

FLORAÇÃO, FRUTIFICAÇÃO E BIOLOGIA FLORAL EM *MAYTENUS MUELLERI* SCHWACKE

Floration, Frutification And Floral Biology In *Maytenus muelleri* Schwacke

MALYSZ, M.
ZANIN, E. M.

Recebimento: 11/03/2011 - Aceite: 28/04/2011

RESUMO: O conhecimento e a compreensão do comportamento reprodutivo bem como dos padrões fenológicos das espécies nos ecossistemas naturais são de interesse nos estudos ecológicos e fundamentais para os programas de conservação da biodiversidade. A fenologia estuda a ocorrência de eventos biológicos repetitivos, as causas de sua ocorrência em relação a fatores bióticos e abióticos e as inter-relações entre as fases caracterizadas por esses eventos. A espécie *Maytenus muelleri* Schwacke, pertence à família Celastraceae e tem distribuição subtropical, ocorrendo naturalmente no Brasil. Ocorre principalmente na floresta ombrófila mista, na floresta estacional semidecidual e nas porções mais elevadas da floresta ombrófila densa. As análises fenológicas foram realizadas em um período de 12 meses e analisou-se a antese e a frutificação. Constatou-se que em setembro de 2006 a espécie apresentou seu maior índice de brotação floral, com uma taxa de 93,3% dos indivíduos nesta fenofase. No mês de outubro, a antese destacou-se por apresentar sua maior taxa, apresentando um valor de 98,6%. O surgimento dos frutos obteve seu início no mês de setembro, porém, apresentou no mês de novembro, seu ápice, com uma taxa de 76,7% dos indivíduos com frutos ainda verdes. A maturação dos frutos iniciou em novembro e sua máxima intensidade foi identificada no mês de dezembro, com uma taxa de 80,5%. As flores masculinas apresentaram coloração branca-esverdeada, estames horizontalizados, anteras escuras, estames pronunciados, ovário bem visível, 5 pétalas, 5 estames, 0,8 mm de comprimento do estilete, 1,3 mm de comprimento de antera, diâmetro de abertura da corola de 5,3 mm e 1,4 mm de comprimento de flor. As flores femininas apresentaram flor branca, estames verticalizados, estilete curto, ovário ínfero ou semiínfero, anteras com coloração amarelo-intenso,

5 pétalas, 5 estames, comprimento do estilete de 0,6 mm, comprimento da antera de 0,9 mm, diâmetro de abertura da corola de 6,5 mm e comprimento de flor de 1,3 mm.

Palavras-chave: Fenologia. Biologia Floral. *Maytenus muelleri* Schwacke.

ABSTRACT: (Flowering, fructification and floral biology in *Maytenus muelleri* Schwacke). The knowledge and understanding of the reproductive behavior and phenologic patterns of the species in natural ecosystems are important for ecological studies besides biodiversity conservation programs. Phenology is the study of repetitive biological events and its association with biotic and abiotic factors. *Maytenus muelleri* Schwacke belongs to Celastraceae family and has a subtropical distribution, occurring naturally in Brazil. It occurs mainly in mixed ombrophilous forest, in semideciduous forest and the raised portion of dense ombrophilous forest. The phenology analysis had been carried through in 12 months, and the appearing of floral buds, blooming and fructification was analyzed. This species presented its higher number of floral buds in September, 2006 (93,3 % were in such phenophase). The Blooming attained its maximum in October, reaching 98,6 %. Fruiting began in September, with a peak in November (76,7 % with immature fruits). The maturation began in November, with a peak in December (80,5 %). Staminate flowers were green whitish colored, with five petals, five horizontal stamens, dark colored anthers with 1,3 mm length and styles with 0,8 mm length. Pistillate flowers were white, with five petals, five vertical stamens, yellow anthers, styles with 0,6 mm length, with diameter of corolla opening up to 6,5 mm, and 1,3 mm flower length.

Keywords: Phenology. Floral Biology. *Maytenus muelleri* Schwacke.

Introdução

A importância da biodiversidade das florestas do ponto de vista ambiental, sócio-cultural e econômico é de grande relevância, uma vez que as áreas remanescentes no mundo estão sob forte pressão e em rápido processo de degradação (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2006). No Brasil, considerado detentor da maior biodiversidade do planeta, a situação não é diferente. Vários ecossistemas encontram-se degradados devido ao avanço da agricultura, à extração seletiva de espécies e à expansão de áreas urbanas (BRASIL, 1998; 1999).

