

EVOLUÇÃO DO CRESCIMENTO DE DOZE ESPÉCIES/PROCEDÊNCIAS  
DE Eucalyptus EM TRÊS REGIÕES BIOCLIMÁTICAS  
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

José Cláudio Albino  
Mário Tomazello Filho

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC

Planaltina, DF

## SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	7
INTRODUÇÃO.....	9
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
MATERIAL E MÉTODOS.....	13
Espécies utilizadas.....	13
Produção das mudas.....	13
Instalação dos ensaios.....	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
CONCLUSÕES.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
ANEXO.....	41

EVOLUÇÃO DO CRESCIMENTO DE DOZE ESPÉCIES/PROCEDÊNCIAS  
DE *Eucalyptus* EM TRÊS REGIÕES BIOCLIMÁTICAS  
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

José C. Albino<sup>1</sup>  
Mário T. Filho<sup>2</sup>

RESUMO

O comportamento silvicultural de doze espécies/procedências de *Eucalyptus* foi estudado em três regiões bioclimáticas do Estado de Minas Gerais: Uberaba, Paraopeba e Viçosa. As avaliações periódicas mostraram maiores incrementos em altura e diâmetro nas fases iniciais de crescimento, até os 4,5 anos de idade, quando então os incrementos foram menores, possivelmente por causa da competição entre as plantas e disponibilidade de nutrientes em função da idade. No período compreendido entre 6,5 e 7,5 anos verificou-se uma maior velocidade no crescimento em altura e diâmetro nos três locais, relacionada com o regime de precipitação. Nas avaliações conduzidas aos 7,5 anos, foram verificadas, de modo geral, diferenças significativas entre as espécies, dentro de locais e para todas as características, exceto na sobrevivência das plantas.

Foi detectado efeito do local sobre todas as características. Em Viçosa, as espécies apresentaram maiores crescimentos em altura e em diâmetro, e menor espessura da casca. Por outro lado, em Paraopeba, foram verificados menores crescimentos em altura e diâmetro e maior espessura da casca. Já em Uberaba, as espécies apresentaram comportamento intermediário com relação às características de crescimento.

Essas diferenças foram relacionadas com as condições edafoclimáticas de cada uma das regiões. As espécies que mais se destacaram, em ordem decrescente, foram *E. grandis*, *E. saligna*, *E. cloeziana*, *E. urophylla* e *E. camaldulensis*.

---

<sup>1</sup> Eng. Florestal, M.Sc., EMBRAPA-CAPC.

<sup>2</sup> Prof. Dep. de Silvicultura ESALQ/USP.

GROWTH EVALUATION OF TWELVE Eucalyptus SPECIES IN THREE  
BIOCLIMATIC REGIONS OF MINAS GERAIS STATE

ABSTRACT

Growth characters of twelve species of eucalyptus has been studied in three bioclimatic regions of Minas Gerais State - Uberaba, Paraopeba, and Viçosa. Periodic evaluations showed greater increments in height and diameter during the initial growth phases up to 4.5 years of age. Afterwards increments decreased due to competition between trees. Between 6.5 and 7.5 years a greater increase in height and diameter at the three sites was related to rainfall distribution. Evaluation at 7.5 years of age showed in general significant differences for species within sites for all characters, except tree survival.

Combined analysis showed a site effect for all characters. At Viçosa species presented greater growth in height and diameter and thinner barks. In Paraopeba lower growth in height and diameter and thicker barks. At Uberaba species displayed an intermediate behaviour for growth characters. These differences have been related to the edapho-climatical conditions for each of the sites. The most developed species were E. grandis, E. saligna, E. cloeziana, E. urophylla and E. camaldulensis.

## INTRODUÇÃO

O gênero Eucalyptus é considerado economicamente importante para o Brasil, devido à sua alta produtividade em um período relativamente curto, quando comparado com espécies florestais nativas. Os primeiros estudos sobre o crescimento das espécies de eucalipto, iniciados por Navarro de Andrade entre os anos de 1904 e 1915, em Rio Claro, Estado de São Paulo, proporcionaram significativo avanço na silvicultura brasileira, resultando, atualmente, em extensos plantios de várias espécies em diferentes regiões brasileiras.

A partir dos resultados iniciais, outros estados brasileiros iniciaram programas de plantio com várias espécies de Eucalyptus, dentre os quais destaca-se o Estado de Minas Gerais pela significativa área reflorestada, estimando-se até 1980, um total de 1.300.000 ha plantados (IEDF, 1980). A madeira destina-se basicamente à produção de carvão, para abastecimento de indústrias siderúrgicas, de celulose e papel, e outros fins. Na década de 70 iniciaram-se, em maior escala, os programas de introdução de espécies/procedências em diferentes regiões ecológicas brasileiras, sendo testadas cerca de 35 espécies e 350 procedências de eucalipto (GOLFARI, 1975).

O presente trabalho visa analisar, dentro de um programa global, o comportamento silvicultural de doze espécies de eucalipto em três regiões ecológicas do Estado de Minas Gerais.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os mais antigos plantios de eucalipto em Minas Gerais estão concentrados a leste de Belo Horizonte, na bacia do Rio Doce, compreendendo principalmente E. grandis, E. saligna e E. urophylla (E. alba). Essas áreas podem ser divididas em duas partes. A primeira, com uma altitude variando entre 600 e 1.100 m, compreendendo as regiões de Sabará, Nova Lima, Itabirito, Monlevade, Itabira e Conceição do Mato Dentro. A segunda, com altitude variando entre 200 e 500 m, compreende as regiões de Ponte Alta, Timóteo, Acesita, Belo Oriente e Pedra Corrida. Nestas regiões os reflorestamentos ocupavam, até 1978, uma área de 200 mil ha, com o objetivo de fornecer carvão vegetal para as indústrias siderúrgicas (GOLPARI et al. 1978).

Outra área de Minas Gerais, na qual se desenvolveram, recentemente, amplos plantios com eucaliptos, é a parte central do Estado. São áreas de cerrado, com relevo suavemente ondulado e altitude entre 500 e 800 m, compreendidas pelas regiões de Sete Lagoas, Paraopeba, Curvelo, Lassance, João Pinheiro, Paracatu, Vazante, Patos de Minas e Bom Despacho (GOLPARI, et al. 1978).

Destacam-se também as áreas de Cerrado situadas no Triângulo Mineiro, nos chapadões entre Uberaba, Araxá, Uberlândia e Monte Alegre de Minas, com altitudes entre 600 e 1.200 m. Nessas áreas, segundo MOURA et al. (1980), as espécies de eucaliptos que alcançaram maiores índices de crescimento foram E. grandis, E. pilularis, E. urophylla e E. dunnii.

A partir de 1974, através do Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal (PRODEPEP), promoveu-se a introdução de espécies e procedências de eucalipto, baseada principalmente na analogia climática entre a área de ocorrência natural e os locais de introdução (GOLPARI, 1975). Dentre os parâmetros considerados, destacam-se regime de precipitação, temperatura e deficiência hídrica. Nesse programa, estudou-se o comportamento de 35 espécies e de aproximadamente 350 procedências de Eucalyptus, em 30 localidades no Estado de Minas Gerais, representando as diferentes regiões ecológicas do Estado.

Nos trabalhos conduzidos por MOURA et al. (1980), na região de Viçosa (MG), foram estabelecidas algumas espécies de eucalipto consideradas potenciais, como E. grandis, E. pilularis, E. saligna, E. cloeziana e E. deanei. Resultados semelhantes foram encontrados por GOMES et al. (1981), analisando alguns experimentos de introdução de várias espécies/procedências na mesma região.

Além do PRODEPEF, outras instituições de pesquisa vêm atuando no Estado de Minas Gerais, junto às companhias reflorestadoras. Cabe destacar a atuação do Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais (IPEF) em várias regiões do Estado de Minas Gerais. As pesquisas dessa instituição visam à otimização da produção de madeira, para atender as prioridades de cada região.

Na sub-região Centro-Oeste, onde os plantios de Eucalyptus grandis (procedência da Rodésia e da Companhia Agrícola Florestal Santa Bárbara - CAF) correspondem a 90% dos reflorestamentos na região, há também plantios de E. tereticornis, E. saligna e E. urophylla. As pesquisas conduzidas nessa região enfocam principalmente as áreas de melhoramento e ambiência, além de estudos de técnicas de implantação (IPEF, 1980, 1981).

Na sub-região vale do Rio Doce, onde se concentram os reflorestamentos mais antigos de Minas Gerais, a pesquisa conduzida pelo IPEF é bastante diferenciada. Foram realizados vários trabalhos de experimentação referentes à introdução e reintrodução de espécies, o que permite considerar como espécies potenciais E. saligna, E. grandis (de diversas procedências) E. paniculata, E. microcorys e E. citriodora.

Na sub-região do Triângulo Mineiro, a experimentação vem sendo conduzida principalmente nas áreas de melhoramento e manejo florestal, com ensaios de introdução de espécies e procedências, fertilização mineral, instalação de áreas de produção de sementes e outros.

Nas regiões do vale do São Francisco e vale do Jequitinhonha, os plantios de eucalipto apresentam problemas e preocupações comuns, embora a utilização final da matéria-prima seja diferente. Nessa área há algumas indefinições quanto às espécies de implantação e manejo florestal. No vale do São Francisco, têm sido plantadas E. grandis e E. saligna e, através da experimentação, aparecem ainda como espécies potenciais E. urophylla, E. citriodora e E. tereticornis.

