A PESQUISA COM *EUCALYPTUS* E *PINUS* NA REGIÃO DOS CERRADOS

Vicente Pongitory Gifoni Moura[1]

RESUMO - Na região dos Cerrados, o comportamento de espécies/procedências de *Eucalyptus* é bastante variável de acordo com as condições climáticas e edáficas do local do plantio e também de acordo com a origem do material genético, com produtividade variando de 15 a 60 m^3/ha/ano. *E. pilularis* tem melhor desempenho em cerrado de alta altitude (1000 m). Em altitudes mais baixas, este material apresenta problemas fitossanitários e fisiológicos. *E. grandis* desenvolve-se melhor em solos mais férteis, em área de maior pluviosidade e de boa distribuição de chuvas. Procedências de Atherton são as mais indicadas; procedências do Sul da Austrália, apesar de apresentarem as maiores taxas de crescimento até os sete anos de idade, após este período são acometidas de distúrbios fisiológicos, causando a morte de grande número de plantas adultas. *E. cloeziana* apresenta comportamento variável sem mostrar nenhuma tendência de variação em função do ambiente. Numa faixa que se estende de Bom Despacho a Paracatu, plantio com essa espécie está sendo seriamente atacados por um inseto desfolhador (*Thyrinteina arnobia*). As origens de melhor destaque são as procedências 9785 de Kennedy e 10180 de Gympie. *E. urophylla* é a espécie de maior estabilidade genética, destacando-se em crescimento em todos os locais de teste. O melhor material é procedente de Flores e de regiões entre 600 e 1500 m de altitude em Timor. *E. camaldulensis* apresenta potencial de crescimento inferior a *E. grandis*, *E. pilularis* e *E. urophylla*, em áreas onde as condições ecológicas são as melhores para estas espécies. Quando isto não acontece, procedências de Petford suplantam outros materiais, principalmente em condições de cerrado de menor fertilidade e em áreas com maior *deficit* hídrico. No Norte de Minas, é a espécie mais plantada atualmente. *E. tereticornis* apresenta grande variação genética de acordo com a origem do material. Procedências de Cooktown, apresentam crescimento e forma superiores às demais procedências desta espécie e são indicadas para plantio em regiões mais quentes do cerrado. *E. citriodora*, também, pode ser considerada uma espécie potencial para o cerrado, apesar de apresentar grande heterogeneidade dentro das parcelas. A experimentação com *Pinus* demonstra que este gênero é menos suscep-

[1] Eng.-Florestal, PhD, EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), Caixa Postal 08223, CEP 73301-970, Planaltina, DF.

tível às variações de clima e solo, do que o gênero *Eucalyptus*. Numa fase mais juvenil o crescimento do *Pinus* é mais lento do que *Eucalyptus.* Entretanto, aos sete anos, a curva de crescimento de *Eucalyptus* atinge seu patamar limite e *Pinus* continua em franco crescimento e a esta idade a produção de madeira de *Pinus* é maior. *P. patula* subsp. *tecunumanii* é a espécie que vem se destacando em termos de altura, forma e derrama, seguida de perto por algumas procedências de *P. caribaea* var *hondurensis*.

INTRODUÇÃO

Caracterização da região

A região dos Cerrados abrange uma área de 180 milhões de hectares distribuídos pelos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Piauí, Maranhão e, em menor extensão, Roraima, São Paulo, Pará, Amazonas e Amapá, perfazendo cerca de 25% do território brasileiro.

Esta região, por sua extensão e situação geográfica, sofre diferentes influências climáticas e pedológicas resultando em distintas formações vegetais que apresentam um gradiente de biomassa indo desde campo limpo (formação savanóide) até matas ciliares e de galerias (formação florestal). A distribuição dos Cerrados compreende uma área "core" no Planalto Central e áreas de influência amazônica (transição para floresta), nordestina (transição para caatinga), sulina atlântica (transição para floresta) (Azevedo & Caser 1980). Apesar dessas influências, de maneira geral, podemos conceituar seu clima como tropical continental, com verões chuvosos e invernos secos, de duração variável de cinco - sete meses no extremo norte e três - quatro meses no extremo sul.

O relevo dos Cerrados é dominado por chapadões planos ou suavemente ondulados.

