

## GERMINAÇÃO DE AQUÊNIOS DE *BACCHARIS DRACUNCULIFOLIA* D.C. (ASTERACEAE)

Vania Gomes<sup>1</sup>  
G.Wilson Fernandes<sup>1,2</sup>

Recebido em 04/05/2000. Aceito em 26/04/2002.

**RESUMO** – (Germinação de aquênios de *Baccharis dracunculifolia* D.C. (Asteraceae)) - *Baccharis dracunculifolia* D. C. (Asteraceae) é uma espécie arbustiva dióica que apresenta características invasoras e colonizadoras e potencial para recuperação de áreas degradadas. Estudou-se o comportamento germinativo de aquênios de *Baccharis dracunculifolia* recém coletados e estocados por um ano. Aquênios coletados em 1998 foram postos para germinar em quatro repetições de 25 aquênios nas temperaturas de 15°, 20°, 25° e 30°C sob luz ou escuro contínuo, enquanto que os coletados em 1997 germinaram a 20° e a 25°C. As médias de germinação e o índice de velocidade de emergência (IVE) foram calculados para responder às seguintes perguntas: (a) Como varia o comportamento germinativo dos aquênios de *B. dracunculifolia* sob diferentes condições de luz e temperatura? (b) Existe relação entre o número total de aquênios germinados e o IVE? (c) O armazenamento afeta as porcentagens de germinação? Os aquênios que germinaram a 15°C na presença e na ausência de luz e a 20°C na luz obtiveram porcentagens de germinação significativamente maiores que os aquênios que germinaram sob os demais tratamentos ( $p < 0,05$ ). Também foi verificada a relação positiva entre o IVE e as porcentagens de germinação dos aquênios de *B. dracunculifolia* ( $y = 0,0802x - 0,0386$ ;  $r^2 = 0,91$ ;  $p < 0,05$ ), sendo os maiores IVE's encontrados para os aquênios que germinaram a 15° e a 20°C sob luz e a 15°C no escuro. O armazenamento dos aquênios afetou significativamente apenas as porcentagens de germinação à temperatura de 20°C na luz ( $p < 0,05$ ).

**Palavras-chave** – *Baccharis dracunculifolia*, germinação, condições de luz e temperatura

**ABSTRACT** – (Germination of *Baccharis dracunculifolia* D.C. (Asteraceae) achene) - We studied the germination of *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae), achene, a species that has colonizing traits, which makes it a potential candidate for forest rehabilitation. Achenes were collected in 1998 and were germinated at 15°, 20°, 25° and 30°C under continuous light, and darkness conditions with four replicates with 25 achenes in each. We had also collected achenes in 1997, and they were germinated at 20° and 25°C, under the same conditions. The mean germination rate and emergency velocity index (EVI) were calculated to answer the following questions: (a) How does the germination behavior of *B. dracunculifolia*'s achenes vary under different temperature and light conditions? (b) Is there any relationship between the total number of germinated achenes and the EVI? (c) How does achene storage affect the germination rate? Achenes that germinated at 15°C both under light and dark conditions and at 20°C under light achieved significantly higher germination rates than achenes that germinated in the other treatments ( $p < 0.05$ ). Achenes of *B. dracunculifolia* showed a positive relationship between EVI and germination rates ( $y = 0.0802x - 0.0386$ ,  $r^2 = 0.91$ ,  $p < 0.05$ ). Higher EVI's were found among achenes that germinated at 15° and 20°C under light and 15°C under dark treatments. Storage only affected the germination rates at 20°C under light condition ( $p < 0.05$ ).

**Key words** – *Baccharis dracunculifolia*, germination, light and temperature conditions

<sup>1</sup> Ecologia Evolutiva de Herbívoros Tropicais/DBG, CP486, ICB/Universidade Federal de Minas Gerais, 30161-970 Belo Horizonte MG, BRASIL

<sup>2</sup> Corresponding author E-mail: gwilson@icb.ufmg.br

## Introdução

O conhecimento da biologia de espécies de plantas nativas é de fundamental importância, uma vez que várias destas espécies são potencialmente aptas à recuperação de áreas degradadas e programas de conservação (Monteiro & Ramos 1997). Estudos sobre a reprodução de espécies vegetais são, portanto, essenciais para atender às necessidades econômicas, sociais e ambientais, fundamentais para garantir o desenvolvimento sustentado, principalmente em países como o Brasil, cuja rica biodiversidade vem sendo explorada sem manejo adequado. As espécies de cerrado, particularmente, são de especial interesse, pois são vastamente utilizadas com fins medicinais, ornamentais e alimentares.

