



# DIFERENÇAS DE COMPORTAMENTO GERMINATIVO ENTRE ESPÉCIES DE SOL E DE SOMBRA DA FLORESTA TROPICAL ATLÂNTICA: RESPOSTAS DE TEMPERATURA, RAZÃO V:VE E DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO SUBSTRATO

A.C.S. Andrade<sup>1</sup>

A.S.R.Carvalho<sup>1</sup>; L.G. Andrade<sup>1</sup>

1 - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Diretoria de Pesquisa Científica, Rua Pacheco Leão 915, CEP 22460 - 030, Rio de Janeiro, R.J. candrade@jbrj.gov.br

## INTRODUÇÃO

Florestas tropicais são caracterizadas pela grande variedade de ambientes e diversidade de espécies; informações sobre como os fatores abióticos influenciam os processos de estabelecimento, sucessão e regeneração das espécies vegetais serão fundamentais para a compreensão da dinâmica das florestas tropicais.

Diversos estudos mostraram que sementes de muitas espécies são capazes de germinar após identificar condições satisfatórias para o recrutamento de plântulas, em microambientes favoráveis e com baixa competição (Grime, 2001; Pearson *et al.*, 002). Baskin & Baskin (2001) consideram que a temperatura, a luz e a disponibilidade de água são os fatores ambientais mais comuns que regulam a germinação das sementes, promovendo a criação de ambientes restritos, variando de acordo com a estrutura do dossel. No entanto, ainda são poucos os estudos sobre o efeito destes fatores no controle da germinação de sementes de espécies da Floresta Tropical Atlântica, dentre os quais estão concentrados principalmente pesquisas com espécies pioneiras, por seu uso intenso na recuperação de áreas degradadas. Não foram encontrados estudos que expliquem a influência destes fatores na germinação de espécies típicas de ambientes sombreados.

Em geral, o microclima de clareiras ou áreas sem vegetação pode ser caracterizado pela grande variação diária de temperaturas e temperaturas máximas muito altas ( $>35^{\circ}\text{C}$ ), baixa umidade relativa do ar e baixa disponibilidade hídrica do solo, condições proporcionadas pela alta exposição a luz solar, acompanhada de altos valores de razão vermelho-vermelho extremo (V:VE). Em contrapartida, sob o dossel das florestas são encontradas condições menos variáveis e severas, com menor amplitude de temperaturas e temperaturas mais amenas, maior umidade relativa do ar e maior disponibilidade hídrica no solo, acompanhadas pela menor exposição à luz solar e baixos valores de V:VE (Brown, 1993; Bullock, 2000).

## OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi o de avaliar como os fatores ambientais temperatura, luz e disponibilidade hídrica controlam a germinação de sementes de duas espécies de sub-bosque [*Henriettea saldanhaei* Cogn. e *Leandra nianga* (DC.) Cogn.], comparando seus resultados com os de uma espécie típica de clareiras e áreas abertas (*Cecropia pachystachya* Trec.).

## MATERIAL E MÉTODOS

As sementes foram coletadas na Reserva Biológica Poço das Antas ( $22^{\circ}30'S$  e  $42^{\circ}19'W$ ; Silva Jardim-RJ), caracterizada por sua vegetação ombrófila densa submontana, com áreas bastante fragmentadas, sob forte influência antrópica e em diferentes estágios sucessionais. O clima apresenta temperaturas elevadas durante quase todo o ano, sendo o verão a estação chuvosa e o inverno caracterizado pela estiagem. O regime hídrico da região é fortemente influenciado por uma barragem, cuja construção causou o ressecamento de antigas áreas alagáveis e a inundação permanente de áreas originalmente secas.

Após os procedimentos de beneficiamento e secagem ( $20^{\circ}\text{C}/20\%\text{UR}_{ar}$ ), as sementes foram armazenadas a  $10^{\circ}\text{C}$  até o início dos experimentos. Os testes de germinação foram conduzidos em placas de Petri, com duas folhas de papel de filtro e 1 ml de água destilada ou soluções osmóticas. Foram utilizadas quatro repetições de 40 sementes por tratamento, sob fotoperíodo de 8 horas, em câmaras de germinação. Foram avaliadas a velocidade e porcentagem de germinação, pelos critérios da protrusão da raiz primária com geotropismo positivo (Labouriau, 1983).

Para a determinação das condições ideais de temperatura, as sementes foram submetidas à germinação sob temperaturas constantes de 10, 15, 20, 25, 30 e  $35^{\circ}\text{C}$ , sendo definida a temperatura ótima para cada espécie a ser utilizada nos demais experimentos. A razão entre os comprimentos de

onda correspondentes ao vermelho (680nm) e vermelho - extremo (730nm) (razão V:VE), simulando diferentes níveis de sombreamento encontrados sob condições naturais, foi avaliada a partir do recobrimento das placas de Petri com filmes de poliéster, iluminados com lâmpadas fluorescentes (22W) e incandescentes (15W), sob fotoperíodo de 8 horas. Foram obtidas as razões V:VE aproximadas de 1,12; 0,54; 0,35; 0,17; 0,08 e 0,01  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . A restrição da disponibilidade hídrica sobre a germinação foi avaliada utilizando soluções de polietilenoglicol (PEG 6000) nos potenciais hídricos de 0; - 0,25; - 0,5; - 0,75; - 1,0; - 1,25 e - 1,5MPa. Periodicamente, as soluções foram renovadas para evitar alterações nos potenciais devido à evaporação.

