em uma atividade agrosilvipastoril com a substituição do cultivo agrícola por pastagem, principalmente aquelas que tolerem o sombreamento.

Deve-se selecionar, dentre as espécies de eucalipto promissoras para a região, aquelas que melhor se adaptem à utilização em sistemas agroflorestais. Devem ser espécies que tenham maior permeabilidade de copa e sejam pouco exigentes em nutrientes. O eucalipto por ser uma espécie com capacidade de

rebrotar, será importante para utilização com outras espécies florestais em quebra-ventos para proteção de galpões avícolas, do solo e dos animais. Sistemas silviapícolas utilizando eucalipto com espécies forrageiras, também, deverão ser recomendados nessa circunstância.

No caso de propriedades florestais, a prioridade é florestal e, portanto, seu espaçamento deverá ser o mais indicado para produção de madeira. A espécie agrícola de ciclo curto entra no sistema com a única finalidade de diminuir os custos de implantação do povoamento florestal. O período de associação agroflorestal, portanto, é curto, durando no máximo três anos, a depender dos componentes do sistema.

4. Sistema de Árvores para Proteção

As árvores podem ser utilizadas com vários objetivos de proteção em uma propriedade. Elas podem ser usadas como cercas vivas, como quebra-ventos para protegerem cultivos agrícolas ou animais, como barreiras vivas para proteção de solos e como árvores em contorno para proteção de cultivos agrícolas.

4.1. Cercas vivas

O uso de cercas vivas é uma prática muito utilizada nos trópicos. Várias são as espécies utilizadas como cercas vivas. Dentre elas, pode-se citar a *Mimosa caesalpiniaefolia* (sabiá ou sansão-do-campo), *Pereskia aculeata* (quiabento) e *Euphorbia gymnoclada* (avelós) (LIMA, 1994). A escolha da espécie deve ser feita com base em algumas características como tolerância à poda e presença de espinhos para dificultar a entrada ou saída de animais e pessoas. O espaçamento de plantio, normalmente, é estreito mas deve variar com a espécie e com o local onde ela será instalada. No caso do sabiá, o espaçamento entre plantas nas linhas é cerca de 20 cm. Uma boa adubação orgânica, no plantio, deve ser feita para aumentar a velocidade de crescimento da cerca.

4.2. Cercas de mourões-vivos

As cercas de mourões vivos têm os mesmos objetivos da cerca viva mas, as espécies, normalmente utilizadas, diferem de um local para outro. Dependendo do local pode-se escolher uma das espécies

relacionadas a seguir, sendo que a distância entre plantas pode variar entre 1 m e 3 m: *Cassia grandis*; *Casuarina cunninghamiana*; *Enterolobium contortisiliquum*; *Erythrina spp*; *Gliricidia sepium*; *Inga spectabilis*, entre outras.

4.3. Quebra-ventos

De acordo com Nair (1989b), quebra-ventos são estreitas faixas de árvores, arbustos e/ou gramíneas plantadas para proteger campos de produção, casas, canais e outras áreas do vento e de rajadas de areias. Os "shelterbelts" (cinturões protetores) são quebra-ventos formados por grandes extensões de várias linhas de árvores ou arbustos, plantadas perpendicularmente à direção dos ventos predominantes.

A utilidade dos quebra-ventos tem sido demonstrada em diferentes condições climáticas e, normalmente, é associada às condições de aridez, onde a velocidade do vento causa erosão e prejuízos ao ambiente e cultivo agrícola. É necessário considerar a variação das condições climáticas e as características silviculturais na seleção de uma espécie para uso em quebra-ventos. As árvores devem ser resistentes aos ventos, às pragas e às enfermidades, além de terem raízes profundas, serem de rápido desenvolvimento, frondosas e perenifólias. Essas espécies não devem exercer competição com o cultivo agrícola quanto aos nutrientes e à água. Além disso, elas devem produzir madeira, postes, lenha, frutos comestíveis, forragem, etc.

O quebra-vento deve ter uma certa permeabilidade ao vento. Quando impermeável, ele faz com que o vento, ao passar pela parte mais alta da barreira, provoque turbulências fortes que podem causar danos aos cultivos. Portanto, as espécies selecionadas não devem ter folhagem nem ramificações demasiadamente densas. Quando isto não for possível, deve-se prever um programa de podas e raleios ou adotar espaçamentos mais amplos no plantio.

Os quebra-ventos, quando compostos de apenas uma fileira, normalmente são pouco eficientes em termos de distância protegida. Nessa opção, deve-se cuidar para que a barreira não contenha falhas. Além disso a espécie selecionada deve ter folhagem persistente desde a base até o ápice.

A forma piramidal, do perfil transversal, dos quebra-ventos com duas ou mais fileiras, quando se planta a espécie mais alta na fileira central, dá maior eficiência aerodinâmica aos mesmos. Esses desenhos, apesar de terem a desvantagem de ocupar maior área de terra, possibilitam o uso de espécies de usos múltiplos nas fileiras laterais e espécies madeiráveis nas fileiras centrais, melhorando, assim, a renda do produtor a longo prazo. Um quebra-vento bem desenvolvido e diversificado pode prover produtos de utilidade como madeira, frutos, forragem, fibra e mel.

Johnson e Tarima (1995) citam várias espécies comprovadas em sistemas de quebra-ventos. Dentre elas, destacam-se: *Azadiractha indica*, *Gliricidia sepium*, *Grevillea robusta*, *Guazuma ulmifolia*, *Leucaena leucocephala*, *Senna spectabilis*, *Senna siamea* e *Tipuana tipu* entre muitas outras.

4.4. Barreiras vivas

Prática muito usada em conservação do solo, as barreiras vivas podem ser combinadas com outras práticas de conservação como terraços e cordões vegetados. Também, podem ser usadas para recuperação ou estabilização de solos em terrenos muito inclinados ou para proteção de fontes de água. Normalmente, elas são associadas a plantios de gramíneas como capim elefante, capim napier e citronela. Outro tipo de barreira consiste no plantio alternado de linhas de árvores seguindo as curvas de nível e linhas de capim para contenção de erosão.

As espécies mais utilizadas em barreiras vivas são *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Casuarina equisetifolia*, *C. cunninghamiana* e fruteiras como tamarindo, maçã e manga.

Fonzen e Oberholzer (1989) cita algumas espécies usadas no Nepal, das quais foram selecionadas algumas com possibilidade de uso no Brasil *Bambusa* spp., *Bauhinia* spp., *Mangifera indica*, *Psidium guajava*, *Prunus persica*, *Gmelina arborea*, *Melia azederach*, *Syzygium* spp., *Fraxinus floribunda*, *Prunus domestica*, *Erythrina variegata* e *Ziziphus jujuba*.

4.5. Árvores em contorno

O uso de árvores em contorno tem diferentes objetivos: 1) proteção contra ventos; 2) delimitação de terras para diferentes usos; 3) delimitação de propriedades, além da função produtiva das árvores. As espécies variam com o local, podendo-se combinar produtoras de madeira comercial como *Tectona grandis*, *Cupressus* spp., *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., dentre outras, com espécies para produção de lenha e postes como leucena e uma variedade de eucaliptos. Pode-se, ainda, plantar espécies para proteção contra ventos como as casuarinas. A distancia de plantio varia desde 2 m x 2 m até 3 m x 3 m. Pode-se indicar uma rua simples de *Pinus*, em espaçamento de 3 m a 4 m entre plantas, com uma linha complementar de *Cryptomeria japonica*, plantada a 3 m da linha de *Pinus*, com o mesmo espaçamento entre plantas mas, plantada de forma desencontrada com a linha de *Pinus*. Os *Pinus* são podados até 6 m a 8 m e a espécie complementar é usada para bloquear falhas que porventura venham a ocorrer.

5. Sistemas de Plantios Compactos

5.1. Bancos forrageiros

Bancos forrageiros são plantios homogêneos, plantados em altas densidades, com espécies de alto valor forrageiro, com alta produção de biomassa, proteína crua total e proteína crua digestível, além de outros produtos de uso na propriedade. É conveniente utilizar espécies fixadoras de nitrogênio que permitam o plantio intercalado de pasto para corte.

Há duas formas de aproveitamento dos bancos forrageiros: 1) pastejo direto; 2) corte para dar aos animais, fora da área de plantio. O sistema de aproveitamento, a fertilidade natural do solo, assim como a possibilidade de fertilização, definem a distância de plantio e as espécies. As espécies mais usadas são *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Calliandra calothyrsus*, *Erythrina poeppigiana*, *Brosimum alicastrum* e *Guazuma ulmifolia*. Para corte pode-se usar aproximadamente 5.000 a 10.000 plantas/ha e para pastejo direto, deve-se usar uma densidade de aproximadamente 2500 a 5000 plantas/ha. O primeiro corte deve ser feito a partir de seis meses a um ano após o plantio, para que haja fortalecimento do sistema radicular.

5.2. Hortos caseiros ou pomares domésticos

Hortos ou pomares domésticos são práticas agroflorestais antigas e se constituem de uma mistura de espécies para os mais variados objetivos, tais como alimentação humana e animal, uso medicinal, lenha, e outros. Não se pode pré-estabelecer desenhos definitivos para os pomares domésticos agroflorestais, uma vez que são formados dinamicamente por tentativas e acertos. Deve-se, no entanto, selecionar, para cada região, espécies madeireiras sombreadoras, medicinais tolerantes à sombra, alimentares tolerantes à sombra, frutíferas que possam se desenvolver como agricultura de borda, para que os produtores façam seus desenhos.