A atual compreensão dos processos comunitários como sucessão, estabelecimento da planta e regeneração natural deve-se, entre outros, aos conhecimentos acumulados sobre a biologia das sementes. Por isso, este é um dos principais tópicos abordados para práticas de manejo de populações de plantas (Vázquez-Yanes & Orozco-Segovia 1993). A disponibilidade hídrica do solo, luminosidade e temperatura afetam o comportamento reprodutivo das espécies e em última instância promovem o aparecimento de características germinativas diversificadas (Vázquez-Yanes & Orozco-Segovia 1996). A luz pode influenciar a germinação de sementes, como fator limitante (Esashi *et al.* 1983). Entretanto, estudos sobre a germinação de sementes de espécies do cerrado mostram que a resposta à luz depende da temperatura na qual as sementes foram expostas (Felippe & Silva 1984). Vários trabalhos sobre a germinação de sementes foram realizados entre temperaturas que variavam de 25° a 35°C (Klein & Felippe 1992; Meyer *et al.* 1995; Lemos Filho *et al.* 1997; Ruggiero & Zaidan 1997).

A família Asteraceae é a mais freqüente em número de gêneros e espécies do cerrado (Ruggiero & Zaidan 1997). O gênero *Baccharis*

ocorre naturalmente apenas no novo mundo, sendo encontradas cerca de 204 espécies no Brasil (Boldt 1989). As plantas deste gênero são arbustos dióicos perenes, medindo de 0,5-4,0m de altura. *Baccharis dracunculifolia* (alecrim do campo) distribui-se da região sudeste à região sul do Brasil, indo até a Argentina, Uruguai, Paraguai e Bolívia. A espécie compõe-se de arbustos perenes com 2-3m de altura (Barroso, 1976) e a floração ocorre no fim da estação chuvosa, apresentando um pico no mês de novembro (Espírito Santo & Fernandes 1998). *B. dracunculifolia* apresenta características próprias de plantas invasoras e colonizadoras por produzir um grande número de aquênios (Klein & Felippe 1992; Harper *et al.* 1970) e uma alta capacidade de crescimento natural. Essa espécie ocorre freqüentemente em áreas perturbadas e pastagens (GW Fernandes, obs. pessoal).

Com a finalidade de compreender aspectos da biologia reprodutiva de aquênios de *B. dracunculifolia*, foi estudada a germinação de seus aquênios sob diferentes condições de luz e temperatura no laboratório. Assim, o presente trabalho teve como objetivo responder às seguintes questões: (a) Como varia o comportamento germinativo de aquênios de *Baccharis dracunculifolia* sob diferentes condições de luz e temperatura? (b) Existe relação entre o número total de aquênios germinados e o índice de velocidade de emergência (IVE)? (c) O armazenamento afeta as porcentagens de germinação?

## Materiais e métodos

### Coleta de dados

Foram coletados ramos contendo aquênios de *Baccharis dracunculifolia* D.C. em uma população no Campus Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte (19°30'S, 44°00'W), Brasil, nos anos de 1997 e 1998. Os ramos foram acondicionados em sacos de papel e secos à temperatura ambiente

durante aproximadamente 48 horas. Após esse período, os ramos foram triados e os aquênios férteis acondicionados em vidros hermeticamente fechados. Os aquênios coletados em 1997 permaneceram estocados durante o período de um ano, mantidos à temperatura ambiente para verificar a porcentagem de germinação em função do armazenamento, enquanto os aquênios coletados em 1998 foram colocados para germinar logo após a triagem.

Os aquênios recém colhidos foram colocados para germinar em placas de Petri forradas com folha dupla de papel de filtro, embebida com solução de nistatina (500 U.I./l) e mantidos em câmara de germinação (mod. 347 CDG - FANEM), sob luz ou escuro contínuos nas temperaturas constantes de 15°, 20°, 25° e 30°C. Em todos os tratamentos foram utilizadas quatro repetições com 25 aquênios cada (Meyer *et al.* 1997), sendo que sob escuro contínuo, as placas foram envolvidas em papel alumínio (Schütz & Milberg 1997). O número de aquênios germinados foi verificado diariamente durante 30 dias e a observação diária dos aquênios germinados no escuro foi feita sob luz verde (Ruggiero & Zaidan 1997). Considerou-se como critério de germinação a emergência da radícula através do tegumento do aquênio (Lucas & Arrigoni 1992). O mesmo procedimento foi aplicado aos aquênios armazenados por um ano, sendo colocados para germinar a 20° e 25°C, utilizando-se as mesmas condições de luminosidade descritas acima.

