

Morfologia e desenvolvimento de plântulas de 29 espécies arbóreas nativas da área da Bacia Hidrográfica do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil

Cristina Leonhardt¹, Olinda L. Bueno¹, Anaise C. Calil¹, Ângela Busnello¹ & Rejane Rosa²

¹Jardim Botânico da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 1188, CEP 90001-970, Porto Alegre, RS, Brasil. leonhardt@fzb.rs.gov.br

²Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. rrejanerosa@uol.com.br

Recebido em 21.XI.2006. Aceito em 18.XII.2007.

RESUMO – O comportamento pós-seminal de 29 espécies arbóreas da flora da Bacia Hidrográfica do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil, foi analisado no Laboratório de Análise de Sementes do Jardim Botânico da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. As sementes são procedentes de diferentes regiões dentro da área abrangida pelo Programa Pró-Guaíba. São apresentadas a diagnose e desenhos das plântulas em três estádios de desenvolvimento, além do período entre a semeadura e a emergência, bem como, dos estádios subseqüentes. A análise do comportamento da germinação e da morfologia das plântulas das espécies estudadas poderá servir de subsídio para a produção de mudas, visando à reposição florestal, em especial, aquelas em situação de ameaça de extinção, tais como: *Verbenoxylum reitzii* (Mold.) Tronc., *Margaritaria nobilis* L.f., *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer e *Aspidosperma riedelii* Müll. Arg.

Palavras-chave: plântulas, Bacia Hidrográfica do Guaíba, sementes.

ABSTRACT – **Seedlings morphology and development of 29 woody species native to the Guaíba Hydrographic Basin, Rio Grande do Sul, Brazil.** The post-seminal behavior of 29 woody species of the flora of the Guaíba Hydrographic Basin, Rio Grande do Sul, Brazil, was analysed at the Botanical Garden Seeds Laboratory of the Zoobotanical Foundation of Rio Grande do Sul. The seeds originated from different regions, covered by the Pro-Guaíba Program. Diagnosis and seedlings figures in three development stages are presented in addition to the period between seedling and emergence, as well as subsequent stages. The analysis of germination behavior and seedling morphology of these species would be able to support plant production, aiming at forest replacement, specially, those that are found endangered, such as: *Verbenoxylum reitzii* (Mold.) Tronc., *Margaritaria nobilis* L.f., *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer, and *Aspidosperma riedelii* Müll. Arg.

Key words: seedlings, Guaíba Hydrographic Basin, seeds.

INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre desenvolvimento e morfologia de plântulas têm sido realizadas com diferentes enfoques, quer para o reconhecimento e identificação dos estádios iniciais de desenvolvimento de espécies arbóreas de uma certa região ou ecossistema, quer como parte de pesquisas morfo-anatômicas de determinadas espécies ou de grupamentos sistemáticos. Outros trabalhos enfatizam a área de tecnologia e análise de sementes florestais [Mello (1980), Alcalay & Amaral (1981), Roderjan (1983), Alcalay *et al.*

(1984; 1985), Oliveira & Pereira (1984; 1987a; 1987b), Demattê (1984), Beltrati & Brunini (1988), Beltrati, (1991), Oliveira (1993), Andrade & Pereira (1994), Cardoso *et al.* (1994), Pereira & Andrade (1994), Pereira (1995), Paoli (1995), Paoli *et al.* (1995), Scatena *et al.* (1996), Ricardi (1996; 1999), Cunha & Ferreira (2003), Araújo *et al.* (2002; 2004), Ressel *et al.* (2004), Amaro *et al.* (2006), Guerra *et al.* (2006), Melo & Varela (2006)]. Merecem especial citação os estudos realizados por Ducke (1965; 1969) pela abrangência e por servirem de referência para grande parte dos trabalhos que vêm sendo realizados.