Fassbender (1993), cita as espécies componentes de hortos caseiros na Costa Rica, separando-as, inclusive, por altura. Como exemplo, existem algumas que poderão ser utilizadas no Brasil:

a) Espécies com altura menor do que 50 cm de altura

Amendoim (*Arachis hypogaea*), repolho (*Brassica oleracea*), salvia (*Buddleia americana*), cenoura (*Daucus carota*), alface (*Lactuca sativa*), menta (*Mentha* spp.), fumo (*Nicotiana tabaco*), nabo (*Raphanus sativus*), gengibre (*Zingiber officinale*), batata doce (*Ipomoea* spp.).

b) Espécies com altura de até 3 m de altura

Urucum (*Bixa orellana*), guandú (*Cajanus cajan*), pimentão (*Capsicum annum*), café (*Coffea* spp.), pepino (*Cucumis sativus*), inhame (*Dioscorea* spp.), algodão (*Gossypium* spp.), hibiscus (*Hibiscus rosa-sinensis*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), cravo (*Syzygium aromaticum*), cacau (*Theobroma cacao*), milho (*Zea mays*), feijão-caupi (*Vigna* spp.).

c) Espécies com altura de até 15 m de altura

Castanheira (*Terminalia cattapa*), azeitona (*Simarouba glauca*), bambú (*Bambusa* spp.), citros (*Citrus* spp.), inga (*Inga* spp.), pessego (*Prunus persica*), guazuma (*Guazuma ulmifolia*), genipapo (*Genipa* spp.), goiaba (*Psidium guajava*), cajú (*Anacardium occidentale*), mamão (*Carica papaya*), tamarindo (*Tamarindus indica*), sapoti (*Pouteria* spp.), graviola (*Annona* spp), cajá (*Spondias* spp.), etc.

d) Espécies de até 30 m de altura

Abacate (*Persea americana*), cipreste (*Cupressus lusitanica*), côco (*Cocos nucifera*), eucalipto (*Eucalyptus* spp.), guapuruvú (*Schizolobium parahybae*), *Enterolobium cyclocarpum*, louro (*Cordia alliodora*), manga (*Mangifera indica*), pínus (*Pinus* spp.), teca (*Tectona grandis*), jambo (*Syzygium jambos*), etc.

6. Árvores em Pastagens**6.1. Árvores esparsas para sombreamento em pastagens**

É um sistema muito difícil de ser adotado pelos produtores, devido à grande dificuldade de implantação em áreas onde já exista a pastagem. Os gastos com proteção e com a produção de mudas altas são os principais empecilhos. Sua utilização fica facilitada quando os produtores iniciam o processo de renovação de seus pastos. Normalmente, estes agricultores utilizam a área por dois a três anos, para depois voltarem a semear suas pastagens. Neste intervalo, as árvores plantadas no primeiro ciclo de produção escapam do alcance dos animais. Normalmente, utilizam-se espécies leguminosas no espaçamento de cerca de 15 m x 15 m. No nordeste brasileiro, tem-se usado *Bauhinia* spp (mororó) e *Spondias tuberosa* (LIMA 1994), na Argentina *Pinus* spp., *Araucaria angustifolia*, *Melia azedarach*, *Toona ciliata*, *Paulownia tomentosa* e *Eucalyptus grandis* e, no Paraguai, *Toona ciliata*, *Grevillea robusta*, *Leucaena leucocephala*, *Cordia trichotoma*, *Peltophorum dubium* e *Albizzia hasslerii*. Outras espécies recomendáveis são *Centrolobium microchaete*, *C. tomentosum*, *C. robustum*, *Cordia alliodora*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Samanea saman*, *Guazuma ulmifolia*, *Tipuana tipu* e *Hovenia dulcis*.

6.2. Árvores em bosquetes para sombreamento de pastagens

O uso de árvores em bosquetes é a forma mais fácil de convencer o pecuarista a estabelecer sombra para seus animais. Sua implantação é fácil e consta dos seguintes passos: 1) vedação da área com cerca; 2) plantios das espécies; 3) desbaste para produção de lenha fina ou outros produtos; e 4) liberação da área, três a quatro anos após o plantio. A *Guazuma ulmifolia* é uma espécie promissora por crescer rapidamente, tolerar poda e produzir frutos comestíveis. Na região Sul, no entanto, a maioria dos bosquetes são de eucalipto, talvez pelo seu crescimento mais rápido.

6.3. Árvores intercaladas com pastagens

No Brasil, conforme Schreiner (1995), o *Pinus* se destina, principalmente, à indústria de celulose e papel, sendo cultivado num espaçamento de 3 m x 2 m. Com uma densidade de 1667 árvores/ha, há pouca quantidade de radiação que atinge o piso do povoamento, na fase mais jovem, limitando o crescimento da pastagem e o estabelecimento de sistemas silvipastoris. Em outros países, no entanto, a associação de espécies florestais com pastagem tem sido uma alternativa muito estudada e difundida. Nesse caso, pode-se partir de desenhos tradicionais com espaçamentos quadrados, retangulares ou outros considerando o plantio de linhas duplas ou triplas, plantadas em quincôncio. É primordial que se plante material de boa procedência pois somente assim será possível iniciar um plantio com um estande menor.

O plantio em linhas duplas de *Pinus*, associadas com pastagem, de acordo com trabalhos realizados na Geórgia e na Flórida, tem-se mostrado uma alternativa promissora. Ele permite uma densidade populacional desejável para as árvores e boa penetração de luz para as pastagens. Lewis e Pearson (1987) compararam três plantios com linhas simples e três com linhas duplas. Em nenhum dos casos a altura e o diâmetro das árvores diferiram daquelas existentes em outras populações da região. Estimativas de área basal e de volume indicaram que o maior volume de madeira foi produzido no espaçamento de (1,2 m x 2,4 m) x 12,2 m e o menor naquele de (0,6 m x 2,4 m) x 26,8 m. Nos plantios em linhas duplas, a produção de forragem foi maior. Em alguns plantios em linhas duplas, a produção de madeira igualou-se à dos sistemas usuais na região (2,4 m x 3,7 m). Esse trabalho teve continuidade até o povoamento atingir 18 anos de idade e os resultados mostraram uma boa correlação entre a área de projeção da copa e o volume do tronco; entre estes e a penetração da luz; e entre a temperatura do solo e a penetração da luz. Estes resultados indicam que o manejo das copas pode ser feito visando à otimização do crescimento da árvore e à otimização da disponibilidade de luz para as forrageiras (SEQUEIRA; GHOLZ, 1991). Estes sistemas são exemplos típicos de utilização da agrofloresta e, de acordo com Tustin et al. (1979), na Nova Zelândia, eles constituem alternativas para produzir madeira e carne (ou leite), na mesma área, com

rendimentos maiores que os possíveis em cada um deles, separadamente.

Na Austrália, apesar do interesse pelos sistemas silvipastoris não ser tão grande quanto na Nova Zelândia, Applegate e Nicholson (1988) observaram que o balanço entre os custos de estabelecimento e manejo deste sistema, até os 39 meses de idade, e as receitas provenientes de desbastes, venda de gado e de madeira no final da rotação, pode proporcionar boas margens de renda. Nos Estados Unidos da América, existem muitos trabalhos que mostram a viabilidade de sistemas silvipastoris com *Pinus* spp. No início da década de oitenta, um estudo feito em Louisiana, demonstrou que gado, animais selvagens e madeira poderiam ser produzidos com proveito numa mesma área (PEARSON, 1982 citado por BAGGIO; SCHREINER, 1988, p. 27).

No Brasil as tentativas feitas não têm considerado a possibilidade do plantio das espécies florestais em linhas duplas ou triplas. Estudando a associação de eucalipto com brachiaria e gado de corte em Bocaina, SP, observou-se, após um ano da introdução dos animais, um ganho de peso de apenas 13 kg de peso vivo por hectare. O pastejo, praticamente, não teve efeito sobre o solo e sobre as árvores (SCHREINER; BAGGIO, 1986). No entanto apesar do baixo ganho de peso dos animais, esse sistema pode diminuir os custos da proteção contra incêndios, uma vez que os animais diminuem a vegetação do piso florestal e reduzem os riscos de incêndios.

Em Montes Claros, MG, num latossolo vermelho-amarelo, muito intemperizado, associou-se *Eucalyptus cloeziana*, no espaçamento de 3 m x 1,5 m com pastagens, a partir do segundo ano. Não houve prejuízo aos eucaliptos e as produções dos capins guiné, brachiarão e gordura, no sub-bosque, foram satisfatórias; o último cobriu melhor o solo e concluiu-se que a implantação de forrageiras em reflorestamentos, com dois anos de idade, é tecnicamente viável (GARCIA; COUTO, 1992). A associação de eucalipto, bovino e ovinos em Dionísio, MG, reduziu de 52 % a 93 % o custo de implantação e de manutenção do povoamento florestal (GARCIA; COUTO, 1992). Nos primeiros dois anos, a adoção de qualquer um dos sistemas (pastejo de bovinos e/ou ovinos) não

afetou o desenvolvimento do eucalipto. Além disso, a sobrevivência das árvores de eucalipto não foi influenciada pela presença dos animais nas áreas e a compactação do solo só foi percebida nas camadas superficiais.

Em Imbituva, PR, estudou-se, por vários anos, uma associação de *Pinus elliottii* var. *elliottii*, pastagem nativa e gado de corte, constatando-se que nenhuma árvore foi injuriada pelos animais. A presença dos mesmos não afetou o desenvolvimento do *Pinus*. A associação, que se mostrou econômica e tecnicamente viável, reduziu o material combustível diminuindo o risco de incêndios e propiciou uma produção de carne da ordem de 30 a 40 kg/ha.ano.

Em um sistema silvipastoril, em Imbituva, PR, com 50 bovinos magros introduzidos em pasto natural regenerado sob povoamento de *Pinus elliottii* var. *elliottii*, espaçado de 3 m x 3 m, com três anos de idade, a perda na produção de madeira foi muito pequena (4,5 %) e, apesar da produção de peso vivo do gado ter sido reduzida, sensivelmente, com o passar dos anos, o sistema mostrou-se promissor, principalmente, porque a altura da vegetação do sub-bosque foi sensivelmente reduzida, de modo a minimizar os riscos de incêndio, bem como os custos de sua prevenção (BAGGIO; SCHREINER, 1988).

