

# CONTRIBUIÇÃO DE FATORES CLIMÁTICOS NA OCORRÊNCIA DA SECA DE PONTEIROS DE *Eucalyptus grandis* EM ARAPOTI-PR

Lucila M.A. Maschio\*  
Fabiana M. Andrade\*\*  
Celso G. Auer\*\*\*

## RESUMO

Um estudo foi desenvolvido para verificar o efeito de fatores climáticos sobre a ocorrência da seca de ponteiros do eucalipto da região de Arapoti, PR, Brasil (SPEA), em *Eucalyptus grandis*. A temperatura e a precipitação pluviométrica dos anos com incidência da SPEA foram registradas para estabelecer uma relação entre as condições climáticas e a doença. A SPEA foi severa em períodos com temperaturas elevadas e chuvas pouco intensas e bem distribuídas. A doença ocorreu, também, em períodos de chuvas intensas, com menor intensidade de sintomas. Foi observado que períodos de baixa temperatura podem reduzir ou minimizar a incidência da SPEA.

**PALAVRAS-CHAVE:** chuva, doença, temperatura.

---

\* Eng. Agrônomo, M.Sc., CREA nº 2327/D.

\*\* Eng. Florestal, CREA nº 26750/D, Bolsista da FUPF.

\*\*\* Eng. Florestal, CREA nº 136829/D - Pesquisador da *Embrapa Florestas*.

# CONTRIBUTION OF CLIMATIC FACTORS TO THE OCCURRENCE OF A SHOOT DIE-BACK IN *Eucalyptus grandis* IN ARAPOTI-PR

## ABSTRACT

A study was developed to verify the effect of climatic factors upon the occurrence of eucalypt shoot die-back in Arapoti region, PR, Brazil (SPEA), in *Eucalyptus grandis*. The temperatures and rainfall in years with SPEA were recorded to establish a relationship between climatic conditions and disease incidence. The SPEA was severe in periods with high temperatures and low and well distributed rainfall. The disease occurred, also, in periods with high rainfall, but with fewer symptoms. Periods with low temperatures can reduce or minimize the incidence of SPEA.

**KEY-WORDS:** disease, rainfall, temperature.

## 1. INTRODUÇÃO

*Eucalyptus* é o gênero florestal mais plantado no Brasil, para a produção de celulose de fibra curta. Sua silvicultura é bem conhecida pelos reflorestadores. Porém, a expansão da sua área de plantio tem favorecido a ocorrência de novos problemas.

Uma anomalia no crescimento de árvores de *E. grandis* Hill ex Maiden foi constatada em maio/88 e em junho/92, em plantios localizados no município de Arapoti, PR. Segundo informações dos técnicos da região, em 1992, os sintomas iniciaram-se em maio, progredindo até dezembro, quando houve destruição da maioria das árvores. O problema é caracterizado por uma seca de ponteiros, denominada Seca de Ponteiros da Região de Arapoti (SPEA) (Maschio et al., 1996). Segundo estes autores, o problema se assemelha, em alguns pontos, à Seca de Ponteiros do Vale do Rio Doce (SPEVRD) (Ferreira, 1989). Ferreira & Oliveira (1993) relataram a ocorrência de SPEVRD no norte do Paraná, em plantios de *E. grandis*, com seis meses a pouco mais de um ano, com sintomas análogos aos verificados em Minas Gerais e Maranhão. A SPEVRD tem, como sintoma principal, a ocorrência de lesões nas inserções dos galhos com a haste principal e nas inserções dos ramos e pecíolos (Ferreira, 1989).

A SPEA diferencia-se da SPEVRD pela manifestação em plantas com

menos de sete meses de idade, severidade decrescente das bordaduras para o centro dos plantios e à ocorrência independente da topografia. Os sintomas iniciais da SPEA, no campo, foram observados no verão, o que poderia estar indicando que as condições climáticas condicionam a sua ocorrência. Assim, aventou-se a hipótese de que alguns fatores climáticos estariam desencadeando a SPEA.