Na floresta ombrófila mista, de modo semelhante a outras formações, além da excessiva fragmentação devido à ocupação e utilização das terras, houve intensa retirada de espécies arbóreas. Na atualidade, várias outras espécies de valor medicinal, alimentício e industrial, continuam sendo extraídas e algumas delas encontram-se sob risco de extinção (MAZZA, 2006).

As unidades de conservação assumem um papel fundamental na conservação dos ecossistemas, porém, no Brasil, a composição e a magnitude da biodiversidade nas áreas protegidas são pouco conhecidas. Tratando-se de espécies medicinais, são poucos os trabalhos sistemáticos de levantamento, de representatividade de populações, estudos

sobre características ecológicas e demográficas e sobre a conservação genética que embasem a conservação *in situ* dessas espécies nas unidades de conservação. Portanto, é de extrema relevância a realização de estudos que abordem aspectos da biologia de populações, como estrutura, dinâmica e biologia reprodutiva (HAMILTON, 2004).

As espécies que são utilizadas na medicina tradicional obtiveram um aumento considerável em sua comercialização nos últimos anos, principalmente após terem suas propriedades farmacológicas comprovadas (CARLINI, 1988; TESKE e TRENTINI, 1994). Essa atual expansão no mercado de plantas medicinais, completamente dissociada de sistemas adequados de obtenção de matéria prima, vem causando uma intensa devastação de espécies em seus ambientes naturais, contribuindo assim para a redução da biodiversidade, uma vez que sua exploração é baseada quase que exclusivamente por coleta nos remanescentes (MING et al., 2003).

O conhecimento e a compreensão do comportamento reprodutivo e dos padrões fenológicos das espécies nos ecossistemas naturais são de interesse nos estudos ecológicos e fundamentais para os programas de conservação da biodiversidade. A fenologia estuda a ocorrência de eventos biológicos repetitivos, as causas de sua ocorrência em relação com fatores bióticos e abióticos e as inter-relações entre as fases caracterizadas por esses eventos, da mesma ou de diferentes espécies (LIETH, 1974; MORELLATO et al., 1989).

A família Celastraceae engloba 55 gêneros e 850 espécies distribuídas nos trópicos e subtropicais (HEYWOOD, 1978). Segundo Cronquist (1981), a família compreende cerca de 50 gêneros e 800 espécies com distribuição tropical, onde apenas alguns gêneros alcançam as regiões temperadas. A importância econômica da família é limitada,

restringindo-se ao cultivo de representantes dos gêneros *Elaeodendron* J.F. Jacq. ex Jacq., *Catha* Forsk. ex Scop., *Maytenus* Mol., *Celastrus* L., *Evonymus* L., *Tripterygium* Hook. e *Pachystima* Rafin., para fins ornamentais (LAWRENCE, 1971).

A família Celastraceae, morfologicamente, é facilmente reconhecida por suas folhas simples com estípulas inconspícuas; inflorescências cimosas; flores pequenas, esverdeadas, geralmente pentâmeras, isostêmones, com discos intra-estaminal e placentação axilar (CARVALHO-OKANO, 1992). De acordo com Barroso et al. (1984), as Celastraceae brasileiras estão representadas por 4 gêneros: *Maytenus* Juss., *Goupia* Reiss., *Austroplenkia* Lund. e *Fraunhoferia* Mart. O gênero *Maytenus* é um dos maiores da família e conta com 225 espécies tropicais (WILLIS, 1981).

A distribuição da espécie *Maytenus muelleri* é predominantemente subtropical. No Brasil ocorre em diferentes formações vegetais nos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (CERVI et al. 1989, CARVALHO-OKANO, 1992; 2004). A espécie tem preferência por solos úmidos, preferencialmente em florestas ribeirinhas (ROSA, 1998). O gênero *Maytenus*, em particular a espécie *M. muelleri* (popularmente conhecida como espinheira santa), vem sendo estudado por cientistas de diversos países há bastante tempo, pois apresenta comprovadas atividades antitumor, citotóxica, anti-ulcerogástrica, (SOUZA-FORMIGORI et al. 1991) entre outras.