As informações relacionadas ao desenvolvimento e morfologia das plântulas são essenciais aos viveiristas para auxiliarem o planejamento da produção de mudas florestais. Muitas vezes, a longa duração do período de germinação e/ou o lento desenvolvimento inicial das plântulas, são comportamentos próprios das espécies, pouco conhecidos e, portanto, não considerados no planejamento e no processo de produção.

No Brasil, apesar do número crescente de trabalhos, devido à riqueza da flora, há, ainda, carência de pesquisas que proporcionem o conhecimento das espécies nativas, principalmente em seus estádios iniciais de desenvolvimento, e que possam servir de referência e subsídio para os programas de recuperação e manejo de áreas naturais.

Segundo Roderjan (1983), o sucesso obtido com a introdução de espécies exóticas deve-se, em parte, ao amplo conhecimento existente sobre o comportamento destas espécies, oriundo de pesquisas exaustivas e de bases fornecidas pelos cultivos desenvolvidos nos países de origem. Dessa forma, a ampliação dos conhecimentos sobre o comportamento das espé-

cies nativas, em suas fases pós-semeadura, contribui para que seu uso possa ser intensificado.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar aspectos da germinação e morfologia do desenvolvimento pós-seminal de plântulas de 29 espécies arbóreas ocorrentes na Bacia Hidrográfica do Guaíba, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos nas dependências do Banco de Sementes do Jardim Botânico/Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Foram estudadas as unidades de dispersão de 29 espécies arbóreas, colhidas de um único indivíduo e apresentando estágio de maturação avaliado por parâmetros visuais. As coletas foram realizadas no período de 1999 a 2002, através do Programa Institucional de Exploração Botânica. No Quadro 1 são relacionados os municípios onde foram realizadas as coletas, as espécies estudadas e a respectiva categoria sucessional, conforme Carvalho (1994), Souza (2001), Fonseca & Rodrigues (2000), Markgraf (1968).

QUADRO 1 – Municípios da Bacia Hidrográfica do Guaíba onde foram coletadas as sementes das espécies estudadas e respectiva categoria sucessional (P = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia).

Municípios	Espécies	CS
Caçapava do Sul	<i>Patagonula americana</i> L.	St
Encruzilhada do Sul	<i>Bauhinia microstachya</i> (Raddi) J.F.Macbr.	–
Farroupilha	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	St
Ivoti	<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	–
Machadinho*	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	St
Nova Roma do Sul	<i>Aspidosperma riedelii</i> Müll. Arg. <i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	– St
Novo Hamburgo	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	St
Osório	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham. <i>Erythroxylum argentinum</i> O.E. Schulz <i>Verbenoxylum reitzii</i> (Mold.)Tronc.	P Si –
Porto Alegre	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Camb. & A.Juss.) Radlk <i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hil. <i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Mold. <i>Cupania vernalis</i> Cambess. <i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart. <i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil. <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. <i>Peschiera australis</i> (Müll. Arg.) Miers <i>Poecilanthe parviflora</i> Benth. <i>Prunus sellowii</i> Koehne <i>Schinus molle</i> L.	P St – Si St Si Si – Si a St Si P
Riozinho	<i>Aspidosperma australe</i> Müll. Arg. <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. <i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem.& Schult.	P St –
Santo Antônio da Patrulha	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	P
São Francisco de Paula	<i>Citharexylum solanaceum</i> Cham.	–
Sapiranga	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Si
Viamão	<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schlecht.) DC.	Si

* Não faz parte da Bacia hidrográfica do Guaíba.

As unidades de dispersão foram preparadas para o teste de emergência de acordo com as diferentes características morfológicas das espécies, abrangendo a liberação e limpeza das sementes. A fim de simular as condições naturais, não foram empregados métodos para acelerar o processo germinativo, excetuando-se escarificação por 30 segundos para *Peltophorum dubium* e água quente para *Schinus molle*. A sementeira foi realizada com 100 sementes em profundidade de 1-2 cm, conforme as dimensões das sementes (Brasil, 1992), utilizando-se bandejas plásticas. Como substrato empregou-se uma

mistura de composto orgânico peneirado e areia de rio 1:1 (v/v). As bandejas foram colocadas sobre bancada em casa de vegetação com sombreamento de 30%.

