

**COMPORTAMENTO E RESISTÊNCIA DE PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus grandis*
HILL Ex. MAIDEN À FORMAÇÃO DE VEIOS DE "KINO" EM PLANALTINA, DF,
ÁREA DE CERRADO**

Vicente Pongitory Gifoni Moura^{*}
Marco Aurélio Silva^{**}
Joanildo Santiago^{***}
Afrânio José Ribeiro de Castro^{****}

RESUMO

Eucalyptus grandis Hill ex. Maiden, plantado em regiões ecológicas adversas mostra-se sensível às doenças fúngicas e fisiológicas. Nos cerrados, onde ocorre seca prolongada, é comum observar-se escurecimento do tronco das árvores devido à exudação de um líquido avermelhado, chamado de "kino", que em contato com o ar oxida-se. Em experimento de procedências de *E. grandis*, instalado em Planaltina-DF, aos onze anos de idade, foram avaliados os índices de exudação de "kino" (IEK), numa escala progressiva, de "0" a "4", onde "0" equivale a plantas sadias e "4" a plantas extremamente atacadas ou mortas. Altura, diâmetro à altura do peito (DAP) e volume foram também analisados. A procedência de Atherton apresentou o maior percentual de árvores com IEK "0" e "1" (89,47%). Os restantes 10,53%, se distribuíram nos IEK "2" e "3". As procedências de Mebbin, Coff's Harbour (9559) e África do Sul, foram as que apresentaram as percentagens mais altas de indivíduos com IEK "4". As procedências do sul da Austrália foram mais susceptíveis à doença. Correlações significativas foram encontradas entre IEK e a latitude (positiva) e entre IEK e a altitude (negativa) de origem das sementes. Em altura e DAP a procedência de Atherton foi significativamente superior a todas as outras, com uma média de 26,2 m e 24,9 cm, respectivamente. O material de Atherton por apresentar baixa percentagem de indivíduos com sintomas de exudação de "kino" e crescimento superior em altura e diâmetro, é a procedência com maior potencial de plantio nesta área de cerrado. Recomenda-se um maior intercâmbio de sementes entre empresas e instituições detentoras deste importante material ou ainda que sementes sejam importadas de sua área natural de ocorrência, para serem incorporadas dentro de um programa de melhoramento para a parte central do Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Exudação de "kino", "gomose do eucalipto", variação de procedências, *Eucalyptus grandis*.

* Eng.-Florestal, Ph. D., CREA n° 16105/D, Pesquisador da EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados.

** Eng.-Florestal B. Sc., CREA n° 8007/D, Universidade de Brasília.

*** Eng.-Florestal B. Sc., Universidade de Brasília.

**** Eng.-Florestal B. Sc., CREA n° 7944/D, Universidade de Brasília.

BEHAVIOR AND RESISTANCE OF *Eucalyptus grandis* HILL Ex. MAIDEN PROVENANCES TO THE KINO VEINS FORMATION, AT PLANALTINA, FEDERAL DISTRICT, "CERRADO" (WOOD SAVANNA LAND) ÁREA

ABSTRACT

Eucalyptus grandis Hill ex. Maiden grown under adverse ecological conditions has been easily affected by fungal and physiological diseases. In the "cerrado" (wood savanna land) where there is a long drought period, the species present an abnormal reddish brown "kino" exudation, which in contact with the air oxidize, giving a dark coloration to the trunk. In a provenance trial of *E. grandis* carried out at Planaltina, Federal District, Brazil, with eleven years of age, the trees were evaluated in accordance to "kino" exudation index (IEK) using a gradual scale from "0" to "4", where "0" means healthy plant and "4" heavily affected or dead tree. Height, diameter at breast height (dbh) and volume were also analysed. The Atherton provenance showed the highest percentage of trees in the "0" and "1" IEK (89,47%). The other 10,53% were distributed within "2" and "3" IEK. The Mebbin, Coff's Harbour and South African provenances showed the highest number of individuals within the IEK=4. Significant correlation was found between IEK and latitude (positive) and between IEK and altitude (negative) of seed source. Atherton provenance was superior to all other provenance in height and dbh, with an average of 26,2 m and 24,9 cm respectively. This provenance due to its low proportion of trees with "kino" exudation symptoms, superior height and diameter growth, has the highest potential for planting in the cerrado area. Seed of this material should be imported from its natural occurrence area and incorporated into a breeding program for the central part of Brazil.

KEY-WORDS: "Kino" exudation, provenance variation, growth, *Eucalyptus grandis*.

1. INTRODUÇÃO

Eucalyptus grandis Hill ex. Maiden, por seu crescimento, forma e alguns aspectos tecnológicos, é uma das espécies preferidas para reflorestamento e, sem dúvida nenhuma, a mais difundida no Brasil. Entretanto, quando plantadas em condições ecológicas adversas, a espécie mostra-se sensível às doenças fúngicas e fisiológicas. Em regiões de clima tropical úmido próximas ao litoral, é comum essa espécie ser atacada pelo fungo *Cryphonectria cubensis*, causador de cancro no tronco da planta (MAY, 1973; FERREIRA, 1989; CAMPINHOS et al., 1982). Em condições subtropicais ou tropicais, onde exista período de seca prolongado, normal em condições de cerrado, é comum observar-se o escurecimento dos troncos das árvores causado por exudação de um líquido avermelhado. Este, em contato com o ar oxida-se dando uma coloração escura ao tronco das árvores. Tal exudado contém maior quantidade de polifenóis que carboidratos, por isso deve ser chamado de "kino" em vez de "goma" (TIPPET, 1986).