A espécie *M. muelleri* encontra-se atualmente nas listas da flora ameaçada de extinção dos estados de São Paulo, como “presumivelmente extinta” (SEMA, 2004), do Paraná, na categoria “rara” (PARANÁ, 1995) e do Rio Grande do Sul, na categoria “vulnerável” (SOCIEDADE BOTÂNICA

DO BRASIL, 1998), sendo considerada prioritária para ações e estudos de manejo sustentável por vários especialistas no assunto (VIEIRA et al., 2002). Carvalho-Okano (2004; 1992) realizou um estudo taxonômico do gênero *Maytenus* no Brasil extra-amazônico, apresentando a descrição da morfologia floral de várias espécies, incluindo *M. muelleri*. Steenbock (2003) analisou aspectos da biologia floral em *M. muelleri* em duas populações naturais localizadas no município de Guarapuava, estado do Paraná. Entretanto, ainda existem uma série de parâmetros a serem esclarecidos, principalmente em relação à biologia e fenologia reprodutiva da espécie.

A informação biológica necessária para o desenvolvimento de diretrizes na conservação e recuperação de plantas ameaçadas ou raras inclui o conhecimento do “status” biológico destas espécies. Três questões são fundamentais para o estabelecimento de planos e se iniciar qualquer esforço efetivo para a conservação e recuperação de espécies ameaçadas ou raras: primeiro, o acesso à informação demográfica para determinar se o número de indivíduos e populações de uma espécie está aumentando, diminuindo ou permanece estável; segundo, determinar quais estádios da história da vida tem os maiores efeitos sobre o crescimento e persistência da espécie e terceiro, avaliar quais são as causas biológicas de variação naqueles estádios da história da vida que representam o maior impacto demográfico (MAZZA, 2006).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar aspectos relacionados à fenologia e biologia floral de *M. muelleri* em um fragmento de floresta ombrófila mista no município de Erechim, RS. Os resultados poderão subsidiar ações que objetivem conservar a espécie sob risco de extinção. Ações empenhadas nesse sentido poderão servir de molde para outras espécies que também estejam sob risco de extinção.

Material e métodos

Este trabalho foi realizado em um fragmento florestal situado no município de Erechim-RS, em uma propriedade particular. O município localiza-se ao norte do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas 27° 29' 06" - 27° 47' 00" S, 52° 8' 43" - 52° 21' 03" W Gr., com área de 425,86 km², sendo 41,95 km² de área urbana (ZANIN, 2002).

A área de estudo (27° 36' 24" - 27° 36' 36" S, 52° 13' 08" - 52° 12' 57" W Gr.) apresenta uma população de *M. muelleri*. Nesta propriedade cria-se gado leiteiro, além de serem realizadas atividades recreativas e culturais com escoteiros.

O acompanhamento dos eventos fenológicos foi realizado mensalmente de setembro de 2006 a agosto de 2007. A seleção dos indivíduos foi realizada por meio da localização de todos os indivíduos adultos presentes nos limites do fragmento e por meio de um transecto estabelecido de modo a abranger as extremidades do fragmento, onde foram selecionados os indivíduos presentes a 5 m de cada deste, totalizando 72 indivíduos amostrados. As fases fenológicas observadas foram: floração- emissão de botões ou de flores em antese (flores abertas); frutificação-presença de frutos imaturos e maduros. Para a realização da análise da floração e frutificação, foi utilizada a metodologia proposta por Fournier (1974), na qual cada indivíduo foi avaliado mensalmente sendo utilizada uma escala numérica de zero a quatro, onde: 0 = ausência de evento fenológico; 1 = presença de evento fenológico na magnitude entre 1% e 25%; 2 = presença de evento fenológico na magnitude entre 26% e 50%; 3 = presença de evento fenológico na magnitude entre 51% e 75%; e 4 = presença de evento fenológico na magnitude entre 76% e 100%.