As observações foram realizadas diariamente. Ao iniciar a emergência, as vinte primeiras plântulas foram etiquetadas com data para acompanhamento do desenvolvimento. Tendo em vista a desuniformidade de germinação das sementes, para estabelecer o início da emergência em cada espécie adotou-se o intervalo de tempo entre a emergência da primeira e da vigésima plântula (Tab. 1).

TABELA 1 – Espécies lenhosas da Bacia Hidrográfica do Guaíba, emergência da primeira e última plântula (dias após a sementeira), desenvolvimento de plântulas até as fases I, II e III (dias após a emergência), fórmula diagnóstica adaptada de Ricardi (1996) e numeração das figuras.

Família	Espécie	Emergência (dias após a sementeira)	Fase (dias após a emergência)			Fórmula diagnóstica	Nº da figura
			I	II	III		
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	7-14	14	30	46	1-3-5-7-9-11-13-15-18-20-22	1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma australe</i> Müll. Arg.	29-53	4	38	52	1-3-5-7-9-11-14-15-18-19-21	2
	<i>Aspidosperma riedelii</i> Müll. Arg.	14	3	13	28	1-3-5-7-9-11-14-15-18-19-21	3
	<i>Peschiera australis</i> (Müll. Arg.) Miers	40-57	23	51	85	1-3-5-7-9-11-13-15-18-20-21	4
Boraginaceae	<i>Patagonula americana</i> L.	16-42	1	13	28	1-3-5-7-9-12-14-15-18-20-22	5
Bombacaceae	<i>Chorisia speciosa</i> A. St.-Hil.	12-14	4	15	45	1-3-5-7-9-11-13-16-17-20-22	6
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E. Schulz	14-23	7	12	20	1-3-5-7-10-11-13-15-17-20-21	7
Euphorbiaceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	30-58	2	7	18	1-3-5-7-9-11-13-15-17-20-21	8
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	93-116	15	30	53	2-4-6-14-15-18-19-21	9
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	49-81	25	32	36	2-4-6-13-15-18-19-21	10
Leguminosae	<i>Bauhinia microstachya</i> (Raddi) J.F.Macbr.	17-34	17	34	68	2-4-13-15-17-19-21	11
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	6-7	7	17	30	1-3-5-7-9-12-13-16-17-20-21	12
Leguminosae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	3	8	17	37	1-3-5-7-10-11-13-16-18-20-21	13
	<i>Poecilanthus parviflora</i> Benth.	24-55	15	18	40	2(1)-3-5-7-9-11-14-15-18-20-21	14
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	7-12	15	32	45	1-3-5-7-9-11-13-15-18-20-21	15
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	22-27	4	14	20	1-4-5-8-10-11-13-16-18-20-22	16
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	14-16	8	21	67	1-3-5-7-9-11-13-16-18-20-21	17
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	12-40	9	22	37	1-3-5-7-9-11-13-15-17-20-22	18
Rosaceae	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	16-26	2	6	28	2-4-6-13-15-17-20-21	19
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	33-48	52	102	147	1-3-5-7-9-11-13-15-17-20-21	20
	<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schlecht.) DC.	27-81	28	49	85	1-3-5-7-9-11-13-15-17-20-21	21
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	29-50	7	12	72	2-4-6-13-15-18-20-21	22
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	11-14	7	10	39	1-3-5-8-9-11-13-16-17-20-22	23
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	21-27	2	6	20	2-4-6-13-15-18-20-22	24
Verbenaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	35-41	15	30	42	2-4(3)-6-13-15-17-20-22	25
	<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Mold.	16-28	7	22	28	1-3-5-7-9-11-13-15-18-20-22	26
	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	30-43	13	25	42	1-3-5-7-9-11-13-15-18-20-22	27
	<i>Citharexylum solanaceum</i> Cham.	25-92	9	12	20	1-3-5-7-9-11-13-15-18-20-22	28
	<i>Verbenoxylum reitzii</i> (Mold.) Tronc.	35-104	14	35	67	1-3-5-7-9-11-13-15-18-20-22	29

