

Efeito de Altas Temperaturas na Germinação de Espécies dos Campos Sulinos

Alessandra Fidelis¹, Sandra C. Müller², Valério DePatta Pillar³ e Jörg Pfadenhauer⁴

Introdução

O fogo é um importante fator que influencia a vegetação dos campos sulinos desde o Holoceno [1]. Muitas espécies apresentam estruturas que poderiam ser relacionadas à presença freqüente do fogo, como por exemplo xilopódio e outros órgãos de reserva, uma vez que esta vegetação está sob um clima subtropical úmido, com chuvas bem distribuídas ao longo de todo ano, favorável às formações florestais.

Além de remover a biomassa aérea, o fogo também pode promover a floração de algumas espécies ou a germinação de outras [2], como foi observado nas formações abertas da Austrália [3], nas prairies da Califórnia [4] e nas savanas africanas [5]. Após a passagem do fogo, devido à alta temperatura e muitas vezes também à exposição à fumaça [6], a dormência de sementes de muitas espécies é quebrada. Tal fenômeno é bem descrito para certas famílias, como por exemplo Leguminosae, que apresentam dormência física, que pode ser quebrada através de escarificação mecânica ou de choques térmicos com altas temperaturas [7].

O objetivo deste estudo foi investigar o efeito da exposição a diferentes temperaturas em sementes de espécies pertencentes a grupos funcionais distintos nos campos sulinos (herbáceas e arbustos). As espécies escolhidas para o experimento estão descritas na Tabela 1.

Material e métodos

Sementes de espécies de herbáceas e arbustos campestres, representantes de hábitos distintos, foram coletadas no Morro Santana, Porto Alegre, Rio Grande do Sul (ver Tabela 1) e armazenadas durante dois meses em local seco, à temperatura ambiente.

As sementes foram separadas e pesadas antes do tratamento de choque de temperatura. Cinco réplicas com 25 sementes foram usadas para cada tratamento, para cada espécie. As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos de temperatura durante um minuto: 60°, 80°, 100° e 120°C. Os controles não sofreram nenhum tipo de exposição à temperatura.

Após o tratamento de choque, as sementes foram colocadas em placas de Petri com duas folhas de papel filtro, embebidas com 2 mm de água destilada e colocadas em câmaras de germinação, com regime de luz

de 12/12 horas e temperatura alternada de 30°/20°C. Sementes que apresentavam radícula ou cotilédones foram contadas e retiradas das placas. As observações foram feitas a cada três dias, durante 62 dias.

Os resultados foram analisados utilizando-se análise de variância, com testes de aleatorização (distância Euclidiana e 10000 iterações), com ajuda do software MULTIV [8].

Resultados e Discussão

Nenhum dos tratamentos de exposição das sementes a diferentes temperaturas durante um minuto afetou significativamente a germinação das espécies estudadas ($p \leq 0,05$, Tabela 1). Conforme observado anteriormente por Overbeck *et al.* [9], para espécies de gramíneas e algumas herbáceas, as altas temperaturas não interferiram nas taxas de germinação.

Como apresentado na Tabela 1, os arbustos *Heterothalamus psiadioides* e *Porophyllum lanceolatum* apresentaram as maiores taxas de germinação independente do tratamento aplicado, demonstrando desta forma, que estas espécies apresentam uma alta viabilidade de sementes, mesmo a altas temperaturas (por ex., a 120°C: 81,6% para *H. psiadioides* e 68% para *P. lanceolatum*).

As outras espécies estudadas, por outro lado, apresentaram baixas taxas de germinação em todos os tratamentos. *Schlechtendalia luzulaefolia* apresentou uma baixa viabilidade, atingindo o máximo de 7,2% de germinação a 60°C e 80°C. Considerando que esta espécie é endêmica para os campos da Serra do Sudeste e se encontra na Lista de espécies ameaçadas de extinção [10], uma baixa taxa de germinação pode levar a uma diminuição da população. Por outro lado, os indivíduos de *S. luzulaefolia* apresentam rizomas e capacidade de rebrotar após a passagem do fogo, sendo esta estratégia, provavelmente, mais importante para a manutenção de suas populações. Desta forma, a estrutura e dinâmica da população desta espécie devem ser urgentemente estudados, com a finalidade de se obter maiores subsídios para sua conservação.