No vale do Jequitinhonha, as espécies consideradas de maior potencialidade foram E. urophylla, E. pilularis, E. cloeziana, E. tereticornis, E. citriodora, E. camaldulensis, E. microcorys e E. maculata. Os trabalhos de pesquisa estão sendo realizados no sentido de definir melhor as espécies/procedências prioritárias para cada finalidade e para o estabelecimento de populações-base (IPEF, 1980).

A Sociedade de Investigações Florestais (SIF) tem pesquisado o gênero Eucalyptus em seus vários aspectos no Estado de Minas Gerais, através de ensaios conduzidos principalmente nas regiões Centro-Oeste e vale do Rio Doce. Cabe destacar também as pesquisas desenvol-

vidas pelas empresas que atuam no Estado de Minas Gerais em associação com as instituições de pesquisa ou isoladamente, somando esforços para atingir um objetivo comum, diante dos problemas das regiões de atuação.

As variações entre procedências de E. tereticornis foram estudadas por ASSIS et al. (1983a), aos doze meses de idade, no vale do Rio Doce, visando à futura utilização das informações para plantios comerciais. Pelos resultados verificou-se que até essa data as melhores procedências foram de S. Laura e NW. MT. Carbine, ambas do Estado de Queensland - Austrália, em todos os ensaios.

Com E. citriodora, ASSIS et al. (1983b) realizaram trabalhos nas regiões de Ponte Queimada, Pedra Corrida e Itamarandiba (MG), concluindo que, das seis procedências de E. citriodora testadas, as melhores foram S. Maryborough e Kalpowar, com latitude de 25° 07' S e 24° 40' S, respectivamente.

Segundo GOMES et al. (1981), a principal limitação em ensaios de procedências é o longo período para se obter resultados definitivos do desenvolvimento das espécies. Em sua maioria, os dados de introdução de espécies e procedências são obtidos de avaliações iniciais, com o risco de serem alterados com o decorrer dos anos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Espécies utilizadas

As doze espécies de eucalipto utilizadas no ensaio, juntamente com as características dos locais de procedências das sementes, encontram-se relacionadas na Tabela 1. O material constitui parte do Programa de Pesquisas desenvolvido pelo Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal (PNCDEPEF), através do convênio PNUD/FAO/IBDF.

### Produção das mudas

As mudas foram produzidas no viveiro da Estação Florestal de Experimentação (EFLEX), em Paracopeba MG, através do processo de semeadura direta em sacos plásticos com 8 cm de diâmetro e 12 cm de altura, previamente preenchidos com substrato composto de uma mistura de solo e superfosfato simples (2 kg/m<sup>3</sup> de solo). O solo foi previamente tratado com brometo de metila, na dosagem de 30 ml por m<sup>2</sup>, numa camada de 15 cm.

TABELA 1. Relação de espécies e procedências de eucalipto, dos ensaios instalados nos municípios de Uberaba, Paraopeba e Viçosa, MG.

Espécies		Estado <sup>1</sup>	Latitude	Longitude	Altitude (m)
<i>E. propinqua</i> Deane et Maiden	Rockhampton Sub-Dist.	QLD	23° 30'	150° 33'	120
<i>E. urophylla</i> S.T. Blake	Queorema	Timor Port.	8° 53'	152° 32'	1.040
<i>E. pellita</i> F. Muell	S. Helenvale	QLD	15° 45'	145° 15'	120
<i>E. tereticornis</i> Sm.	Mackay Dist.	QLD	21° 10'	148° 20'	610
<i>E. microcorys</i> F. Muell.	Gympie Dist.	QLD	26° 11'	152° 40'	180
<i>E. grandis</i> W. Hill ex Maiden	Atherton Dist.	QLD	17° 02'	145° 37'	792
<i>E. camaldulensis</i> Dehnh.	Petfor	QLD	17° 17'	145° 59'	460
<i>E. citriodora</i> Hook	E. Rockhampton	QLD	23° 25'	150° 20'	30
<i>E. ploeziana</i> F. Muell.	S.W. Kennedy	QLD	18° 17'	145° 55'	122
<i>E. maculata</i> Hook	N. Woolgoolga	NSW	30° 00'	153° 12'	30
<i>E. saligna</i> Sm.	Kenilworth	QLD	26° 40'	152° 33'	532
<i>E. pilularis</i> Sm.	Gallengowan	QLD	26° 30'	152° 20'	580

<sup>1</sup> QLD - Estado de Queensland - Austrália.

NSW - Nova Gales do Sul - Austrália.

TIMOR - Indonésia.

## Instalação dos ensaios

### Localização dos ensaios e caracterização físico-química do solo

Os ensaios foram instalados em três municípios do Estado de Minas Gerais: Uberaba, Paraopeba e Viçosa, cujos dados de localização e alguns dados climáticos acham-se na Tabela 2. Para a caracterização físico-química do solo, em cada local, foram obtidas três amostras compostas por bloco experimental, constituídas pelo solo coletado a 5, 15 e 30 cm de profundidade (Tabela 3).

### Preparo do solo, adubação e plantio

Após o desmatamento da vegetação natural, seguiram-se as operações normais de preparo do solo: retirada da vegetação, aração e gradagem.

Foi adotada uma adubação básica em todos os ensaios. A dosagem utilizada foi de 70 g da formulação NPK (9-28-5) + micronutrientes por cova, equivalente a 120 kg de adubo por hectare.

O experimento foi instalado em Paraopeba, Uberaba e Viçosa, em dezembro de 1974, quando as mudas tinham quatro meses de idade. O espaçamento utilizado foi de 3 x 2 m.

### Delineamento experimental

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso com duas repetições por local, sendo os tratamentos constituídos pelas espécies (Tabela 1), com 25 árvores por parcela.

### Avaliações conduzidas

Anualmente, nos meses de junho ou julho, mediram-se a altura e o diâmetro (DAP) das árvores e contou-se o número de plantas sobreviventes por parcela. Esses dados foram coletados até 7,5 anos após o plantio e somente as nove plantas centrais da parcela foram avaliadas. Na última avaliação, mediu-se também a espessura da casca das árvores ao nível do DAP.

TABELA 2. Condições ecológicas das localidades de Uberaba, Paraopeba e Viçosa, MG.

Localidades	Altitude	Longitude (W. Greenwich)	Latitude Sul (S)	Classificação climática (Thorntnwaite)	Temperatura média mês + quente (°C)	Temperatura média mês + frio (°C)	Precipitação média anual
Uberaba	820	47° 55'	19° 45'	Subtropical úmido	22,3	18,7	1.450
Paraopeba	734	44° 23'	19° 15'	Subtropical úmido subúmido	27,7	19,8	1.236
Viçosa	652	42° 51'	20° 45'	Subtropical moderado úmido	22,1	15	1.341

Fonte: GOLFARI, L., 1975.

TABELA 3. Características físico-químicas do solo dos locais onde foram instalados os experimentos em Uberaba, Paraopeba e Viçosa, MG.

Locais	pH em H <sub>2</sub> O	Matéria orgânica (%)	P K <sup>+</sup>		Ca <sup>2+</sup> Mg <sup>+</sup> Al <sup>3+</sup>			Areia total	Limo	Argila total	Classificação do solo
			(ppm)		(meq/100 ml)						
Uberaba	3,63	2,69	2	27,3	0,12	0,16	2,25	35,50	11,48	53,21	Latossolo Roxo Distrófico
Paraopeba	3,85	2,85	2	27,3	0,03	0,09	2,73	3,50	26,61	69,88	Latossolo Vermelho-Amarelo
Viçosa	4,21	3,41	1	27,3	0,16	0,10	1,05	18,86	24,63	56,50	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comportamento silvicultural das espécies de eucalipto, nas três localidades, no período de 0 a 7,5 anos de idade

Evolução do crescimento em altura média e diâmetro médio, nas diferentes épocas de avaliação em Uberaba, MG

Com relação ao crescimento em altura das plantas de eucalipto, em Uberaba, verificaram-se algumas variações na evolução do crescimento durante os períodos avaliados (Fig. 1). Destacaram-se as taxas de crescimento iniciais, no período de 0-1,5 ano, com pequenas variações entre as espécies, exceto E. microcorys que apresentou menor crescimento. A partir de 2,5 anos de idade, as espécies se definiram melhor em relação ao período anterior, destacando-se as elevadas taxas de crescimento aos 3,5-4,5 anos para E. urophylla, E. grandis, E. picularis, seguidos de E. cloeziana, E. citriodora e E. saligna.

Elevadas taxas de crescimento para E. grandis, E. camaldulensis, seguidos de E. propinqua e E. tereticornis, foram também observadas no período de 6,5-7,5 anos.

Destacaram-se, nessa localidade, baixos incrementos em altura entre 4,5-5,5 anos para a maioria das espécies, com exceção de E. saligna, E. citriodora e E. microcorys, e entre 5,5-6,5 anos para E. maculata e E. pellita.