Três exemplares de plântulas etiquetadas, referentes a cada espécie, foram coletados para fins de herborização e desenho, nos seguintes estádios de desenvolvimento: Fase I – plântulas apresentando os cotilédones e/ou primeiro par de folhas (protófilos) pouco desenvolvidos; Fase II – plântulas apresentando um ou dois pares de folhas pouco desenvolvidas; Fase III – plântulas apresentando dois a três pares de folhas bem desenvolvidas. Para cada fase anotou-se o número de dias da plântula, a partir da emergência, em que se encontrava com as características referidas (Figs. 1-29).

Os desenhos foram realizados com o auxílio de aparelho ótico dotado de câmara clara. Para a descrição das plântulas seguiu-se o sistema abreviado de diagnose empregado por Ricardi (1996) em uma fórmula de 22 dígitos, que consiste na enumeração das características morfológicas das diferentes fases do desenvolvimento de plântulas desde o início da emergência até o tipo dos protófilos, conforme o Quadro 2:

QUADRO 2 – Características morfológicas das fases de desenvolvimento de plântulas.

1. Fanerocotiledonar
2. Criptocotiledonar
3. Emergência inicial curvada
4. Emergência inicial direita
5. Cotilédones epigeos
6. Cotilédones hipógeos
7. Cotilédones foliáceos
8. Cotilédones não foliáceos
9. Cotilédones pedicelados ou atenuados em pseudopedicelo
10. Cotilédones sésseis
11. Cotilédones com limbo basicamente inteiro
12. Cotilédones com limbo lobado, recortado
13. Primeiro par de protófilos opostos
14. Primeiro par de protófilos alternos
15. Primeiro par de protófilos simples
16. Primeiro par de protófilos compostos
17. Protófilos estipulados
18. Protófilos não estipulados
19. Epicótilo com catáfilos
20. Epicótilo sem catáfilos
21. Margem dos protófilos inteira
22. Margem dos protófilos dentada ou mais menos partida

No caso de espécies criptocotiledonares, os itens referentes às características dos cotilédones não foram preenchidos na fórmula. As características externas foram examinadas com o auxílio de estereomicroscópio. As descrições são completadas com os desenhos das três fases de desenvolvimento das plântulas (Figs. 1-29).

Na Tabela 1 apresentam-se, além da fórmula diagnóstica, o intervalo de emergência, o período de desenvolvimento de cada fase a partir da emergência, bem como, o número da respectiva figura.

RESULTADOS

As 29 espécies estudadas são pertencentes a 17 famílias, dentre estas, oito apresentam, pelo menos, duas espécies (Tab. 1).

Observou-se que entre os gêneros de uma mesma família ocorreu alguma diferença, seja nos cotilédones ou nos protófilos, com exceção das famílias Verbenaceae e Rubiaceae onde as espécies apresentam a mesma fórmula. Já com espécies do mesmo gênero, apenas em *Ocotea* constatou-se diferença em relação à posição do primeiro par de protófilos. Contudo, gêneros com grande número de espécies como *Eugenia* podem apresentar variação entre as espécies, conforme relatado por Oliveira & Pereira (1984).

Quanto à germinação das sementes, cinco espécies apresentaram emergência homogênea, com curto intervalo de até dois dias entre a primeira e última plântula emergida (*Parapiptadenia rigida*, *Cedrela fissilis*, *Chorisia speciosa*, *Aspidosperma riedelli* e *Peltophorum dubium*), destacando-se as duas últimas cuja emergência de todas as plântulas ocorreu em um dia, respectivamente, aos 14 e três dias após a semeadura.