São comuns, em nosso país, áreas que, por má utilização e sem rentabilidade com culturas agrícolas, encontram-se hoje em estado de abandono. Estas áreas, apesar de não mais produtivas para a finalidade inicial, são plenamente satisfatórias para utilização em sistemas silvipastoris. Sugere-se, nesse caso, o estabelecimento de sistemas tendo como espécies principais o *Pinus* e o *Eucalyptus*, em espaçamentos iniciais amplos, tais como em linhas duplas espaçadas de 12 m, para possibilitar o estabelecimento de forrageiras para alimentação animal. Esses sistemas podem ser feitos tanto para utilização direta da pastagem pelos animais, quanto para produção de feno ou capim para corte nas entrelinhas das espécies florestais. Sistemas silvipastoris com eucalipto devem ser implantados somente em regiões onde não ocorra déficit hídrico prolongado.

7. Considerações Finais

Os SAF's, em seus diversos tipos, constituem-se em alternativa de manejo integral entre árvores x cultivos x pastagem, tornando-se evidente o caráter multipropósito das lenhosas perenes como geradoras de produtos tangíveis (alimentos, madeira, lenha, forragem), de serviços (sombra, quebra ventos, melhoria da fertilidade dos solos), sócioeconômicos (diversificação de renda e mão-de-obra).

Contudo, a introdução do componente florestal na atividade agrícola e pecuária, não deve ser vista apenas como parte do desenho agroflorestal e sim dentro de um enfoque que permita lograr um desenvolvimento rural. Para tal, é necessário definir de ações de pesquisa e de capacitação sob um enfoque integral, que contemplem, não só as ações em nível do subsistema (agrícola, pecuário, florestal) por unidade de área, mas também as relações entre os subsistemas da unidade produtiva, do grupo sócioeconômico e do regional. Assim, é necessário aprofundar o conhecimento das relações do produtor com a floresta no sentido mais amplo; como fonte de matéria prima, como fonte de alimentos, como melhoria de qualidade de vida e de lazer.

8. Referências

- APPLEGATE, G. B.; NICHOLSON, D. I. Caribbean pine in an agroforestry system on the Atherton Tableland in north east Australia. **Agroforestry Systems**, v. 7, n. 1, p. 3-15, 1988.
- BAGGIO, A. J.; SCHREINER, H. G. Análise de um sistema silvipastoril com *Pinus elliottii* e gado de corte. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 16, p. 19-30, 1988.
- BOROUGH, C. J. Agroforestry in New Zealand: the current situation. **Australian Forestry**, v. 42, n. 1, p. 23-29, 1979.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas de usos múltiplos na Região Sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1.; ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAÍSES DO MERCOSUL, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. v. 1. p. 289-320. v.1 (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 27)
- COUTO, L.; BARROS, N. F. de; REZENDE, G. C. Interplanting soybean with eucalypt as a 2-tier agroforestry venture in south-eastern Brazil. **Australian Forestry Research**, n. 12, p. 329-332, 1982.

- FASSBENDER, H. W. **Modelos edafológicos de sistemas agroflorestales**. 2. ed. Turrialba: CATIE, 1993. 530 p. (CATIE. Serie materiales de enseñanza, 29). Programa II. Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido.
- FONZEN, P. F.; OBERHOLZER, E. Use of multipurpose trees in hill farming systems in Western Nepal. In: NAIR, P. K. R. (Ed.). **Agroforestry systems in the tropics**. Dordrecht. Kluwer Academic Publ., 1989. p. 87-98. (Forestry sciences, v. 31).
- GARCIA, R.; COUTO, L. Sistemas silvipastoris: experiências no Estado de Minas Gerais. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v. 1, p. 207-209.
- JOHNSON, J.; TARIMA, J. M. **Selección de especies para uso en Santa Cruz, Bolivia**. Santa Cruz: CIAT: MBAT, 1995. 83 p. (CIAT/MBAT. Informe técnico, 27).
- LIMA, P. C. F. Espécies arbóreas e arbustivas de uso múltiplo na região semi-árida brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1.; ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAÍSES DO MERCOSUL, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. v. 1, p. 321-333. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 27).
- LEWIS, C. E.; PEARSON, H. A. Agroforestry using tame pastures under planted pines in the southeastern United States. In: GHOLZ, H. L. (Ed.). **Agroforestry: realities, possibilities and potentials**. Dordrecht: M. Nijhoff, 1987. p. 195-212.
- MARTINEZ H., H. A. **El componente forestal en los sistemas de finca de pequeños agricultores**. Turrialba: CATIE, 1989. 79 p. (CATIE. Serie técnica. Boletín técnico, 19). Programa de Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido, Área de Producción Forestal y Agroforestal.
- MEDRADO, M. J. S.; MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J.; MASCHIO, L. A. Intervenção do CNPQ-florestas no desenvolvimento de sistemas agroflorestais na Região Sul do Brasil. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1., 1994, Colombo. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 26-32 (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 26).
- NAIR, P. K. R. (Ed.). Agroforestry systems, practices and technologies. In: NAIR, P. K. R. (Ed.). **Agroforestry systems in the tropics**. Dordrecht: Kluwer Academic Publ., 1989a. p. 53-62. (Forestry sciences, v. 31).
- NAIR, P. K. R. (Ed.). The role of trees in soil productivity and protection. In: NAIR, P. K. R. (Ed.). **Agroforestry systems in the tropics**. Dordrecht. Kluwer Academic Publ., 1989b. p. 567-589.
- PASSOS, C. A. M.; FERNANDES, E. N.; COUTO, L. Plantio consorciado de *Eucalyptus grandis* com o milho no Vale do Rio Doce, Minas Gerais. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v. 1, p. 409-421.
- RAINTREE, J. B. **D&D use's manual: an introduction to agroforestry diagnosis and design**. Nairobi: ICRAF, 1987. 114 p.

SCHREINER, H. G. Culturas intercalares de soja em reflorestamentos de eucaliptos no sul-sudeste do Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 18/19, p. 1-10, jun./dez. 1989.

SCHREINER, H. G. **Relatório de consultoria técnica na área de agrossilvicultura do Centro Nacional de Pesquisa de Florestas – parcial**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1995. Não paginado. Documento restrito.

SCHREINER, H. G.; BAGGIO, A. J. Culturas intercalares de milho (*Zea mays* L.) em reflorestamentos de *Pinus taeda* L., no sul de Paraná. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 8/9, p. 26-49, 1984.

SCHREINER, H. G.; BAGGIO, A. J. Sistemas agroflorestais no sul-sudeste do Brasil. In: TALLER SOBRE DISEÑO ESTADÍSTICO Y EVALUACIÓN ECONÓMICA DE SISTEMAS AGROFORESTALES, 1986, Curitiba. **Apuntes**. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ; [S.l.]: FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 1986. p. 45-73.

SCHREINER, H. G.; BALLONI, E. A. Consórcio das culturas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e eucalipto (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden) no sudeste do Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 12, p. 83-104, jun. 1986.

SEQUEIRA, W.; GHOLZ, H. L. Canopy structure, light penetration and tree growth in a slash pine (*Pinus elliottii*) silvopastoral system at different stand configurations in Florida. **The Forestry Chronicle**, v. 67, n. 3, p. 10, 1991.

STAPE, J. L.; MARTINI, E. L. Plantio consorciado de *Eucalyptus* e arroz na região de Itararé-SP. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v. 1, p. 155-169.

TUSTIN, J. R.; KNOWLES, R. L.; KLOMP, B. K. Forest farming: a multiple land-use production system in New Zealand. **Forest Ecology and Management**, n. 2, p. 169, 189, 1979.

Sistemas Agroflorestais: Benefícios Socioeconômicos e Ambientais

Jorge Ribaski

Introdução

A preocupação com o meio ambiente, bem como com o desenvolvimento de sistemas produtivos sustentáveis, que levem em conta produtividade biológica, aliada aos aspectos socioeconômicos e ambientais, estão cada vez mais em alta no cenário mundial.

No Brasil, diversas políticas governamentais têm como objetivo encorajar ações de desenvolvimento socioeconômico atreladas às questões de proteção e de sustentabilidade ambiental. Dentro desse contexto, a adoção de sistemas agroflorestais (SAFs) se justifica pela necessidade de associar a produção agropecuária com serviços ambientais, tais como, seqüestro de carbono, aumento de estoque e qualidade de água, conservação do solo, diminuição da erosão, e aumento da biodiversidade dos sistemas produtivos.

Nos SAFs, árvores e arbustos são cultivados de forma interativa com cultivos agrícolas, pastagens e/ou animais, visando a múltiplos propósitos, constituindo-se numa opção viável para melhor utilização do solo, para reverter os processos de degradação dos recursos naturais, para aumentar a disponibilidade de madeira, de alimentos e de serviços ambientais. De forma complementar a esses aspectos, a introdução do componente florestal no sistema constitui-se também em alternativa de aumento de emprego e da renda rural.

O objetivo desses sistemas é tentar restabelecer um cenário próximo ao ambiente natural, através da criação de diferentes estratos vegetais, onde as árvores e/ou os arbustos, pela influência que exercem no processo de ciclagem de nutrientes e no melhor aproveitamento da energia solar, são considerados os componentes estruturais básicos e a chave para a estabilidade do sistema.

Esses sistemas são classificados de acordo com a natureza e arranjo de seus componentes, podendo ser assim denominados: *Silviagrícolas*, aqueles constituídos de árvores e/ou de arbustos com culturas agrícolas; *Silvipastoris*, cultivos de árvores e/ou de arbustos com pastagens e animais; e *Agrossilvipastoris*, cultivo de árvores e/ou arbustos com culturas agrícolas, pastagens e animais

Apesar do reconhecimento dos benefícios socioeconômicos e ambientais dos SAFs, a sua difusão e uso ainda são limitados no País. Assim, este trabalho representa uma oportunidade para envidar esforços no sentido de demonstrar que com a utilização dos sistemas agroflorestais é possível se obter crescimento econômico e desenvolvimento social, associado à proteção ambiental.