Para o diâmetro, em Uberaba (Fig. 2), foram verificadas taxas de crescimento aproximadamente iguais entre as espécies, no período compreendido entre 0-1,5 ano, à exceção de E. microcorys e E. camaldulensis, com menores taxas. No período de 4,5-5,5 anos, E. urophylla, E. propinqua e E. pellita apresentaram um crescimento diamétrico bastante reduzido, o mesmo ocorrendo com a maioria das espécies entre 5,5-6,5 anos.

Evolução do crescimento em altura média e diâmetro médio, para as diferentes épocas de avaliação em Paraopeba, MG

No crescimento em altura das espécies de eucalipto em Paraopeba, verificou-se um comportamento similar ao de Uberaba nos períodos de 4,5-5,5 e 5,5-6,5 anos, quando se verificou um menor crescimento para a maioria das espécies (Fig. 3).

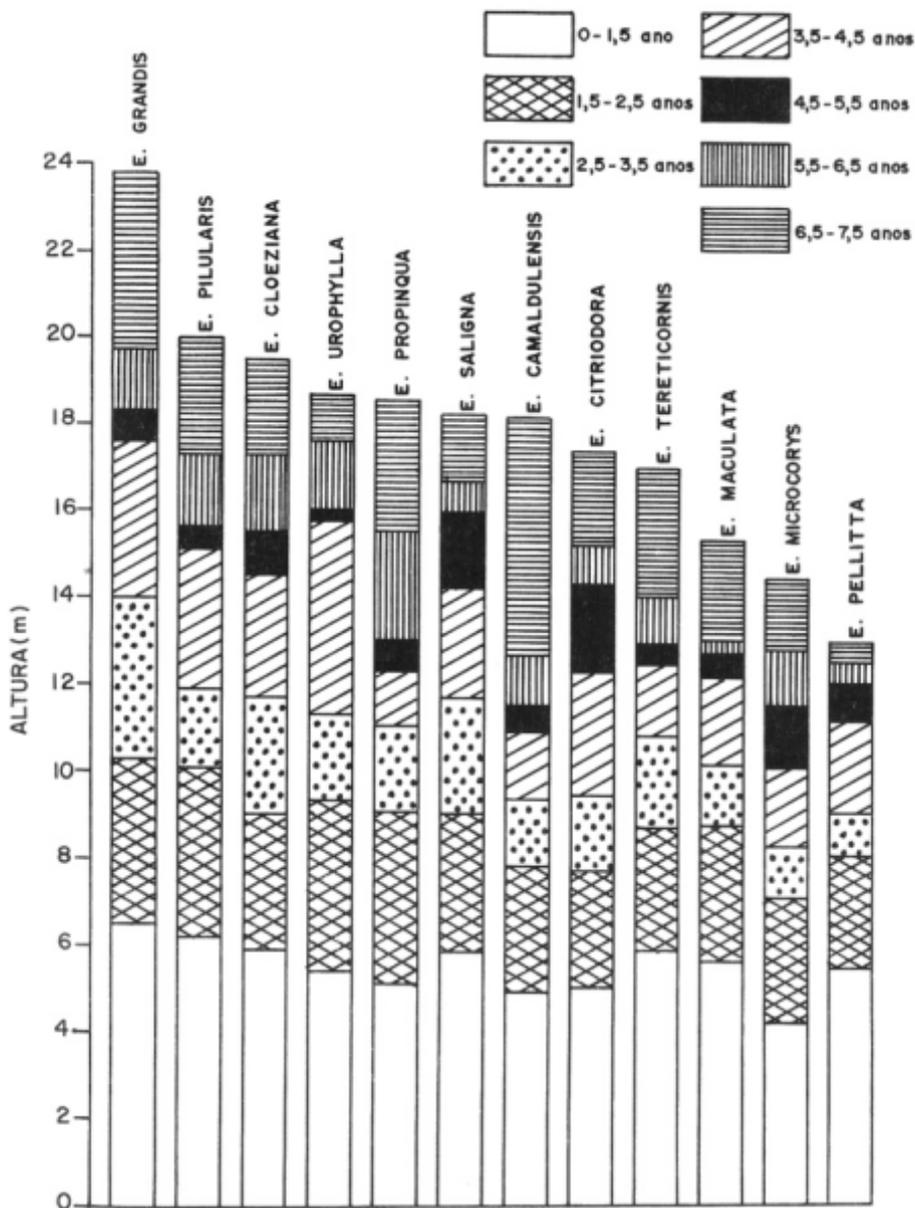


FIG. 1. Evolução do crescimento em altura média nas diferentes épocas de avaliação em Uberaba, MG.

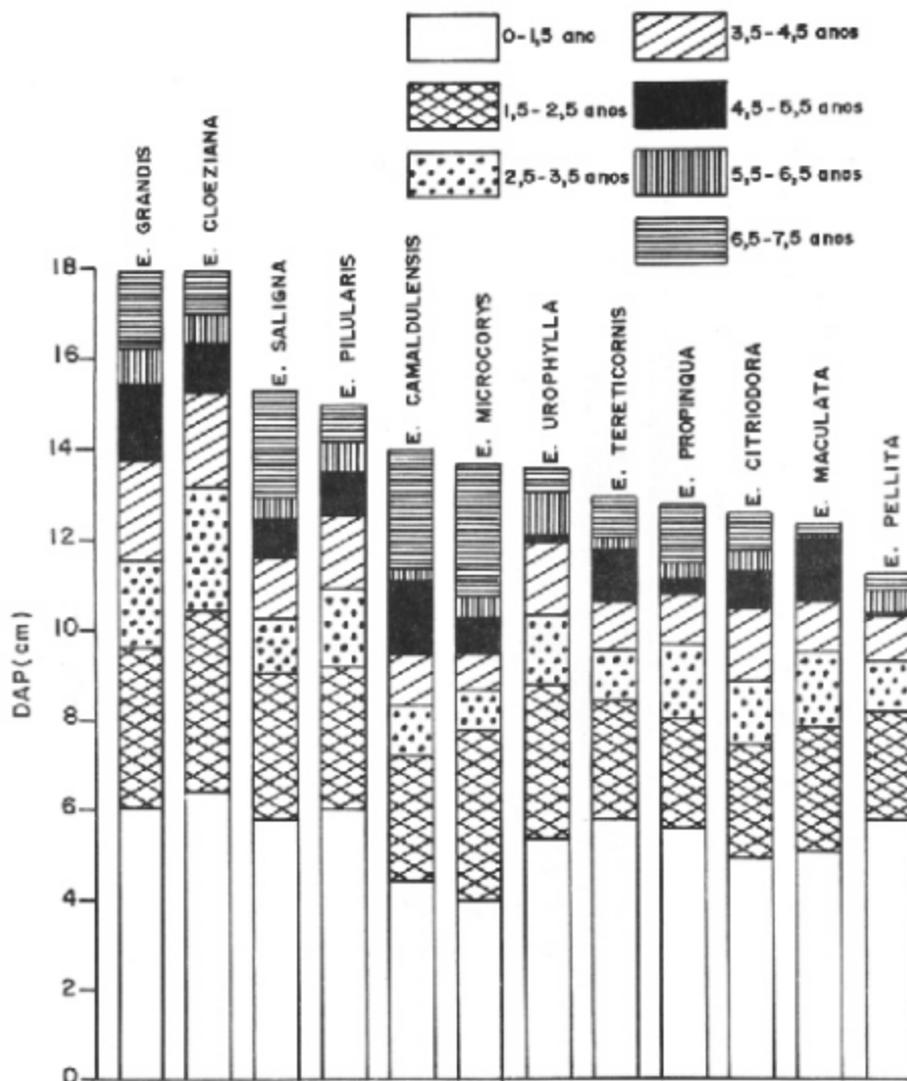


FIG. 2. Evolução do crescimento em diâmetro médio nas diferentes épocas de avaliação em Uberaba, MG.

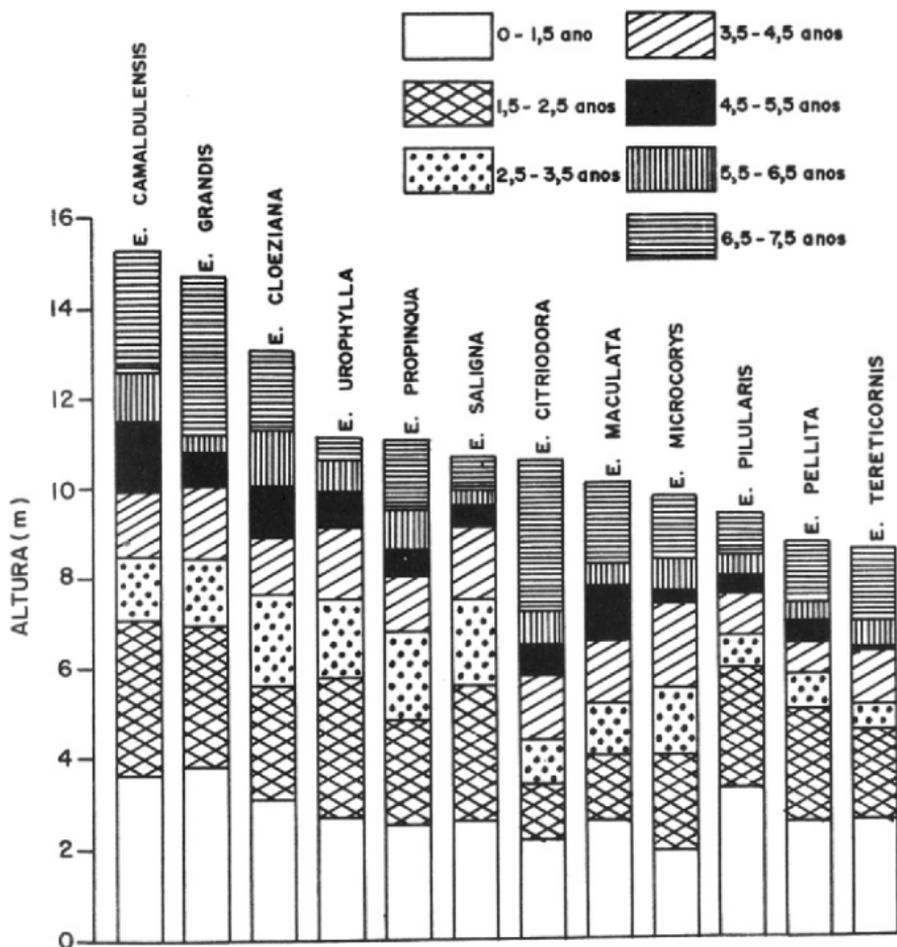


FIG. 3. Evolução do crescimento em altura média nas diferentes épocas de avaliação em Paraopeba, MG.