As espécies que apresentaram maior desuniformidade de emergência foram *Randia ferox*, com a emergência da primeira plântula aos 27 dias e da última aos 81 dias após a semeadura (intervalo de 54 dias), *Citharexylum solanaceum* aos 25 e 92 dias (intervalo de 67 dias) e *Verbenoxylum reitzii* aos 35 e 104 dias (intervalo de 69 dias). Esta emergência irregular e distribuída ao longo do tempo pode ser entendida como uma estratégia para aumentar a probabilidade de sobrevivência de alguns indivíduos, recurso muitas vezes utilizado pelas espécies silvestres (Fowler & Bianchetti, 2000).



Figs. 1-7. Fases I, II, III. **1.** *Schinus molle* L.; **2.** *Aspidosperma australe* Müll. Arg.; **3.** *Aspidosperma riedelii* Müll. Arg.; **4.** *Peschiera australis* (Müll. Arg.) Miers; **5.** *Patagonula americana* L; **6.** *Chorisia speciosa* A. St. Hil.; **7.** *Erythroxylum argentinum* O.E. Schulz. Escala: = 1 cm.



Figs. 8-14. Fases I, II, III. **8.** *Margaritaria nobilis* L.f.; **9.** *Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) Mez; **10.** *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer; **11.** *Bauhinia microstachya* (Raddi) J.F. Macbr.; **12.** *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan; **13.** *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. com detalhes; **14.** *Poecilanthe parviflora* Benth. Escala: = 1 cm.



Figs. 15-20. Fases I, II, III. **15.** *Lafaensia pacari* A. St.-Hil; **16.** *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.; **17.** *Cedrela fissilis* Vell.; **18.** *Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud.; **19.** *Prunus sellowii* Koehne; **20.** *Posoqueria latifolia* (Rudge) Roem.& Schult. Escala: = 1 cm.



Figs. 21-29. Fases I, II, III. 21. *Randia ferox* (Cham. & Schlecht.) DC.; 22. *Esenbeckia grandiflora* Mart.; 23. *Allophylus edulis* A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.; 24. *Cupania vernalis* Cambess.; 25. *Aegiphila sellowiana* Cham.; 26. *Citharexylum montevidense* (Spreng.) Mold.; 27. *Citharexylum myrianthum* Cham.; 28. *Citharexylum solanaceum* Cham.; 29. *Verbenoxylum reitzii* (Mold.) Tronc. Escala: = 1 cm.

Para a maioria das espécies o desenvolvimento das plântulas após a emergência até a fase I (plântulas apresentando os cotilédones e/ou primeiro par de folhas ou protófilos pouco desenvolvidos) ocorreu em até três semanas, excetuando-se *Ocotea odorifera*, *Peschiera australis*, *Posoqueria latifolia* e *Randia ferox*, nas quais essa etapa teve duração superior. Dentre estas, destaca-se *P. latifolia* com o período de tempo mais prolongado (52 dias) entre a emergência e a fase I, salientando-se que, neste intervalo, os cotilédones epigeos permaneceram encerrados no tegumento. Também em *R. ferox* os cotilédones só foram liberados 28 dias após a emergência.

O período de desenvolvimento das plântulas entre a emergência e a fase III teve duração de até um mês para 31% das espécies (*Aspidosperma riedelii*, *Patagonula americana*, *Prunus sellowii*, *Cabralea canjerana*, *Citharexylum solanaceum*, *Cupania vernalis*, *Erythroxylum argentinum*, *Margaritaria nobilis* e *Parapiptadenia rigida*). As espécies que apresentaram desenvolvimento das plântulas mais lento, com período superior a dois meses, foram *Peschiera australis*, *Bauhinia microstachya*, *Cedrela fissilis*, *Posoqueria latifolia*, *Randia ferox*, *Esenbeckia grandiflora* e *Verbenoxylum reitzii*, totalizando 24% das espécies estudadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O emprego da diagnose de Ricardi (1996) como auxiliar na identificação de plântulas em estádios iniciais de desenvolvimento não foi conclusivo, devendo ser empregado em conjunto com outras características tais como, pilosidade, presença ou não de glândulas, de látex entre outras. De acordo com Roderjan (1983), a morfologia externa de plântulas apresenta um número limitado de características em relação às espécies em estágio adulto, sendo necessário utilizar todas as características presentes como elementos diferenciadores. Neste aspecto, as ilustrações constituem um recurso valioso para uma análise comparativa.