#### Análise dos dados

As porcentagens de germinação sob diferentes temperaturas, condições de luminosidade e armazenamento dos aquênios de *B. dracunculifolia* foram submetidas à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

O índice de velocidade de emergência da radícula (IVE) foi calculado para aquênios recém-

coletados de acordo com a seguinte fórmula (Souza & Varela 1989),

$$IVE = \frac{N_1}{D_1} + \frac{N_2}{D_2} + \dots + \frac{N_n}{D_n}$$

onde:  $N_1$  = número de aquênios germinados no primeiro dia de contagem;  $N_2$  = número de aquênios germinados no segundo dia de contagem;  $N_n$  = número de aquênios germinados no enésimo dia de contagem;  $D_1$  = primeiro dia de contagem;  $D_2$  = segundo dia de contagem;  $D_n$  = enésimo dia de contagem.

Após calculados o IVE de cada repetição, os dados foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% (Zar 1984). A relação entre o número total de aquênios germinados e o IVE foi verificada através de análise de regressão (Zar 1984), utilizando-se o programa SYSTAT 8.0 for Windows.

## Resultados

Os aquênios recém-coletados de *Baccharis dracunculifolia* que germinaram em ambiente com luz nas temperaturas de 20°, 25° e 30°C apresentaram porcentagem de germinação significativamente maior do aqueles submetidos à ausência de luz nas mesmas temperaturas ( $p < 0,05$ ). A porcentagem de germinação dos aquênios que germinaram a 15°C no escuro não diferiu significativamente dos aquênios que germinaram em presença de luz a 15°, a 20° e a 30°C. Os aquênios incubados à temperatura de 25°C na luz obtiveram porcentagens de germinação significativamente menores ( $p < 0,05$ ) em relação àqueles incubados a 15°, 20° e 30°C em ambiente com luz. Somente os aquênios que germinaram a 15°C no escuro obtiveram porcentagens de germinação significativamente maiores em relação aos aquênios expostos às demais temperaturas no escuro ( $p < 0,05$ ). As maiores porcentagens de germinação (aproximadamente 80%) foram obtidas pelos

aquênios incubados a 15° e a 20°C na presença de luz e a 15°C no escuro (Fig. 1).

O índice de velocidade de emergência da radícula (IVE) apresentou relação estatisticamente significativa com o número total de aquênios germinados ( $y = 0,0802x - 0,0386$ ;  $r^2 = 0,91$ ;  $p < 0,05$ ). O IVE foi significativamente maior nos aquênios expostos à luz branca em relação àqueles que germinaram sob escuro constante ( $p < 0,05$ ). A única exceção foram os aquênios incubados à temperatura de 15°C na ausência de luz, cujo IVE apresentou valores muito próximos dos IVE's dos aquênios incubados a 15° e a 20°C na luz. Todavia, os aquênios que germinaram a 25° e a 30°C em condições de luminosidade apresentaram IVE significativamente menor em relação àqueles expostos a 15° e a 20°C sob as mesmas condições de luminosidade ( $p < 0,05$ ). Assim como as porcentagens de germinação, os aquênios expostos à luz branca constante nas temperaturas de 15° e 20°C e sob escuro contí-

nuo à temperatura de 15°C apresentaram os maiores índices de velocidade de emergência da radícula (Fig. 2).

Os aquênios armazenados por um ano expostos à luz nas temperaturas de 20° e 25°C obtiveram porcentagens de germinação significativamente menores em relação aos aquênios recém-coletados que germinaram tanto sob luz quanto sob escuro constantes. Já os aquênios armazenados que foram postos para germinar em ausência de luz não germinaram (Fig. 3).

## Discussão

A baixa taxa de germinação no escuro é comum a várias espécies tropicais (Klein & Felipe 1992; Teketay 1997; Teketay & Ganström 1997). Todavia, conforme atestam Felipe & Silva (1984), a resposta à luz varia com a temperatura em que os aquênios foram incubados.