A formação de "kino" em espécie de *Eucalyptus* despertou curiosidade desde a chegada dos primeiros colonizadores na Austrália (SMITH, 1913). Sua formação tanto pode ocorrer na região do floema como do xilema e esta característica varia de acordo com o grupo de espécies de *Eucalyptus*. Espécies do subgênero *Symphomyrtus* exibem veios de "kino" no floema, enquanto espécies do subgênero *Monocalyptus* e *Corymbia*, no xilema (TIPPET, 1986). Atente-se que *E. grandis*

pertence ao subgênero *Symphyomyrtus* e entretanto, de acordo com o autor acima citado, veios de "kino" são encontrados tanto no floema como no xilema.

As causas de formação de "kino" no gênero *Eucalyptus* são várias. JACOBS (1937) cita como as mais importantes, o fogo, insetos, fungos e outros efeitos ambientais. Danos mecânicos, principalmente na região do câmbio, são os maiores responsáveis pela produção de "kino" (HILLIS, 1964; TIPPET, 1986; FERREIRA, 1989), causado pelo colapso lisógeno de células da taxa do parênquima, produzidas pelo câmbio, o qual pode extravasar ou ficar incluso no xilema (TIPPET, 1986). Deficiência de boro também pode causar exudação de "kino" em *E. citriodora*, geralmente na época seca (TOKESHI et al., 1976). Na Austrália, de acordo com (DORAN 1975), a formação de veios de "kino" em *E. regnans* é causada por estresse ambiental, causando danos na região do câmbio. (HARDIE 1972), citado por (HARDIE 1974), diz haver evidências ligando a formação de veios de "kino" a estresse fisiológico devido à seca e à ação de insetos.

No Brasil, exudação de "kino", quando não associada a danos mecânicos ou ação de agentes biológicos, é chamada comumente de "gomose do eucalipto" ou "pau-preto" e é atribuída a problemas fisiológicos (FERREIRA, 1989). De acordo com este mesmo autor, a "gomose do eucalipto", como enfermidade fisiológica, ocorre generalizadamente em todo o país, sendo mais comum em espécies como *E. citriodora*, *E. maculata*, *E. paniculata* e algumas procedências de *E. grandis*. *E. pilularis* é apontado por (MOURA, 1989 e 1990) como uma das espécies susceptíveis de ser acometida pela "gomose do eucalipto" em áreas de cerrado.

Inclusão de "kino" é a mais séria forma de defeito na madeira de espécie de *Eucalyptus* (TIPPET, 1986), diminuindo significativamente a qualidade e a quantidade de polpa, além de aumentar o consumo de químicos no processo de polpamento (HILLIS, 1964 e 1972).

O objetivo deste trabalho é verificar o grau de ocorrência da "gomose do eucalipto" em procedências de *E. grandis* e sua influência na produtividade das mesmas, em Planaltina-DF, região de cerrado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a produção de mudas, foram utilizados lotes de sementes de árvores amostradas dentro da ocorrência natural da espécie, na Austrália (Tabela 1). No teste foi incluído em lote de sementes procedente de Kwambonambi, África do Sul e três lotes procedentes de área de produção de sementes localizada em Itabira-MG, da Companhia Vale do Rio Doce, originalmente procedentes de Coff's Harbour (dois) e Kempsey (um), Austrália. As mudas foram preparadas no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) e após três meses em viveiro foram levadas ao campo. Os dados climáticos do local do experimento se encontram na Tabela 2. Antes do início do plantio definitivo, cada cova recebeu uma adubação básica nas seguintes quantidades: 40g de sulfato de amônia, 60g de superfosfato simples, 20g de cloreto de potássio, 3g de borax e 2g de sulfato de zinco; além de 500g de calcário dolomítico.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, parcelas de 49 plantas, com espaçamento de três metros, onde as 25 centrais foram consideradas úteis.

Os dados experimentais foram submetidos a uma análise de variância usando-se o método "General Linear Model (GLM)" ("SAS", 1985). As comparações entre médias foram feitas usando-se o Teste de Duncan e as correlações, segundo o Modelo de Pearson.