Benefícios Socioeconômicos

A atividade florestal brasileira é parte importante do agronegócio nacional. Contribuiu, em 2004, com US\$5,5 bilhões em impostos e participou com 4 % do produto interno bruto (PIB) nacional, representando um faturamento da ordem de US\$ 24,6 bilhões. As exportações, nesse mesmo ano, atingiram US\$ 7 bilhões, com uma participação equivalente a 7,3 % das exportações brasileiras. O setor florestal brasileiro tem significativa importância social, pois assegura a manutenção de cerca de 3 milhões de empregos diretos e indiretos (LEITE, 2005), onde não existe praticamente sazonalidade na utilização de mão-de-obra, pois as demandas caracterizadas pelas diferentes atividades inerentes ao setor florestal são contínuas.

De acordo com dados da SBS (FATOS..., 2005), a demanda anual de madeira no Brasil é crescente e o consumo total de madeira roliça, em 2004, foi estimada em 305 milhões de metros cúbicos, sendo que a produção de florestas plantadas, principalmente, com espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, não atingiu a metade

dessa necessidade. Houve, portanto, um déficit significativo de madeira que vem sendo suprido através do corte de florestas naturais.

O problema de falta de madeira já afeta a indústria moveleira do Sul do País e de forma indireta toda a cadeia produtiva da madeira (Figura 1). Algumas empresas já importam madeira do Mercosul, principalmente da Argentina. Além da utilização da madeira para fins diversos, destaca-se também a crescente demanda por produtos não madeiráveis, como resinas, látex, produtos alimentícios, taninos, matéria prima para a indústria farmacêutica e plantas medicinais. De acordo com estatísticas recentes, o Brasil precisa plantar 600 mil hectares de florestas por ano durante um período de dez anos para poder estabilizar esta relação de oferta e demanda e reverter essa situação de escassez de madeira.

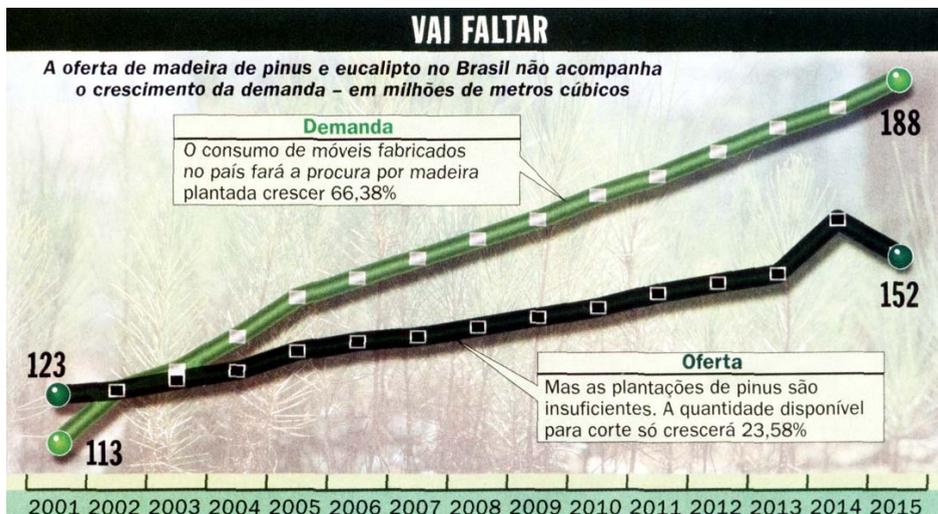


Figura 1. Projeção da oferta e demanda de madeira de pinus e eucalipto no Brasil.

Fonte: PATZSCH, 2004 - Revista Época.

Existem no País entre 50 milhões e 80 milhões de hectares de áreas degradadas, que podem ser usadas para plantios florestais, principalmente com eucaliptos e pinus. Outra estratégia que pode ser usada para incrementar a base florestal plantada é a utilização de áreas de pastagens por meio da implementação de sistemas

silvipastoris, pois existem áreas expressivas ocupadas com pastagens no Brasil. Na Região Sul, por exemplo, representam cerca de 48 % do total da área física (45.410 milhões de hectares) em relação aos demais sistemas de uso da terra, representados pelas lavouras (35 %); florestas naturais (11 %); florestas plantadas (4 %) e terras não utilizadas (2 %) (RIBASKI & MONTOYA VILCAHUAMAN, 2000).

O Brasil é dotado de excepcionais vantagens comparativas para a atividade florestal em relação a outros países. A silvicultura baseada nas espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, estimulada pelos incentivos fiscais, tornou o setor florestal fortemente competitivo, principalmente pelo segmento de florestas plantadas. Entretanto, a atividade florestal ainda apresenta algumas restrições para médios e pequenos produtores, principalmente, por problemas de fluxo de caixa e longos períodos de investimento. Todavia, esse comportamento vem mudando por meio da possibilidade da utilização de sistemas agroflorestais, que permite a diversificação de produtos florestais e agrícolas na mesma unidade de área, e geração de renda e de empregos.

O plantio de árvores em áreas de pastagens e/ou de culturas agrícolas pode resultar em vários benefícios para os componentes do ecossistema: clima, solo, microrganismos, plantas e animais. Dessa forma, o produtor rural, além de garantir condições ambientais mais propícias para suas pastagens e criações, garante também um suprimento de madeira (para uso próprio ou comércio), sem que para isso tenha que abandonar sua vocação agrícola ou pecuária.

Resultados de pesquisa realizada por Rodigheri (1997) comprovam que investimentos na forma de “poupança verde”, através de plantios de espécies florestais solteiras ou na forma de sistemas agroflorestais, são alternativas econômicas, ecológicas e socialmente viáveis para o fortalecimento da agricultura familiar com o aumento da produção, do nível de emprego e, conseqüentemente, de renda dos produtores rurais.

Analisando-se os indicadores da Tabela 1, constata-se que, segundo os custos, produtividade e preços, o eucalipto e o pínus constituem-se em atividades economicamente rentáveis para os

produtores rurais da Região Sul do Brasil. Ressalta-se, porém, que esses valores representam apenas um valor médio estimado. Recomenda-se que nas análises individuais os parâmetros reais de cada produtor sirvam de referência.

Tabela 1. Indicadores econômicos de plantios de eucaliptos e pínus.

Discriminação	TIR (%)	VPL (R\$/ha)	VPLA (R\$/ha.ano)
Eucaliptos	33,88	17.950,76	1.776,27
Pínus	31,72	14.148,68	1.400,04

TIR = Taxa Interna de Retorno; VPL = Valor Presente Líquido;
VPLA = Valor Presente Líquido Anual.

Fonte: RODIGHERI et al. (2005)

A atividade florestal exige rotações mais longas que as demais atividades agropecuárias. O corte do eucalipto para industrialização ocorre normalmente aos 7 anos de idade, num regime que permite até 3 rotações sucessivas e econômicas, com ciclo final de até 21 anos. O *Pinus*, que além de servir como matéria prima para produção de celulose, é utilizado para fabricação de móveis, chapas e placas, tem o seu corte final em torno dos 20 anos, depois de passar por sucessivos desbastes. Assim, é importante que se invista na transformação da matéria-prima florestal em bens mais elaborados, procurando sempre agregar valor dentro da cadeia produtiva do agronegócio florestal (Tabela 2).

Tabela 2. Variação de preços de toras de *Pinus* de acordo com a sua utilização (ano 2004).

Pínus	Unidade	Preços em Real	Preços em Dólar*
Energia	m ³ em pé	7,81	2,50
Celulose	m ³ em pé	22,31	7,15
Serraria	m ³ em pé	45,93	14,72
Laminação	m ³ em pé	96,66	30,98
Laminação Especial	m ³ em pé	135,80	43,53

Fonte: Banco de Dados STCP - *US\$ 1,00 = R\$ 3,12.

Na análise de um sistema agroflorestal com eucalipto na região do Cerrado de Minas Gerais, Oliveira et. al. (2000) concluíram que implantar o sistema em consórcio de eucalipto com arroz, soja e pastagens é uma opção viável economicamente, desde que, pelo menos, 5 % da madeira produzida seja usada para serraria e a madeira restante seja usada para energia ou para outro fim que alcance valor igual ou mais alto no mercado.

Para assegurar o sucesso do plantio de espécies florestais, além de utilizar mudas de boa qualidade, oriundas de sementes melhoradas geneticamente, é importante que o produtor siga um cronograma operacional básico, o qual deve consistir da escolha, limpeza e demarcação da área a ser plantada, combate às formigas cortadeiras, adubação e controle da vegetação invasora dentro de princípios de sustentabilidade.

Em regiões com pouca tradição florestal, existe a necessidade de se introduzir um novo conceito, o de produtor florestal, que requer o desenvolvimento e a viabilização de tecnologias para obter produtos de qualidade, diversificados e competitivos. Da mesma forma, a agregação de valor só vai acontecer na medida em que o produtor se especializar no manejo e condução dos povoamentos florestais, com desbastes e podas planejadas, no processo do beneficiamento da madeira e de outros produtos agroflorestais.

Nos sistemas agroflorestais, a presença do componente arbóreo contribui para regular a temperatura do ar, reduzindo sua variação ao longo do dia, ou seja, faz com que haja redução dos extremos climáticos amenizando o calor ou o frio e, conseqüentemente, tornando o ambiente mais estável, o que traz benefícios às plantas e aos animais componentes desses sistemas.

O microclima existente debaixo da copa das árvores beneficia os animais domésticos, mantendo-os confortáveis à sombra, ao contrário da exposição à insolação direta ou às baixas temperaturas do inverno (MONTROYA VILCAHUAMAN & BAGGIO, 1992). Esse é um aspecto importante, pois melhora o índice de conforto térmico para os animais, conseqüentemente, produz reflexos positivos sobre a sua produtividade e reprodução.