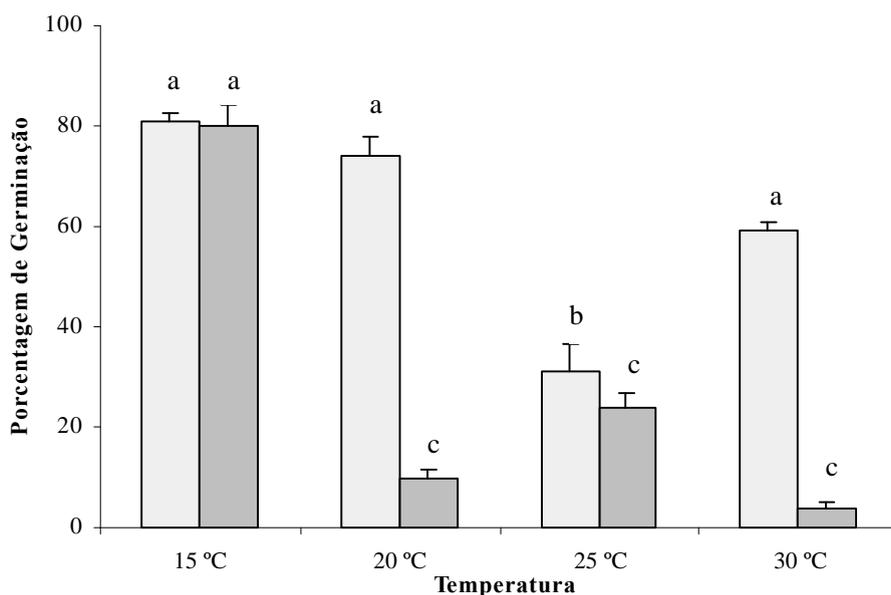


Fig. 1. Porcentagens de germinação (+ E. P.) e resultados da ANOVA seguidos do teste de Tukey dos aquênios de *Baccharis dracunculifolia* recém-coletados no gradiente de temperatura de 15°C a 30°C. □ = presença de luz; ■ = ausência de luz. Letras diferentes sobre as barras das médias indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as porcentagens de germinação para cada temperatura e tratamento.

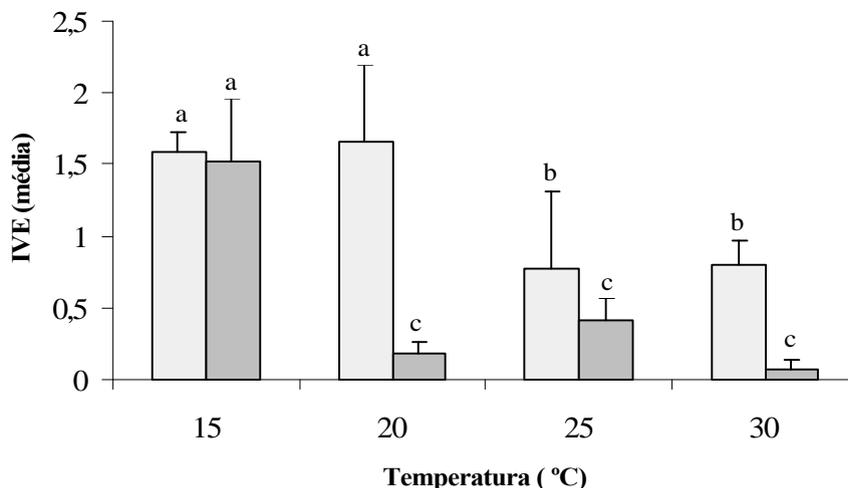


Fig. 2. Índice de Velocidade de Emergência (IVE) (média  $\pm$  E.P.) dos aquênios de *Baccharis dracunculifolia* recém-coletados nos gradientes de temperatura de 15 a 30°C. □ = presença de luz; ■ = ausência de luz. Letras diferentes sobre as barras das médias indicam diferença significativa ( $p < 0.05$ ) entre as porcentagens de germinação para cada temperatura e tratamento.

No caso de *Baccharis dracunculifolia*, os aquênios que germinaram a 15°C obtiveram praticamente os mesmos valores médios de germinação na luz e no escuro. Isto nos permite supor que, em condições naturais, os aquênios desta espécie provavelmente obtêm maiores porcentagens de germinação no final do período das chuvas, nos meses de abril e maio. O fim das chuvas coincide com a floração de *B. dracunculifolia* (Espírito Santo & Fernandes 1998). Nesta época, as temperaturas médias são em torno 23°C no cerrado, sendo que as mínimas anuais podem chegar a 13°C (Informe Agropecuário, 1980), fato que nos permite supor que o pico de germinação de *B. dracunculifolia* em condições naturais ocorra no final do mês de abril e nos meses de maio, junho e julho. No entanto, são necessários testes no campo, para comprovar os dados laboratoriais.