Os solos predominantes são Latossolos Vermelho-Amarelo, Vermelho-Escuro e Areias Quartzosas. Outros solos, como Latossolos Concressionários, no nordeste, Gley Húmico e pouco Húmico, Lateritas Hidromórficas, Litossolos e Cambissolos Distróficos, também são encontrados em menor escala. No Mato Grosso goiano, em pequenas áreas, é encontrada Terra Roxa Estruturada. A maioria desses solos apresenta uma pequena saturação de bases, elevada acidez e possível toxidez atribuída a alumínio: os teores de Ca, Mg, K, P e Zn são considerados como abaixo do

nível crítico, contudo são profundos, bem drenados e fáceis de serem cultivados.

DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE NA REGIÃO

Até meados da década de 60, a atividade florestal na região dos Cerrados caracterizou-se por um processo quase que estritamente exploratório, sendo determinada, principalmente, pela expansão da fronteira agrícola. O consumo principal era de lenha para uso doméstico e em menor escala, carvão para algumas indústrias instaladas no Estado de Minas Gerais. A produção de madeira do cerrado, excluindo-se o cerrado sujo e áreas disturbadas pela atividade agrícola, varia de 30 a 115 m^3/ha, de acordo com o tipo de cerrado e o mínimo diâmetro a altura do peito (DAP) considerado (Tabela 1). Discutindo estes dados, Silva & Carneiro (1983) estimam média geral de 50 m^3/ha com casca, quando só árvores com DAP acima de 10 cm são consideradas. Levando-se em conta esta média, a produção é de 30 metros de carvão/ha considerando-se rotações de 10 anos.

A expansão desta atividade, através de um processo racional e econômico, foi definida a partir da Lei 5.106, que concedia incentivos fiscais para o reflorestamento. Com isso, a região passou rapidamente a captar os maiores investimentos no processo de reflorestamento do País, principalmente por apresentar pequena atividade agrícola na época, grande extensão das propriedades, posição estratégica no País e baixo custo da terra e mão-de-obra, além de uma boa estrutura física dos solos, associada às ótimas condições climáticas (temperatura, luz e precipitação), favorecendo, sobremaneira, a instalação de várias empresas de reflorestamento na região.

TABELA 1 - Produtividade média de diferentes tipos de cerrado.

Tipo	DAP mínimo	m^3/ha
Cerradão	25	80
Cerrado	25	30
Cerradão + cerrado	25	60
Cerradão	5	115
Cerrado típico	5	80
Cerrado ralo	5	50

Fonte Muthoo 1977, Heiseke 1975

A atividade de reflorestamento na região, até meados da década passada não estava suficientemente respaldada por uma base experimental adequada, já que as raras parcelas de ensaios existentes procediam de sementes de origem desconhecida e de baixa qualidade genética; conseqüentemente, a produtividade média dos plantios existentes era muito inferior ao potencial ecológico da região. Em inventários realizados nos estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, a produtividade dos plantios com *Eucalyptus* spp. variou de 3,6 a 8,4 m^3/ha/ano, muito aquém da produtividade estimada como potencial, de 17,5 m^3/ha/ano por Silva & Carneiro (1983) e de 18 a 32, de acordo com as condições climáticas e edáficas dos Cerrados de Minas Gerais (Golfari 1975). Esta baixa produtividade reflete a escolha de espécies/procedências inadequadas e técnicas silviculturais não apropriadas. Com isso se fez necessária a importação de novas espécies e procedências de espécies já introduzidas no Brasil, através do Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal (PRODEPEF), que iniciou suas atividades em 1971 e através dos anos subseqüentes introduziu cerca de 54 espécies e 414 procedências de *Eucalyptus* da Austrália, Indonésia, Papua Nova Guiné e Filipinas. Este material foi utilizado numa rede experimental, cobrindo grande parte dos Cerrados de Minas Gerais, Distrito Federal, São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A maioria dos ensaios foram montados em áreas de propriedade de empresas que se dedicavam ao ramo e os resultados obtidos a partir dos primeiros anos já mostravam a técnicos e empresários a importância de utilização de novas espécies e procedências, constituindo assim um ponto de partida para o progresso atual do setor.