Temperaturas maiores que as consideradas adequadas para a espécie podem provocar problemas para o crescimento das plantas, inativando ou acelerando os sistemas enzimáticos, promovendo a coagulação e a desnaturação das proteínas, a desintegração citoplasmática e outros distúrbios bioquímicos expressos, normalmente, como injúrias nos tecidos (Agrios, 1978). A precipitação pluviométrica, também, induz anomalias nas plantas, quando há deficiência ou excesso hídrico. O eucalipto, sob déficit hídrico, pode apresentar sintomas como: (1) necrose ou coloração marrom arroxeadada ou verde pálida, com formato de V invertido, nas folhas (sintoma marcador); (2) pequenos cancos, geralmente agrupados, que exsudam gomas nos internódios dos ramos e da haste principal; (3) fendas e rugosidades na haste principal e rugosidades nas inserções dos galhos e; (4) necroses irregulares e presença de tripes nas folhas mais velhas (Ferreira, 1989). Em viveiros, o problema se manifesta, mais intensamente nas bordas dos canteiros, onde as plantas estão mais expostas à insolação e ao vento; a recuperação ocorre na época chuvosa, com o surgimento de brotações epicórmicas em ramos, com terminais secos (Ferreira, 1989).

O eucalipto submetido ao excesso de água, decorrente da alta pluviosidade, pode apresentar anomalias como: (1) necrose foliar em V invertido; (2) seca de ponteiros nos galhos e na haste principal; (3) brotações adventícias ao longo do fuste e dos galhos; (4) lançamento de folhas com limbo afilado, deformado e com sintomas de deficiência nutricional, em árvores adultas; (5) obstrução com tiloses em vasos do xilema da haste, do lenho e das raízes; (6) acúmulo de etileno ou respectivos precursores em raízes; (7) deslocamento de precursores de etileno das raízes para a parte aérea; (8) síntese de etileno na parte aérea, com conseqüente ocorrência de epinastia e; (9) intumescimentos basais em caules.

Os sintomas apontados foram verificados em indivíduos com a SPEA, em plantas submetidas tanto ao déficit, quanto ao excesso hídrico, indicando que existe relação entre esta doença e o regime hídrico local. Segundo Boland et al. (1984), *E. grandis* ocorre em locais onde o clima varia de subtropical úmido a tropical úmido. Na principal área de sua ocorrência, a temperatura média das máximas do mês mais quente varia de 24 a 30 °C e a temperatura

média do mês mais frio está entre 3 e 8 °C. A precipitação média anual varia entre 1000 mm e 3500 mm, com a maior concentração no verão. Nos locais de maior altitude, podem ocorrer geadas ocasionais.

Este estudo foi desenvolvido para verificar se existem relações entre as condições climáticas e a SPEA, em *E. grandis*, na região de Arapoti, PR, e determinar se as diferenças entre os locais no Brasil e na Austrália seriam suficientes para predispor as árvores a algum tipo de estresse.

## 2.MATERIAL E MÉTODOS

O município de Arapoti está localizado no nordeste do Paraná, a 24° 5' 35" S e 49° 47' 10" W, em uma zona bioclimática caracterizada por altitudes entre 550 e 900 m, vegetação dos tipos Floresta Ombrófila com/sem *Araucaria* e campos, solo predominante do tipo Latossolo Vermelho Escuro, textura argilosa, e clima submontano (tipo temperado quente) úmido pelo sistema de Holdridge (Empresa..., 1986; Equipe da INPACEL, 1995, comunicação verbal).

O estudo foi conduzido com base nos dados climáticos coletados nas Fazendas Ramela e Caetê, em Arapoti, PR, onde árvores de *E. grandis* foram severamente danificadas pela SPEA. Foram avaliadas as condições climáticas dos anos de 1988 e 1992, para estabelecer a relação com a SPEA. Foram usados dados de precipitação pluviométrica média anual, número de dias com precipitação, temperaturas absolutas mensais (mínimas e máximas), temperaturas médias anuais e amplitude térmica média mensal, no período de 1967 a 1992, para estabelecer um padrão de normalidade, para estas variáveis climáticas.

Além dos dados climáticos, foram usadas, também, informações sobre o clima da região de origem de *E. grandis*, na tentativa de estabelecer um padrão para comparação com os dados dos locais em estudo. A primeira hipótese testada foi a ocorrência de estresse de adaptação do *E. grandis* às condições climáticas de Arapoti.