Eupatorium tanacetifolium, *Vernonia flexuosa* e *Baccharis leucopappa* também mostraram baixa viabilidade de suas sementes. Estas três espécies também possuem estruturas de reserva subterrâneas e têm a capacidade de rebrotar após a passagem do fogo.

1. Aluna de Doutorado em Ecologia de Vegetação. Cátedra de Ecologia de Vegetação, Technische Universität München. Am Hochanger 6, D-85350, Freising, Alemanha. E-mail: fidelis@wzw.tum.de.

2. Professora Adjunto do Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, CEP 91501-970.

3. Professor Titular do Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, CEP 91501-970.

4. Professor Titular e Chefe da Cátedra de Ecologia de Vegetação, Technische Universität München. Am Hochanger 6, D-85350, Freising, Alemanha.

Apoio financeiro: DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft).

De acordo com Fenner & Thompson [11], tanto a estratégia de regeneração vegetativa quanto a produção de sementes têm vantagens e desvantagens: através da produção de novos ramos a partir da planta mãe, há uma maior probabilidade de sobrevivência em diversos ambientes, enquanto a reprodução através de sementes garante a variabilidade genética. Ainda, a reprodução vegetativa exige uma alocação maior de nutrientes, podendo desta forma, diminuir a reprodução via sementes [12], podendo esta ser uma explicação para a baixa taxa de germinação das sementes das espécies estudadas com capacidade de rebrote.

Desmanthus tathyensis e *Collaea stenophylla* também apresentaram baixa viabilidade de suas sementes. Possivelmente, o tempo de exposição ao fogo (um minuto) não foi suficiente para a quebra da dormência de suas sementes, como demonstrado por Williams *et al.* [13], no qual foi usado 5 minutos de exposição.

O tempo e a velocidade de germinação também variaram entre as espécies estudadas (Fig. 1). *D. tathyensis* e *C. stenophylla* foram as primeiras a germinar (após três dias), seguidas por *P. lanceolatum* e *H. psiadioides* (após três e cinco dias), alcançando mais de 75% de taxa de germinação no 5º e 12º dia. *V. flexuosa* e *E. tanacetifolium* só começaram a germinar a partir do 7º dia, enquanto sementes de *B. leucopappa* só começaram a germinar a partir do 26º. Isto implicaria em diferentes tempos de ocupação destas espécies, tendo importantes conseqüências para a regeneração da vegetação após um distúrbio.

Este trabalho conclui que apesar dos tratamentos de temperatura avaliados não apresentarem uma influência clara na taxa de germinação das espécies estudadas, estas podem germinar mesmo após a exposição das sementes a altas temperaturas, quando considerando a passagem rápida do fogo sobre a vegetação campestre (o que é comumente observado nos campos sulinos), sendo tais resultados importantes para o entendimento da regeneração da vegetação pós-fogo.

Agradecimentos

Os autores agradecem Maria Dolores Delgado e Jan Börner pela ajuda no monitoramento dos experimentos. A primeira autora é bolsista da KAAD e VP recebe apoio financeiro do CNPq.