Os parâmetros analisados foram altura total, diâmetro à altura do peito (DAP) e volume, aos 28, 41, 107 e 132 meses (11 anos), como idade final. No cálculo de volume, foi usada a fórmula abaixo, desenvolvida por (GUIMARÃES et al. 1983) para a espécie em condições de cerrado.

$$V=0.01733 + 0.031547HD^2$$

Devido à não existência de metodologia para avaliação da "gomose do eucalipto" ("pau-preto"), foi utilizada uma escala de "0" a "4", conforme descrição abaixo, onde diferentes graus de severidade da doença foram dados a cada árvore:

- "0" - ausência do sintoma;
- "1" - retenção parcial da casca com pouca exudação de "kino";
- "2" - retenção total da casca com bastante exudação de "kino";
- "3" - forte exudação em toda extensão do tronco ("pau-preto" típico);
- "4" - "pau-preto" típico, com seca de ponteiro ou morte devido à doença;

Em levantamento preliminar, árvores classificadas nos cinco níveis, foram abatidas para checagem do seu estado referente à classificação dada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 3 são mostrados os resultados das observações, de acordo com o índice de exudação de "kino" (IEK).

Nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5 são apresentadas, separadamente, as frequências de árvores dentro de procedências, de acordo com o IEK.

A procedência de Atherton apresentou o maior percentual de árvores com IEK "0" (68,42%), 21,05% no IEK "1", perfazendo um total de 89,47%. O restante se distribuiu entre os IEK "2" e "3". Nenhuma árvore desta procedência foi encontrada com IEK "4". Ao contrário, as procedências de Mebbin, Coff's Harbour (9559) e África do Sul, foram as que apresentaram os maiores percentuais de indivíduos com IEK "4". Esta primeira procedência apresentou 0,0% de plantas com IEK "0", juntamente com a procedência de Kempsey. As outras procedências apresentaram maior percentual de plantas dentro dos IEK "1", "2" e "3".

A procedência de Atherton é originária do extremo norte da distribuição natural da espécie na Austrália, onde as características climáticas são as que mais se aproximam das condições ambientais do local onde o material está testado (Tabela 2). Nota-se, claramente, que as procedências do sul da Austrália foram mais susceptíveis à doença, isto é, Coff's Harbour, cujas condições ambientais diferem bastante das de Planaltina-DF (Tabela 2). Uma correlação significativa foi encontrada entre o IEK e a latitude e altitude de origem das sementes (Tabela 4). Esta foi negativa para altitude e positiva para latitude, demonstrando uma vez mais que as procedências do sul da Austrália de baixa altitude, são mais propensas à exudação excessiva de "kino", do que procedências do norte de maiores altitudes. Este tipo de comportamento já foi relatado para *E. saligna* e *E. pilularis* por (MOURA, 1990). Estas espécies são altamente susceptíveis a esta doença em alguns locais do cerrado. Aventa-se a hipótese de que o aparecimento da "gomose do eucalipto", nestas regiões, se deve a estresse hídrico, devido à longa estiagem no inverno. De acordo com (HARDIE, 1974), dois por cento dos plantios na região do "Copper Belt" em Zâmbia, apresentam problemas de exudação de "kino". Neste mesmo trabalho, HARDIE cita a si próprio (HARDIE, 1972), onde aventa a hipótese de que a formação de veios de "kino" está ligada a problemas fisiológicos, devido à seca. Os dados Embrapa Florestas. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 24/25, p. .19-35, Jan./Dez. 1992.

acima parecem comprovar esta hipótese, já que as procedências do sul da Austrália, as quais crescem sob condições de baixo déficit hídrico, apresentaram maiores problemas de adaptação nas condições do cerrado.

A procedência de Atherton não só se apresentou mais resistente à "gomose do eucalipto" como também, em condições anormais de seca no litoral do Espírito Santo, apresentou maior resistência ao cancro do eucalipto (GOLFARI et al., 1978). Da mesma forma, em condições tropicais, no Congo (África), esta procedência apresenta comportamento superior à outras procedências do sul da Austrália (MARTIN, 1977).

Na Tabela 5, estão mostrados os dados médios de diâmetro à altura do peito (DAPM), da altura total (HTM), do volume (VOLM) e sobrevivência (SOB) para todas as procedências.

Em altura e DAP a procedência de Atherton foi significativamente superior a todas as outras, com uma média de 26,2m e 24,9cm, respectivamente, aos onze anos de idade. Atherton cresceu 25,4% mais do que a procedência de Mebbin (19,5m) em altura e 30,8% superior a de Credington (17,2cm) em DAP, últimas em ordem decrescente para cada parâmetro. Aparentemente, o parâmetro altura é mais afetado pela exudação de "kino" que o diâmetro. Note-se que Mebbin foi a procedência que apresentou maior percentagem de plantas no IEK "4", porém manteve crescimento médio em altura similar ao de Credington, cujo percentual de plantas no IEK "4" foi de apenas 5,0%. Entretanto, esta mesma relação não foi observada em DAP, onde o material de Credington embora com 20,3% no IEK "0", teve um DAP reduzido em 30,8% em relação a Atherton. Porém isto não foi aparente para o material de Coff's Harbour o qual apresentou altura média inferior apenas à procedência de Atherton e DAP entre os mais altos, mesmo apresentando 68,5% (9559) e 90,9% (9575) de suas árvores acima do IEK "1". Este bom crescimento do material de Coff's Harbour bem pode ser um reflexo do material utilizado, o qual sofreu processo de seleção em Itabira-MG. Em avaliações preliminares para os parâmetros diâmetro e altura (Figuras 6 e 7) quando nenhum sintoma de exudação era ainda evidente, estas procedências apresentavam crescimento superior à todas as outras procedências, inclusive Atherton. O aparecimento da exudação de "kino" passou a ser notado após cinco anos de idade e a partir deste período foi observado o declínio das procedências do sul da Austrália, com redução de crescimento e morte de indivíduos, o mesmo não acontecendo com as procedências do norte. (HILLIS, 1964) também notou que *E. siberiana* inicia a exudação de "kino", naturalmente, aos seis anos de idade. Aventa-se como hipótese para este fato que, as plantas após esta idade entram em processo de alta competição, principalmente hídrica, e conseqüentemente em estresse, o qual tem sido responsabilizado por danos cambiais em outras espécies, isto é, *E. regnans* (DORAN, 1975).

