

**GERMINAÇÃO DE ESPOROS DE *POLYPODIUM*
PLEOPELTIFOLIUM: RESULTADOS
PRELIMINARES^{1,2}**

G. M. Felipe³
Regina M. Sasaki⁴
Sílvia M. de Godoy Aveiro⁴

Recebido em 09.07.91 . Aceito em 02.06.92

RESUMO: *Polypodium pleopeltifolium* é uma pteridófito que ocorre, como epífita, em cerrados do Estado de São Paulo. A espécie é fotoblástica positiva, mas alguns esporos germinam no escuro. Tratamento com aplicações curtas a 40 e 5°C e temperaturas alternadas não aumentou a germinação no escuro. IAA não afetou a germinação, mas a germinação sob luz branca foi inibida por GA3 e ABA. Choques curtos de luz vermelha promoveram a germinação.

Palavras-chave: *Polypodium pleopeltifolium*, germinação, temperatura, reguladores de crescimento, pteridófito.

ABSTRACT: *Polypodium pleopeltifolium* is an epiphytic fern which occurs in cerrado vegetation of the State of São Paulo, Brazil. The species is light sensitive for germination but some spores germinate in the absence of light. Short treatments at 40 or 5°C and alternating temperatures did not increase the germination in dark conditions. Germination was not affected by IAA but it was reduced by GA3, CEPA and ABA. Red light (short treatments) promoted germination.

Key words: *Polypodium pleopeltifolium*, germination, temperatures, light, growth regulator, ferns.

1 - Trabalho apresentado no XLII Congresso Nacional de Botânica, Goiânia-GO

2 - Versão final realizada, em parte, com auxílio da International Scientific Cooperation EC-Brazil, contrato CI1/0620.

3 - Seção de Fisiologia e Bioquímica, Instituto de Botânica, Caixa Postal 4005 - 01061 São Paulo-SP-Brasil.

4 - Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6109 - 13081-970 Campinas-SP-Brasil.

Introdução

As pteridófitas representam um grupo de plantas, cujos esporos apresentam considerável potencial para análise fisiológica e bioquímica da germinação (Raghavan, 1980). Em sua maioria absoluta, os esporos homósporos de pteridófitas só germinam em condições de luz, sendo poucas as espécies em que os esporos são fotoblásticos negativos. Isto foi mostrado claramente pela revisão feita por Miller (1968) e por Dyer (1979). Poucos são os trabalhos sobre o efeito de luz na germinação de esporos de pteridófitas da região tropical e principalmente do Brasil. Esteves & Felippe (1985) estudaram a germinação de 9 espécies coletadas nos cerrados do Estado de São Paulo. Todas eram fotoblásticas positivas. No entanto, os esporos de *Polypodium pleopeltifolium* Raddi e *Polypodium polypodioides* (L.) Watt. também germinavam na ausência de luz. No caso de *P. pleopeltifolium*, a germinação em condições de escuro era baixa e se estabilizava entre o quinto e o sétimo dia (Esteves, 1989).

O objetivo deste trabalho é estudar a germinação de *P. pleopeltifolium* sob condições de escuro e verificar se é possível aumentar o número de esporos que germinam na ausência de luz sob ação de outros fatores, como temperatura e reguladores de crescimento.

Material e Métodos

As folhas férteis de *Polypodium pleopeltifolium* Raddi foram obtidas em cerrado no município de Itirapina, SP. Os esporos foram obtidos, esterilizados e armazenados de acordo com Esteves & Felippe (1991), onde também são descritos em detalhe os procedimentos para a germinação, que foi realizada em meio de cultura de Mohr (1956) modificado por Dyer (1979); para cada tratamento foram utilizados 3 erlenmeyers. Luz branca, luz vermelha e vermelho-extremo foram obtidos e aplicados de acordo com Randi & Felippe (1988a,b). Os experimentos foram realizados em câmaras Forma modelo 24 com temperatura controlada (Felippe, 1978). A temperatura foi de 25°C nos experimentos em que não se estudava o efeito de temperatura. Foram sempre utilizados esporos recém-coletados. Conforme o experimento (ver resultados) foram testados períodos de pré-indução de 6, 12, 24, 36, 48 ou 72 horas. Ácido indolil-3-acético (IAA), ácido giberélico (GA3), ácido 2-cloro-etilfosfônico (CEPA) e ácido abscísico (ABA) foram utilizados na concentração de 5µg/ml. Foram também verificados os efeitos de tratamentos curtos (ver resultados) de temperatura baixa (5°C) e alta (40°C), bem como o efeito de temperaturas alternadas 25-5, 25-10, 25-15, 25-20 e 25-30°C (12h em cada temperatura em cada ciclo de 24h), em escuro e luz branca constantes e às vezes com 12h de fotoperíodo (com a temperatura de 25°C).