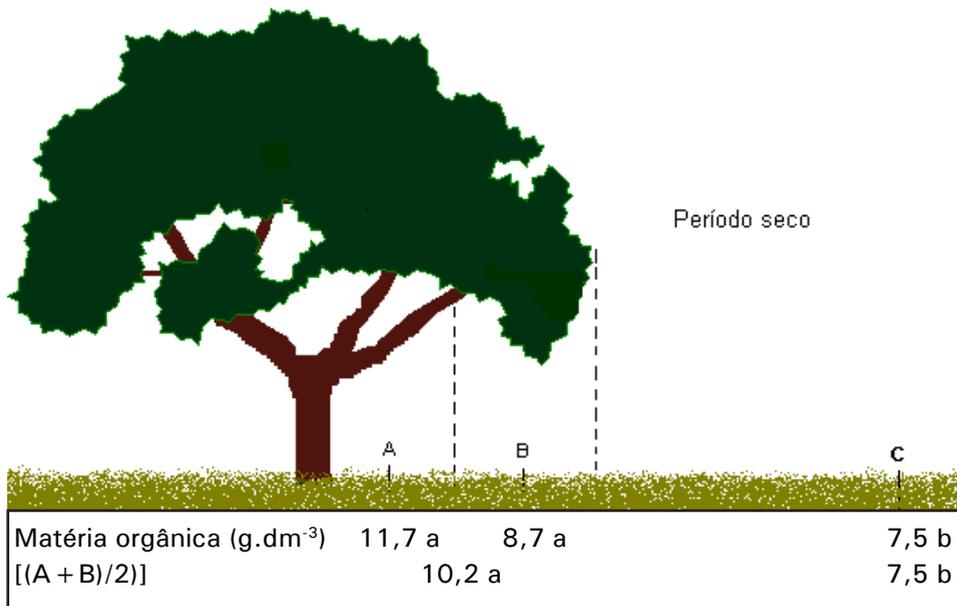
Avaliações de desempenho animal e da pastagem em sub-bosque de eucalipto realizadas em sistemas silvipastoris evidenciam o grande potencial de produção destes sistemas, observando-se melhoria da qualidade da pastagem sombreada (CARVALHO, 1998; RIBASKI et al., 2003) bem como, ganhos de peso dos animais (SILVA et al., 2000; VARELLA, 1997). Além disso, a presença do componente arbóreo em sistemas silvipastoris contribui para reduzir os danos provocados por geadas na pastagem (PORFÍRIO-DA-SILVA, 1994; CARVALHO, 1998).

Nos sistemas agroflorestais, as árvores também têm o potencial de melhorar os solos por numerosos processos. Em síntese, elas podem influenciar na quantidade e disponibilidade de nutrientes dentro da zona de atuação do sistema radicular das culturas consorciadas, principalmente pela possibilidade de recuperar nutrientes abaixo do sistema radicular das culturas agrícolas e pastagens e reduzir as perdas por lixiviação e erosão.

As raízes das árvores, que são mais profundas, podem recuperar os nutrientes que foram lixiviados das camadas superficiais e se acumularam no subsolo, fora do alcance dos sistemas radiculares das culturas agrícolas e das pastagens, e retorná-los à superfície na forma de serapilheira. Dessa maneira, a ciclagem de nutrientes minerais, em termos de sustentabilidade, é maior nos sistemas agroflorestais.

No continente africano, por exemplo, a espécie *Faidherbia albida* é conhecida pelo seu "efeito albida", que se refere ao maior crescimento/rendimento das culturas agrícolas ou plantas herbáceas debaixo da copa das árvores quando comparado ao crescimento/rendimento dessas plantas em campo aberto (BURESH & TIAN, 1997).

Diversos estudos mostram (Figura 2) que a quantidade de matéria orgânica (M.O.) é mais alta na camada superficial dos solos debaixo de árvores do que em áreas abertas (BURESH & TIAN, 1997; KANG, 1997; RAO et al., 1997; BHOJVAID & TIMMER, 1998; RIBASKI, 2000).



Letras iguais na mesma linha, para cada parâmetro analisado, indicam não haver diferença significativa entre médias, pelo Teste F, a 5 % de probabilidade.

Figura 2. Matéria orgânica no solo, sob a copa das árvores (pontos A e B) e no solo da pastagem cultivada solteira (ponto C), amostrada na época seca (1997).

Na avaliação de um sistema silvipastoril na região semi-árida brasileira, envolvendo as espécies algaroba (*Prosopis juliflora*) e o capim-búfel (*Cenchrus ciliaris*), pode-se perceber, na Figura 2, tendências de aumento nos teores de matéria orgânica (M.O.) na camada de 0 cm a 20 cm de solo, com a presença do componente arbóreo na pastagem, principalmente, nos locais mais próximos ao fuste (ponto A). Porém, somente foi registrada diferença significativa nos percentuais de matéria orgânica, entre os valores médios obtidos no solo sob o dossel da algaroba [(A + B)/2] e aqueles encontrados no solo da pastagem cultivada a céu aberto (ponto C), na época seca.

Na Índia, estudos realizados para determinar os efeitos das árvores (*Prosopis juliflora*) de 5, 7 e 30 anos de idade, sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, mostraram

que o crescimento das árvores alterou o microclima e a umidade do solo, e aumentou a concentração de M.O. e os teores dos nutrientes potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) trocáveis, melhorando a fertilidade do solo (BHOJVAID & TIMMER, 1998).

A melhoria do ambiente do solo sob a copa das árvores possibilita uma atividade microbiana mais efetiva na decomposição da matéria orgânica, o que resulta numa maior liberação do nitrogênio mineralizado (WILSON, 1990) e, a entrada do nitrogênio no sistema, na forma orgânica, têm significativa vantagem sobre os fertilizantes inorgânicos, com relação ao efeito residual e à sustentabilidade.

A associação de pastagens com árvores pode trazer benefícios em termos de disponibilidade e de valor nutritivo da forragem, tendo em vista a possibilidade da adição de nutrientes ao ecossistema, principalmente o nitrogênio (CARVALHO et al., 1997; RAMÍREZ HERNÁN, 1997; RIBASKI, 2000). Isto pode ser considerado como um dos fatores responsáveis pela melhoria da qualidade da pastagem, favorecendo a produção animal (ALPÍZAR, 1985; CASTRO, 1996).

A inclusão das leguminosas arbóreas *Prosopis juliflora* e *L. leucocephala* em pastagens de *C. plectostachyus* teve um efeito positivo sobre a composição química do solo, com respeito ao N, C, P, Ca, Mg e K, devido a maior aporte de matéria orgânica no solo e, conseqüentemente, maior ciclagem de nutrientes. Esses fatores aumentaram a produção e a qualidade nutritiva de forragem da gramínea, além de possibilitar maior disponibilidade de material forrageiro total consumível no sistema (RAMÍREZ, 1997) .

Carvalho et al., (1994) estudaram o efeito de espécies leguminosas arbóreas nativas (*Anadenanthera peregrina*, *A. colubrina*, *Platypodium elegans*, *Acacia polyphylla* e *Plathymentia foliolosa*) sobre a disponibilidade e composição mineral da forragem de pastagens cultivadas com as gramíneas *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha*. Apesar de não ter sido constatada diferença significativa da presença das árvores sobre a disponibilidade de forragem, as concentrações de nitrogênio nas folhas das gramíneas e na serapilheira foram sempre maiores debaixo da copa das árvores do que a pleno sol.

A presença do eucalipto (*Corymbia citriodora*), em um sistema silvipastoril com braquiária (*Brachiaria brizantha*) na região noroeste do Paraná, influenciou a disponibilidade de matéria seca e a qualidade da forragem produzida. Nos locais mais próximos das árvores a produção de biomassa forrageira foi reduzida, porém apresentou melhor qualidade em termos nutricionais, em função do aumento dos teores de nitrogênio na matéria seca (RIBASKI et al., 2003). Dessa forma, o sistema silvipastoril mostrou-se potencialmente viável, principalmente, em função de não apresentar diferença na quantidade de nitrogênio/ha (proteína bruta) disponível para os animais, em relação à testemunha (pastagem sem árvores) e pelo adicional de madeira produzido na área (204 m³ /ha).

A tolerância ao sombreamento é uma condição essencial em associações entre culturas agrícolas e pastagens com árvores e pode variar sensivelmente entre espécies. Algumas gramíneas crescem melhor debaixo da sombra da copa das árvores e produzem maior quantidade de forragem, além de possuírem melhor qualidade nutritiva (menor conteúdo de fibra e maior conteúdo de proteína bruta) quando comparadas às que crescem a pleno sol. Já outras não apresentam essa mesma tolerância nem plasticidade para se adaptar à ambientes com luminosidade reduzida.

No cerrado brasileiro, Carvalho et al. (1997) observaram que a produção de matéria seca de seis gramíneas forrageiras estabelecidas em sub-bosque de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) foi afetada de modo diferente pelas condições ambientais prevalecentes, advindas da competição com a espécie arbórea.

Uma síntese da tolerância comparativa de gramíneas forrageiras tropicais à sombra, com base na literatura disponível, é resumida por Carvalho (1998) na Tabela 3. Entre as espécies de gramíneas de tolerância média, estão algumas das forrageiras mais utilizadas para formação de pastagem no Brasil e em outras regiões tropicais e subtropicais.

Tabela 3. Tolerância comparativa de gramíneas forrageiras tropicais ao sombreamento.

Alta	<i>Axonopus compressus</i>	<i>Paspalum conjugatum</i>
	<i>Paspalum dilatatum</i>	<i>Panicum maximum</i>
Média	<i>Brachiaria brizantha</i>	<i>Paspalum plicatulum</i>
	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Paspalum notatum</i>
	<i>Brachiaria humidicola</i>	<i>Setaria sphacelata</i>
	<i>Hemarthria altissima</i>	
Baixa	<i>Andropogon gayanus</i>	<i>Cynodon plectostachyus</i>
	<i>Brachiaria mutica</i>	<i>Melinis minutiflora</i>
	<i>Digitaria decumbens</i>	<i>Pennisetum purpureum</i>

Fonte: Carvalho, 1998.