Dentro de procedências, as correlações entre IEK, DAP, altura e volume foram significativas em poucos casos; com altura, apenas as procedências de Mebbin e Whian Whian apresentaram correlações significativas e negativas, indicando que, no caso destas procedências, plantas mais atacadas crescem menos. Para DAP, estas correlações tanto foram negativas (Kyogle) como positivas (Atherton e East Gympie). Neste caso, a procedência do sul da Austrália que mostrou correlação significativa foi negativa, enquanto as procedências do norte foram positivas. Isto indica que, para estas últimas, nesta idade, a "gomose" não afeta o crescimento negativamente. Em volume, apenas as procedências de kyogle e Mebbin apresentaram significância, sendo ambas negativas. Como já foi dito antes, esta última procedência foi a que apresentou as maiores frequências de IEK acima de "2", como também as menores taxas de crescimento ao longo dos anos (Tabela 6 e Figuras 6 e 7).

Devido ao grande número de perdas de plantas ocasionadas pela "gomose do

eucalipto" e por roubo, a produção volumétrica por hectare (ha) não foi computada, e sim o volume médio de plantas vivas, não levando-se em consideração as plantas faltantes. Mesmo assim, a superioridade da procedência de Atherton novamente é evidente, produzindo quase duas vezes mais que a procedência de Credington em volume.

A diminuição de incremento de *E. grandis* em áreas do cerrado de Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás, após os três primeiros anos, foi comentada por (GOLFARI et al. 1978) como sendo causada pelo longo período de seca estacional comum nestas regiões. Recomendam ainda o uso de outras espécies tais como *E. tereticornis*, *E. camaldulensis* e *E. pellita*, para plantios nesta região.

Analisando-se as Figuras 6 e 7, é nítida a progressão positiva, ao longo dos anos, em altura e diâmetro, das procedências de Atherton (59), West Caboolture (11759), e Gympie District (11661), enquanto as procedências do sul da Austrália não apresentaram o mesmo ritmo, principalmente as procedências de Coff's Harbour (9575 e 9559) e Woolgoolga (11681). Estes resultados mostram que seleções precoces devem ser feitas com bastante cuidado, pois pode-se correr o risco de eliminação de material genético de alto potencial para a região de teste.

O material de Atherton por suas características de apresentar baixa percentagem de indivíduos com sintomas de exudação de "kino" e crescimento superior em altura e diâmetro em relação às outras procedências, na última idade (de avaliação), é a procedência com maior potencial de plantio nesta área de cerrado.

Recomenda-se um maior intercâmbio de sementes entre empresas e instituições detentoras deste importante material genético como também a importação de sementes de um maior número de indivíduos, dentro da área natural de ocorrência, com o objetivo de incorporá-lo dentro de um amplo programa de melhoramento para a parte central do Brasil (cerrado) como também para a região litorânea do Espírito Santo e sul da Bahia, onde tem mostrado bons resultados.

Recomenda-se ainda que pesquisas adicionais sejam feitas para averiguar as reais causas da exudação anormal de "kino", com esta espécie e outras do gênero *Eucalyptus*, inclusive testando o material de Atherton em condições de déficit hídrico maiores que as impostas em Planaltina-DF.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPINHOS JR., E.; IKEMORI, Y.K.; MACIEL, M. Teste de procedências de *Eucalyptus grandis* em Aracruz-ES. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4., Belo Horizonte. **Anais...** São Paulo: SBS, 1983. p.221-225. (Publicado em Silvicultura, v.8, n.28, 1983).
- DORAN, J.C. Occurrence of kino Veins in two provenance trials of *Eucalyptus grandis*. **Austrian Forest Research**. v.7, n.1, p.21-27, 1975.
- FERREIRA, F.A. **Patologia florestal; principais doenças florestais no Brasil**. Viçosa: SIF, 1989. 570p.
- GOLFARI, L.; CASER, R.L.; MOURA, V.P.G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil** (2. aproximação). Belo Horizonte: IBDF, 1978. 66Pp. (PRODEPEF. Série Técnica, 11).
- GUIMARÃES, D.P.; MOURA, V.P.G.; REZENDE, G.C.; MENDES, C.J.; MAGALHÃES, J.G.R.; ASSIS, T.F. de; ALMEIDA, M.R. de; RESENDE, M.E.A. de; SILVA, F.V. da. **Avaliação silvicultural, dendrométrica e tecnológica de espécies de *Eucalyptus***. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1983. 73p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim Pesquisa, 20).
- Embrapa Florestas. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 24/25, p. .19-35, Jan./Dez. 1992.