Referências

- [1] BEHLING, H. 2002. South and southeast Brazilian grasslands during Late Quaternary times: a synthesis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 179: 227-243.
- [2] BOND, W.J. & VAN WILGEN, B.W. 1996. *Fire and plants*. London, Chapman & Hall, 263p.
- [3] THOMAS, P.B.; MORRIS, E.C. & AULD, T.D. 2003. Interactive effects of heat shock and smoke on germination of nine species forming soil seed banks within the Sydney region. *Austral Ecology* 28: 674-683.
- [4] KEELEY, J.E. 1987. Role of fire in seed germination of woody taxa in California chaparral. *Ecology* 68: 434-443.
- [5] GASHAW, M. & MICHELSEN, A. 2002. Influence of heat shock on seed germination of plants from regularly burnt savanna woodlands and grasslands in Ethiopia. *Plant Ecology* 159: 83-93.
- [6] KEITH, D.A. 1997. Combined effects of heat shock, smoke and darkness on germination of *Epacris stuartii* Stapf., an endangered fire-prone Australian shrub. *Oecologia* 112: 340-344.
- [7] BASKIN, C.C. & BASKIN, J.M. 1998. *Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination*. San Diego, Academic Press. 666 p.
- [8] PILLAR, V.D. 2005. *MULTIV: multivariate exploratory analysis, randomization testing and bootstrap resampling*. UFRGS, Porto Alegre.
- [9] OVERBECK, G., MÜLLER, S.C., PILLAR, V.D. & PFADENHAUER, J. (no prelo). No heat-stimulated germination found in herbaceous species from burned subtropical grasslands. *Plant Ecology*.
- [10] SEMA (Secretaria do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul). 2005. [Online]. *Lista de espécies da flora ameaçadas de extinção do Rio Grande do Sul*. Homepage: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/pdf/especies-ameacadas.pdf>.
- [11] FENNER, M. & THOMPSON, K. 2005. *The ecology of seeds*. Cambridge, Cambridge University Press. 250 p.
- [12] REEKIE, E.G. & AVILA-SAKAR, G. 2005. The shape of the trade-off function between reproduction and growth. In: REEKIE, E.G. & BAZZAZ, F.A. (Eds.) *Reproductive allocation in plants*, Standford, Academic Press, p. 189-215.
- [13] WILLIAMS, P.R., CONGDON, R.A., GRICE, A.C. & CLARKE, P.J. 2003. Fire-related cues break seed dormancy of six legumes of tropical eucalypt savannas in north-eastern Australia. *Austral Ecology* 28: 507-514.

Tabela 1. Espécies estudadas, seus respectivos hábitos, peso médio (n=1000) de sementes e taxas de germinação por tratamento. Local de coleta: Morro Santana, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Família	Espécie	hábito	Peso (g)	tratamentos (taxa de germinação, %)				
				controle	60°	80°	100°	120°
Asteraceae	<i>Baccharis leucopappa</i> DC.	arbusto	0,11±0,03	11,2±12,1	5,6±8,7	5,6±4,6	12±9,4	20,8±13,7
	<i>Eupatorium tanacetifolium</i> Gillies ex Hook. et Arn.	herbácea	0,49±0,05	20±4,9	25,6±10,8	29,6±15,9	19,2±9,5	19,2±9,9
	<i>Heterothalamus psiadioides</i> Less.	arbusto	0,11±0,04	77±8,9	78,4±8	80,8±14,5	89,6±7,8	81,6±8,3
	<i>Porophyllum lanceolatum</i> DC.	arbusto	0,48±0,06	65,6±12,2	68,8±11,1	76±11,3	70,4±14,3	68±19,8
	<i>Schlechtendalia luzulaefolia</i> Less.	herbácea	5±0,44	4,8±3,4	7,2±3,4	7,2±7,2	3,2±1,8	6,4±4,6
Leguminosae	<i>Vernonia flexuosa</i> Sims	herbácea	1,02±0,1	32±8,9	36,8±10,7	32,8±8,7	38,4±11,5	38,4±11,5
	<i>Collaea stenophylla</i> Benth.	arbusto	19,78±1,27	12±12	12±4	10,7±10,1	24±13,9	16±0
	<i>Desmanthus tathyensis</i> Hoehne	subarbusto	2,2±0,21	10,4±13	6,4±6,1	8±8	8±6,3	9,6±6,7