Referências

- ALPÍZAR, L. Resultados del "experimento central" del CATIE: asociaciones de pastos y arboles de sombra. In: BEER, J. W.; FASSBENDER, H. W.; HEUVELDOP, J. (Ed.). **Avances en la investigacion agroforestal**. Turrialba: CATIE, 1985. p. 237-243. (CATIE. Serie tecnica. Informe tecnico, 147).
- BHOJVAID, P. P.; TIMMER, V. R. Soil dynamics in age sequence of *Prosopis juliflora* planted for sodic soil restoration in India. **Forest Ecology and Management**, v. 106, n. 2-3, p. 181-193, 1998.
- BURESH, R. J.; TIAN, G. Soil improvement by in sub-Saharan Africa. **Agroforestry Systems**, v. 38, n. 1-3, p. 51-76, 1997.
- CARVALHO, M. M. **Arborização de pastagens cultivadas**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 37 p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 64).
- CARVALHO, M. M.; FREITAS, V. P.; ALMEIDA, D. S.; VILLAÇA, H. A. Efeito de árvores isoladas sobre a disponibilidade e composição química da forragem de pastagens de braquiária. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 23, n. 5, p. 709-718, 1994.

CARVALHO, M. M.; SILVA, J. L. O. da; CAMPOS JUNIOR, B. de A. Produção de matéria seca e composição mineral da forragem de seis gramíneas tropicais estabelecidas em um sub-bosque de angico-vermelho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 2, p. 213-218, 1997.

CASTRO, R. T. C. **Tolerância de gramíneas forrageiras tropicais ao sombreamento**. 1996. 247 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FATOS e números do setor florestal brasileiro. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2005. 18 p.

LEITE, N. B. Avanços da silvicultura brasileira são significativos. **Visão Agrícola**, Piracicaba, ano 2, p. 58-61, jul./dez. 2005.

KANG, B. T. Alley cropping-soil productivity and nutrient recycling. **Forest Ecology and Management**, v. 91, p. 75-82, 1997.

MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J.; BAGGIO, A. J. Estudo econômico da introdução de mudas altas para sombreamento de pastagens. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v. 2, p. 171-91.

OLIVEIRA, D. de; SCOLFORO, J. R. S.; SILVEIRA, V. P. Análise econômica de um sistema agro-silvo-pastoril com eucalipto implantado em região de Cerrado. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 1-19, 2000.

PATZSCH, L. O apagão florestal. **Revista Época**, n. 323, p. 48-49, 26 jul. 2004.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistema silvipastoril (grevílea + pastagem): uma proposição para aumento da produção do arenito caiuíá. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1.; ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAÍSES DO MERCOSUL, 1., 1994, Porto Velho. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. v. 2, p. 291-298. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 27).

RAMÍREZ HERNÁN, G. **Evaluación de dos sistemas silvopastoriles integrados por *Cynodon plectostachyus*, *Leucaena leucocephala* y *Prosopis juliflora***. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, 5.; SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE PALMAS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA PARA EL TRÓPICO, 1., 1997, Cali. **Memórias...** Cali: CIPAV, 1997. 1 CD-ROM.

RIBASKI, J. **Influência da algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC) sobre a disponibilidade e qualidade da forragem de capim-búfel (*Cenchrus ciliaris*) na região semi-árida brasileira**. 2000. 165 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RIBASKI, J.; MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J. Sistemas silvipastoris desenvolvidos na Região Sul do Brasil: a experiência da Embrapa Florestas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS NA AMÉRICA DO SUL, 2000, Juiz de Fora. [Anais.]. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; [Roma]: FAO, 2000. 1 CD-ROM.

RIBASKI, J.; RAKOCEVIC, M.; PORFÍRIO DA SILVA, V. Avaliação de um sistema silvipastoril com eucalipto (*Corymbia citriodora*) e braquiária (*Brachiaria brizantha*) no noroeste do Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8., 2003, São Paulo. **Benefícios, produtos e serviços da floresta: oportunidades e desafios do século XXI.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 2003. 1 CD-ROM.

RODIGHERI, H. R. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pínus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo.** Colombo: EMBRAPA-CNPFF, 1997. 36 p. (EMBRAPA-CNPFF. Circular técnica, 26).

RODIGHERI, H. R.; GRAÇA, L. R.; LIMA, M. A. de. **Indicadores de custos, produtividade, renda e créditos de carbono de plantios de eucaliptos e pínus em pequenas propriedades rurais.** Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 136).

SILVA, J. L. S.; SAIBRO, J. C.; CASTILHOS, Z. M. S. Situação da pesquisa e utilização de sistemas silvipastoris no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS NA AMÉRICA DO SUL, 2000, Juiz de Fora. [Anais.]. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; [Roma]: FAO, 2000. 1 CD-ROM.

VARELLA, A. C. **Uso de herbicidas e de pastejo para o controle da vegetação nativa no ano do estabelecimento de três densidades de *Eucalyptus saligna* Smith.** 1997. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

WILSON, J. R. Agroforestry and soil fertility - the eleventh hypothesis: shade. **Agroforestry Today**, Nairobi, v. 2, n. 1, p. 14-15, 1990.

Potencialidades da Pupunheira para Produção de Palmito

Álvaro Figueredo dos Santos
Edinelson José Maciel Neves
Antonio Nascim Kalil Filho
Honorino Roque Rodigheri

No Brasil são comercializadas, anualmente, em torno de 30 mil toneladas de palmito. O faturamento anual do agronegócio palmito é de 350 milhões de dólares, com geração de 8 mil empregos diretos e 25 mil indiretos. A comercialização de palmito no Brasil adveio com a exploração extrativista da juçara (*Euterpe edulis* Mart.) e, após a ameaça de extinção de suas reservas naturais localizadas, principalmente, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, continuou com a exploração extrativista do açaí (*E. oleraceae* Mart.), espécie com ocorrência na Região Norte do Brasil.

A forma de exploração dessas espécies para produção de palmito despertou o apelo da sociedade por produtos ecologicamente superiores, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do País. Este apelo vem contribuindo para o surgimento de demanda por espécie de palmito que possa ser cultivada de forma sustentável.

Neste sentido, a pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth. var. *gasipaes* Henderson) destaca-se sobre as demais espécies produtoras de palmito, devido ao seu potencial produtivo e excelente opção de renda para o agricultor. Além desses fatores, a espécie é ecologicamente importante, visto que diminui a pressão, ainda existente, sobre a exploração extrativista da juçara. Além disso, a baixa atividade enzimática das peroxidases e polifenoloxidasas

envolvidas na oxidação do palmito de pupunha, faz do palmito dessa espécie um produto único para comercialização sob a forma minimamente processado. A agregação de valor pode ser alcançada, passando-se do palmito *in natura* para o palmito minimamente processado de alta qualidade, até o palmito envasado ou enlatado. Outra vantagem advinda pela não oxidação do palmito de pupunha é que este fato permite sua comercialização de forma *in natura*.

O creme de palmito produzido pelo estipe da pupunheira pode ser dividido em rodela (parte basal), tolete (parte central) e picado (parte apical). Devido ao alto custo de implantação da cultura, a receita líquida do cultivo da pupunheira para palmito é incrementada pela comercialização do produto minimamente processado que, além de alcançar preços maiores que o *in natura*, dá maiores retornos aos produtores, viabilizando de forma sustentável a cultura e ampliando, mediante a melhor relação preço/peso de palmito, o leque de consumidores e reduzindo a elitização na comercialização do produto. Este tipo de produto já vem sendo comercializado em algumas cidades brasileiras.

Além da questão relativa à preservação das espécies produtoras de palmito, cumpre notar que, comparativamente a todas as outras espécies produtoras de palmito conhecidas, sejam nativas ou exóticas, como no caso da palmeira real (*Archontophoenix alexandrae* Wendl. et Drude e *A. cunninghamiana* Wendl. et Drude), não há nenhuma espécie que alie a capacidade de perfilhamento à precocidade como a pupunheira, de tal maneira que permita sua exploração contínua por até 15 anos consecutivos.

Por essas características que lhe são inerentes, a pupunheira pode ser cultivada e explorado seu palmito sob condições ambientalmente sustentáveis e, em alguns casos, em áreas marginais declivosas aos cultivos mecanizados de culturas anuais, com rentabilidades economicamente aceitáveis e, por isto, sua demanda por parte de produtores de diversas regiões do Brasil tem sido crescente.

Por ser, ao mesmo tempo, cultura perene e com produção anual, a pupunheira para palmito apresenta atributos ímpares. Como cultura perene e arbórea, a pupunheira, por emitir perfilhos ou

rebentos, pode permanecer no campo por 15 anos ou mais, como na Costa Rica, sem necessidade de replantios, trazendo todos os benefícios inerentes, como controle da erosão, melhoria da umidade do solo, produção satisfatória de matéria orgânica e aumento da microfauna do solo. Como cultura anual, produz ganhos anuais e crescentes de produtividade de palmito a partir do segundo ano de cultivo, apresentando ganhos socioeconômicos variáveis, dependendo do grau de tecnologia adotado, área cultivada e condições microclimáticas.

A pupunheira pode ser cultivada, também, em agricultura familiar, podendo ser plantada em monocultivo ou consorciada com outras culturas, o que a torna sustentável do ponto de vista socioeconômico.