A avaliação dos resultados foi sucessivamente realizada por pesquisadores do PRODEPEF, EMBRAPA, Universidades e empresas florestais.

Até o ano de 1975, utilizou-se nos projetos de reflorestamento, sementes do Horto Florestal de Rio Claro e de plantios efetuados em Minas Gerais e São Paulo, principalmente de *E. grandis*, *E. saligna* e *"E. alba"*. Tendo em vista a origem desse material e a estreita base genética e também devido a um problema de hibridação descontrolada, estes plantios

eram bastante heterogêneos, desuniformes em termos de crescimento, com alta percentagem de plantas dominadas e conseqüentemente de baixa produção volumétrica e em geral bastante inferior ao potencial da região. Após este ano, passou-se a utilizar sementes de *E. grandis* importadas da África do Sul e Zimbabwe, já que eram os únicos países capazes de fornecer sementes em grande quantidade. Estas introduções, em alguns casos, foram capazes de aumentar a produtividade na região. Entretanto, à semelhança do material do Rio Claro, este é originário da área meridional de ocorrência desta espécie, cujo comportamento em área de cerrado, àpresenta sérios problemas de adaptação como os que vêm ocorrendo no norte de Minas, os quais estão sendo reformados e substituídos por outras espécies melhores adaptadas.

Na fase atual, várias companhias já estão utilizando, embora ainda em pequena escala, sementes de espécies e procedências selecionadas de acordo com a experimentação em curso. Paralelamente, à propagação vegetativa, através da seleção de matrizes de elevado rendimento, resistência a doenças e boas características tecnológicas, está sendo utilizada como forma de melhoramento, através do enraizamento de estacas. Entre as empresas que estão praticando este tipo de propagação nos cerrados, estão: Acesita Florestal, Florestas Rio Doce, Manessman, Cimetal, Metalur e outras.

AVALIAÇÃO E RESULTADOS DA EXPERIMENTAÇÃO

Na avaliação do comportamento das espécies/procedências e qualidade de plantios foram considerados parâmetros, tais como: crescimento em altura e diâmetro, produtividade, resistência a doenças e pragas, percentagem de sobrevivência e capacidade de rebrota.

Os resultados obtidos da rede experimental implantada nas diferentes regiões dos Cerrados de Minas Gerais (MG), Goiás (GO), Distrito Federal (DF), Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS) (Figura 1), estão sumarizados nas Tabelas 2 e 3.