Os dados foram analisados, dois a dois, pelo teste t.

Resultados e Discussão

A geminação, em valores médios, foi alta em luz branca (73,5%) e vermelha (43,9%) contínuas; ocorreu, mas foi baixa sob escuro e vermelho-extremo (0,3% em ambos os tratamentos).

Em alguns experimentos foram dadas aplicações de 1, 30 e 60 minutos e 4 e 6 horas de vermelho, após 6, 12, 24, 36, 48 e 72 horas de pré-indução sob escuro. De um modo geral, a germinação foi maior que sob escuro. Entretanto, os resultados foram muito variáveis e não permitiram tirar nenhuma conclusão (dados não apresentados).

Aplicações de 4 horas de luz branca induziram um aumento em relação ao escuro (0,3% contra 0% sob escuro). Assim, com pré-indução de 24 horas, a germinação foi de 5,5% e com 72 horas foi de 9,6%.

A germinação sob condição de escuro ocorreu em várias espécies do gênero *Polypodium*, como *P. crassifolium* (Schraudolf, 1967), *P. feei* (Weinberg & Voeller, 1969), *P. hirsutissimum* (Ranal, 1983), *P. vulgare* (Orth, 1937 in Dyer, 1979), *P. polypodioides* (Esteves & Felipe, 1985). Assim como em *Cyathea delgadii* (Randi & Felipe, 1988a), os esporos de *P. pleopeltifolium* respondem a tratamentos longos e curtos de luz vermelha, embora os resultados tenham sido muito variáveis.

O resultado de um experimento com aplicações de reguladores de crescimento é apresentado na tabela 1. Apenas IAA não afetou a germinação sob condição de luz branca contínua. GA3, ABA e CEPA inibiram a germinação sob luz. A germinação sob escuro (que no presente experimento foi nula) não foi afetada por nenhum regulador de crescimento. A germinação de *Polypodium latipes* não foi promovida por CEPA ou GA3 (Esteves, 1989).

Choques de 3 horas a 40°C não afetaram a germinação, que foi reduzida quando a aplicação foi de 6 horas. Aplicações de até 3 horas a 5°C promoveram a germinação em relação ao controle de escuro. A germinação de amostras submetidas a 5°C durante um período de 6 horas não foi afetada (tabela 2). É bom lembrar que o tempo, requerido para a câmara de germinação, aqui usada, adaptar-se a uma nova temperatura é de 45 minutos (Felipe, 1978).

O efeito de temperaturas alternadas é mostrado na tabela 3. Nenhuma alternância promoveu a germinação sob escuro. Na verdade, com exceção da alternância de 25-30°C, todas as outras testadas reduziram a germinação. O mesmo aconteceu com esporos submetidos às temperaturas alternadas sob luz constante. O fotoperíodo promoveu, na mesma alternância em relação à luz constante, mas não promoveu em relação à temperatura de 25°C constante (tabela 3). A germinação foi muito semelhante a 25°C, tanto sob luz constante como em fotoperíodo de 12 horas.

Temperaturas alternadas não induziram a germinação de esporos de *P. latipes* sob escuro, não importando as várias combinações utilizadas pelos autores (Esteves & Felipe, 1988). Também no presente trabalho, as temperaturas alternadas não suprimiram a necessidade de luz dos esporos de *P. pleopeltifolium*.