- HARDIE, A.D.K. Defects in the wood of fast-grow *Eucalyptus grandis* in Zâmbia. **Commonwealth Forestry Review**, v.53, n.4, p.310-317, 1974.
- HILLIS, W.E. The formation of polyphenols in trees. 2. The polyphenols of *Eucalyptus siberiana* Kino. **Biochemical Journal**. n.92, p.516-521, 1964.
- HILLIS, W.E. Properties of eucalypt woods of importance to the pulp and paper industry. **Appita**, v.26, n.2, p.113-123, 1972.
- JACOBS, M.R. Field studies on the gum veins of eucalypts. **Commonwealth Forestry Bureau**, n.20, p.36, 1937.
- MARTIN, B. L'eucalyptus comme exotique; recents progress dans le choix des especes et de provenances. Troisieme Consultation Mondaile su la genetique forestiere, Camberra, 1977.
- MAY, L.C. A gomose do eucalipto no Brasil, (nota prévia). **Publicação I.F.**, São Paulo, n.2, p.1-11, 1973.
- MOURA, V.P.G. A pesquisa com *Eucalyptus* e *Pinus* na região dos Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 7., 1989, Brasília.
- MOURA, V.P.G. **Ocorrência de distúrbios fisiológicos** (pau-preto) **em procedências de *Eucalyptus pilularis*, na região dos cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1990. 2p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 57).
- SAS. Institute Inc. **SAS user's guide**: statistics version 5 edition. Cary, 1985, 956p.
- SMITH, H.G. On the kinos or astringent exudations of one hundred species of *Eucalyptus*. Melbourne: Govt. Printer, 1913. (Report Australian Association Advancement Science, 14).
- TIPPET, J.T. Formation and fate of kino veins in *Eucalyptus* L'Herit. **IAWA Bulletin** v.7, n.2., p.137-143, 1986.
- TOKESHI, H.; GUIMARÃES, R.F; TOMAZELLO FILHO, M. Deficiência de boro em *Eucalyptus* em São Paulo. **Summa Phytopathologica**. v.2, n.2, p.122-126, 1976.

TABELA 1. Relação de procedências de *E. grandis* com respectivas descrições de origem.

Nº	Procedência	Latitude	Longitude	Altitude
00059	Atherton, QLD	17° 15' S	145° 42' W	650m
00060	Credington, QLD	21° 19' S	145° 30' W	700m
11761	Gympie District, QLD	26° 10' S	152° 40' W	400m
10774	East Gympie, QLD	26° 14' S	152° 47' W	400m
11759	West Caboolture, QLD	27° 05' S	152° 40' W	400m
11243	Mebbin State Forest, NSW	28° 27' S	153° 12' W	100m
11244	Whian Whian, NSW	28° 33' S	153° 23' W	300m
09535	Kyogle, NSW	28° 37' S	153° 00' W	152m
11681	Woolgoolga, NSW	29° 32' S	153° 12' W	30m
09575	Ex. Coff's Harbour, NSW	30° 00' S	152° 55' W	100m
09559	Ex. Coff's Harbour, NSW	30° 10' S	153° 08' W	90m
09583	Ex. Kempsey Kwambonambi, África do Sul	30° 48' S	125° 39' W	148m

NSW - New South Wales, Austrália.

QLD - Queensland, Austrália.

TABELA 2. Relação de localidades, respectivas coordenadas geográficas e dados climáticos.

Localidade	Latitude	Longitude	Altitude	TMA	TMMF	TMMQ	PMA	DH
Planaltina	15° 35' S	47° 42' W	1000m	22,0	19,7	24,4	1554	198,2
Atherton	17° 15' S	145° 42' W	650m	21,0	18,3	29,4	1800	50,0
Coff's Harbour	30° 10' S	153° 08' W	90m	16,0	10,0	21,3	1150	<10,0

TMA - Temperatura média anual, em °C

TMMF - Temperatura média do mês mais frio, em °C

TMMQ - Temperatura média do mês mais quente, em °C

PMA - Precipitação média anual, em mm

DH - Déficit hídrico, em mm.

TABELA 3. Frequência de plantas por índice de exudação de "kino" (IEK), em procedências de *Eucalyptus grandis*, em Planaltina-DF, aos onze anos de idade.

Procedência	Índice de exudação de "kino"				
	"0"	"1"	"2"	"3"	"4"
Atherton	68,4	21,1	1,7	8,8	0,0
Credington St. Forest	20,3	30,4	33,3	10,2	5,8
Gympie District	12,7	23,9	39,5	22,5	1,4
East Gympie	10,0	36,3	32,5	17,5	3,7
West Cabolture	1,5	27,5	46,4	23,2	1,4
Mebbin St. Forest	0,0	13,5	27,0	35,2	24,3
Whian Whian	10,0	45,0	25,0	18,8	1,2
Kyogle	4,9	22,0	40,2	26,8	6,1
Woolgoolga	1,7	20,0	41,6	31,7	5,0
Ex. Coff's Harbour (9559)	12,9	18,6	48,5	11,4	8,6
Ex. Coff's Harbour	1,3	7,8	50,6	37,7	2,6
Ex. Kempsey	0,0	14,0	39,5	44,2	2,3
Kwambonambi	4,1	12,2	49,0	26,5	8,2

"0" - Ausência do sintoma

"1" - Retenção parcial da casca com pouca exudação de "kino"

"2" - Retenção total da casca com bastante exudação de "kino"

"3" - Forte exudação em toda extensão do tronco ("pau-preto")

"4" - "Pau-preto" típico, com seca de ponteiro ou morte devido à doença.