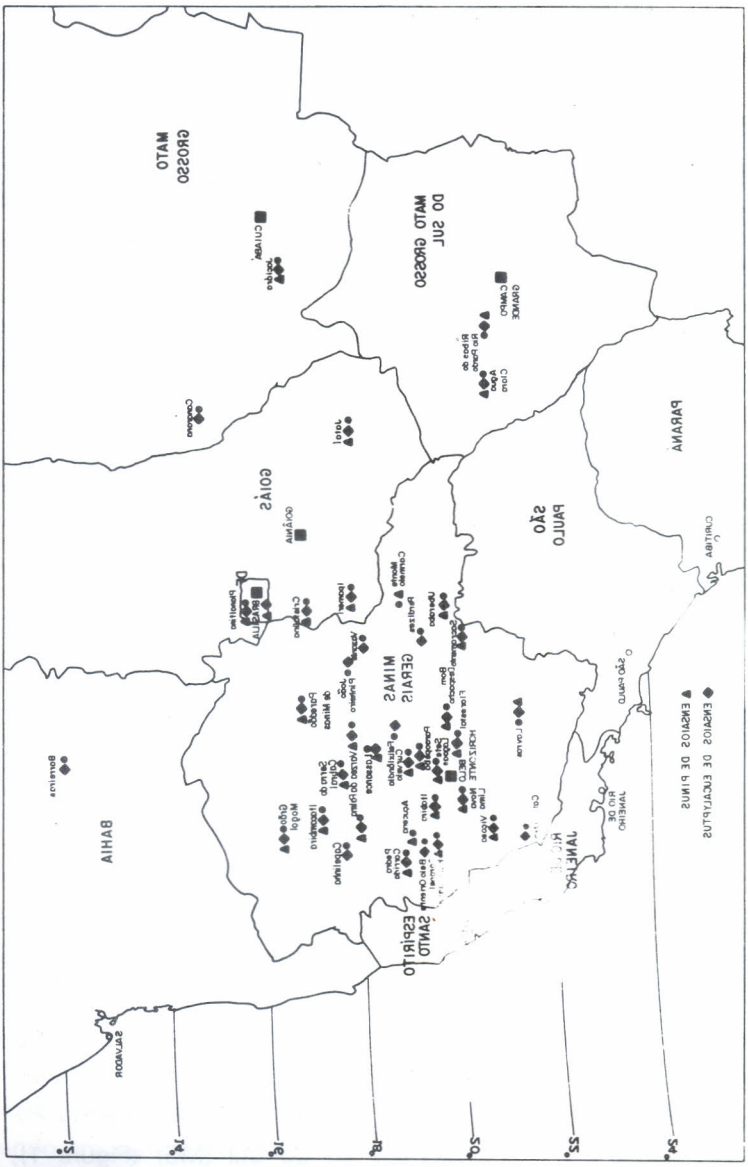

FIG. 1 - Localização dos ensaios com *Pinus* e *Eucalyptus*.

TABELA 2 - Produtividade de *Eucalyptus*, expressa em m³/ha/ano, em função do local da experimentação.

Local do ensaio	Espécies	Procedência Nº	Produtividade m³/ha/ano
Água Clara, MS	*E. tereticornis*	8.140	30
Bom Despacho, MG	*E. grandis*	7.823	60
Bom Despacho, MG	*E. urophylla*	9.008	60
Brasília, DF	*E. grandis*	45	50
Cataguases, MG	*E. grandis*	10.696	45
Cristalina, GO	*E. grandis*	7.823	30
Grão Mogol, MG	*E. pilularis*	35	65
Itamarandiba, MG	*E. cloeziana*	9.785, 10.180	20-25
João Pinheiro, MG	*E. cloeziana*	9.785	15
Paraopeba, MG	*E. urophylla*	9.008	40
Paraopeba, MG	*E. grandis*	10.696	40
R. do Rio Pardo, MS	*E. tereticornis*	8.140	30
R. do Rio Pardo, MS	*E. urophylla*	9.008	30
Sacramento, MG	*E. grandis*	10.693	15
Sete Lagoas, MG	*E. grandis*	9.535, 9.733	45
Uberaba, MG	*E. grandis*	46	45
Uberaba, MG	*E. pilularis*	35	35
Uberaba, MG	*E. cloeziana*	9.785	35
Vazante, MG	*E. camaldulensis*	10.266	17
Várzea da Palma, MG	*E. camaldulensis*	10.266	25
Várzea da Palma, MG	*E. tereticornis*	8.140	30

TABELA 3 - Produtividade média em experimentação com *Pinus* spp. expressa em m³/ha/ano.

Local	Idade (anos)	Espécies/procedências						
		YU	TE	AL	PP	MP	LL	SC
Bom Despacho, MG	6,5	26				29		
Brasília, DF	6,5				18			18
Itamarandiba, MG	7,5			4		4		
Paraopeba, MG	6,5		30	25				
R. do Rio Pardo, MS	5,5		26					26
Sacramento, MG	8,5		18	18				
São Mateus, ES	5,5		26	28				
Sete Lagoas, MG	7,5		28	28				
Uberaba, MG	8,5	15	15		15			

Legenda:

YU *P. patula* subsp. *tecunumanii*, Yucul, Nicarágua
TE *P. patula* subsp. *tecunumanii*, Mount Pine Ridge, Belize
AL *P. caribaea* var. *hondurensis*, Alamicamba, Nicarágua
PP *P. caribaea* var. *hondurensis*, Poptun, Guatemala
MP *P. caribaea* var. *hondurensis*, Mount Pine Ridge, Belize
LL *P. caribaea* var. *hondurensis*, Los Limones, Honduras
SC *P. caribaea* var. *hondurensis*, Santa Clara, Nicarágua

A produtividade das espécies/procedências de *Eucalyptus* de mais destaque em todos os locais de teste (Tabela 4) variou de 15 a 60 m³/ha/ano. Para grupos de locais houve variação nas espécies/procedências mais produtivas (Tabela 2).