Levando-se em consideração que no presente trabalho realizaram-se sementeiras com unidades de dispersão de apenas um exemplar de espécies nativas que apresentam variabilidade intra-específica e, considerando-se as condições nas quais foram realizados os testes, os resultados observados quanto ao tempo para iniciar a emergência, bem como para atingir as três fases de desenvolvimento das plântulas, podem ser considerados, tão somente, como norteadores em planejamentos para produção de mudas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo apoio, à Bióloga Dr^a Rosa Neli Bento de Andrade pela revisão do texto e sugestões apresentadas. Ao auxiliar de projeto Técnico Agrícola João Luiz Denardin e aos colegas do Jardim Botânico que contribuíram com a coleta das sementes.

REFERÊNCIAS

- ALCALAY, N.; AMARAL, D.M.I. 1981. Descrição de plântulas de algumas essências florestais de interesse econômico para o Rio Grande do Sul. **Roessléria**, v. 4, n. 1, p. 85-100.
- ALCALAY, N.; AMARAL, D.M.I.; ANTONIO, M.G. 1984. Descrição de seis plântulas de essências florestais e ornamentais. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais...** Nova Prata. p. 442-259.
- _____. 1985. Descrição de plântulas de essências florestais do Rio Grande do Sul. **Roessléria**, v. 7, n. 2, p.139-156.
- AMARO, M.S. et al. 2006. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de janaguba (*Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel – Apocynaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 63-71.
- ANDRADE, A.C.S. de; PEREIRA, T.S. 1994. Germinação e desenvolvimento pós-seminal de *Tibouchina moricandiana* (DC) Baill. (MELASTOMATACEAE). **Acta Botanica Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 231-239.
- ARAÚJO, E.C. et al. 2002. Caracterização morfológica de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de monjoleiro (*Acacia polyphylla* DC.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 203-211.
- _____. 2004. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, n. 1, p. 104-109.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. 1992. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 365 p.
- BELTRATI, C.M. 1991. Estudo morfoanatômico das sementes e plântulas de *Esenbeckia febrifuga* (St. Hil.) A. Juss. ex. Mart. (RUTACEAE). **Naturalia**, v. 16, p. 161-169.
- BELTRATI, C.M.; BRUNINI, J. 1988. Morfologia, anatomia e desenvolvimento das sementes e plântulas de *Trichilia pallida* Swartz. (MELIACEAE). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 48, n. 4, p. 673-681.
- CARDOSO, M.A.; CUNHA, R.; PEREIRA, T.S. 1994. Germinação de sementes de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. (MYRISTICACEAE) e *Guarea guidonea* (L.) Sleumer (MELIACEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 16, n. 1, p. 1-5.
- CARVALHO, P.E.R. 1994. **Espécies Florestais Brasileiras – recomendações silviculturais, potencialidades e usos da madeira**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 640p.
- CUNHA, M.C.L.; FERREIRA, R.A. 2003. Aspectos morfológicos da semente e do desenvolvimento da planta jovem de *Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith – Cumaru – Leguminosae Papilionoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p. 89-96.
- DEMATTE, M.E.S.P. 1984. Caracterização morfológica de plântulas de *Cassia* spp. **Científica**, v. 12, n. 1/2, p. 125-130.

- DUKE, J.A. 1965. Keys for the identification of seedlings of some prominent woody species in eight forest types in Puerto Rico. **Annals Missouri Botanical Garden**, v.52, n.3, p.314-350.
- DUKE, J.A. 1969. On tropical tree seedlings I. Seeds, seedlings, systems and systematics. **Annals Missouri Botanical Garden**, v.56, n.2, p.125-161.
- FONSECA, R.C.B.; RODRIGUES, R.R. 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Forestalis**, v.57, p.27-43.
- FOWLER, J.A.P.; BIANCHETTI, A. 2000. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas. 27p. (Documentos, 40).
- GUERRA, M.E. de C.; MEDEIROS FILHO, S.; GALLÃO, M.I. 2006. Morfologia de sementes, de plântulas e da germinação de *Copaifera langsdorfii* Desf. (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Cerne**, v.12, n.4, p.322-328.
- MARKGRAF, F. 1968. Apocináceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, n. APOC, p.1-83.
- MELO, M. de F.F.; VARELA, V.M. 2006. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação e plântulas de duas espécies florestais da Amazônia. I. *Dinizia excelsa* Ducke (Angelim-pedra). II. *Cedrelinga catanaeformis* Ducke (Cedroana) – Leguminosae: Mimosoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.1, p.54-62.
- MELLO, V.D.C. 1980. **Morfologia e germinação de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.** 49f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)-Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- OLIVEIRA, E. de C. 1993. Morfologia de Plântulas. In: AGUIAR, I. B. de; PIÃ-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES. p.175-214.
- OLIVEIRA, E. de C.; PEREIRA, T.S. 1984. Myrtaceae - Morfologia da germinação de algumas espécies. II. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35., 1984, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre. p.501-520.
- _____. 1987a. Euphorbiaceae - Morfologia da germinação de algumas espécies. I. **Revista Brasileira de Sementes**, v.9, n.1, p.9-29.
- _____. 1987b. Euphorbiaceae – Morfologia da germinação de algumas espécies. II. **Revista Brasileira de Sementes**, v.9, n.1, p.31-51.
- PAOLI, A.A.S. 1995. Morfologia e desenvolvimento de sementes e plântulas de *Luehea divaricata* Mart. et Zucc. (TILIACEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, v.7, n.1, p.120-128.
- PAOLI, A.A.S.; FREITAS, L.; BARBOSA, J. M. 1995. Caracterização morfológica dos frutos, sementes e plântulas de *Croton floribundus* Spreng. e de *Croton urucurana* Baill. (EUPHORBIACEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, n.1, p.57-68.
- PEREIRA, T.S. 1995. Caracterização de plântulas de *Bixa orellana* L. – urucu (BIXACEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, n.2, p.243-248.
- PEREIRA, T.S.; ANDRADE, A.C.S de. 1994. Germinação de *Psidium guajava* L. e *Passiflora edulis* Sims – efeito da temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.58-62.
- RESSEL, K. et al. 2004. Ecologia morfofuncional de plântulas de espécies arbóreas da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, v.27, n.2, p.311-323.
- RICARDI, M.H. 1996. Morfologia de plântulas de bejuco de un bosque montano bajo. **Plantula**, v.1, n.1, p.13-54.
- _____. 1999. Morfologia de plântulas de arboles de un bosque montano bajo. **Plantula**, v.2, n.1-2, p.1-72.
- RODERJAN, C.V. 1983. **Morfología de estágio juvenil de 24 espécies arbóreas de uma floresta com Araucaria**. 148 f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Engenharia Florestal)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- SCATENA, V.L.; LEMOS FILHO, J.P. de; LIMA, A.A.A. 1996. Morfologia do desenvolvimento pós-seminal de *Syngonanthus elegans* e *S. niveus* (ERIOCAULACEAE). **Acta Botanica Brasílica**, v.10, n.1, p.85-91.
- SOUZA, C. A. 2001. **Estrutura do componente arbóreo de floresta pluvial subtropical na Serra dos Tapes, sul do Rio Grande do Sul**. 55 f. Dissertação (Mestre em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.