Nos demais períodos, o desenvolvimento foi considerado normal, sendo que aos 6,5-7,5 anos, ocorreu uma retomada do crescimento principalmente para o *E. citriodora*, *E. grandis* e *E. camaldulensis*.

O crescimento em diâmetro teve comportamento similar ao da altura, ocorrendo variações entre e dentro das espécies (Fig. 4). As

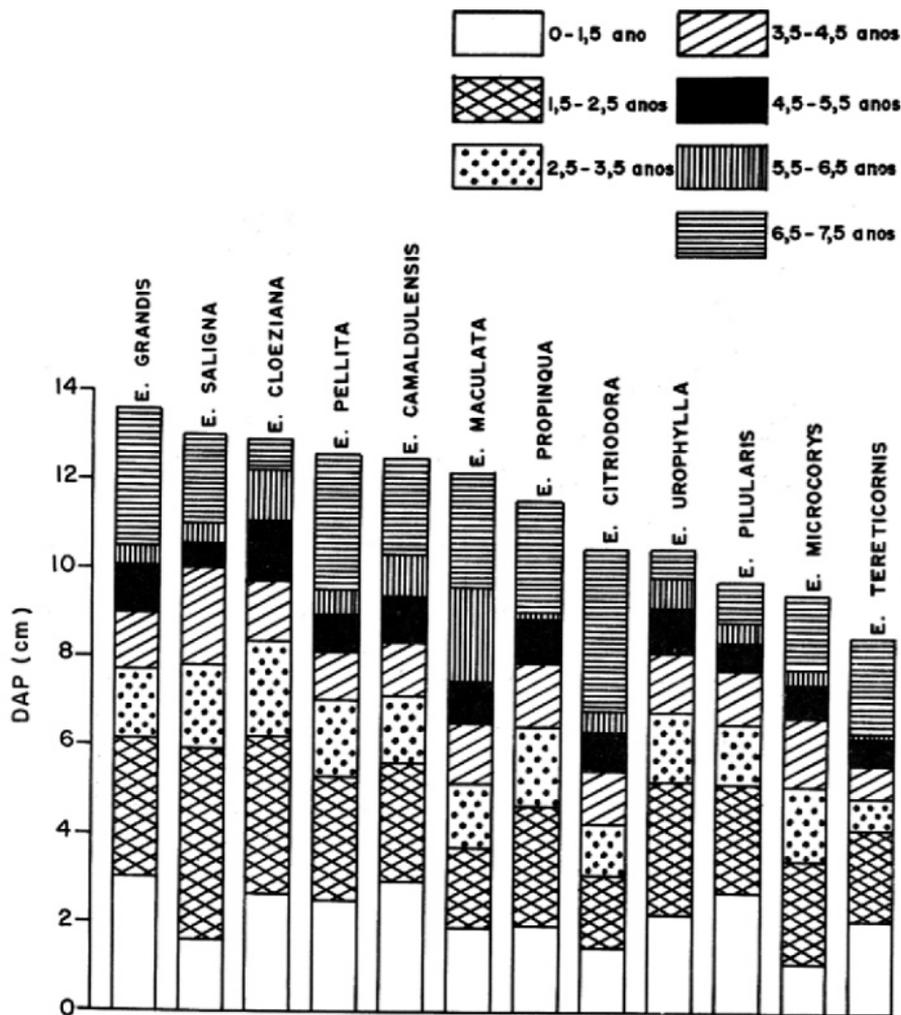


FIG. 4. Evolução do crescimento em diâmetro médio nas diferentes épocas de avaliação em Paraopeba, MG.

menores taxas de crescimento em diâmetro foram observadas nos períodos de 4,5-5,5 anos para *E. saligna*, *E. pilularis* e *E. tereticornis*, e aos 5,5-6,5 anos para a maioria das espécies, exceto *E. maculata*, seguido de *E. cloeziana* e *E. camaldulensis*.

Evolução do crescimento em altura média e diâmetro médio nas diferentes épocas de avaliação em Viçosa, MG

Com relação à altura em Viçosa, verificou-se maior taxa de crescimento no período de 0-1,5 ano para o E. grandis, seguido por E. saligna e E. propinqua, com E. microcorys apresentando o menor crescimento (Fig. 5) aos 7,5 anos de idade. O E. pilularis apresentou a maior altura total do ensaio, seguido por E. grandis e E. saligna que, de forma relativa, mantiveram seus incrementos elevados, verificados nas primeiras avaliações. O maior crescimento obtido para essas espécies nessa região, conforme será enfatizada na Tabela 4, está provavelmente relacionado com as analogias edafoclimáticas entre as regiões de origem e de introdução.

O E. camaldulensis apresentou menores taxas de crescimento desde as primeiras avaliações, constituindo-se na espécie com menor altura aos 7,5 anos. Apesar de sua ampla distribuição geográfica na Austrália, a procedência utilizada em Viçosa foi superada por outras espécies com melhor adaptação às condições climáticas dessa região.

Verificaram-se, através das variações temporais, mudanças nas posições das espécies em relação às taxas de crescimento com o decorrer dos anos. Uma redução da taxa de crescimento foi, também, verificada em Viçosa na maioria das espécies no período de 4,5-5,5 anos, à exceção de E. cloeziana que obteve um incremento regular em altura.

Quanto ao crescimento em diâmetro (DAP), notou-se um comportamento semelhante ao da altura, para a maioria das espécies, nos vários períodos (Fig. 6). A redução nas taxas de crescimento diamétrico no período 4,5-5,5 anos foi marcante na maioria das espécies em Viçosa, como já observado nas outras localidades.

Analisando-se a evolução do crescimento em altura e diâmetro nas três localidades, verificam-se nos primeiros períodos maiores incrementos anuais, havendo posteriormente uma redução acentuada no crescimento, nas idades compreendidas entre 4,5-5,5 anos, seguida de uma redução menos intensa, entre 5,5-6,5 anos. Alguns fatores supostamente envolvidos na competição entre as plantas, aliados à escassez de água detectada no citado período, poderiam explicar os resultados, uma vez que houve uma redução do crescimento na maioria das espécies.

Convém enfatizar que, após a idade de 6,5 anos, houve uma retomada do crescimento em altura e diâmetro para a maioria das espécies nos três locais. Uma explicação para essas observações pode ser obtida analisando o regime de precipitação pluviométrica ocorrida desde a da-