TABELA 4 - Lista de origem das espécies de *Eucalyptus*.

Procedência nº	Espécies	Local
10266	*E. camaldulensis*	Petford, Queensland, Austrália
9785	*E. cloeziana*	Kennedy, Queensland, Austrália
10180	*E. cloeziana*	Gympie, Queensland, Austrália
45	*E. grandis*	Atherton, Queensland, Austrália
48	*E. grandis*	Atherton, Queensland, Austrália
7823	*E. grandis*	Coff's Harbour, NSW, Austrália
9753	*E. grandis*	Coff's Harbour, NSW, Austrália
9783	*E. grandis*	Atherton, Queensland, Austrália
10693	*E. grandis*	Gympie, Queensland, Austrália
10696	*E. grandis*	Bellthorpe, Queensland, Austrália
35	*E. pilularis*	Brisbane, Queensland, Austrália
8140	*E. tereticornis*	Cooktown, Queensland, Austrália
9008	*E. urophylla*	Flores, Indonésia

Nos chapadões do alto Vale do Jequitinhonha, MG, *E. cloeziana* supera todas as demais espécies de *Eucalyptus* testadas. Nesta e em outras áreas, a espécie tem demonstrado variações genéticas sensíveis em relação aos parâmetros altura e diâmetro, destacando-se as procedências de Duaringa, Kennedy e de Atherton, Qld (Moura *et al.* 1980; Golfari 1982 e Timoni *et al.* 1983). Uma das características desta espécie é o seu crescimento lento até os três anos, após o qual, seu crescimento torna-se relativamente rápido. Esporadicamente esta espécie é afetada por lepidóptero desfolhador (*Thyrinteina arnobia*).

Em regiões de altitude entre 900 e 1100 metros, como em Grão Mogol (MG), Uberaba (MG) Brasília (DF), Cristalina (GO) e Serra do Cabral (MG), *E. pilularis* apresenta o seu melhor desenvolvimento, em condições de cerrado; as procedências de maior destaque são as oriundas do extremo norte e oeste de sua área de ocorrência. Nos cerrados de baixa altitude, onde as temperaturas são mais elevadas, não se desenvolve bem, apresentando problemas fisiológicos sérios, como exudação intensa do tronco, comumente chamada de "pau preto", como é bem evidenciado em experimentos realizados em Planaltina (DF).

No noroeste de Minas Gerais com base na experimentação realizada em Várzea da Palma, Vazante, João Pinheiro e Paracatu (MG), procedências de *Eucalyptus camaldulensis* da região de Petford, Queensland, Austrália, foram as que mais se destacaram, superando todas as outras espécies de *Eucalyptus* testadas. São nas áreas de cerrados sobre solos arenosos e em condições de transição cerrado-caatinga, que esta espécie tem demonstrado superioridade em relação a outras, principalmente em termos de sobrevivência (Moura *et al.* 1980, Moura 1982, Moura & Costa 1985). Este bom comportamento também tem sido evidenciado nos chapadões do sudoeste baiano, onde as procedências do nordeste de Queensland têm apresentado os melhores resultados (Moura 1986). Nos planaltos e chapadões dos rios Paracatu e das Velhas, onde anteriormente a espécie mais plantada era *E. grandis* e a qual mostrou-se totalmente inadaptada às condições climáticas e edáficas da região, mostrando grande número de indivíduos com sintomas de "pau preto", alto índice de mortalidade após o 5° ano e capacidade de brotação inferior a 50%. Devido a esses problemas, a tendência atual é substituí-la por espécies mais adaptadas a estas condições, e *E. camaldulensis* é no momento a mais utilizada.