TABELA 4. Coeficientes de correlações (r), entre o índice de exudação de "kino" (IEK) e a altitude de origem das sementes para *Eucalyptus grandis*, em Planaltina-DF, aos onze anos de idade.

	IEK	Altitude
Latitude	0,81032 **	- 0,89973 ***
Altitude	- 0,74577 **	

Teste de correlação de Pearson.

** = significa a 1%

*** = significa a 0,1%

TABELA 5. Médias de altura total de árvores (HTM), diâmetro à altura do peito (DAPM), volume com casca (VOLM) e sobrevivência (SOB) de procedências de *Eucalyptus grandis*, em Planaltina-DF, aos onze anos de idade.

Procedência	HTM m	DAPM cm	VOLM m ³	SOB %
Atherton	26,2 a	24,9 a	0,0786 a	56
Credington	20,1 cd	17,2 c	0,0398 c	61
Gympie District	23,5 abc	20,1 bc	0,0545 bc	71
East Gympie	24,9 ab	19,7 bc	0,0524 bc	80
West Cabolture	24,0 ab	20,7 bc	0,0592 b	65
Mebbin St. Forest	19,5 d	20,0 bc	0,0481 bc	35
Whian Whian	23,4 abc	18,1 bc	0,0460 bc	75
Kyogle	23,5 abc	20,1 bc	0,0549 bc	79
Woolgoolga	24,9 ab	19,1 bc	0,0528 bc	57
Ex. Coff's Harbour*	22,6 abcd	18,5 bc	0,0461 bc	68
Ex. Coff's Harbour	25,1 ab	20,3 bc	0,0572 bc	75
Ex. Kempsey	23,7 abc	21,2 b	0,0597 b	40
Kwambonambi	22,6 bcd	20,3 bc	0,0524 bc	44

Teste de Duncan com alfa = 0,05

Médias com a mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5%

* = procedência 9559.

TABELA 6. Coeficiente de correlações (r), entre o índice de exudação de “kino” (IEK), altura (Alt - m), diâmetro à altura do peito (DAP - cm) e volume (Vol - m³) para procedências de *Eucalyptus grandis*, em Planaltina-DF, aos onze anos de idade.

Procedência	IEK/Alt	IEK/DAP	IEK/Vol
Atherton	0,0521 ns	0,2811 *	0,2191 ns
Credington St. Forest	- 0,2019 ns	- 0,0968 ns	- 0,1258 ns
Gympie District	0,0132 ns	0,0225 ns	- 0,0178 ns
East Gympie	0,1317 ns	0,2486 *	0,1930 ns
West Cabolture	0,1015 ns	0,1218 ns	0,1334 ns
Mebbin St. Forest	- 0,5385 ***	- 0,0629 ns	- 0,3678 .
Whian Whian	- 0,2946 .	- 0,1278 ns	- 0,1689 ns
Kyogle	- 0,2100 ns	- 0,2480 .	- 0,3293 ***
Woolgoolga	0,1475 ns	0,0953 ns	- 0,0194 ns
Ex. Coff's Harbour (9559)	- 0,0702 ns	0,0043 ns	- 0,0444 ns
Ex. Coff's Harbour	- 0,1240 ns	- 0,0439 ns	- 0,1507 ns
Ex. Kempsey	- 0,0009 ns	0,2556 ns	0,2238 ns
Kwambonambi	- 0,0882 ns	0,0129 ns	0,0077 ns

Teste de Correlação de Pearson

* = significativo a 5%

*** = significativo a 0,1%

ns = não significativo.



FIGURA 1. Freqüência de plantas com índice “0” de exudação de “kino” (IEK), em procedências de *Eucalyptus grandis*, com onze anos de idade, em Planaltina-DF.