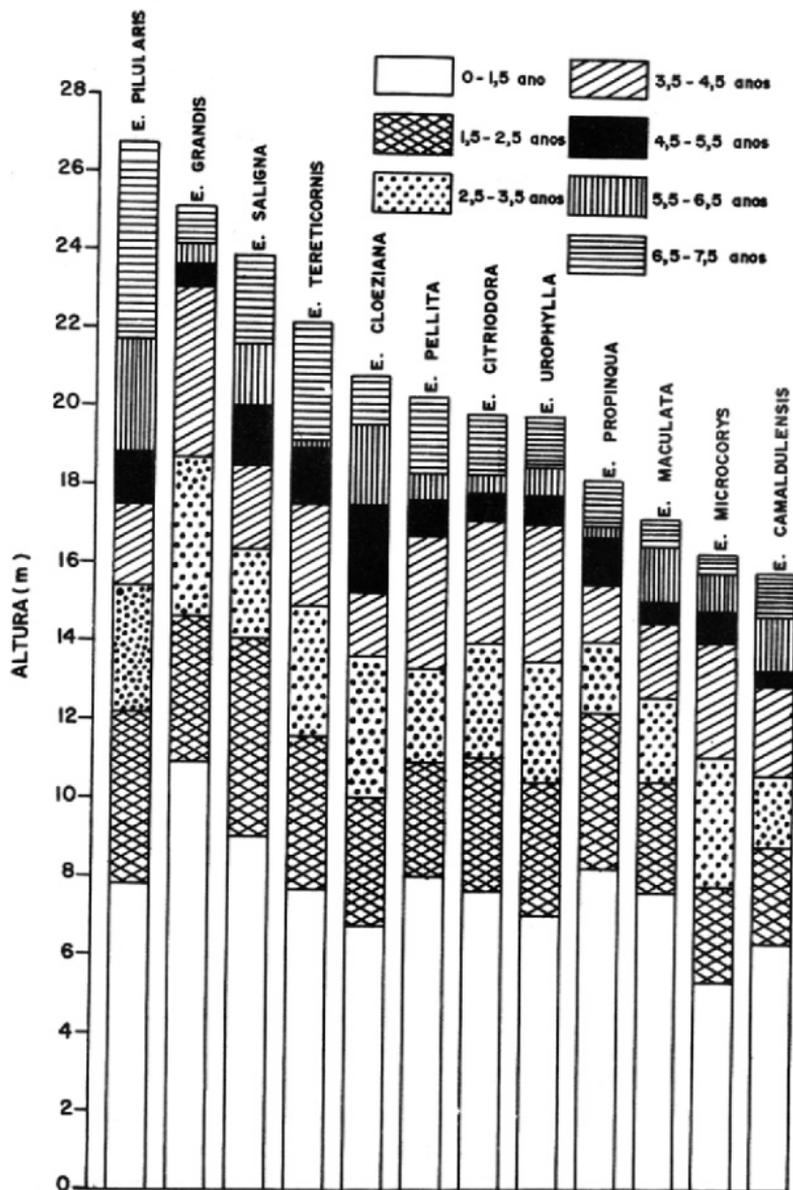


FIG. 5. Evolução do crescimento em altura média nas diferentes épocas de avaliação em Viçosa, MG.

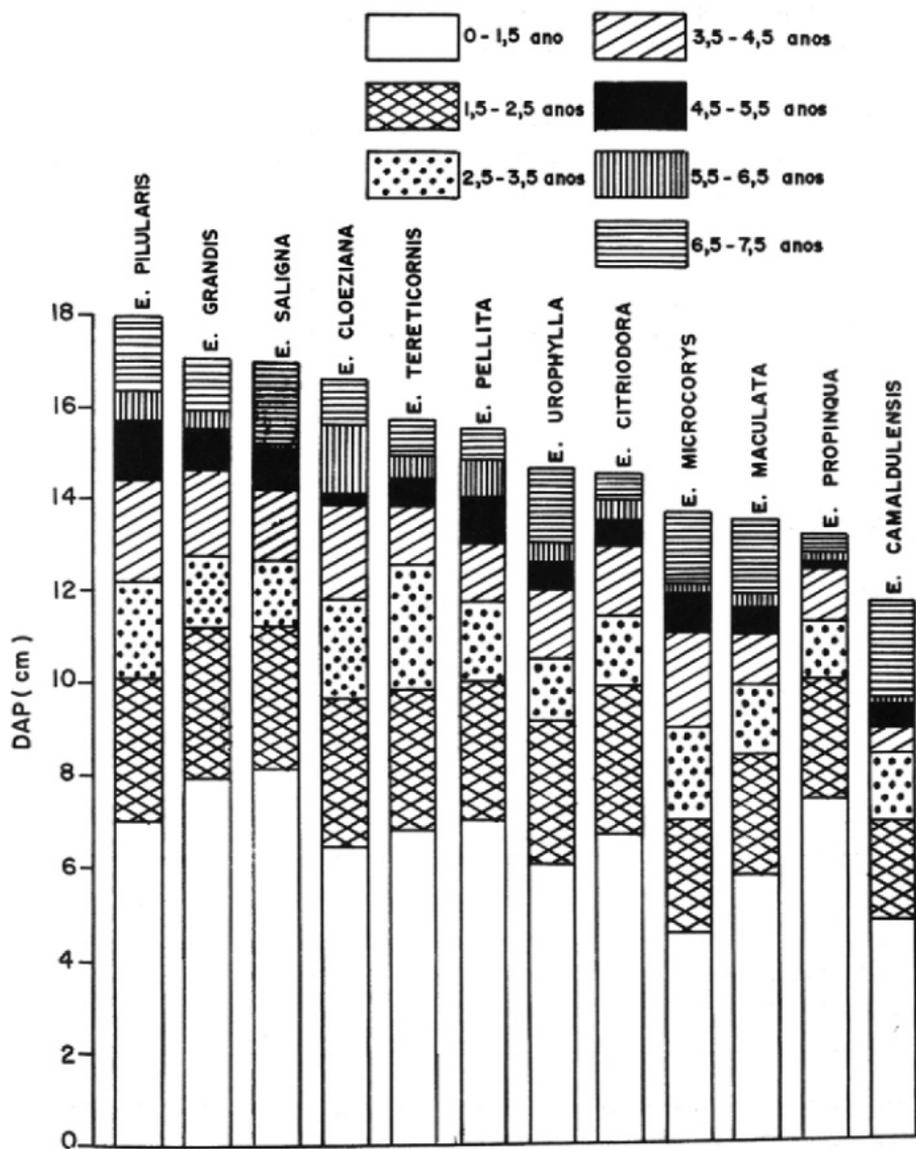


FIG. 6. Evolução do crescimento em diâmetro médio nas diferentes épocas de avaliação em Viçosa, MG.

ta da instalação até a última avaliação do ensaio, aos 7,5 anos de idade, apresentadas nas Tabelas 2 a 4 do Apêndice e do déficit hídrico médio dessas regiões. Verifica-se em Paraopeba, que essa retomada do crescimento pode ser devida ao aumento da precipitação de 1.230 para

TABELA 4. Médias das alturas (em metros) das espécies de eucalipto, aos 7,5 anos de idade nos Municípios de Uberaba, Paraopeba e Viçosa, MG.

Espécies	Localidades <sup>1</sup>		
	Uberaba	Paraopeba	Viçosa
<u>E. camaldulensis</u>	18,14 bc	15,29	15,79 e
<u>E. citriodora</u>	17,33 bcd	10,67	19,83 bcde
<u>E. cloeziana</u>	19,47 b	13,06	20,79 abcde
<u>E. grandis</u>	23,80 a	14,72	25,08 ab
<u>E. maculata</u>	15,31 cde	10,12	17,18 de
<u>E. microcorys</u>	14,39 de	9,78	16,31 de
<u>E. pellita</u>	12,97 e	8,73	20,23 bcde
<u>E. pilularis</u>	20,01 b	8,42	26,73 a
<u>E. propinqua</u>	18,53 bc	11,04	18,16 cde
<u>E. saligna</u>	18,19 bc	10,69	23,84 abc
<u>E. tereticornis</u>	16,93 bcd	8,59	22,13 abcd
<u>E. urophylla</u>	18,66 bc	11,09	19,78 bcde
Média	17,81	11,01	20,49
Teste "F"	5,97**	2,81 NS	3,21*
Coefficiente de variação (%)	9,15	17,37	13,29

<sup>1</sup> Médias seguidas pelas mesmas letras, em cada coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

NS = Não significativo

\*\* = Diferenças significativas ao nível de 1% pelo teste F.

\* = Diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste F.

1.740 mm, dos 5,5-6,5 anos para os 6,5-7,5 anos, enquanto que em Viçosa, nesses período, o aumento foi de 1.013 para 1.473 mm.

Em Uberaba, a falta de alguns dados de precipitação dificultou uma melhor compreensão dos resultados.

O déficit hídrico, na região de Paraopeba, está entre 60 e 120 mm anuais, com um período seco de 4 a 6 meses. Em Viçosa, o déficit hídrico é menos acentuado, com valores de 10-30 mm anuais e com um período seco de 2-4 meses (GOLFARI, 1975). Quando se analisam as Figs. 4 e 6, verifica-se que houve um maior crescimento em diâmetro em Paraopeba, do que em Viçosa no último período de crescimento. Isso leva a crer que uma melhor resposta ao crescimento em diâmetro, na região com maior déficit hídrico (Paraopeba), foi devida ao aumento da precipitação hídrica, conforme discutido anteriormente. Com relação à altura das plantas, o efeito foi menor, comparativamente com as outras características que parecem mais influenciadas pelos fatores ambientais.

Resultados das análises das variâncias individuais referentes às características em estudo, nas três localidades, aos 7,5 anos de idade

Em Uberaba, as espécies que mais se destacaram em altura (Tabela 4) foram E. grandis, E. pilularis e E. cloeziana, sendo o menor crescimento apresentado pelo E. pellita. A análise de variância mostrou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade. Destacou-se o E. grandis, diferindo estatisticamente das demais espécies pelo teste de Duncan, ao nível de 5%. Segue-se um grupo formado por oito espécies, cuja variação em altura vai de 16,93 a 20,02 m, para E. tereticornis e E. pilularis, respectivamente. As menores médias em altura foram observadas em E. pellita, E. microcorys e E. maculata.

Em Paraopeba, destacaram-se E. camaldulensis, E. grandis e E. cloeziana, que apresentaram maior crescimento. O menor crescimento foi o de E. pilularis. O teste de F não revelou diferenças significativas, não justificando, portanto, a aplicação do teste de médias. Apesar da não-significância entre as médias das espécies, a diferença em altura entre a média das três espécies com maior crescimento (E. camaldulensis, E. grandis e E. cloeziana) a dos três de menor crescimento (E. pilularis, E. tereticornis e E. pellita) foi de 5,7 m, ou 67%.