Em condições de cerrado onde a vegetação natural corresponde a cerrado típico ou cerradão, com maior índice pluviométrico e menor *déficit* hídrico é onde *E. grandis* mostra o seu melhor desempenho. Entretan-

to, sua produtividade chega a decrescer em mais de 100% em comparação a regiões de mata (Guimarães *et al.* 1983) e em condições de transição cerrado-caatinga. Em Várzea da Palma (MG) sua sobrevivência é bastante afetada e produção inferior à obtida por *E. camaldulensis* e *E. tereticornis* (Moura 1982). Apesar de *E. grandis* variar em produtividade de acordo com as condições de solo e clima, as procedências de Bellthorpe e Mebbin "State Forest" e de Coffs Harbour, sempre se posicionaram como as mais produtivas em relação a outras procedências desta espécie (Moura & Guimarães 1982), quando as avaliações foram feitas em idade inferior a cinco anos. Após esta idade a situação se reverte e as procedências de *E. grandis* da região de Atherton, Queensland, Austrália, passam a superar em desempenho as primeiras e são bem menos afetadas pelo "pau-preto", incide com vidência, principalmente naquelas procedências do Sul da Austrália e em plantios de material recebido da África do Sul e Zimbabwe, chegando a matar grande número de indivíduos. Mesmo as procedências de Atherton, em áreas de cerrado ralo e campo-cerrado, apresentam baixos incrementos, sendo superadas por procedências de *E. urophylla* e *E. camaldulensis*.

E. urophylla foi a espécie que apresentou a maior estabilidade genética em todas as áreas onde foi testada. Os melhores resultados obtidos foram em Ribas do Rio Pardo (MS), Paraopeba (MG), Brasília (DF) e Niquelândia (GO). Dentre todas as procedências estudadas, os melhores resultados encontrados foram para aquelas oriundas de uma faixa altitudinal de 300 até 1500 metros, em todos os locais testados, sem que se evidenciasse interação genótipo-ambiente (Moura *et al.* 1980; Moura 1981). Entretanto a procedência 9008, da Ilha de Flores, Indonésia, tem se destacado entre todas as outras independentemente do local onde foi testada.

Em regiões de cerrado de baixa altitude e temperatura média anual elevada e com *deficit* hídrico pronunciado eg., Ribas do Rio Pardo (MS) e Várzea da Palma (MG), *E. tereticornis*, procedência 8140 de Cooktown, Queensland, Austrália, tem apresentado bons índices de produção.

E. citriodora embora não esteja posicionado como a espécie mais produtiva em nenhuma região de teste (Tabela 2), merece destaque pela forma satisfatória de crescimento em todas as regiões, principalmente as procedências 9493 e 10366, de Builyan e Herberton, Queensland, respectivamente.

A maioria das espécies de *Eucalyptus* mencionada neste trabalho mostrou excelente índice de rebrota, exceção para *E. grandis* com brotação apenas razoável, como foi evidenciado em experimentos instalados

em Uberaba e em Bom Despacho. Como a rebrota é fator importante no processo de exploração de *Eucalyptus*, esta brotação apenas razoável pode ser considerada como fator limitante na indicação desta espécie para reflorestamento em regiões de cerrado.

Na Tabela 5 são mostradas as características de facilidade de produção de mudas, silviculturais, (plasticidade, forma, produtividade), de resistência a pragas e doenças, de densidade, de produção de óleo essencial e de capacidade de enraizamento das espécies citadas no texto.

TABELA 5 - Relação das características gerais de espécies de *Eucalyptus*, de (1) facilidade de produção de mudas, (2) plasticidade, (3) forma do fuste, (4) alta produtividade, (5) resistência a pragas e doenças, (6) alta densidade da madeira, (7) produção de óleo essencial e (8) facilidade de enraizamento.

	Características							
Espécies	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
grandis	*		*	*				*
pilularis	*		*	*				*
tereticornis	*				*	*		*
urophylla	*	*	*	*				*
camaldulensis	*	*			*	*		*
citriodora		*	*		*	*	*	
cloeziana			*			*		

No que concerne ao gênero *Pinus*, a experimentação demonstra que sua produtividade é bem menor que a do gênero *Eucalyptus*, quando esta comparação é feita nos sete primeiros anos de idade. Entretanto, nota-se uma estagnação no processo de crescimento após esta idade em espécies/procedências de *Eucalyptus* enquanto espécies/procedências de *Pinus*, continuam seu processo de crescimento além dos 14 anos, com sobrevivência praticamente inalterada na maioria dos locais onde é testado nos cerrados. Numa análise realizada entre seis e sete anos, com espécies/procedências de *Pinus,* testadas em oito localidades, os resultados, em geral, foram considerados bons, exceção apenas para Itamarandiba (MG) com produtividade de 4 m^3/ha/ano, quando em outras localidades a produtividade das melhores espécies/procedências variou entre 15 e 30 m^3/ha/ano (Tabela 4). Em crescimento em altura, *Pinus patula* subsp. *tecunumanii*, tem sido superior a procedências de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *P. oocarpa*. Além do excelente crescimento em altura esta