Os valores de germinação (%) foram transformados em arco seno da raiz quadrada de  $x/100$ , quando as pressuposições paramétricas não foram atendidas (Santana & Ranal, 2004). Para os experimentos de temperatura e estresse hídrico, a diferença entre médias foi constatada pelo teste de Tukey. A relação entre a porcentagem final de germinação e a razão V:VE foi analisada através de regressão logística sigmoidal, de acordo com Pearson *et al.*, (2003). A comparação entre as espécies foi realizada a partir do valor estimado de razão V:VE no qual 50% da máxima germinação ocorre (V:VE 50% G máx).

## RESULTADOS

Foi possível verificar que a máxima porcentagem de germinação situou - se na faixa de temperaturas entre 20 e 30°C para *H. saldanhaei*, 15 e 30°C para *L. nianga* e 15 e 35°C para *C. pachystachya*. Os maiores valores de velocidade de germinação foram obtidos para as sementes de todas as espécies na temperatura de 25°C, dentro da faixa considerada adequada para a germinação de grande número de espécies tropicais (Baskin e Baskin, 2001; Marcos Filho, 2005). Nenhuma das duas espécies de sombra demonstrou capacidade de germinação sob 10 e 35°C, comportamento condizente com os ambientes sombreados do sub - bosque onde estas ocorrem, nos quais as temperaturas tendem a permanecer amenas na maior parte do dia (Daws *et al.*, 002). Todavia, foi possível notar que apenas *C. pachystachya* foi capaz de germinar a 35°C, temperatura comumente encontrada em áreas abertas e clareiras.

Não houve germinação sob ausência de luz, independente da espécie estudada, permitindo a classificação destas como fotoblásticas positivas. Os experimentos de qualidade de luz mostraram que a germinação foi positivamente influenciada pelo gradiente de razão V:VE, em todas as espécies. Independentemente da espécie analisada, a redução da razão V:VE resultou na redução da porcentagem final de germinação. Entretanto, foi possível observar uma clara distinção nas respostas de germinação entre as duas espécies de sombra e *C. pachystachya* (espécie de sol), em resposta à razão V:VE. Para esta espécie, a germinação foi inibida pelas baixas razões V:VE, com valor de V:VE 50% Gmax de 0,436. Para as duas espécies de sombra, a redução da razão V:VE até valores próximos a 0,17 não resultou na diminuição da porcentagem final de germinação, sendo estes valores compatíveis com condições de intenso sombreamento, típicas de sub - bosque. Os valores de V:VE 50%

Gmax obtidos para *H. saldanhaei* e *L. nianga*, respectivamente 0,085 e 0,106, são consideravelmente menores do que os obtidos por Pearson *et al.*, (2003) para espécies pioneiras *Cecropia insignis*, *C. obtusifolia* e *C. peltata* (0,205; 0,237 e 0,265, respectivamente), demonstrando haver uma clara distinção entre as espécies ombrófilas e heliófilas quanto às exigências de luz para a máxima germinação.

Os experimentos de estresse hídrico evidenciaram diferenças entre as espécies estudadas. As sementes de *H. saldanhaei* apresentaram máxima porcentagem de germinação desde o potencial hídrico de 0 (água pura) até - 0,75MPa, enquanto as sementes de *C. pachystachya* e *L. nianga* não demonstraram queda de sua porcentagem de germinação até o potencial de - 1,0MPa. Este comportamento diferenciado entre as espécies reflete as diferenças dos micro - ambientes onde estas ocorrem: enquanto *H. saldanhaei*, típica de baixadas úmidas, apresentou redução significativa na germinação de suas sementes sob potencial hídrico de - 1,0MPa (baixa disponibilidade de água), *C. pachystachya* e *L. nianga*, comuns nas encostas secas, suportaram este mesmo potencial sem redução significativa da germinação.

## CONCLUSÃO

Todas as espécies apresentam comportamento fotoblástico positivo e são capazes de germinar sob valores de razão V:VE compatíveis com os ambientes onde seus indivíduos adultos ocorrem.

Durante a fase de germinação, *C. pachystachya* e *L. nianga* são mais tolerantes à redução na disponibilidade hídrica do substrato do que *H. saldanhaei*.

(Os autores agradecem o apoio financeiro proporcionado pelo CNPq).

## REFERÊNCIAS

- Baskin, C.C. & Baskin, J.M. 2001. Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. San Diego, Academic Press. 666p.
- Brown, N.D. 1993. The implication of climatic and gap microclimate seedlings growth conditions in a Bornean lowland rain forest. *Journal of Tropical Ecology*, 9: 133 - 168.
- Bullock, J.M. 2000. Gaps and Seedling Colonization. In: Fenner, M. (Ed). *Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities*. University of Southampton, UK. Pp. 375 - 395.
- Daws, M.I.; Burslem, D.F.R.P.; Crabtree, L.M.; Kirkman, P.; Mullins, C.E. & Dalling, J.W. 2002. Differences in seed germination responses may promote coexistence of four sympatric Piper species. *Functional Ecology*, 16: 258 - 267.
- Grime, J.P. 2001. *Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties*. 2nd. ed. Wiley, Chichester, UK. 375p.
- Labouriau, L.G. 1983. *A germinação das sementes*. Washington, OEA. 174p.
- Marcos Filho, J. 2005. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba, Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz. Vol.12. 495p.

Pearson, T.R.H.; Burslem, D.F.R.P.; Mullins, C.E. & Dalling, J.W. 2002. Germination ecology of neotropical pioneers: interacting effects of environmental conditions and seed size. *Ecology*, 83: 2798 - 2807.

Pearson, T.R.H.; Burslem, D.F.R.P.; Mullins, C.E. & Dalling, J.W. 2003. Functional significance of photoblas-

tic germination in neotropical pioneer trees: a seed's eye view. *Functional Ecology*, 17: 394 - 402.

Santana, D.G. & Ranal, M.A. 2004. Análise de germinação: um enfoque estatístico. Editora da Universidade de Brasília. 247p.