Em Viçosa, as espécies com maior crescimento foram E. pilularis e E. grandis e, com menor crescimento, E. camaldulensis. A análise de variância mostrou valor de F significativo ao nível de 5%. O resultado do teste de Duncan evidenciou um grupo de melhores espécies (E. pilularis, E. grandis, E. saligna, E. tereticornis e E. cloeziana) e de piores espécies (E. camaldulensis, E. microcorys e E. maculata).

Dentre os locais estudados, a altura média geral das plantas foi maior em Viçosa, e menor em Paraopeba. Esse fato está possivelmente ligado às melhores condições edafoclimáticas da região de Viçosa, que apresentava originalmente cobertura vegetal de maior porte e era caracterizada como área de mata. Por outro lado, em Uberaba e Paraopeba, a vegetação primitiva era típica de cerrado (solos mais pobres), proporcionando um menor crescimento e, conseqüentemente, menor produção volumétrica.

As elevadas taxas de crescimento das plantas em altura, observadas em Viçosa, foram também constatadas por MOURA et al. (1980) em várias espécies de eucalipto aos 3,5 anos de idade. Resultados semelhantes foram também observados por GOMES et al. (1981) ao analisarem alguns experimentos de introdução de espécies/procedências na mesma região.

Dentre as espécies que apresentaram maiores variações no crescimento em função do local para a característica altura, cabe destacar o E. pilularis e E. tereticornis.

Segundo HALL, JOHNSTON & CHIPPENDALE (1970), o E. pilularis, apesar de crescer bem em solos pobres e arenosos, prefere os mais profundos e argilosos. Pryor (1971), citado por PASZTOR (1974), observou que esta ocorre na Austrália nas mesmas condições que o E. grandis e E. saligna.

Os resultados de crescimento em diâmetro aos 7,5 anos de idade (Tabela 5) mostraram, para essa característica, um comportamento bastante diferenciado nos locais estudados.

Em Uberaba e Paraopeba, apesar da não significância do teste F, as espécies que mais se destacaram foram E. grandis, E. cloeziana e

TABELA 5. Médias dos diâmetros (DAP em centímetros) das espécies de eucalipto, aos 7,5 anos de idade nos municípios de Uberaba, Paraopeba e Viçosa, MG.

Espécies	Localidades <sup>1</sup>		
	Uberaba	Paraopeba	Viçosa
<u>E. camaldulensis</u>	13,80	12,45	11,72 e
<u>E. citriodora</u>	12,52	10,47	14,49 bcde
<u>E. cloeziana</u>	17,94	12,92	16,61 abc
<u>E. grandis</u>	17,94	13,62	17,04 b
<u>E. maculata</u>	12,27	12,15	13,48 cde
<u>E. microcorys</u>	13,58	9,38	13,63 cde
<u>E. pellita</u>	11,14	12,54	14,85 abcde
<u>E. pilularis</u>	14,96	9,72	17,96 a
<u>E. propinqua</u>	12,68	11,52	13,14 de
<u>E. saligna</u>	15,26	13,02	16,97 ab
<u>E. tereticornis</u>	12,83	8,47	15,70 abcd
<u>E. urophylla</u>	13,51	10,41	14,66 bcde
Média	14,04	11,39	15,02
Teste "F"	2,56 NS	2,68 NS	3,29*
Coeficiente de variação (%)	13,48	12,56	9,72

<sup>1</sup> Médias seguidas pelas mesmas letras, em cada coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

NS = Não significativo.

\* = Diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste F.

E. saligna, sendo os menores valores encontrados para E. pellita e E. maculata (Uberaba) e E. tereticornis e E. microcorys (Paraopeba). O valor do DAP, com a finalidade de obter o volume de madeira, pode levar a resultados insatisfatórios, quando a espessura da casca não é considerada. Dentre as espécies estudadas, cabe citar o E. cloeziana, em posição de destaque com porcentagens de casca significativamente maior em relação às outras espécies.

Na região de Viçosa, as espécies que mais se destacaram foram E. pilularis, E. grandis, E. saligna, E. cloeziana e E. tereticornis, as quais não apresentaram diferenças significativas pelo teste de Duncan, a 5%. Os menores diâmetros foram observados em E. camaldulensis, E. propinqua, E. maculata e E. microcorys.

Considerando-se os três locais, a maior média geral de diâmetro das plantas foi obtida em Viçosa, seguindo-se Uberaba e Paraopeba. Esse efeito foi observado anteriormente para altura, confirmando as melhores condições de crescimento existentes em Viçosa.

Os resultados obtidos para crescimento em altura e diâmetro mostraram a existência de espécies potenciais para as três regiões, sendo que a maioria delas foi recomendada por GOLFARI (1975), quando da realização do Zoneamento Ecológico do Estado de Minas Gerais, através de analogias climáticas.

Os resultados das médias das porcentagens de sobrevivência (Tabela 6) evidenciam que, de modo geral, não houve diferença significativa entre as espécies. Em Uberaba, apesar da significância observada no teste F ao nível de 5%, verificou-se que seu valor é relativamente baixo, indicando que as conclusões da comparação do teste de médias devem ser tomadas com as devidas cautelas. Nesse local, algumas espécies obtiveram elevados índices de sobrevivência (E. urophylla, E. pellita e E. saligna), enquanto outras apresentaram menores índices (E. microcorys e E. camaldulensis).

Em Paraopeba e Viçosa, não houve significância pelo teste F; destacaram-se porém, E. cloeziana, E. urophylla, E. citriodora e E. propinqua para o primeiro local e, para o segundo, E. citriodora, E. grandis, E. pellita e E. cloeziana.

Com relação aos diferentes locais, as médias das porcentagens de sobrevivência não variaram entre si. Cabe destacar que os valores de sobrevivência são dependentes das condições do solo e do clima na época da instalação dos ensaios, refletindo um menor ou maior pegamento das plantas. Posteriormente, a manutenção de práticas silviculturais mantém o crescimento e desenvolvimento das plantas. Além desses

aspectos, cabe citar que as espécies testadas são de origem subtropical e tropical e, segundo GOLFARI (1975), são aptas para utilização em reflorestamentos. Algumas das espécies testadas têm sido plantadas a nível comercial e experimental em vários locais.

TABELA 6. Médias das porcentagens (%) de sobrevivência das espécies de eucalipto, aos 7,5 anos de idade, nos municípios de Uberaba, Paraopeba, e Viçosa, MG.

Espécies	Localidades <sup>1, 2</sup>		
	Uberaba	Paraopeba	Viçosa
<u>E. camaldulensis</u>	78 cd	80	66
<u>E. citriodora</u>	86 bc	86	98
<u>E. cloeziana</u>	86 bc	98	94
<u>E. grandis</u>	84 c	82	96
<u>E. maculata</u>	84 cd	68	94
<u>E. microcorys</u>	60 d	82	82
<u>E. pellita</u>	98 ab	84	92
<u>E. pilularis</u>	86 c	84	88
<u>E. propinqua</u>	90 bc	86	92
<u>E. saligna</u>	92 abc	78	72
<u>E. tereticornis</u>	82 c	70	82
<u>E. urophylla</u>	100 a	92	88
Média	85,50	82,50	87,00
Teste "F"	3,69 NS	1,88 NS	1,32 NS
Coefficiente de variação (%)	10,44	11,64	13,50

<sup>1</sup> Para a análise estatística, os dados de porcentagem foram transformados em  $\text{arc. sen } \sqrt{p/100}$ .

<sup>2</sup> Médias seguidas pelas mesmas letras, em cada coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5%.

NS = Não significativo.

A espessura da casca variou amplamente entre as espécies numa mesma localidade (Tabela 7). Em Uberaba, Paraopeba e Viçosa o E. cloeziana apresentou a casca mais espessa, com valores médios de 2,15, 1,74 e 1,74 cm, respectivamente, diferindo significativamente das demais espécies pelo teste de Duncan a 5%, dentro de cada local. As menores espessuras de casca foram observadas em E. grandis, E. maculata, E. citriodora, E. propinqua e E. urophylla, dentre outras.

Apesar da importância da espessura da casca, são poucos os trabalhos na literatura que analisam essa característica. Sua influência na qualidade de celulose e papel foi enfatizada por BARRICHELO e BRITO (1976), sendo que as espécies mais comumente plantadas, E. grandis, E. saligna, E. camaldulensis e E. urophylla, foram as que apresentaram, relativamente, menor espessura da casca (Tabela 7). A elevada porcentagem de casca do E. cloeziana foi ressaltada por GUIMARÃES et al. (1983), que constataram, em plantios sob regime de curta duração, que as árvores produziram quantidade de casca semelhante a de madeira. O mesmo foi observado por BUSNARDO et al. (1978), ao compararem a qualidade da madeira dessa espécie com a de outras de origem tropical.

Em termos médios, a menor espessura de casca das várias espécies foi observada em Viçosa, enquanto que a maior foi constatada em Paraopeba, evidenciando um efeito do local. Nesse aspecto, não foram encontradas informações na literatura, havendo assim necessidade de pesquisas para verificar a influência do ambiente na espessura da casca de espécies de eucalipto.