As pesquisas com a pupunheira para palmito no Brasil foram iniciadas há cerca de 20 anos, pelo Instituto Agronômico de Campinas (IAC), em São Paulo, e pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, na Amazônia. No ano 2000, foi estabelecida a primeira ação conjunta com pupunheira para palmito no Sul do Brasil, através de um projeto inter-institucional financiado pelo PRODETAB e coordenado pela *Embrapa Florestas*, em parceria com a Universidade Estadual de Maringá, Instituto Agronômico do Paraná, Emater-PR e Universidade Estadual de Ponta Grossa e algumas prefeituras. Este projeto teve como foco os estudos de mercado do agronegócio palmito, do zoneamento edafo-climático, de melhoramento genético, de manejo e silvicultura, de processamento, de irrigação em áreas com déficit hídrico e determinação dos indicadores de produtividade e rentabilidade.

Atualmente, no Brasil, a área plantada com pupunheira para palmito é de apenas 12 mil ha. Essas áreas estão localizadas na Amazônia e, também, nos estados de Mato Grosso do Sul, sul de Minas, sudeste da Bahia, Vale do Ribeira – São Paulo e, mais recentemente, no litoral dos estados do Paraná e de Santa Catarina. Entretanto, o potencial de áreas aptas para plantio com a espécie no País gira em torno de 130 mil ha, podendo atingir níveis maiores. Na Costa Rica, atualmente, a área plantada está em torno de 15 mil ha.

Quanto à viabilidade econômica da pupunheira para palmito, os indicadores de custos, produtividade e rentabilidade econômica de plantações bem conduzidas e com boas produtividades para o litoral do Paraná mostram que: 1) o cultivo de pupunha para palmito se constitui em promissora atividade de alta ocupação de mão-de-obra e rentabilidade aos produtores rurais; 2) apresenta alto custo de implantação e manutenção de R\$ 7.975,00, no primeiro ano e 3) a atividade já apresenta retornos positivos (não descontados) de R\$ 1.895,00 no “ano 4” e de R\$ 5.660,00 no “ano 5”.

Para o noroeste paranaense, que apresenta “déficit hídrico” e onde, portanto, a pupunheira necessita de irrigação, o estudo sobre indicadores de custos, produtividade e renda da pupunha irrigada de plantação bem conduzida e produtiva mostrou que: 1) o cultivo de pupunha para palmito pode se constituir numa alternativa de emprego e renda aos produtores rurais da região; 2) a atividade apresenta alto custo do sistema de irrigação (em torno de R\$ 7.634,00), de implantação e manutenção de R\$ 7.236,00, totalizando R\$ 14.870,00, no primeiro ano e 3) no referido estudo, o cultivo da pupunheira apresenta retornos positivos (não descontados) de R\$ 838,00 no “ano 5” de exploração.

Literatura Recomendada

- BOVI, M. L. A. **Palmito pupunha**: informações básicas para cultivo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. 50 p. (IAC. Boletim técnico, 173).
- BOVI, M. L. A. O agronegócio palmito de pupunha. **O Agrônomo**, Campinas, v. 52, n. 1, p. 10-121, 2000.
- BOVI, M. L. A. **O Projeto Pupunha no Instituto Agrônomo de Campinas**. Disponível em: <http://www.inpa.gov.br/pupunha/probio/pupunha_IAC_SP.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2006.
- CLEMENT, C. R.; MANSHARDT, R. M.; CAVALETTO, C. G.; DEFRANK, J.; MOOD JUNIOR, J.; NAGAI, N. Y.; FLEMING, K.; ZEE, F. Pejibaye heart-of-palm in Hawaii: from introduction to market. In: JANICK, J. (Ed.). **Progress in new crops**. Arlington: ASHS Press, 1996. p. 500-507.
- CLEMENT, C. R.; SANTOS, L. A.; ANDRADE, J. S.; Conservação de palmito de pupunha em atmosfera modificada. **Acta Amazonica**, v. 29, n. 3, p. 437-445, 1999.

ENCONTRO PARANAENSE SOBRE PALMITOS CULTIVADOS, 1., 2002, Pontal do Paraná. **O agronegócio pupunha e palmeira real**: anais. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 168 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 105). Editado por Alvaro Figueredo dos Santos.

KALIL FILHO, A. N.; STURION, J. A.; SANTOS, A. F. dos. Pupunha como componente de sistemas agroflorestais: seleção genética em Londrina e Morretes, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. **SAFs**: desenvolvimento com proteção ambiental: anais. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. p. 357-359. (Embrapa Florestas. Documentos, 98).

KULCHETSCKI, L.; CHAIMSOHN, F. P.; GARDINGO, J. R. **Palmito pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth)**: a espécie, cultura, manejo agrônômico, usos e processamentos. Ponta Grossa: Ed. da UEPG, 2001. 148 p.

MORA-URPÍ, J. El pejibaye (*Bactris gasipaes* H. B. K.): origem, biología floral y manejo agrônômico. In: REUNION DE CONSULTA SOBRE PALMERAS POCO UTILIZADAS DE AMERICA TROPICAL, 1983, Turrialba. **Informe**. [Rome]: FAO; San José: CATIE, 1984. p. 118-160.

MORA-URPÍ, J.; WEBER, J. C.; CLEMENT, C. R. **Peach palm: *Bactris gasipaes* Kunth**. Rome: IPGRI, 1997. 83 p. (Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops, 20).

NEVES, E. J. M.; SANTOS, A. F.; MARTINS, E. G.; RODIGHERI, H. R.; BELLETTINI, S.; CORRÊA JÚNIOR, C. **Manejo da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) para palmito em áreas sem restrições hídricas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 8 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 89).

RODIGHERI, H. R.; NEVES, E. J. M.; SANTOS, A. F. dos; BELLETTINI, S. **Atualização dos indicadores de custos, produtividade e renda da pupunha para palmito no litoral do Paraná**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 137).

RODIGHERI, H. R.; REZENDE, R.; FREITAS, P. S. L. de; MIKAMI, E.; MUNIZ, A. S.; SANTOS, A. F. dos; TESSMANN, D. J.; VIDA, J. B. **Indicadores de custos, produtividade e renda da pupunha irrigada na região noroeste do Estado do Paraná**: um estudo de caso. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 7 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 100).

O Melhoramento do *Eucalyptus* na Embrapa e o Agronegócio Florestal Brasileiro

Estefano Paludzyszyn Filho

As relações e ações entre o agronegócio florestal, que abrange os produtores de matéria-prima e o setor industrial, as universidades e instituições de pesquisa propiciaram ao Brasil deter o maior acervo de germoplasma mundial de *Eucalyptus*. A variabilidade genética contida no acervo permitiu a ampliação dos cultivos para a maioria dos ecossistemas nacionais, possibilitou o desenvolvimento de metodologias de propagação vegetativa, de técnicas silviculturais e processos industriais, reconhecidas nacional e internacionalmente.

Os resultados desse conjunto tecnológico, atingidos em parte, também, pela doação de recursos da União através de incentivos fiscais ao setor florestal, são os mais de três milhões de hectares de eucaliptos plantados, principalmente para celulose de fibra curta e papel, e para carvão na siderurgia como termo-redutor e gerador de energia. Além desses usos, a matéria-prima dos eucaliptos vem sendo intensamente demandada na expansão do agronegócio brasileiro e na transformação de alimentos primários para produtos elaborados. Apenas na secagem de grãos de soja estima-se um consumo anual de lenha provindo de 40 mil hectares de eucaliptos na idade de sete anos. Outros setores ligados a serviços nos grandes centros têm ampliado a demanda por produtos energéticos advindos da fonte primária madeira. Mais recentemente, o eucalipto vem sendo demandado pela indústria moveleira na forma de serrados e produtos acabados como os painéis reconstituídos, as chapas de média densidade, laminados, etc.

A demanda atual de madeira para os setores industriais vem sendo suprida pelos cultivos florestais existentes e em expansão no País. No entanto, o desenvolvimento de tecnologias industriais para se obter combustíveis verdes ou óleos biológicos para movimentar motores estacionários convencionais a diesel, gases para turbinas e etanol celulósico veicular, além de outras finalidades de geração de energia, incrementará a demanda de madeira de eucalipto. Esse cenário pode desequilibrar a oferta e a procura de madeira ocasionando elevação de preços de bens, alimentos básicos e produtos energéticos bem como pode inviabilizar alguns dos atuais processos industriais e os em desenvolvimento. Com isso, potencializa-se a expansão da área cultivada com eucaliptos no País, que no entanto, precisa ser bem orientada para propiciar retornos sociais maiores do que os custos sociais da adoção dos cultivos. Vale ressaltar que o setor de florestas tem se adiantado em relação a outros segmentos produtores de *commodities* no processo de respeito e aplicação da legislação referente à proteção de áreas e reservas e mais recentemente da criação dos corredores de biodiversidade.

Além do aumento da oferta de matéria-prima em âmbito nacional para substituir a extração de madeira de ambientes naturais e protegidos nos diversos ecossistemas, é necessário produzir-se matéria-prima de melhor qualidade para os diversos usos atuais, bem como para atender as tecnologias em desenvolvimento. A baixa qualidade da matéria-prima, ainda em oferta, tem como origem o reduzido investimento no melhoramento genético, a desorganização da produção de sementes e mudas do setor florestal e a não-aplicação de técnicas silviculturais adequadas como fertilização, controle de ervas daninhas, pragas e manejo de resíduos do crescimento. Essas técnicas a despeito das produtividades de madeira por área e por ano serem elevadas em relação aos cultivos em países de clima temperado, se encontram em estádios primários de desenvolvimento e aplicação (GONÇALVES et al., 2004).

Os plantios de eucaliptos em 2005 atingiram mais de 10 % da área total plantada do País, sendo que 75 % desse volume foi proveniente das empresas ligadas aos setores florestais e o restante dos pequenos e médios produtores ligados ao agronegócio, provavelmente com mudas formadas a partir de sementes de populações muitas vezes não avaliadas localmente. Como resultado,

pode-se esperar produtividade e matéria-prima de baixa qualidade que, em casos de oferta futura maior que a demanda, gerará novo ciclo de estagnação nos plantios florestais.