A análise dos eventos fenológicos para avaliar a magnitude dos mesmos foi realizada

com o auxílio de uma lupa, utilizando um aumento de 10 vezes. A análise dos dados foi realizada mensalmente levando em conta as porcentagens de indivíduos em uma determinada fenofase, determinando assim a presença ou ausência de eventos fenológicos e a intensidade da ocorrência de tais eventos. A porcentagem de indivíduos permitiu calcular a proporção de indivíduos amostrados que estão manifestando determinado evento fenológico e avaliar a sincronia entre indivíduos de uma mesma população, considerando que quanto maior o número de indivíduos manifestando a mesma fenofase no mesmo intervalo de tempo, maior é a sincronia desta população (BENCKE e MORELLATO, 2002; MORELLATO et al., 1990). O índice de intensidade de Fournier fornece uma estimativa da abundância de flores e frutos produzidos (BENCKE e MORELLATO, 2002). O percentual de intensidade de Fournier foi calculado mensalmente por meio do somatório dos valores de intensidade de todos os indivíduos em cada fenofase (floração e frutificação) dividido pelo valor máximo possível (número total de indivíduos multiplicado por quatro), de acordo com a seguinte fórmula (FOURNIER, 1974): $[(\sum \text{Fournier}) / (4N-1)] \cdot 100$. Os valores de intensidade, ou categorias, foram atribuídos a cada indivíduo no campo por meio de uma escala intervalar semiquantitativa de cinco categorias (0 a 4) e intervalo de 25% entre cada categoria, conforme descrito anteriormente.

Em relação à biologia floral, foram tomadas as seguintes medidas florais: comprimento do estilete (desde a base da corola, até o ponto de separação dos lobos estigmáticos), comprimento da antera, diâmetro da abertura da corola, e comprimento da flor (desde a base da corola até o ponto de separação das pétalas), além do registro do número de pétalas e estames. As respectivas medidas foram realizadas com a utilização de paquímetro.

Por meio de observações diretas foram examinadas a coloração, o desenvolvimento, a variabilidade e longevidade das flores e de suas partes. Os registros dos procedimentos foram realizados com a utilização de uma câmera fotográfica digital.

Resultados e discussão

A espécie *M. muelleri* apresentou no primeiro e segundo meses a emissão de brotos florais, totalizando uma média de 92,5% das plantas com a ocorrência desse evento fenológico (Figura 1). A maior taxa de brotação floral ocorreu em setembro de 2006, com 93,3% dos indivíduos nesta fenofase. Esse resultado é congruente com os resultados obtidos por Mazza (2006), que encontrou o maior percentual de brotações em setembro, 85,9% a 84,3%. A taxa de brotações caiu para 91,7% em outubro de 2006. Nos meses de novembro de 2006 a fevereiro de 2007, não foi verificada a ocorrência de tal evento, sendo que de março a junho de 2007 verificou-se a presença de brotos florais, porém em escalas mais baixas.

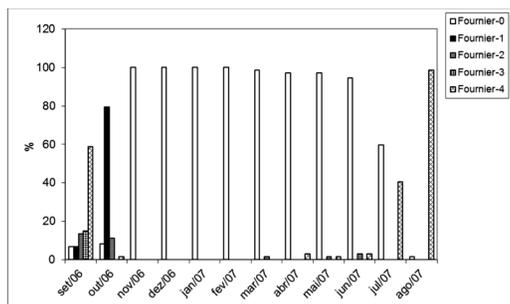


Figura 1 - Percentuais de intensidade de Fournier para botões florais de *Maytenus muelleri* Schwacke de setembro de 2006 a agosto de 2007.

No mês de setembro de 2006, 72,2% dos indivíduos estavam em antese. A maior taxa de indivíduos com flores abertas (98,6%) foi constatada em outubro. Segundo Mazza (2006), no mês de outubro a antese atingiu

seu ápice com 82,1% e 84,6% dos indivíduos apresentando tal fase fenológica. Nos meses de novembro de 2006 a fevereiro de 2007 e no mês de abril de 2007, não foi constatada a presença de flores abertas nos indivíduos. Em março, maio e junho de 2007, registrou-se a presença de flores abertas, porém em taxas relativamente baixas (figura 02).

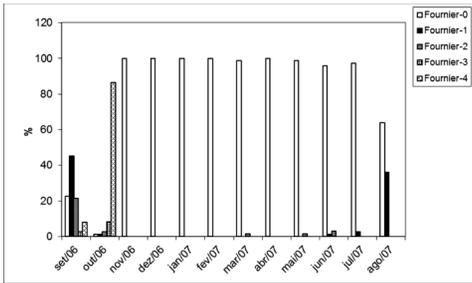


Figura 02 - Percentuais de intensidade de Fourier para antes em *Maytenus muelleri* Schwacke de setembro de 2006 a agosto de 2007.