Verifica-se nas espécies de Cerrados e de regiões secas, em geral, uma maior espessura da casca, o que, segundo alguns autores, seria uma adaptação para proteção ao fogo. Os resultados obtidos no presente estudo sugerem uma variação na espessura da casca em função da taxa de crescimento.

Resultados das análises das variâncias conjuntas para características e locais, aos 7,5 aos de idade

A análise da Tabela 8 evidenciou significância ao nível de 1% pelo teste F nos tratamentos (espécies), para todas as características. O detalhamento dessas significâncias foi conduzido quando da discussão dos resultados das análises individuais.

Quanto ao teste F para locais, detectaram-se diferenças significativas entre os locais, ao nível de 1%, para todas as caracte-

TABELA 7. Médias da espessura de casca (em centímetros) das espécies de eucalipto, anos 7,5 anos de idade, nos municípios de Uberaba, Paraopeba e Viçosa, MG.

Espécies	Localidades <sup>1</sup>		
	Uberaba	Paraopeba	Viçosa
<u>E. camaldulensis</u>	0,77 bcd	0,66 cd	0,38 cd
<u>E. citriodora</u>	0,58 fg	0,42 ef	0,28 d
<u>E. cloeziana</u>	2,15 a	1,74 a	1,74 a
<u>E. grandis</u>	0,47 defg	0,37 f	0,22 d
<u>E. maculata</u>	0,31 g	0,52 def	0,23 d
<u>E. microcorys</u>	0,64 bcdef	0,46 def	0,53 bcd
<u>E. pellita</u>	0,78 bc	1,02 b	0,85 b
<u>E. pilularis</u>	0,71 bcd	0,47 def	0,74 bc
<u>E. propinqua</u>	0,41 efg	0,50 def	0,29 d
<u>E. saligna</u>	0,69 bcde	0,81 bc	0,54 bcd
<u>E. tereticornis</u>	0,83 b	0,62 cde	0,81 b
<u>E. urophylla</u>	0,52 cdefg	0,45 def	0,39 cd
Média	0,71	0,67	0,58
Teste "F"	25,70**	29,38**	11,49**
Coeficiente de variação (%)	18,58	14,87	20,35

<sup>1</sup> Médias seguidas pelas mesmas letras, em cada coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5%.

\*\* = Diferenças significativas ao nível de 1% pelo teste F.

rísticas, com exceção da sobrevivência. A interpretação dessas significâncias é melhor compreendida através de análise conjunta por locais (Tabela 9).

Os valores de F, para a interação espécies x locais apresentaram significâncias ao nível de 1% e 5% para altura e diâmetro das

TABELA 8. Resultados obtidos aos 7,5 anos de idade. Médias das características de crescimento e sobrevivência das espécies de eucalipto. Resultados das análises da variância conjunta para os locais Uberaba, Paraopeba e Viçosa, MG.

Espécies	Características <sup>1, 2</sup>			
	Altura média (m)	DAP (cm)	Sobrevivência (%)	Espessura da casca (cm)
<u>E. camaldulensis</u>	16,41 bcd	12,68 bc	75,1 c	0,60 cde
<u>E. citriodora</u>	15,93 bcd	12,49 c	92,0 ab	0,36 f
<u>E. cloeziana</u>	17,77 abc	12,82 a	94,3 a	1,88 a
<u>E. grandis</u>	21,20 a	16,20 a	90,3 abc	0,35 f
<u>E. maculata</u>	14,20 cd	12,63 bc	83,4 abc	0,35 f
<u>E. microcorys</u>	13,49 d	12,20 c	76,8 bc	0,54 cdef
<u>E. pellita</u>	13,97 cd	12,84 bc	94,3 a	0,88 b
<u>E. pilularis</u>	18,38 ab	14,21 abc	86,1 abc	0,64 cd
<u>E. propinqua</u>	15,91 bcd	12,45 c	89,6 abc	0,40 ef
<u>E. saligna</u>	17,57 ab	15,08 ab	88,0 abc	0,68 bc
<u>E. tereticornis</u>	15,88 bcd	12,33 c	79,8 bc	0,75 bc
<u>E. urophylla</u>	16,51 bcd	12,86 bc	95,5 a	0,45 def
Média	16,43	13,48	87,1	0,66
Teste "F" para tratamento	5,96**	4,872**	3,087**	53,14**
Teste "F" para locais	125,01**	27,006**	3,039 NS	5,84**
Teste "F" para tratamento x locais	2,47**	2,27*	1,561 NS	1,60 NS
Coefficiente de variação	13,01	11,93	11,99	21,35

<sup>1</sup> Médias seguidas pelas mesmas letras, em cada coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

<sup>2</sup> Para efeito de análise estatística os dados de sobrevivência foram transformados em  $\text{arc. sen } \sqrt{p/100}$ .

NS = Não significativo.

\*\* = Diferenças significativas ao nível de 1% pelo teste F.

\* = Diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste F.

TABELA 9. Médias das características de crescimento e sobrevivência das doze espécies de eucalipto. Resultados das análises de variâncias conjuntas para as localidades de Viçosa, Uberaba e Paraopeba/MG.

Locais	Características <sup>1</sup>			
	Altura (m)	DAP (cm)	Sobrevivência (%)	Espessura da casca (cm)
			$\bar{Y}$	$\bar{Y}$
Viçosa	20,49 a	15,02 a	87,0	0,58 b
Uberaba	17,81 b	14,04 a	85,5	0,72 a
Paraopeba	11,01 c	11,39 b	82,5	0,67 ab
Média	16,43	13,48	85,0	0,66
Teste "F" para locais	125,01**	27,006**	3,039 NS	5,84**

<sup>1</sup> Médias seguidas pelas mesmas letras, em cada coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

\*\* = Diferenças significativas ao nível de 1% pelo teste F.

NS = Não significativo.

plantas, respectivamente, não apresentando significância para as demais características envolvidas. As significâncias encontradas indicam que altura e diâmetro apresentam uma certa instabilidade, ou seja, variam em função do local. Entretanto, cabe salientar que os valores de F foram pouco expressivos. As variações de altura e diâmetro podem ser visualizadas também através das Figuras 1, 2, 3, 4 e 5. Este compor-

tamento das espécies nos três locais pode ser interpretado como expressão diferencial dos materiais genéticos de local para local, que estaria incluída na interação de tratamento por locais (VENCOVSKY, 1978).

Os valores dos coeficientes de variação da análise conjunta são próximos aos das análises individuais, evidenciando a precisão das análises, exceto os de espessura da casca que se mostraram mais elevados (Tabela 7). A análise da Tabela 9 demonstra, conforme verificado na Tabela 8, uma significância para valores de F, ao nível de 1%, entre locais, para todas as características, exceto para sobrevivência. Com respeito à altura das plantas, verificou-se que Viçosa, Uberaba e Paraopeba apresentaram valores decrescentes, (20,5, 17,8 e 11,0 m, respectivamente), diferindo entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

Quanto ao diâmetro das plantas em Viçosa e Uberaba, os valores de DAP não diferem entre si, diferindo, porém, dos de Paraopeba. Nos dois primeiros locais o DAP foi maior do que em Paraopeba.

A espessura da casca diferiu entre Viçosa e Uberaba, não diferindo entre Viçosa e Paraopeba e entre Uberaba e Paraopeba. Convém salientar que o valor de F foi, apesar da significância, relativamente baixo, o que leva a crer que essa característica, apesar da influência do local, está mais sujeita a erros experimentais e de determinação, conforme demonstram os elevados coeficientes de variação das análises individuais (Tabela 7).