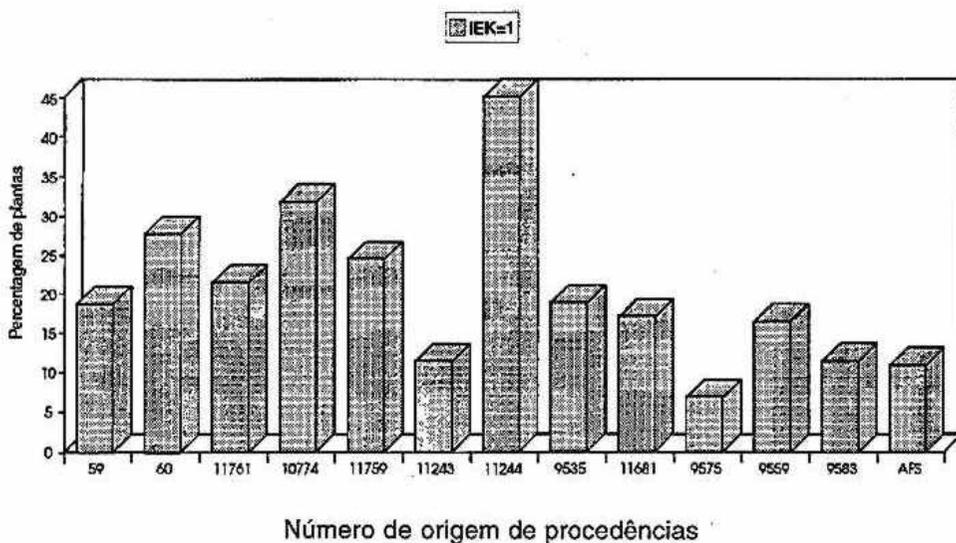


FIGURA 2. Freqüência de plantas com índice “1” de exudação de “kino” (IEK), em procedências de *Eucalyptus grandis*, com onze anos de idade, em Planaltina-DF.

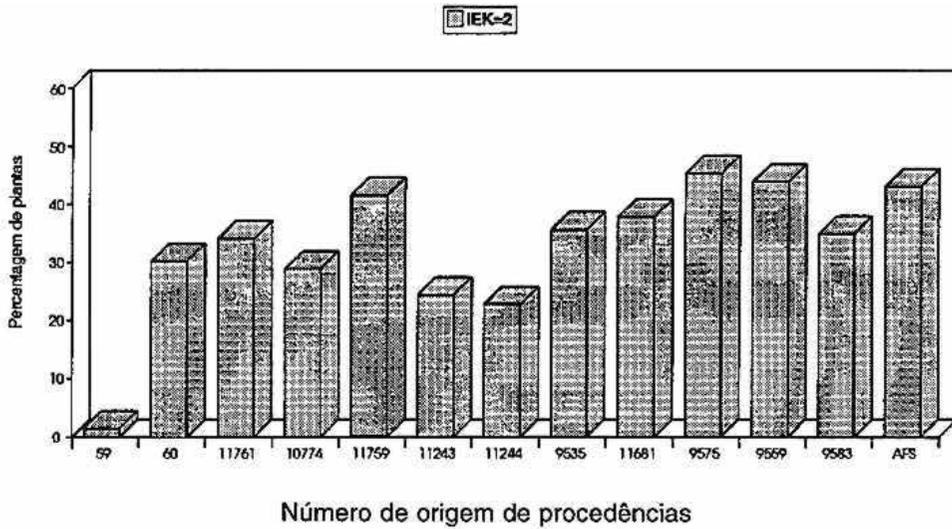


FIGURA 3. Frequência de plantas com índice “2” de exudação de “kino” (IEK), em procedências de *Eucalyptus grandis*, com onze anos de idade, em Planaltina-DF.

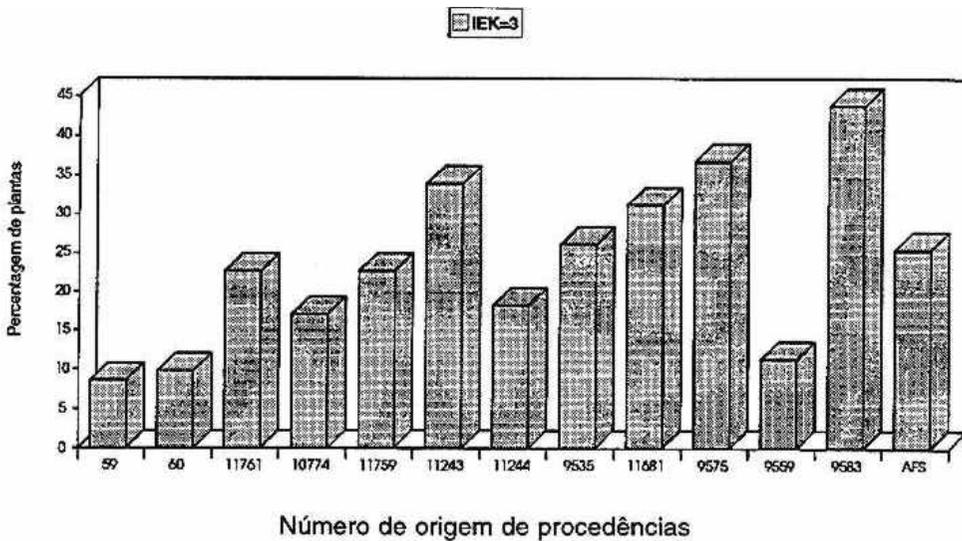


FIGURA 4. Frequência de plantas com índice “3” de exudação de “kino” (IEK), em procedências de *Eucalyptus grandis*, com onze anos de idade, em Planaltina-DF.

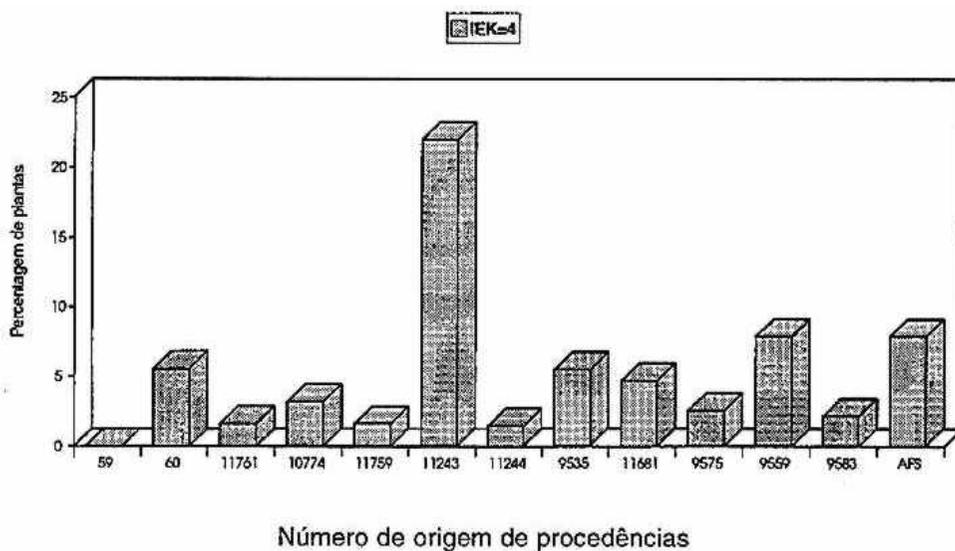


FIGURA 5. Frequência de plantas com índice "4" de exudação de "kino" (IEK), em procedências de *Eucalyptus grandis*, com onze anos de idade, em Planaltina-DF.

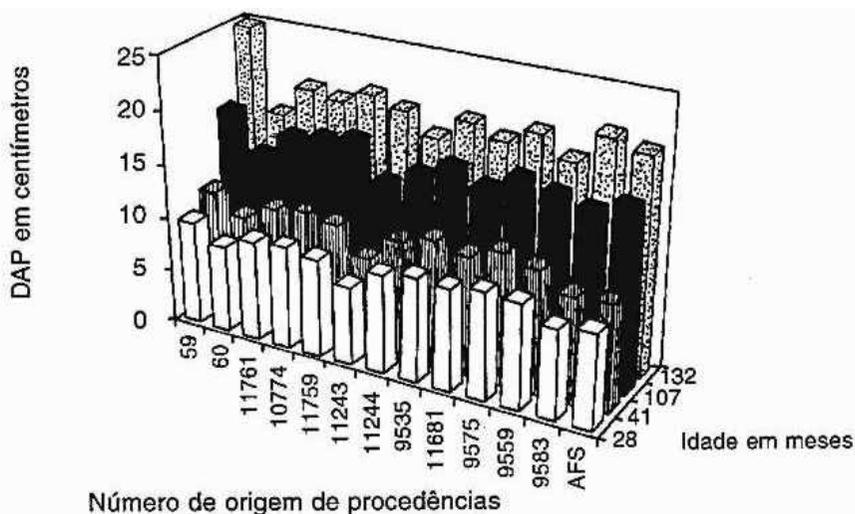


FIGURA 6. Médias de diâmetro à altura do peito (DAP) aos 28, 41, 107 e 132 meses de idade de procedência de *E. grandis* plantado em Planaltina-DF.

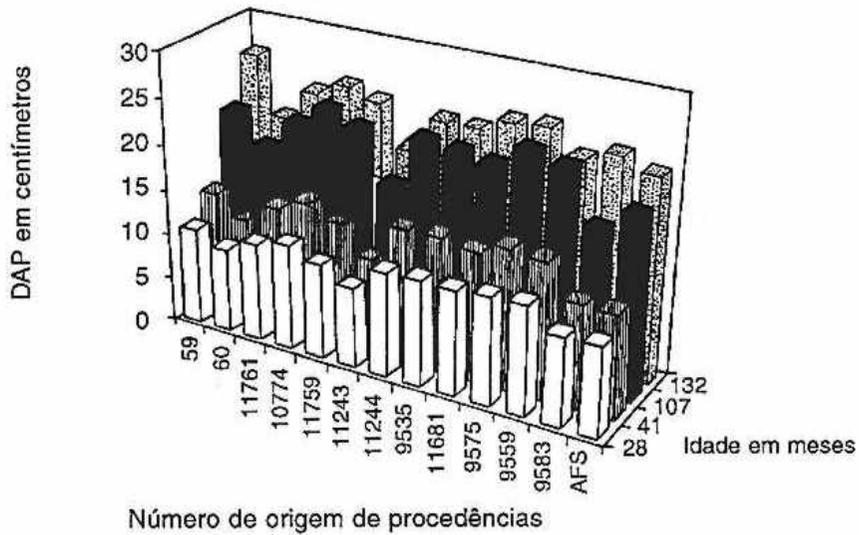


FIGURA 7. Médias de altura aos 28, 41, 107 e 132 meses de idade de procedência de *E. grandis* plantado em Planaltina-DF.