espécie apresenta excelente forma de fuste, galhos finos e boa derrama. Enquanto as procedências de *P. caribaea* var. *hondurensis* de Alamicamba e Poptun, têm apresentado crescimento em diâmetro superior a todas as outras. Nos experimentos mais recentes, instalados a partir de 1980, outras procedências de *P. caribaea* var *hondurensis* foram testadas e as procedências de Culmi, Mount Pine Ridge e Alamicamba tem apresentado bons resultados. *P. oocarpa* é a espécie que apresenta a maior variabilidade genética, tanto em crescimento como em forma de fuste e em alguns locais tem mostrado bastante susceptibilidade a ação do vento, como foi evidenciado em experimentos no Triângulo Mineiro e em Bom Despacho (MG).

Em estudos de densidade básica da madeira realizados em Planaltina, DF, os valores mais altos encontrados foram para *P. patula* subsp. *tecunumanii* e *P. oocarpa*. Uma correlação negativa entre densidade básica e crescimento em diâmetro foi bem evidenciada. Em termos de produção de massa de madeira a procedência de Yucul de *P. patula* subsp. *tecunumanii* foi a que mais se destacou, seguida da procedência de Mount Pine Ridge de *P. caribaea* var. *hondurensis*.

DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

As diferenças climáticas e edáficas da região dos Cerrados são refletidas na variação de produtividade e comportamento das diferentes espécies/procedências de *Eucalyptus* e *Pinus*. Estas diferenças dificultam sobremaneira a precisa definição de quais espécies/procedências são mais apropriadas para plantio em cada condição.

A experimentação em rede, implantada pelo PRODEPEF, principalmente na região dos Cerrados, foi de suma importância na indicação de espécies/procedências para uso nos programas de reflorestamento. Os resultados obtidos mostram claramente que a produtividade pode ser aumentada substancialmente, quando são consideradas as médias de produtividade dos plantios comerciais. Com a pesquisa realizada, são evidenciados os ganhos obtidos, podendo a produtividade ser aumentada até seis vezes. Na prática, algumas empresas já estão atingindo a produtividade conseguida pela pesquisa, quando utilizam material genético apropriado às condições ambientais locais, práticas silviculturais e de adubação adequadas.

Considerando-se que com uma média de produtividade de 20 m^3/ha/ano, pode se produzir 115 mdc de carvão, 8 anos após o plantio, e

que a produtividade média dos cerrados é de 30 mdc/ha de carvão numa rotação de 10 anos (Silva & Carneiro 1983), torna-se evidente que com um hectare de *Eucalyptus* plantado, pode-se deixar de desmatar cerca de três hectares de cerrado.

Algumas espécies, como *E. urophylla* e *E. camaldulensis*, foram as que apresentaram maior plasticidade, podendo crescer satisfatoriamente em quase todas as regiões testadas.

Procedências de algumas espécies, apresentaram crescimento variável conforme as condições de sítio, porém mostraram sempre superioridade genética e não foram evidenciadas interações genótipo/ambiente. Como exemplo, podem ser citadas as procedências de Petford de *E. camaldulensis*; de Cooktown de *E. tereticornis*; de Flores e de média altitude de Timor, de *E. urophylla*; de Atherton de *E. grandis*.

A experimentação com *Pinus* demonstra que este gênero é menos susceptível às variações de clima e de solo, do que o gênero *Eucalyptus*. Numa fase mais juvenil o crescimento de *Pinus* é mais lento do que o do *Eucalyptus*, entretanto, aos sete anos de idade a curva de crescimento de *Eucalyptus* atinge seu patamar limite e *Pinus* continua em franco desenvolvimento, e numa idade posterior a produção de madeira de *Pinus* é maior. *P. patula* subsp. *tecunumanii* é a espécie que mais vem se destacando em termos de altura, forma e derrama, seguida de perto por algumas procedências de *P. caribaea* var. *hondurensis*.