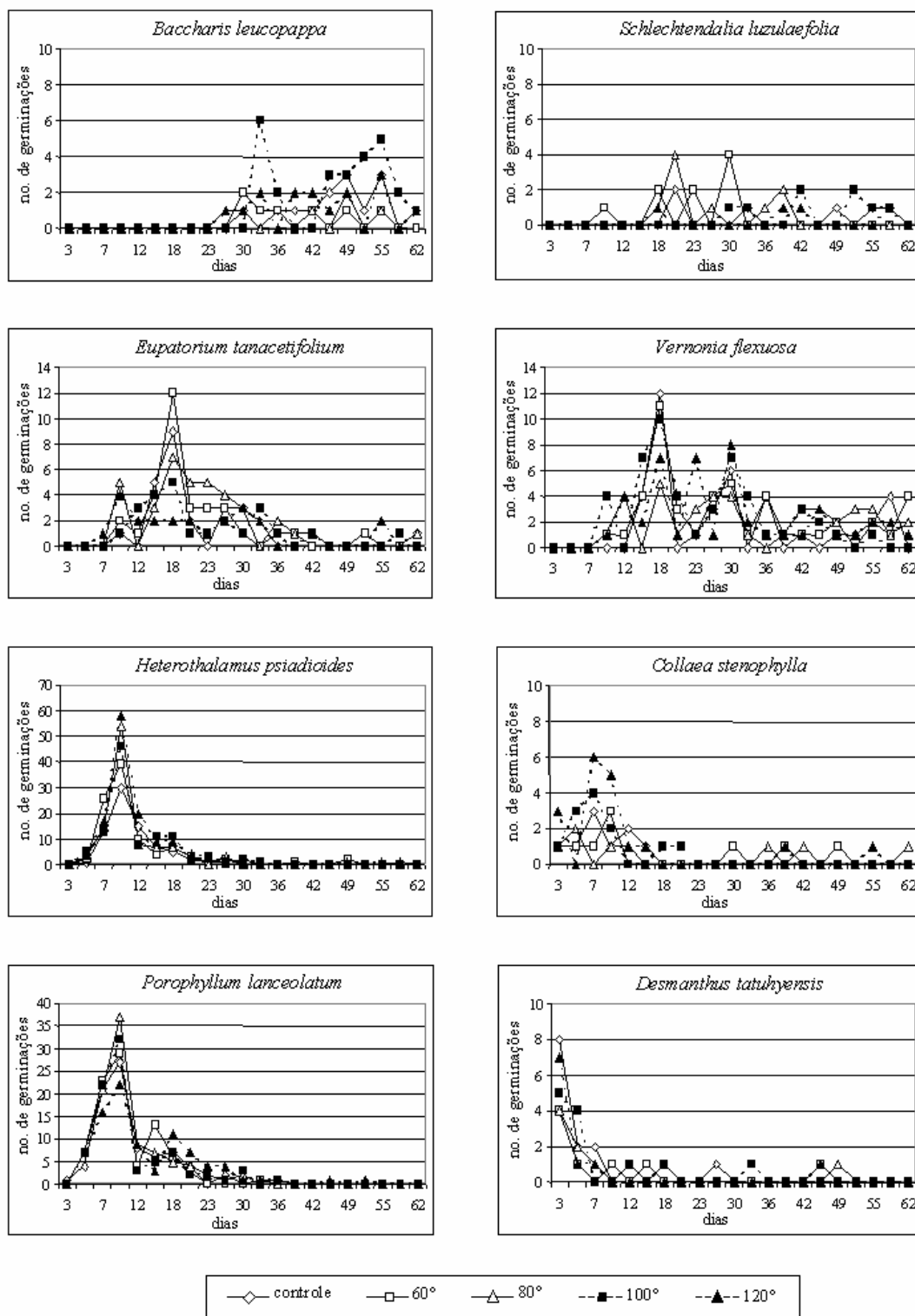


Figura 1. Velocidade de germinação nas diferentes espécies estudadas de acordo com os diferentes tratamentos: controle, exposição de 1 minuto a 60°, 80°, 100° e 120°C. Escalas são diferentes entre gráficos.