## 3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se as variáveis climáticas nos anos de ocorrência da SPEA, verificou-se desvios nos valores de temperatura e precipitação quando comparados às médias regionais (Figuras 1 e 2). As temperaturas médias em janeiro de 1988 e 1992 foram maiores que 24 °C, com valores acima da média

verificada na região de origem do *E. grandis*. Com relação à precipitação volumétrica, chamou a atenção a baixa frequência de chuvas e o baixo volume em janeiro e o maior volume em maio (Figura 1).

A avaliação da interação clima e SPEA foi prejudicada depois de maio de 1988, pela falta de dados climáticos. Com base nas informações existentes de 1988 e 1992, verificou-se: (a) meses com baixo volume de chuvas, exceto em outubro/92 quando houve precipitação próxima da média. Considerando-se a tendência dos dados de 1988, também, verificou-se meses com alta frequência de chuvas, exceto em 1988 e em junho, novembro e dezembro/92 e temperaturas mínimas absolutas negativas em junho e elevadas em 1992 (Figura 2).

Com base nos padrões climáticos da região de origem de *E. grandis* (Boland et al., 1984), pode-se considerar as seguintes médias como adequadas ao *E. grandis*: (a) temperatura média anual de 19,9 °C; (b) precipitação média anual de 1.787,79 mm; e (c) temperatura mínima mensal, no inverno de 3 a 8 °C. Entretanto, as ocorrências de geadas severas, as temperaturas médias mensais máximas (24-30°C) e a distribuição irregular das chuvas, na região de Arapoti podem ter ocasionado estresse e predisposição das árvores aos organismos potencialmente agressivos.

Os sintomas de estresse pelo calor, pelo déficit e pelo excesso hídrico, assim como os sinais de recuperação e o gradiente de severidade foram componentes da síndrome e da etiologia da SPEA. Sintomas similares aos induzidos pelo déficit hídrico podem ser decorrentes do colapso ou da obstrução vascular, provocada por agentes fitopatogênicos ou fitotóxicos (Stipes & Campana, 1981; Ferreira, 1989). Por outro lado, vários sintomas de excesso hídrico descritos, por Ferreira (1989), são, também, claros indicadores de desequilíbrio hormonal, associados ao colapso ou à obstrução vascular. Os seguintes fatores podem, também, resultar em desequilíbrio hormonal: (1) a assimilação pelo tecido vegetal, de etileno e auxina produzidas por fitoparasitos (Wheeler, 1975) e (2) a produção adicional de etileno como reação do tecido vegetal às injúrias de origem biótica e/ou abiótica (Wheeler, 1975; Awad & Castro, 1983).

Foi observada a presença de insetos associados ao problema da SPEA (Maschio et al. (1996). Ferreira (1989), também, mencionou a associação de tripses com a SPEVRD e o déficit hídrico. Esses insetos apresentam movimentação e dispersão estimulados por chuvas moderadas e aumentos de temperatura, principalmente em períodos quentes (Silveira Neto, 1976). Certos tripses injetam substâncias tóxicas que estimulam a formação de galhas incipientes, nos tecidos vasculares (Miles, 1968). Assim, mediante oclusão e/ou destruição de vasos,

não só interrompem o intercâmbio interno de água, de íons, de hormônios e de outros materiais (Street & Opik, 1974) como, também, geram regiões de acúmulo, provocando intumescências que podem resultar em fissuras deprimidas ou cancras. Costa (1979) inclui os cancras e as emissões de brotações adventícias entre os sintomas de toxemias induzidas por insetos. A ocorrência de sintomas causados pelo déficit ou pelo excesso hídrico, similares aos danos produzidos por tripes ou por outros insetos e os distúrbios hormonais de origem abiótica demonstra a necessidade de um aprofundamento na pesquisa sobre o envolvimento dos agentes bióticos no desencadeamento da SPEA.

#### 4. CONCLUSÕES

A seca de ponteiros da região de Arapoti (SPEA) torna-se mais severa à medida que, no decorrer do ano, se repetem períodos com temperaturas anormalmente elevadas e chuvas pouco intensas e bem distribuídas;

A SPEA pode ocorrer, também, em períodos com elevada precipitação, embora de forma mais branda. Sob baixas temperaturas, os sintomas podem ser reduzidos ou minimizados.

#### AGRADECIMENTOS

Desejamos expressar nossos agradecimentos à Indústria de Papel Arapoti S.A., pelas facilidades oferecidas para a execução dos trabalhos de campo, ao pessoal dos Laboratórios de Entomologia e de Fitopatologia, e ao pesquisador Edilson B. de Oliveira, pelo apoio dado durante a execução desta pesquisa.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. New York: Academic Press, 1978. 703p.

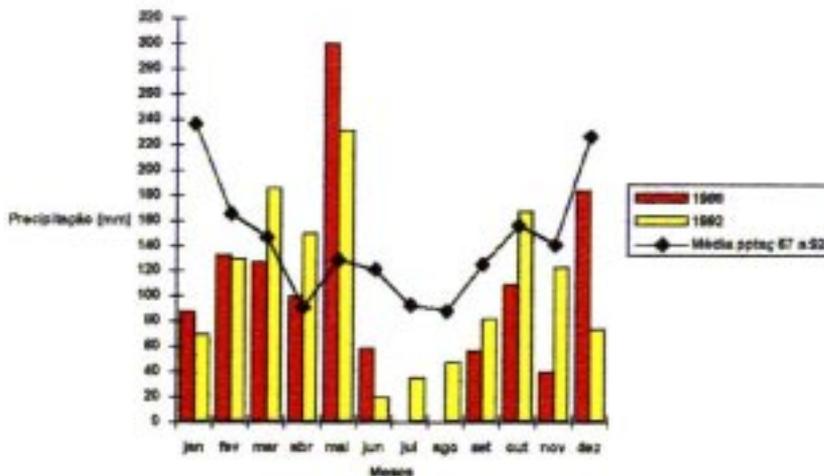
AWAD, M.; CASTRO, P.R.C. **Introdução à fisiologia vegetal**. São Paulo: Nobel, 1983. 177 p.

BOLAND, D.J.; BROOKER, M.I.H.; CHIPPENDALE, G.M.; HALL, N.; HYLAND, B.P.M.; JOHNSON, R.D.; KLENING, D.A.; TURNER, J.D. **Forest trees of Australia**. Melbourne: Thomas Nelson, 1984. 687p.

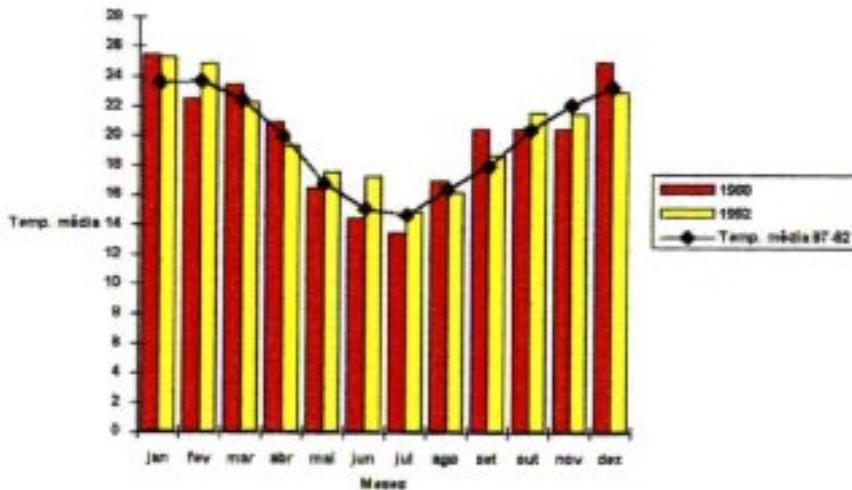
COSTA, C. L. **Insetos vetores de vírus**. Brasília: UNB, 1979. não publicado.

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, Curitiba, PR. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986. 89p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 17).
- FERREIRA, F.A. **Patologia florestal**: principais doenças florestais no Brasil. Viçosa:SIF. 1989. 570p.
- FERREIRA, F. A.; OLIVEIRA, J. G. Relato de SPEVRD no Norte do Paraná. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.18, p.328. 1993.
- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. Applied multivariate statistical analysis. 3. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992. 642p.
- MASCHIO, L.M.A.; FERREIRA, C.A.; AUER, C.G.; GRIGOLETTI JUNIOR, A. Descrição de uma anomalia ocorrida em *Eucalyptus grandis* na região de Arapoti, PR. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 32/33, p.85-87, 1996.
- MILES, P.W. Insect secretions in plants. **Annual Review of Phytopathology**. v.6, p.137-164, 1968.
- SILVEIRA NETO, S.; **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419p.
- STIPES, R.J.; CAMPANA, R.J. **Compendium of elm diseases**. New York: The American Phytopathological Society, 1981. 96p.
- STREET, H.E.; OPIK, H. **Fisiologia das angiospermas**: crescimento e desenvolvimento. São Paulo: Polígono Edusp, 1974. 315p.
- WHEELER, H. **Plant pathogenesis**. New York: Springer-Verlag. 1975. 107p.

1A

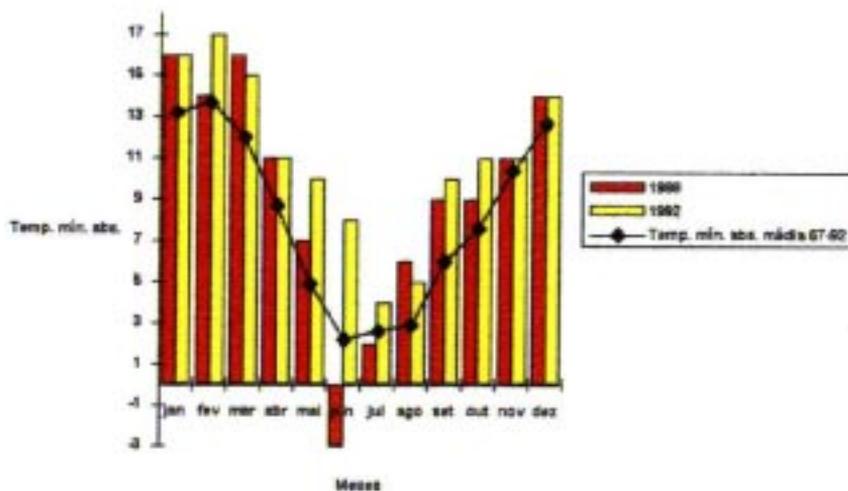


1B

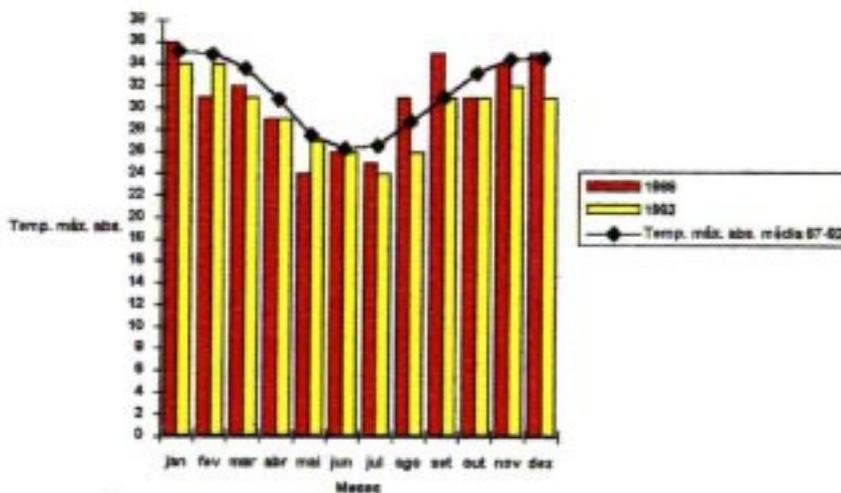


**Figura 1.** Dados climáticos mensais das épocas de ocorrência da SPEA e de normais regionais em Arapoti, PR: 1A. Precipitação pluviométrica (mm), com exceção de julho e agosto/88. 1B. Temperatura média (°C). Os valores são médias mensais de 25 anos.

2A



2B



**Figura 2.** Dados climáticos das épocas de ocorrência da SPEA e de normais regionais em Arapoti, PR: 2A. Temperatura absoluta mínima (°C). 2B. Temperatura absoluta máxima (°C). Os valores são médias mensais de 25 anos.