RECOMENDAÇÕES

Nas áreas onde já existem indicações das espécies potenciais, os testes de procedências devem ser intensificados com o material mais representativo das diferentes populações que constituem a distribuição natural da espécie antes do engajamento em programas ambiciosos de melhoramento. A maioria dos testes em andamento são de espécies/procedências com poucas ou apenas uma procedência por espécie representada.

Numa segunda fase, instalar ensaios com as espécies indicadas, em parcelas maiores, para testes de espaçamento, rebrota e adubação.

Realizar estudos de qualidade de madeira, nos experimentos de *Eucalyptus* e *Pinus* já instalados.

Formação de áreas de produção de sementes, bancos de conservação genética, das melhores espécies/procedências de *Eucalyptus* e *Pinus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, L.G.; CASER, R.L. Regionalização do Cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO. 5., 1979, Brasília, DF.. **Cerrado**: uso e manejo. Brasília : Editerra, 1980. p.211-29.

GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do estado de Minas Gerais para reflorestamento**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da região do Cerrado, 1975. 65p. (PRODEPEF. Série Técnica, 3).

GOLFARI, L. **Estado atual dos plantios e resultados das introduções de espécies e origens de eucaliptos no estado de Minas Gerais.** Viçosa : UFV, 1982. 20 p. (Boletim Técnico, 1).

GOLFARI, L.; MAGALHÃES, J.G.R.; CASER, R.L. **Avaliação da situação atual dos experimentos e plantios de *Eucalyptus* e *Pinus* na região centro-leste do Brasil**. Brasília : PNUD / FAO / IBDF, 1986. 47p. (Documento de Campo, 37).

GUIMARÃES, D.P.; MOURA, V.P.G.; RESENDE, G.C.; MENDES, C.J.; MAGALHÃES, J.G.R.; ASSIS, T.F.; ALMEIDA, M.R.; RESENDE, M.E.A.; SILVA, F.V. **Avaliação silvicultural e dendrométrica e tecnológica de espécies de *Eucalyptus***. Planaltina : EMBRAPA-CPAC, 1983. 73p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 20).

HEISEKE, D.R. **Forest ecological study of woodland savannas in central Minas Gerais.** Belo Horizonte : Centro de Pesquisa Florestal da região dos Cerrado, 1975.

MOURA, V.P.G. **Resultados de pesquisa com várias procedências de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, no Centro-Leste do Brasil**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1981. 22p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 3).

MOURA, V.P.G. Comportamento de espécies/procedências de *Eucalytus* em Várzea da Palma-MG, região de transição cerrado-caatinga. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO 6, 1982, Brasília, DF. **Savanas**: alimento e energia. Planaltina : EMBRAPA-CPAC. 1988, p. 353-72.

MOURA, V.P.G. **Provenance variation of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, in Brazil**. Oxford : Oxford Universty, 1986. 304p. Tese de doutorado.

MOURA, V.P.G.; CASER, R.L.; ALBINO, J.C.; GUIMARÃES, D.P.; MELO, J.T.; COMASTRI, S.A. **Avaliação de espécies e procedências de *Eucalyptus* em Minas Gerais e Espírito Santo**: resultados parciais. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1980. 104p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 1).

MOURA, V.P.G.; COSTA, S.M. de C. **Seleção de espécies e procedências de *Eucalyptus*, no eixo Campo Grande-Três Lagoas, MS**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1985. 33p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 23).

MUTHOO, M.K. **Pespectivas e tendências do setor florestal brasileiro, 1975 a 2000**. Brasília: IBDF/COPLAN/PRODEPEF/PNUD/FAO/BRA/76/027, 1977. 2v. (Coleção: Desenvolvimento e Planejamento Florestal. Série Técnica, 8).

SILVA, J. de A.; CARNEIRO, C.M.R. **Forest resources of Brazil** - present situation and trends. Brasília. [s.n.], 1983. 60p. Report Prepared for the Food and Agriculture Organization of the United Nations.

TIMONI, C.L.; COELHO, D.C.C.; KAGEYAMA, P.Y.; SILVA, A.A. Teste de procedência de *Eucalyptus* spp. região de Moji-Guaçu (SP). **Silvicultura**, v.8, n. 31, p.505-507, 1983.