## CONCLUSÕES

- As avaliações periódicas mostraram que a tendência do crescimento é variável com a espécie, idade e local do plantio. Por isso, estes fatores têm que ser levados em conta, ao se estudar o comportamento de espécies de eucaliptos.
- Aos 7,5 anos, na localidade de Viçosa, MG, com melhores condições edafoclimáticas, a maioria das espécies apresentaram maiores taxas de crescimento e menor espessura de casca. Em Paraopeba, MG, com piores condições edafoclimáticas, verificaram-se menor taxa de crescimento e maior espessura da casca.
- O E. pilularis e E. tereticornis foram, aparentemente, as espécies com maior sensibilidade às variações ambientais, apresentando melhores crescimentos em Uberaba e Viçosa, e pior em Paraopeba.
- As espécies de eucalipto que mais se destacaram, em altura e diâmetro, na localidade de Viçosa foram: E. pilularis, E. grandis, E. saligna seguidos de E. tereticornis e E. cloeziana.
- Na localidade de Uberaba, MG, as espécies que mais se destacaram, em altura e diâmetro, foram E. grandis, E. pilularis, E. cloeziana, seguidos de E. urophylla e E. propinqua.
- As espécies que mais se destacaram em Paraopeba, MG, em altura e diâmetro, foram E. camaldulensis, E. cloeziana, seguidos de E. grandis e E. urophylla.
- Com base nos resultados obtidos da análise conjunta das características envolvidas, constatou-se influência do local. O ganho em produtividade estará altamente dependente da utilização das espécies/procedências mais adequadas para as diferentes regiões bioclimáticas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, T.F. de; BRUNE, A.; EUCLYDES, R.F. Ensaio de procedências de Eucalyptus citriodora Hook. Silvicultura, São Paulo, 8(28):162-4, 1983b.
- ASSIS, T.F. de; FREITAS, A.L., MAGALHÃES, J.G.R.; NOVELLI, A.B. & ULHOA, M.A. Teste de procedências de Eucalyptus tereticornis no Vale do Rio Doce. Silvicultura, São Paulo; 8(28):168-9, 1983a.
- BARRICHELO, L.E.G.; BRITO, J.O. A madeira das espécies de eucalipto como matéria-prima para a indústria de celulose e papel. Belo Horizonte. PRODEPEF, 1976. 45p. (PRODEPEF. Série divulgação, 13).
- BUSNARDO, C.A. et al. Estudo comparativo da qualidade de madeira de algumas espécies de eucaliptos tropicais. CENIBRA Pesquisa, Belo Oriente, (67):1-27, 1978.
- GOLFARI, L.; CASER, R.L. & MOURA, V.P.G. Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil: 2ª aproximação. Brasília, PRODEPEF, 1978. 66p. (PRODEPEF. Série Técnica, 11).
- GOLFARI, L. Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento. Belo Horizonte, PRODEPEF, 1975. 65p. (PRODEPEF, Série Técnica, 3).
- GOMES, J.M.; PEREIRA, A.R.; BRANDI, R.M. & MACIEL, L.A.F. Variação do crescimento de espécies e procedências de eucalipto cultivados na região de Viçosa, MG. Revista Árvore, Viçosa. 5(2):233-49, 1981.
- 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. da. Avaliação silvicultural, dendrométrica e tecnológica de espécies de Eucalyptus. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1983. 76p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de pesquisa, 20).
- HALL, N.; JOHNSTON, R.D. & CHIPPENDALE, G.M. Forest trees of Austrália. Camberra, Forestry and Timber Bureau, 1970.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. Monitoramento da

- cobertura florestal no Brasil: relatório do projeto de reflorestamento. Brasília, 1980. 32p.
- INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS. Relatório anual de atividades. Piracicaba, 1980. 85p.
- INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS. Relatório anual de atividades. Piracicaba, 1981. 69p.
- MOURA, V.P.G.; CASER, R.L.; ALBINO, J.C.; GUIMARÃES, D.P.; MELO, J.T. de & 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).
- 'ASZTOR, Y.P.C. Teste de procedência de Eucalyptus pilularis Sm. na região de Mogi Guaçu. IPEF, Piracicaba. (8):69-93, 1974.
- 'RYOR, L.D. The biology of encalyptus. Camberra, Edward Arnuld, 1976. 82p.
- 'ENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E. (coord.). Melhoramento de milho no Brasil. Piracicaba, Fundação Cargill, 1978. p.122-99.

#### ANEXO

Dados de médias de precipitações pluviométricas e médias de sobrevivência de todas as espécies nas regiões bioclimáticas estudadas, durante o período de julho/1975 a junho/1982.

TABELA 1. Porcentagem média de sobrevivência, em diferentes épocas de avaliação, de doze espécies de eucalipto, em três locais do Estado de Minas Gerais.

Espécies	Locais	Épocas da avaliação (idade em anos)						
		1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
		(% )						
<u>E. camaldulensis</u>	Viçosa	90	82	82	80	78	76	66
	Uberaba	92	90	90	88	88	86	78
	Paraopeba	96	92	90	84	84	80	80
<u>E. citriodora</u>	Viçosa	98	98	98	98	98	98	98
	Uberaba	92	92	92	92	92	90	86
	Paraopeba	96	94	94	94	94	92	86
<u>E. cloeziana</u>	Viçosa	98	98	98	96	96	96	94
	Uberaba	92	88	88	86	86	86	86
	Paraopeba	100	98	98	98	98	98	98
<u>E. grandis</u>	Viçosa	100	100	100	96	96	96	96
	Uberaba	92	88	88	88	86	86	84
	Paraopeba	100	100	98	98	98	98	82
<u>E. maculata</u>	Viçosa	100	98	98	98	96	96	94
	Uberaba	90	90	90	86	84	84	84
	Paraopeba	86	86	82	82	82	82	68
<u>E. microcorys</u>	Viçosa	98	96	90	86	84	84	82
	Uberaba	74	72	72	72	72	72	60
	Paraopeba	96	96	94	94	90	86	82
<u>E. pellita</u>	Viçosa	96	94	94	94	94	94	92
	Uberaba	98	98	98	98	98	98	98
	Paraopeba	98	96	94	94	92	88	84

Continuação (TABELA 1).

Espécies	Locais	Épocas da avaliação (idade em anos)						
		1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
		(%)						
<u>E. pilularis</u>	Viçosa	96	94	92	92	90	90	88
	Uberaba	94	90	90	90	90	90	86
	Paraopeba	92	92	90	90	86	84	84
<u>E. propinqua</u>	Viçosa	100	98	98	94	94	94	92
	Uberaba	92	92	92	92	92	92	90
	Paraopeba	96	96	94	90	90	90	86
<u>E. saligna</u>	Viçosa	100	100	100	96	96	96	72
	Uberaba	100	100	100	100	100	100	92
	Paraopeba	100	96	86	84	84	82	78
<u>E. tereticornis</u>	Viçosa	100	98	94	90	90	84	82
	Uberaba	98	98	96	96	92	90	82
	Paraopeba	100	100	96	96	96	88	70
<u>E. urophylla</u>	Viçosa	98	94	94	90	92	90	88
	Uberaba	100	100	100	100	100	100	100
	Paraopeba	98	98	98	98	98	94	92

TABELA 2. Valores de médias mensais de precipitação (mm) de Uberaba, MG, durante o período de julho/1975 a junho/1982.

Período	Meses												Total de precipitação (mm)
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
1975/76	14,9	0,0	6,0	106,2	-	201,6	-	346,1	247,9	-	68,0	0,3	991
1976/77	60,3	63,0	242,7	138,9	227,7	309,6	315,7	-	120,1	219,5	30,3	65,6	1.794
1977/78	0,0	5,6	57,4	97,3	357,0	266,8	276,6	167,0	-	-	163,7	22,0	1.414
1978/79	18,1	0,0	75,9	206,0	-	369,8	286,4	344,0	142,8	-	54,8	0,0	1.497
1979/80	26,6	15,6	108,4	-	156,4	331,0	296,6	187,9	78,5	131,4	17,4	32,6	1.382
1980/81	0,0	15,3	64,4	-	141,1	342,3	249,0	100,9	292,2	107,6	40,2	65,8	1.419
1981/82	0,0	0,0	94,3	69,9	183,6	-	325,6	138,6	-	-	5,4	16,6	834
1982/83	27,7	33,4	102,2	-	228,8	183,6	-	-	-	-	-	-	

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia.

TABELA 3. Valores de médias mensais de precipitação (mm) de Paraopeba, MG, durante o período de julho/1975 a junho/1982.

Período	Meses												Total de precipitação (mm)
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
1975/76	43,0	0,0	2,8	142,4	238,2	185,2	248,8	123,1	86,4	10,1	16,2	0,0	1.096
1976/77	54,4	9,1	42,6	107,7	264,5	323,3	430,6	14,1	99,3	74,4	11,6	9,9	1.491
1977/78	25,5	4,1	52,4	62,7	282,4	172,5	317,9	311,6	97,9	99,7	79,0	0,0	1.505
1978/79	16,4	0,0	19,6	120,1	-	163,5	574,7	544,3	97,5	63,4	95,9	0,0	1.695
1979/80	16,5	25,3	47,6	121,7	285,1	361,9	249,1	98,1	31,1	164,8	10,9	45,3	1.457
1980/81	0,0	0,0	14,4	34,4	324,9	344,4	237,8	87,4	119,1	19,2	11,3	37,9	1.230
1981/82	0,0	36,3	1,2	233,5	403,6	346,9	285,9	36,1	310,8	51,9	34,1	0,0	1.740
1982/83	3,6	0,0	7,8	64,8	62,4	-	-	-	-	-	-	-	

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia.

TABELA 4. Valores de médias mensais de precipitação (mm) de Viçosa, MG, durante o período de julho/1975 a junho/1982.

Período	Meses												Total de precipitação (mm)
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
1975/76	93,0	40,0	18,3	135,8	331,4	137,3	54,8	179,3	116,6	4,6	85,9	5,5	1.193
1976/77	37,6	66,4	144,1	154,0	182,3	300,3	156,5	15,6	167,9	82,6	8,0	2,1	1.317
1977/78	0,0	0,4	84,9	98,3	180,2	237,6	223,6	126,9	61,3	84,8	126,8	5,1	1.229
1978/79	17,0	5,0	55,5	253,0	150,0	218,7	362,1	518,0	83,6	61,5	49,5	0,0	1.774
1979/80	20,4	31,0	34,0	34,8	306,5	502,2	274,9	58,4	3,8	55,2	46,6	27,2	1.395
1980/81	0,0	20,6	23,9	41,0	166,7	276,8	128,0	123,4	140,5	23,5	6,9	62,1	1.003
1981/82	0,0	33,9	11,0	108,9	391,3	173,3	257,0	176,3	247,3	22,5	25,2	26,8	1.473
1982/83	18,2	6,7	21,5	91,9	77,6	322,3	-	-	-	-	-	-	

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia.