



IPEF: FILOSOFIA DE TRABALHO DE UMA ELITE DE EMPRESAS FLORESTAIS BRASILEIRAS

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 144

Abril/1982

PBP/1.13.2.

**EVOLUÇÃO DA FERRUGEM CAUSADA PELA *Puccinia psidii* WINTER EM  
*Eucalyptus* spp.: DADOS PRELIMINARES**

Tito Sérgio de Almeida Moraes\*  
Elezier Lima Gonçalves\*\*  
Gustavo Cerqueira de Rezende\*  
Carlos José Mendes\*  
Walter Suiter Filho\*\*\*

## 1. INTRODUÇÃO

A ferrugem do eucalipto causado pelo fungo *Puccinia psidii* Winter é uma enfermidade relativamente nova em nosso meio.

Inicialmente suspeitou-se da ocorrência desta doença no início da década de 70, no litoral do Espírito Santo. Posteriormente, outras ocorrências foram verificadas em Minas Gerais, sem expressão ou divulgação, manifestando-se de forma endêmica.

Em 1979, na região de Açucena – MG, surgiu o primeiro surto epidêmico em *Eucalyptus grandis* procedente da África do Sul.

Em 1980, surgiu novo surto de maiores proporções, na região de Ipatinga – MG, atacando a mesma espécie de procedência.

As localidades de Açucena e Ipatinga – MG estão próximas das coordenadas 19° 30' Latitude S e 42° 30' Longitude E e, segundo *Golfari (1975)*, contidas na mesma Região Bioclimática, com altitude variando de 200 a 900m, temperatura média anual de 20 a 23oC.

---

\* Assistente de Pesquisa Florestal da Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara

\*\* Departamento de Silvicultura da Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara

\*\*\* Assessor de Pesquisa Florestal da Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara

A precipitação média anual é de 1100 a 1400 mm, apresentando déficit hídrico de 30 a 90 mm. O tipo de clima destas regiões é o subtropical úmido – sub-úmido.

Em meados de 1980 constatou-se a presença da *Puccinia psidii* em alguns talhões experimentais de eucaliptos na região de Teixeira de Freitas – BA.

Verificou-se, em observações de campo nestes plantios, espécies e procedências isentas da enfermidade, como as que se seguem:

QUADRO 1. Espécies e procedências de eucaliptos aparentemente resistentes à ferrugem.

Espécie	País	Localidade
<i>E. pellita</i>	Austrália	Helenvale
<i>E. pellita</i>	Austrália	Mt. Pandanus
<i>E. drepanophylla</i>	Austrália	Mareeba
<i>E. molucana</i>	Austrália	Ravenshoe
<i>E. acmenioides</i>	Austrália	Watson Ville
<i>E. pyrocarpa</i>	Austrália	-

Outras como *E. grandis* – África do Sul (Westphalia) e *E. saligna* – Austrália (Bateman's Bay) apresentaram sinais leves da doença, em fase inicial.

A espécie mais severamente atacada foi o *E. grandis* – Zimbabwe (Triangle).

## 2. DESCRIÇÃO DA DOENÇA

*GALLI et alii (1980)* descrevem assim os sintomas e a etiologia da ferrugem no eucalipto, causado por *Puccinia psidii*.

### Sintomas

Os sintomas primários da doença ocorrem inicialmente nos tecidos jovens de folhas e caule ainda em desenvolvimento. Iniciam-se por pontuações cloróticas que se transformam em pústulas ou soros, onde se expõem, com o rompimento de epiderme, massas pulverulentas de uredosporos de coloração amarelo vivo. Estas pústulas podem se coalescer, recobrando a superfície das brotações do eucalipto quando o ataque é intenso. Em conseqüência, os tecidos afetam morrem e secam adquirindo coloração negra, como se fossem queimados. Dependendo das condições ambientais, a planta pode reagir emitindo novas brotações.