A frutificação teve início no mês de setembro (Figura 3), quando 1,3% dos indivíduos apresentaram frutos verdes. No mês de outubro, essa taxa eleva-se apresentando 65,7% dos indivíduos possuindo frutos ainda verdes. O ápice da frutificação ocorre em novembro quando atinge um valor de 76,7%. Resultados semelhantes são descritos por Mazza (2006) onde 41,0% e 39,7% de indivíduos exibindo frutos verdes foram identificados. Nos meses de janeiro a junho de 2007 não foram identificados indivíduos com a presença de frutos verdes.

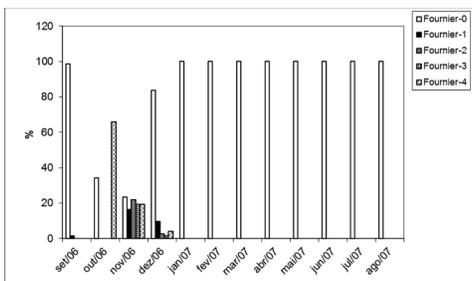


Figura 3 - Percentuais de intensidade de Fourier para frutos verdes de *Maytenus muelleri* Schwacke de setembro de 2006 a agosto de 2007.

A maturação dos frutos começou a ser identificada em novembro de 2006, quando 72,6% dos indivíduos já apresentavam frutos maduros (Figura 4). A intensidade máxima desse evento ocorreu em dezembro de 2006, apresentando uma taxa de 80,5% e decaindo em janeiro e fevereiro de 2007 para 50,6% e 1,35% respectivamente. Nos meses de setembro e outubro de 2006 e de março a junho de 2007, não foi verificada a presença de frutificação.

Todos os indivíduos monitorados floresceram durante o período de acompanhamento, sendo que 66,7% deles apresentaram flores díclinas estaminadas, 34,7% apresentaram flores díclinas pistiladas e apenas um indivíduo apresentou flores dos dois tipos. As flores díclinas estaminadas apresentaram coloração branca-esverdeada, estames horizontalizados, anteras escuras, estames pronunciados e pistilódio bem visível. Neste tipo floral as flores são compostas por 5 pétalas e 5 estames, 0,8 mm de comprimento do estilete, 1,3 mm de comprimento de antera, diâmetro de abertura da corola de 5,3 mm e 1,4 mm de comprimento de flor. As flores díclinas pistiladas apresentam flor branca, estaminódios verticalizados, estilete curto, ovário ínfero ou semi ínfero e anteras com coloração amarelo-forte. Este tipo floral apresenta 5 pétalas e 5 estames, comprimento do estilete de 0,6 mm, comprimento da antera de 0,9 mm, diâmetro de abertura da corola de 6,5 mm e comprimento de flor de 1,3 mm.

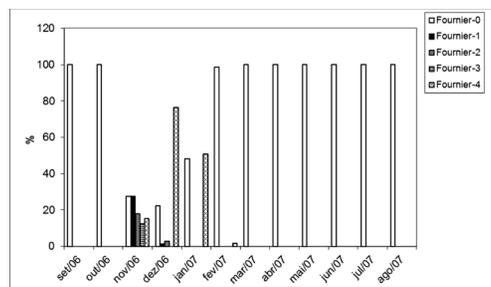


Figura 4 - Percentuais de intensidade de Fourier para frutos maduros em *Maytenus muelleri* Schwacke de setembro de 2006 a agosto de 2007.

AUTORES

Marcelo Malysz - Doutorando - PPG Botânica - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Mestre em Ecologia, URI - mmalysz@gmail.com

Elisabete Maria Zanin - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus de Erechim. Professora, Doutor em Ecologia, UFSCar – emz@uricer.edu.br