Tabela 1 - Efeito de IAA, GA3, ABA e CEPA, na concentração de 5µg/ml, na germinação de esporos de *P. pleopeltifolium* mantidos sob luz branca ou escuro constantes.

	Germinação (%)	
	Luz	Escuro
Água	36,7	0,0
IAA	39,6	0,0
GA3	0,3	0,0
ABA	1,6	0,1
CEPA	0,0	0,0

Tabela 2 - Efeito de aplicações curtas das temperaturas de 5°C e 40°C em esporos de *P. pleopeltifolium* mantidos sob escuro constante.

Escuro (25°C constante)	Germinação (%)	
	2,5%	
Período	5°C	40°C
30 min.	6,2 ^a	1,7
1 hora	4,9 ^a	2,9
3 horas	4,1 ^a	2,0
6 horas	2,8	0,7 ^a

^a: indica que o tratamento é diferente do controle de escuro.

Tabela 3 - Efeito de temperaturas alternadas (12 horas de cada temperatura em cada ciclo de 24 horas) em esporos de *P. pleopeltifolium* mantidos sob escuro constante ou luz constante ou fotoperíodo de 12 horas em conjunto com a temperatura de 25°C.

Temperatura (°C)	Germinação (%)		
	Escuro constante	Luz constante	Fotoperíodo (12h) com a temperatura de 25°C
25-25	2,3 ^a	75,3 ^a	74,5
25-05	0,0	0,0	2,2
25-10	0,8	8,2	17,5
25-15	1,0	-	29,4
25-20	1,7	12,1	-
25-30	2,3 ^a	75,5 ^a	-

^a: tratamentos iguais ao controle de 25-25°C, na coluna.

-: não realizado

Referências Bibliográficas

- DYER, A. F. 1979. The culture of ferns gametophytes for experimental investigation. *In: The experimental biology of ferns*. London, Academic Press, p. 253-305.
- ESTEVES, L. M. 1989. *Morfologia e germinação de esporos de pteridófitas dos cerrados do estado de São Paulo*. Campinas, Universidade Estadual de Campinas, (Tese D.C.), 115p.
- ESTEVES, L. M. & G. M. FELIPPE. 1985. Fotossensibilidade de esporos de pteridófitas dos cerrados. *Revta brasil. Bot.* 8:219-222
- ESTEVES, L. M. & G. M. FELIPPE. 1988. Efeito de luz e temperatura na germinação de *Polypodium latipes*. *In: Anais Congresso da SBSP, 5ª - Botucatu*, p.29-34
- ESTEVES, L. M. & G. M. FELIPPE. 1991. Efeito de luz na germinação de esporos de *Polypodium latipes* Langsd. & Fisch. *Hoehnea* 18: 53-59.
- FELIPPE, G. M. 1978. Effects of temperature on germination of *Rumex obtusifolius*. *Revta Museu Paulista* 25: 173-181.
- MILLER, J. H. 1968. Fern gametophytes as experimental material. *Bot. Rev.* 34: 361-440.

- MOHR, H. 1956. Die Abhängigkeit des Protonemawachstums und der Protonemapolarität bei Farnem vom Licht. *Planta* 47: 127-158.
- RAGHAVAN, V. 1980. Cytology, physiology and biochemistry of fern spores. *Int. Rev. Cytology* 62: 69-118.
- RANAL, M. A. 1983. *Efeito da temperatura e da intensidade luminosa no desenvolvimento de gametófitos de pteridófitas*. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", (Tese Mestrado), 234p.
- RANDI, A. M. & G. M. FELIPPE. 1988a. *Effect of red light and far red on the germination of spore of Cyathea delgadii*. *Revta brasil. Bot.* 11: 41-45.
- RANDI, A. M. & G. M. FELIPPE. 1988b. Germinação de esporos de *Cyathea delgadii* sob luz azul e aplicações longas de vermelho. *Revta brasil. Bot.* 48: 979-984.
- SCHRAUDOLF, H. 1967. Steuerung der Antheridienbildung in *Polypodium crassifolium* L. *Planta* 76: 37-46.
- WEINBERG, E. S. & B. R. VOELLER 1969. External factors inducing germination of fern spores. *Am. Fern J.* 59: 153-157.