Com o desenvolvimento das folhas e do caule, a massa amarela de esporos desaparece dando lugar à lesões salientes, rugosas, de coloração marrom. Nas folhas, estas lesões aparecem dispersas em ambas as faces do limbo e, às vezes, sobre a nervura principal. São comumente delimitadas por um halo escuro, arroxeadado. Nos ramos, a característica verrugosa das lesões se torna bastante típica. Com o ataque, que se dá antes das folhas completarem o seu desenvolvimento, estas freqüentemente acabam ficando deformadas.

Plantas altamente susceptíveis podem ter o seu crescimento comprometido pela doença, sofrendo um enfezamento quanto severamente atacadas. Estas plantas poderão ser dominadas pelas adjacentes que, menos afetadas ou sãs, continuam crescendo normalmente.

## Etiologia

*Puccinia psidii* produz dois tipos de esporos: uredosporos e teliosporos. Os uredosporos, que se formam durante a fase favorável ao desenvolvimento do fungo, apresentam forma durante a fase favorável ao desenvolvimento do fungo, apresentam forma variável predominando os globosos, elípticos, piriformes e angulosos, medindo 14-20 x 18-27 micra. São equinulados e apresentam epispório hialino.

Os teliosporos são de ocorrência mais rara, formando-se sob condições desfavoráveis ao patógeno, freqüentemente nos mesmos soros onde se formam os uredosporos. Os teliosporos são bicelulares, de forma variável, predominando os elípticos e oblongo-ovais.

Desconhece-se a existência de hospedeiros alternados do patógeno.

Os ataques mais severos ocorrem em plantações jovens, com 3 – 12 meses de idade, sob condições ambientais favoráveis. Embora não existam estudos específicos a respeito dos efeitos do ambiente sobre a doença no eucalipto, com base nas observações feitas em outras culturas, a ocorrência de temperaturas moderadas e elevados índices de umidade relativa do ar são os fatores críticos que condicionam ataque mais severos.

## Observações de Campo

Nas observações de campo, constatou-se que os sintomas apresentados pelas plantas de *Eucalyptus* spp. afetadas pela ferrugem caracterizavam-se por atrofiamento e enrugamento das folhas, surgindo nas extremidades dos ramos (tecidos jovens) “verrugas” características, acarretando seca nos ponteiros e perda da dominância apical.

Após o primeiro ataque, é comum ocorrer recuperação das plantas e a formação de novos ganhos que normalmente são reinfestados, dando margem ao aparecimento de outros, de maneira que a planta assume um aspecto de super-brotação.

Além destes sintomas, a enfermidade caracteriza-se com o aparecimento de pústulas de ferrugem contendo massa de cor amarelo alaranjado de uredosporos de *Puccinia psidii*, sempre em tecidos jovens.

A doença pode iniciar-se em viveiro, porém nunca a observamos nessa fase, devido aos tratamentos preventivos com fungicidas normalmente usados.

No campo temos observado, em algumas espécies, os primeiros sinais a partir do segundo mês de plantio, chegando até aos 2 anos. Esse é o ataque mais prolongado, em eucaliptos, de que se tem notícias.

## 3. IDENTIFICAÇÃO DO PATÓGENO

A presença do patógeno *Puccinia psidii* foi confirmada pelos fitopatologista florestais Francisco Alves Ferreira (UFV) e Tasso Leo Krugner (ESALQ), após análise de materiais infectados.

## 4. MATERIAL E MÉTODO

O trabalho está sendo conduzido na região de Teixeira de Freitas – BA (latitude 17° 30’S e longitude 39° 13’E) a 5 m de altitude.

Segundo *GOLFARI (1977)*, o clima da região é úmido, tropical ou subtropical, com temperatura média anual variando entre 24 e 28°C. As precipitações médias variam entre

1.500 a 2.350 mm por ano, com regime relativamente uniforme, não apresentando déficit hídrico.

O solo predominante é o Latossol vermelho-amarelo, e em menor proporção Latossol amarelo.

A cobertura vegetal primitiva da região é floresta perenifólia e perenifólia estacional.

Estão sendo acompanhadas nesta região, três procedências de *Eucalyptus* distribuídas em parcelas de 50 indivíduos com 5 repetições.

Espécie	Localidade	País	Idade de Plantio (meses)	Espaçamento	Nº Plantas
<i>E. cloeziana</i>	Mtao Forest	Zimbabwe	4	2,0 x 1,0	250
<i>E. cloeziana</i>	Zomerkonst	Afr. do Sul	6	2,0 x 1,0	250
<i>E. grandis</i>	Triangle	Zimbabwe	8	1,5 x 1,0	250

As parcelas são lineares e foram marcadas aleatoriamente nos talhões. As árvores de cada parcela foram identificadas, individualmente, com plaquetas de alumínio numeradas.

#### 4.1. Parâmetros analisados

##### a) Incidência de ferrugem por planta

I – Planta livre da enfermidade

II – Planta de a 25% da parte aérea afetada

III – Planta de 26 a 50% da parte aérea afetada

IV – Planta de 51 a 75% da parte aérea afetada

V – Planta de 76 a 100% da parte aérea afetada

VI – Planta MORTA por ferrugem (a partir da 1ª medição)

##### b) Altura (m)

c) Circunferência à altura do peito – CAP (cm) – a partir da 1ª medição.

#### 4.2. Cronograma das medições

Implantação	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º
MAR/81	JUN/81	DEZ/81	JUN/82	DEZ/82	JUN/83	DEZ/83	3 meses antes do corte

QUADRO 2. Número de plantas (N<sup>o</sup>) para cada classe de ataque e suas respectivas alturas médias (H)

Repetições		<i>E. grandis</i> (Triangle) – 8 meses						<i>E. cloeziana</i> (M. Forest) – 4 meses						<i>E. cloeziana</i> (Zomerkonst) – 6 meses					
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
A	N <sup>o</sup>	21	6	2	5	15	-	40	10	-	-	-	-	46	4	-	-	-	-
	H	3,88	4,13	3,47	3,66	2,87	-	1,05	1,06	-	-	-	-	2,40	2,06	-	-	-	-
B	N <sup>o</sup>	30	8	2	9	1	-	43	7	-	-	-	-	45	4	1	-	-	-
	H	5,88	5,31	3,75	3,28	1,70	-	1,03	1,06	-	-	-	-	2,29	1,70	2,1	-	-	-
C	N <sup>o</sup>	20	7	9	12	2	-	46	4	-	-	-	-	44	6	-	-	-	-
	H	6,48	5,86	5,0	3,86	3,25	-	1,06	0,93	-	-	-	-	2,42	2,02	-	-	-	-
D	N <sup>o</sup>	19	10	6	9	6	-	48	2	-	-	-	-	**	-	-	-	-	-
	H	6,50	5,50	4,40	3,80	2,50	-	1,19	0,94	-	-	-	-	**	-	-	-	-	-
E	N <sup>o</sup>	18	11	8	9	4	-	42	8	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-
	H	6,23	5,65	4,15	3,01	2,30	-	1,09	1,00	-	-	-	-	2,56	-	-	-	-	-
Σ	N <sup>os</sup>	108	42	28	44	28	-	219	31	-	-	-	-	185	14	1	-	-	-
%	N <sup>os</sup>	43,2	16,8	11,2	17,6	11,2	-	87,9	12,4	-	-	-	-	82,5	7,0	0,5	-	-	-
M	H	5,79	5,29	4,15	3,52	2,52	-	1,08	1,00	-	-	-	-	3,02	1,83	*	-	-	-

(\*) Calculou-se a média das alturas apenas para aquelas classes de ataque que tiveram pelo menos 5 (cinco) indivíduos, quando somados os números das cinco repetições (Σ N<sup>os</sup>).

(\*\*) Parcela eliminada por estar em uma linha que não recebeu adubação normal de plantio.

QUADRO 3. Número de plantas (N<sup>o</sup>) para cada classe de ataque e suas respectivas alturas médias (H).

Repetições		<i>E. grandis</i> (Triangle) – 12 meses						<i>E. cloeziana</i> (M. Forest) – 8 meses						<i>E. cloeziana</i> (Zomerkonst) – 10 meses					
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
A	N <sup>o</sup>	13	14	7	1	3	12	13	27	9	1	-	-	31	18	1	-	-	-
	H	7,92	5,76	4,21	5,00	4,00	2,94	3,01	2,42	1,76	1,70	-	-	3,97	3,52	4,0	-	-	-
B	N <sup>o</sup>	21	15	3	-	1	10	16	21	10	3	-	-	39	8	2	1	-	-
	H	8,60	6,87	5,00	-	5,00	2,80	2,75	2,33	2,32	1,70	-	-	3,78	2,69	3,9	3,7	-	-
C	N <sup>o</sup>	18	9	6	2	-	15	13	31	6	-	-	-	44	5	1	-	-	-
	H	8,50	7,68	5,50	5,75	-	3,64	2,89	2,68	2,43	-	-	-	3,76	2,76	4,8	-	-	-
D	N <sup>o</sup>	11	19	1	-	1	18	14	28	6	1	-	1	**	-	-	-	-	-
	H	8,48	7,14	5,0	-	3,2	3,22	3,26	2,71	3,05	2,1	-	-	**	-	-	-	-	-
E	N <sup>o</sup>	14	14	5	4	-	13	11	24	7	5	2	1	29	20	1	-	-	-
	H	8,44	7,50	5,22	3,58	-	2,48	2,55	2,72	2,74	2,26	2,5	0,3	4,26	3,83	4,2	-	-	-
Σ	N <sup>os</sup>	77	71	22	7	5	68	67	131	38	10	2	2	143	51	5	1	-	-
%	N <sup>os</sup>	30,8	28,4	8,8	2,8	2	27,2	26,8	52,4	15,2	4	0,8	0,8	71,5	25,5	2,5	0,5	-	-
M	H	8,39	6,99	4,97	4,78	4,07	3,02	2,89	2,57	2,46	1,94	*	*	3,91	3,44	4,16	*	-	-

(\*) Calculou-se a média das alturas apenas para aquelas classes de ataque que tiveram pelo menos 5 (cinco) indivíduos, quando somados os números das cinco repetições (Σ N<sup>os</sup>).

(\*\*) Parcela eliminada por estar em uma linha que não recebeu adubação normal de plantio.

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Analisando-se a Figura 1, observa-se a tendência de menor crescimento para os maiores níveis de infestação.

No *E. cloeziana* (Mtao Forest) praticamente não há diferença de altura entre os níveis I e II, provavelmente por ser o povoamento mais novo (4 meses), portanto em início de ataque da doença, acarretando o início da paralização de crescimento.

Na Figura 2, a tendência se mantém para *E. grandis* e *E. cloeziana* (Mtao Forest) o que não é observado para *E. cloeziana* (Zomerkonst). Porém, observa-se que apenas 2,5% das plantas estavam no nível III, número muito baixo para se obter uma média significativa.

Observa-se que o percentual de indivíduos sadios caiu nos 3,5 meses que separam a implantação da 1ª medição.

*E. cloeziana* (Zomerkonst) tem-se mostrado o menos susceptível à *Puccinia psidii*, pois aos 10 meses; 71,5% das plantas eram sadias, 25,5% estavam na classe II (nível inicial da enfermidade) e apenas 3,0% das plantas atingiram os níveis III e IV.

*E. cloeziana* (Mtao Forest) concentra maior porcentual na classe II (52,4%) contra 26,8% das plantas isentas da enfermidade. Existe 15,2% das plantas na classe III e 5,6% distribuídas entre IV, V e VI.

*E. grandis* (Triangle), aos 12 meses, foi o que se mostrou mais susceptível, atingindo 27,2% de plantas mortas (classe VI), contra 30,8% de plantas sadias. Apresentou 28,4% de árvores na classe II e 13,6% distribuídas nas classes III, IV e V.

## 6. CONCLUSÕES PARCIAIS

1 – Observou-se que, nas espécies e procedências de *Eucalyptus* estudadas, houve progressão da doença.

2 – Analisando-se as espécies e procedências estudadas, e outras existentes na mesma localidade, observa-se tolerância à doença ao nível de procedência.

3 – É evidente o potencial de risco da enfermidade, principalmente para *E. grandis* – Zimbabwe (Triangle), nas condições citadas.

4 – Tornam-se necessários estudos de introdução de espécies e procedências resistentes ao patógeno.

5 – Constatou-se que a ferrugem afeta o desenvolvimento das plantas de *Eucalyptus* spp. Todas plantas que morreram estavam severamente atacadas pelo patógeno *Puccinia psidii*.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GALLI, F. et alii – Manual de fitopatologia. São Paulo, Agronômica Ceres, 1980. v.2

GOLFARI, L. – Zoneamento ecológico de Minas Gerais para reflorestamento. Série técnica. PRODEPEF, Rio de Janeiro (3): 1-65, jun.1975.

GOLFARI, L. – Zoneamento ecológico da região nordeste para experimentação florestal. Série técnica. PRODEPEF, Brasília (10): 1-116, 1977.

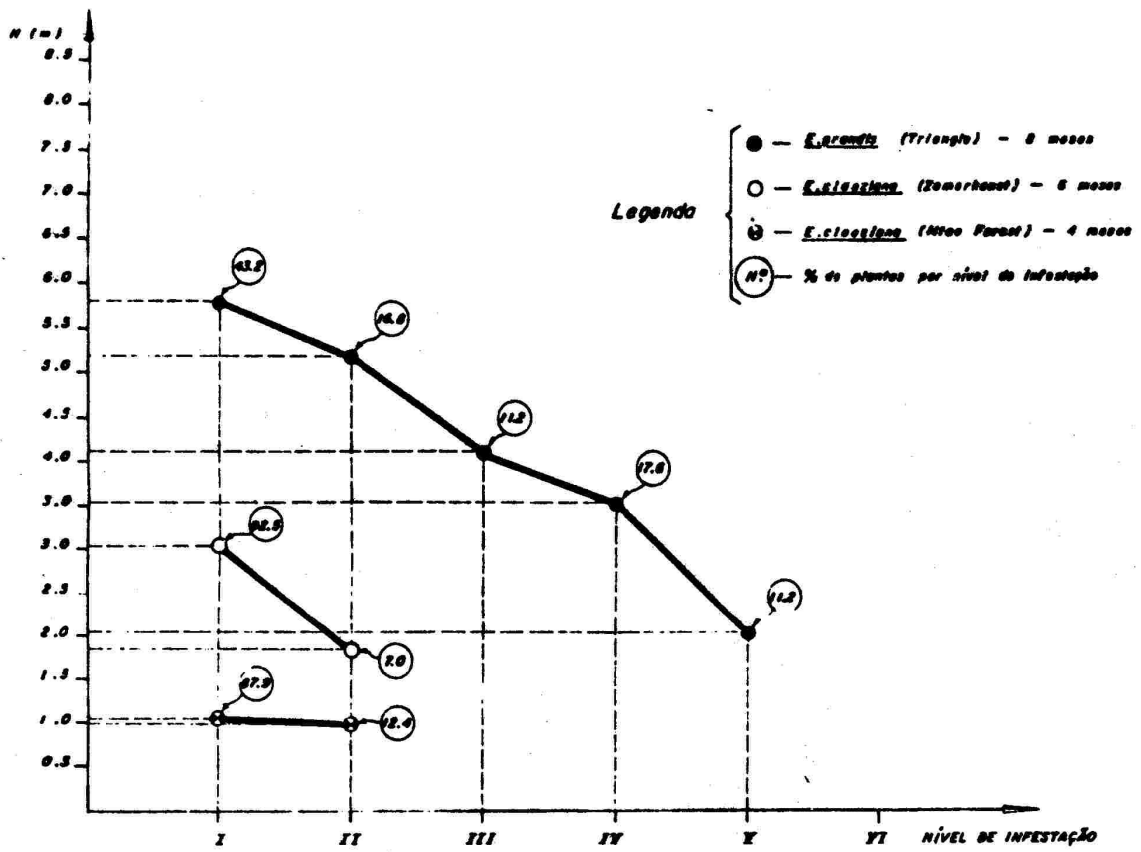


FIGURA 1 – Implantação – Março 81.  
 Altura das plantas x nível de infestação.



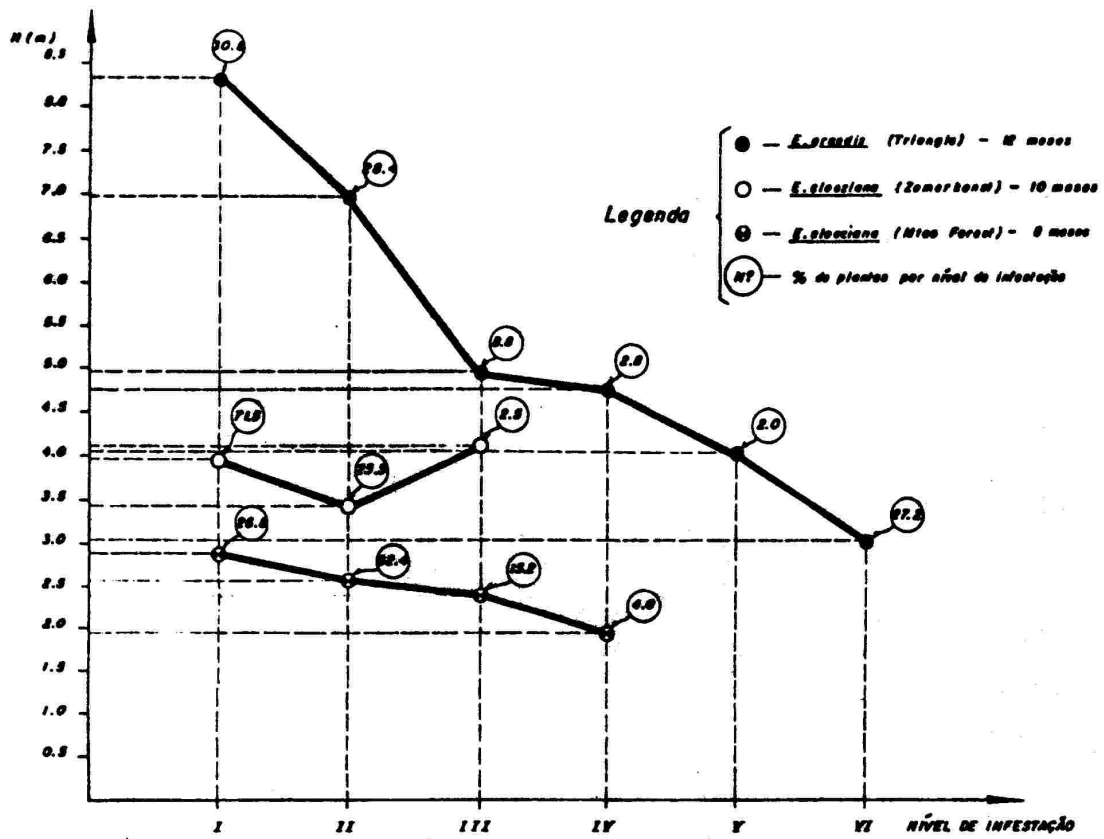


FIGURA 2 – Primeira medição – Julho 81.  
 Altura das plantas x nível de infestação.

Esta publicação é editada pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, convênio Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo.

É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos publicados nesta circular, sem autorização da comissão editorial.

Periodicidade – irregular

Permuta com publicações florestais

Endereço:

IPEF – Biblioteca  
ESALQ-USP  
Caixa Postal, 9  
Fone: 33-2080  
13.400 – Piracicaba – SP  
Brasil

Comissão Editorial

Marialice Metzker Poggiani – Bibliotecária  
José Elidney Pinto Jr.  
Comissão de Pesquisa do Departamento de Silvicultura – ESALQ-USP  
Prof. Fábio Poggiani  
Prof. Mário Ferreira

Diretoria do IPEF:

Diretor Científico – Prof. João Walter Simões

Divulgação e Integração – IPEF

José Elidney Pinto Junior