REFERÊNCIAS

- BENCKE, C. S. C. & MORELLATO, L. P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, p.269-275, 2002.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Primeiro relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica**: Brasil. Brasília: MMA, 1998.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 brasileira: área temática – agricultura sustentável**. São Paulo: Consórcio Museu Emílio Goeldi, 1999.
- CARLINI, E. A. (coord.). **Estudo da ação anti úlcera gástrica de plantas brasileiras: *Maytenus ilicifolia* (Espinheira-santa) e outras**. Brasília: CEME/AFIP, 1988.
- CARVALHO-OKANO, R.M. **Estudos Taxonômicos do Gênero *Maytenus* MOL. Emend. Mol (Celastraceae) do Brasil Extra-amazônico**. 1992. 252f. Tese (Doutorado em Ciências – Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CARVALHO-OKANO, R. M.; LEITÃO FILHO, H. F. G. **O gênero *Maytenus* Mol. Emend. Mol. (Celastraceae) no Brasil extra-amazônico**. In: REIS, M. S.; SILVA, S. R. (Org.). **Conservação e uso sustentável de plantas medicinais e aromáticas: *Maytenus* spp. Espinheira Santa**. Brasília: IBAMA, p.11-51, 2004.
- CERVI, A. C.; PACIORNIK, E. F.; VIEIRA, R. F.; MARQUES, L. C. **Espécies vegetais de um remanescente de floresta de araucária (Curitiba, Brasil): Estudo preliminar I**. *Acta Biológica Paranaense*, v.18, p.73-114, 1989.
- FOURNIER, L. A. **Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles**. *Turrialba*, v.24, p.422-423, 1974.
- HAMILTON, A. C. Medicinal plants, conservation and livelihoods. **Biodiversity and Conservation**, v.13, p. 1477-1517, 2004.
- LAWRENCE, G. H. M. **Taxonomy of vascular plants**. The Macmillan Company, New York, 1971.
- LIETH, H. Introduction to fenology and modelig of seasonality. In: LIETH, H. (ed.). **Fenology and seasonality modeling**. Berlin: Springer Verlag, 1974.cap.1,p.3-19.
- MAZZA, M. C. M. **Concevação *in situ* de *Maytenus Ilicifolia* Mart. ex Reiss. (Celastraceae) Na floresta nacional de Irati-PR**. 2006. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP.

- MORELLATO, L. P. C.; RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. & JOLY, C. A. **Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de florestas de altitudes e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo.** Revista Brasileira de Botânica, v.12, p.85-98, 1989.
- MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F.; RODRIGUES, R. R. & JOLY, C. A. **Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na serra do Japi, Jundiá, São Paulo.** Revista Brasileira de Biologia, v.50, p.149-162, 1990.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Living Beyond Our Means Natural Assets and Human Well Being.** 2006. Disponível em (acesso em 30/03/06): <http://www.millenniumassessment.org/>.
- PARANÁ. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná.** Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Curitiba, 1995.
- ROSA, S. G. T. Caracterização das sementes de *Maytenus ilicifolia* Mart. Ex Reiss, espinheira santa e viabilidade de sua propagação sexuada. In: Ming, L. C.; Scheffer, M. C.; Corrêa Junior, C.; Barros, I. B. I. De; Mattos, J. K. de A (eds.). Plantas medicinais aromáticas e condimentares: **Avanços na pesquisa agrônômica.** UNESP, Botucatu, v.2, p.33-52, 1998.
- SEMA. Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2004. **Resolução SMA48, de 21/09/04.** Disponível em (acesso em 29/10/06): http://www.ibot.sp.gov.br/resolucao_sma48/resolucao48.htm.
- SOULÉ, M. E. **Viable populations for concervation.** Cambridge University Press, Cambridge. p. 187, 1990.
- SOUZA-FORMIGONI, M.; OLIVEIRA, M.; MONTEIRO, M. Antiulcerogenic effer of two *Maytenus* species in laboratory animals. **J. Ethnopharmacolgy** p.21, 1991.
- SSB (SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL). **Lista preliminar de espécies ameaçadas da flora do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, p.16, 1998.
- STEENBOCK, W. **Fundamentos para o manejo de populações naturais de espinheira-santa, *Maytenus ilicifolia* Mart. Ex Reiss. (Celastraceae).** 2003. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC.
- TESKE, M.; TRENTINI, A. M. M. **Herbarium Compêndio de Fitoterapia.** Curitiba: Herbarium Laboratório Botânico, 1994.
- VIEIRA, R. F.; SILVA, S. R.; ALVES, R. de B. das N.; SILVA, D. B. da; WETZEL, M. M. da S.; DIAS, T. A. B.; UDRY, M. C.; MARTINS, R. C. (Eds.). **Estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas: resultados da 1a. Reunião técnica.** Brasília: Embrapa/IBAMA/CNPq, 2002.
- WILLIS, J. L. **A dictionary of the flowering plants and ferns.** 8ed. Cambridge University Press, Cambridge, 1981.