O índice de velocidade de emergência (IVE) correlacionou-se positivamente com o total de

aquênios germinados, sendo que os maiores IVE's foram obtidos a 15° e a 20°C em presença de luz e a 15°C no escuro. Estes dados mostram que, sob essas temperaturas, os aquênios de *B. dracunculifolia* germinam mais rapidamente. Assim, pode-se supor que, quando a temperatura começa a cair no cerrado, inicia-se uma rápida germinação dos aquênios desta espécie.

O armazenamento dos aquênios pelo período de um ano afetou significativamente as porcentagens de germinação a 20° e a 25°C. Nota-se que, a 20°C em presença de luz, a porcentagem de germinação dos aquênios recém-coletados foi aproximadamente 70 vezes maior em relação aos armazenados submetidos às mesmas condições de luz e temperatura. Assim, pode-se inferir que o armazenamento de aquênios de *B. dracunculifolia* diminui significativamente as porcentagens de germinação e, conseqüentemente o IVE e o estabelecimento de plântulas na população,

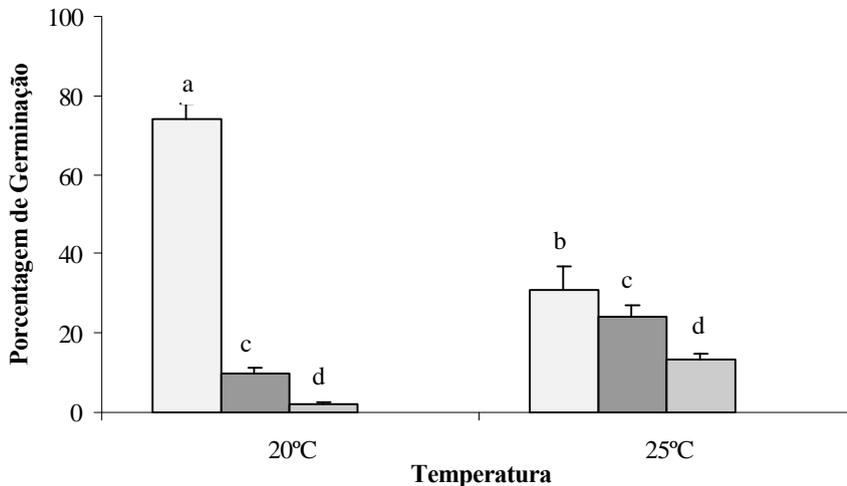


Fig. 3. Porcentagens de germinação (+ E. P.) e resultados da ANOVA seguidos de teste de Tukey dos aquênios de *Baccharis dracunculifolia* recém-coletados e armazenados por um ano, nas temperaturas de 20°C e 25°C. □ = aquênios recém-coletados em presença de luz; ▨ = aquênios recém-coletados em ausência de luz; ▤ = aquênios armazenados em presença de luz; ■ = aquênios armazenados em ausência de luz.

sugerindo que a maior quantidade de plântulas presentes numa população natural sejam provenientes de aquênios recém-dispersados.

As altas porcentagens de germinação desta espécie e a rapidez com que germina em condições mais favoráveis (15° e 20°C em presença de luz), suas características colonizadoras e invasoras, bem como sua ocorrência natural em solos onde houve degradação (V. Gomes, obs. pess.), permite sugerir que *B. dracunculifolia* é potencialmente apta à recuperação de áreas degradadas. O uso de aquênios para este fim alcança melhores resultados em relação ao uso de métodos vegetativos, pois os aquênios retêm a diversidade genética da população (Harper *et al.* 1970; Walmsley & Davy 1997), tornando-se fundamental para sua multiplicação e sua colonização em uma escala local (Harper *et al.* 1970). Ainda, estudos populacionais desta espécie no campo são necessários para testar

as hipóteses levantadas e aprofundar os conhecimentos sobre aspectos demográficos desta espécie no campo.

### Agradecimentos

Agradecemos a L. M. Araújo, a D. Negreiros e a Q. S. Garcia pelas inestimáveis sugestões nas primeiras versões do manuscrito, a M. L. Faria, S. P. Ribeiro e C. Jacobi pelo auxílio nas análises estatísticas e a L. H. O. Rodarte pelo auxílio no campo. Nossos agradecimentos ao CNPq, FAPEMIG e IFS.