Para atender a expansão da oferta, são necessários investimentos em aproveitamento da matéria-prima florestal em usos diversos dos atuais, concentrados hoje na indústria de celulose e papel. Esse setor, no Brasil, lidera a produção de biomassa florestal de eucalipto, com produtividades expressivas, notadamente devido à produção estar concentrada no anterior domínio da Floresta Atlântica, onde os eucaliptos apresentam as maiores taxas de uso de recursos ambientais já registradas em lenhosas (WHITEHEAD & BEADLE, 2004).

O setor produtivo de carvão vegetal para siderurgia ressentese de uma política de investimentos no aspecto tecnológico e social que possa atender, pela elevação dos índices tecnológicos, o aproveitamento de compostos derivados, como o licor pirolenhoso e o alcatrão, que atenderiam à expansão da agricultura orgânica e das fontes energéticas. Além desses, do carvão vegetal podem ser fabricados briquetes que são concentradores de energia, na substituição da lenha e do carvão vegetal.

Na consolidação do uso da biomassa de origem florestal, o maior desafio é produzir combustíveis limpos como o etanol celulósico e os bio-óleos, alternativas excelentes para a redução das emissões de gases ou partículas tóxicas, nocivas à saúde humana e ao meio ambiente. Também a geração e co-geração de energia elétrica a partir de biomassa são fontes consumidoras da produção florestal.

Cada setor de produção demanda matéria prima específica das florestas de eucaliptos para o atendimento das suas necessidades industriais, econômicas e ambientais. Essa diferenciação é oriunda da variedade de espécies de eucaliptos e dos mais de 45 anos de trabalhos da pesquisa. Inicialmente, pesquisou-se a aptidão das espécies em diversos ambientes de plantio, através de testes de materiais genéticos coletados no exterior, atendo-se a produtividade de madeira. Identificadas as melhores espécies e solucionados os seus problemas, buscou-se, na hibridação, as melhores produtividades, a resistência às doenças

e a qualidade de matéria-prima. As facilidades da computação, a partir de 1990, permitiram desenvolver e aplicar métodos individuais de seleção ao lado da mudança no processo de formação de mudas, das originadas via sementes para as obtidas via clonagem. E novos métodos foram desenvolvidos para avaliação da qualidade da matéria-prima produzida, como as tecnologias de espectrofotometria de massa, o que permitiu identificar alguns dos problemas da produção. Soma-se a isso a aplicação de marcadores moleculares e a transgenia, já uma realidade em algumas gêneros florestais como *Populus*, nesse, graças à facilidade de transformação.

Nesse contexto, a definição dos objetivos atuais de um programa de melhoramento deve atender ao desenvolvimento de um produto com características apropriadas para as demandas do mercado consumidor e do processo industrial, esse específico para cada produto. Além disso, a produção industrial deve ater-se às questões ambientais, de certificação da qualidade e do balanço energético envolvido no processo combinado de produção-logística e processamento. Com esses indicadores, deve-se definir o foco, os caracteres a serem analisados e as metodologias a serem aplicados no melhoramento tendo em vista o elevado custo do desenvolvimento de um programa.

A Embrapa participa ativamente no desenvolvimento dos eucaliptos no Brasil desde a coleta de germoplasma-semente na Austrália e implantação de uma rede experimental na década de 1980 até a coordenação do maior programa de geração de informações para construir uma plataforma de recursos biológicos, experimentais, de informação e de conhecimento sobre os genes de importância econômica sobre a base genética do eucalipto – o *Genolyptus*. Além disso, criou e disponibilizou os *softwares* Selegen e Selegen/Reml/BLUP para seleção genética bem como um elevado volume de artigos, livros e documentos sobre melhoramento florestal aplicado. No programa de melhoramento que vem conduzindo, prioriza a qualidade da madeira para uso em serrarias para pequenos e médios produtores. Recentemente, incorporou a diretriz governamental sobre a alteração da matriz energética brasileira que se volta à produção de biomassa para produtos energéticos.

Os três principais produtos derivados da matéria-prima dos eucaliptos através de processos industriais apresentam problemas

específicos para o melhoramento genético visando melhorar a qualidade e reduzir custos ambientais e financeiros.

Celulose – A característica principal do processo industrial de obtenção de celulose da madeira de eucaliptos são os elevados custos energéticos e ambientais advindos da dificuldade da dissolução total da lignina. A lignina é o polímero responsável pela coesão das fibras de celulose, pelos elevados custos energéticos dispendidos no processo, pelo elevado consumo de água por tonelada de celulose fabricada e pelo uso de reagentes químicos na separação da celulose e a inativação desses nos efluentes industriais. As estratégias do melhoramento genético clássico buscaram reduzir o teor de lignina total (20 % a 35 % da madeira) nos atuais genótipos utilizados, em sua maioria, clones de híbridos de *E. grandis* com *E. urophylla*, os “urograndis”. Além da redução da lignina total, atualmente objetiva-se elevar a proporção das ligninas altamente reativas, grupo siringil, em relação às ligninas menos reativas ou mais difíceis de serem deslignificadas, caso da guaiacil. Essa relação em alguns clones estudados (GOMIDE et al., 2005) é em média de 2,3 (siringil/guaiacil) enquanto que em eucaliptos ainda não cultivados no Brasil, como o *E. globulus*, essa relação é em torno de 4,7 (MOKFIENSKI et al., 2003). Como essa espécie não se adapta ao clima da costa marítima brasileira, onde se concentram os plantios de eucaliptos para produção de celulose, utiliza-se no melhoramento cruzamentos artificiais na formação de híbridos e na seleção.

Carvão para siderurgia – A combustão parcial da lenha por pirólise lenta (degradação térmica parcial) em fornos de alvenaria produz carvão, que é uma excelente fonte energética (6.800 kcal/kg contra 10.800 kcal/kg do petróleo), limpa e renovável. O processo de produção, no entanto, por não ter controle efetivo da carbonização, é, de modo geral, energeticamente ineficiente e tem como desvantagem a perda de finos de carvão e de produtos como gases combustíveis e bio-óleos. Além do processo, a alta variabilidade da madeira entre e dentro das árvores contribui para a alta variabilidade do produto carvão quanto à qualidade, notada especialmente nos fornos siderúrgicos nos quais o carvão desempenha papel relevante no aquecimento e na constituição do ferro-gusa, do aço e do ferro-liga. Para a melhoria da carbonização,

além da evolução dos fornos, é necessária a diferenciação de florestas com a seleção de clones com características apropriadas à produção de carvão, somado às técnicas silviculturais para obtenção de matéria-prima, a mais homogênea possível. Vale ressaltar a dificuldade desse processo, haja visto as conhecidas diferenças da madeira dentro de uma mesma árvore, resultantes de aspectos silviculturais e de características físicas, anatômicas e químicas. A exemplo da celulose específica para cada produto-papel, a potencialidade de produção de carvão de alta densidade energética com qualidade e uniformidade passa pela seleção de clones altamente produtivos, com madeira de alta densidade básica e baixa friabilidade (capacidade de manter a estrutura intacta durante manuseio).

Madeira serrada – A crescente demanda por madeira como matéria-prima para a produção de sólidos associa as características de crescimento em diâmetro e altura ao baixo percentual de rachaduras do tronco e empenamento da madeira serrada. Esses defeitos originam-se das tensões do crescimento rápido e de estresses ligados ao ambiente. Programas de melhoramento para sólidos (serrados e chapas) ressentem-se pela falta de um método consistente que avalie as tensões de crescimento em árvores (RAYMOND et al., 2004) aceitas como causas das rachaduras de toras e tábuas, responsáveis por elevadas perdas de matéria-prima, mesmo com desdobro por espécie (ROCHA; TOMASELLI, 2002). Outra dificuldade é a necessidade de se avaliar elevado número de genótipos em idade adulta por métodos destrutivos de alto custo. Para preservar genótipos e minorar custos, a *Embrapa Florestas* vem empregando métodos não-destrutivos como a espectroscopia de infravermelho próximo (NIR) combinadas ao desdobro seletivo. O estudo das correlações genéticas entre os caracteres avaliados, no âmbito de genótipo, possível pela aplicação de metodologia REML/BLUP, é uma alternativa para identificar marcadores que caracterizem os genótipos favoráveis.

Referências

- GOMIDE, J. L.; COLODETTE, J. L.; OLIVEIRA, R. C.; SILVA, C. M. Caracterização tecnológica, para produção de celulose, da nova geração de clones de *Eucalyptus* do Brasil. **Revista Árvore**, v. 29 n. 1, p. 129-137, 2005.
- GONÇALVES, J. L. M.; STAPE, J. L.; LACLAU, J. P.; GAVA, J. L. Silvicultural effects on the productivity and wood quality of eucalypt plantations. **Forest Ecology and Management**, v. 193, p. 45-61, 2004.
- MOKFIENSKI, A.; COLODETTE, J. L.; OLIVEIRA, R. C. Importância da densidade e do teor de carboidratos totais da madeira de eucalipto no desempenho da linha de fibras. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE CELULOSE KRAFT DE EUCALIPTO, 2003, Viçosa. [Apresentações orais e pôsteres]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. p. 15-38.
- RAYMOND, C. A.; KUBE, P. D.; PINKARD, L.; SAVAGE, L.; BRADLEY, A. D. Evaluation of non-destructive methods of measuring growth stress in *Eucalyptus globulus*: relationships between strain, wood properties and stress. **Forest Ecology and Management**, v. 190, n. 2-3, p. 187-200, 2004.
- ROCHA, M. P.; TOMASELLI, I. Efeito do modelo de desdobro na qualidade da madeira serrada de *Eucalyptus dunnii*. **Cerne**, v. 8, n. 2, p. 70-83, 2002.
- WHITEHEAD, D.; BEADLE, C. L. D. Physiological regulations of productivity and water use in eucalyptus: a review. **Forest Ecology and Management**, v. 193, p. 113-140, 2004.