### Referências bibliográficas

- Barroso, G. 1976. Compositae: Subtribo Baccharinidae Hoffmann. Estudo das espécies ocorrentes no Brasil. *Rodriguésia* 40: 2-273.
- Boldt, P.E. 1989. *Baccharis* (Asteraceae): a review of its taxonomy, phytochemistry, ecology, economic status, natural enemies and the potential for its

- biological control in the United States.** USDA, Agricultural Research Service Grassland, Soil and Water Research Laboratory Temple, Texas.
- Esashi, Y., Ishihara, N., Kuraishi, R. & Kodama, H. 1983. Light actions in the germination of cocklebur achenes. I. Differences in the light responses of the upper and lower achenes. **Journal of Experimental Botany** **144**: 903-914.
- Espírito-Santo M.M. & Fernandes, G.W. 1998. Abundance of *Neopelma baccharidis* (Homoptera: Psyllidae) galls on the dioecious shrub *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae). **Environmental Entomology** **27**: 870-876.
- Felippe, G.M. & Silva, J.C.S. 1984. Estudos de germinação em espécies do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** **7**: 157-163.
- Harper, J.L., Lovell, P.H. & Moore, K.G. 1970. The shapes and sizes of achenes. **Annual Review of Ecology and Systematics** **1**: 327-356.
- Informe Agropecuário.** 1980. Caracterização climática do cerrado em Minas Gerais.
- Klein, A.L. & Felippe, G.M. 1992. Germinação de ervas invasoras: escarificação e luz. **Anais do 8º Congresso da SBSP**: 47-56.
- Lemos Filho, J.P., Guerra, S.T.M., Lovato, M.B. & Scotti, M.R.M.M.L. 1997. Germinação de aquênios de *Senna macranthera*, *Senna multijuga* e *Stryphnodendron polyphyllum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** **32**: 357-361.
- Lucas, N.M.C. & Arrigoni, M.F. 1992. Germinação de aquênios de *Canavalia rosea* (Sw) DC (Fabaceae). **Revista Brasileira de Botânica** **15**: 105-112.
- Meyer, S.E., Kitchen, S.G. & Carlson, S.L. 1995. Achen germination timing patterns in intermountain *Penstemon* (Scrophulariaceae). **American Journal of Botany** **82**: 377-389.
- Meyer, S.E., Allen, P.S. & Beckstead, J. 1997. Achen germination regulation in *Bromus tectorum* (Poaceae) and its ecological significance. **Oikos** **78**: 475-485.
- Monteiro, P.P.M. & Ramos, F.A. 1997. Beneficiamento e quebra de dormência de aquênios em cinco espécies florestais do cerrado. **Revista Árvore** **21**: 169-174.
- Ruggiero, P.G.C. & Zaidan, L.B.P. 1997. Estudos de desenvolvimento de *Viguiera robusta* Gardn., uma Asteraceae do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** **20**: 1-9
- Schütz, W. & Milberg, P. 1997. Achen dormancy in *Carex canescens*: regional differences and ecological consequences. **Oikos** **78**: 420-428.
- Souza, S.G.A. & Varela, V.P. 1989. Tratamentos pré-germinativos em aquênios de faveira orelha de macaco (*Enterolobium schomburgkii*, Benth.). **Acta Amazonica** **19**: 19-26.
- SYSTAT 8.0 Statistics. 1998. **SYSTAT user's guide.** SPSS Inc., Chicago.
- Teketay, D. 1997. Germination ecology of *Acacia negrii*, an endemic multipurpose tree from Ethiopia. **Journal of Tropical Ecology** **38**: 39-46.
- Teketay, D. & Granström, A. 1997. Germination ecology of forest species from the highlands of Ethiopia. **Journal of Tropical Ecology** **14**: 793-803.
- Vázquez-Yanes, C. & Orozco-Segovia, A. 1993. Patterns of achen storage and germination in the tropical rainforest. **Annual Review of Ecology and Systematics** **24**: 69-87.
- Vázquez-Yanes, C. & Orozco-Segovia, A. 1996. Comparative storage of achenes of five tropical rain forest woody species stored under different moisture conditions. **Canadian Journal of Botany** **74**: 1635-1639.
- Walmsley, C.A. & Davy, A.J. 1997. Germination characteristics of shingle beach species, effects of achen ageing and their implications for vegetation restoration. **Journal of Applied Ecology** **34**: 131-142.
- Zar, J.H. 1984. **Biostatistical Analysis.** Prentice-Hall, New Jersey.