

## WINTERACEAE R.Br. EX LINDL. NA SERRA DA MANTIQUEIRA, BRASIL

FERNANDA SANTOS-SILVA\*, \*\*, PEDRO HENRIQUE CARDOSO\*\*,  
PÂMELA TAVARES-SILVA\*\*\* & ANDRESSA CABRAL\*\*\*

\* Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e Naturais,  
Campus Universitário, 45700-000 - Itapetinga, Bahia, Brasil.

\*\* Universidade Federal de Juiz de Fora Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas,  
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Universitário, 36036-900 -  
Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

\*\*\* Universidade de São Paulo Instituto de Biociências, Departamento de Botânica,  
Rua do Matão 277, Cidade Universitária, 05508-900 - São Paulo, SP, Brasil.  
Autor para correspondência F. Santos-Silva - fssbiologia@gmail.com

**Abstract** – (Winteraceae R.Br. ex Lindl from Serra da Mantiqueira, Brazil). Winteraceae is a characteristic element of montane flora of Central and South America. In Brazil, this family comprises only the genus *Drimys*, with three accepted species. Considering the importance of taxonomic studies for conservation of remaining montane fragments in Atlantic Forest and the necessity to expand studies of this family in Brazil, this study presents the floristic treatment of Winteraceae for the Serra da Mantiqueira, Southeast Brazil. In this region, there is only one species, *Drimys brasiliensis*, with its majority of collection records (86.7%) concentrated on conservation units (state and national) and with the largest sampling effort condensed in the southern portion of the mountains. Descriptions, illustrations, taxonomic commentaries (including comparisons among species occurring in Brazil) and biogeographical considerations are provided.

**Key words:** Atlantic Forest, biogeography, conservation, *Drimys*, taxonomy.

**Resumo** – (Winteraceae R.Br. ex Lindl na Serra da Mantiqueira, Brasil). Winteraceae é um elemento característico das floras montanas da América Central e do Sul. No Brasil, a família está representada apenas pelo gênero *Drimys*, com três espécies aceitas. Considerando a importância dos estudos taxonômicos para a conservação dos remanescentes montanos da Floresta Atlântica e a necessidade de ampliar os estudos da família no Brasil, este trabalho apresenta o tratamento florístico de Winteraceae para a Serra da Mantiqueira, região Sudeste do Brasil. Na região, é registrada *Drimys brasiliensis*, que possui a maioria dos registros de coleta (86,7%) dentro de Unidades de Conservação (estaduais e nacionais) e maior esforço amostral na porção meridional da Serra. São fornecidas descrições, ilustrações, notas taxonômicas (incluindo comparações entre as espécies ocorrentes no Brasil) e considerações biogeográficas.

**Palavras-chave:** biogeografia, conservação, *Drimys*, Floresta Atlântica, taxonomia.

### Introdução

O Brasil é um país megadiverso (Mittermeier 2005) e grande parte de sua riqueza biológica se concentra no Domínio Atlântico, um importante *hotspot* para a conservação de táxons endêmicos, raros e ameaçados de extinção (Myers *et al.* 2000). Atualmente, grande parte da cobertura original da Floresta Atlântica foi convertida em centros urbanos e culturas do agronegócio, restando cerca de 7-11% de fragmentos florestais conservados (Costa & Herrmann, 2006; Scolforo & Carvalho, 2006; Ribeiro *et al.*, 2009; Fialho & Andrade, 2011). Tais remanescentes estão localizados principalmente em regiões de altitudes mais elevadas da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira, que representam habitats de difícil acesso na região Sudeste do país.

A Serra da Mantiqueira é uma cadeia montanhosa situada ao longo dos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, com cumes que ultrapassam 2.000 m de altitude (Mazzei 2007). Considerada um dos núcleos centrais de

biodiversidade da Floresta Atlântica (Rizzini, 1997, Saout *et al.*, 2013), possui vegetação representada por florestas altimontanas, florestas de araucária, campos de altitude, campos rupestres, inselbergues e ecótonos de Cerrado (Meireles *et al.*, 2014). A Serra da Mantiqueira é atualmente subdividida em Mantiqueira Meridional, composta pelas unidades geomorfológicas dos Planaltos de Campos de Jordão e do Itatiaia, e Mantiqueira Setentrional, pelas unidades geomorfológicas do Maciço do Caparaó, Patamares Escalonados do Sul Capixaba e Serranias da Zona da Mata Mineira (Machado-Filho *et al.*, 1983).

Muitos remanescentes da Serra da Mantiqueira têm sido alvo de estudos fitossociológicos e de tratamentos florísticos (e.g., Brade, 1956; Leoni & Tinte, 2004; Meireles *et al.*, 2008; Forzza *et al.*, 2013; Rezende *et al.*, 2013; Salimena *et al.*, 2013; Alves & Menini Neto, 2014; Oliveira *et al.*, 2014; Pompeu *et al.*, 2014; Barbosa *et al.*, 2015; Furtado & Menini Neto, 2016; Santos-Silva *et al.*, 2017; Cabral *et al.*, 2018; Cardoso *et al.*, 2018). Poucos deles, entretanto, contemplam toda a região da Serra da Mantiqueira

(e.g., Pelissari & Romaniuc-Neto, 2013; Santos *et al.*, 2016; Gonzaga *et al.*, 2019), resultando em dados incompletos de distribuição dos táxons. Neste sentido, Gonzaga & Menini Neto (2017) ressaltam a necessidade de trabalhos que compilem essas informações para um melhor conhecimento da flora e dos padrões biogeográficos ao longo desta cadeia montanhosa.

Uma família de angiospermas característica da flora da Serra da Mantiqueira, assim como da flora montana do Sul e Sudeste do Brasil em geral, é Winteraceae R.Br. ex Lindl. Inserida na ordem Canelales (APG IV, 2016), a família caracteriza-se por apresentar carpelos plicados e ausência de elementos de vaso, estando presentes apenas traqueídes (Van Tieghem, 1900; Bailey & Thompson, 1918; Bailey & Swamy, 1951; Takhtajan, 1980; Cronquist, 1988). A família compreende atualmente nove gêneros e cerca de 130 espécies distribuídas em florestas úmidas, florestas alto-montanas e ambientes pantanosos da América Central e do Sul, Madagascar, Austrália, Ilhas do Pacífico e Nova Zelândia (Vink, 1993, Judd *et al.*, 1999, Poole & Francis, 2000, Guymier, 2007, Hertzog *et al.*, 2016). Este padrão de distribuição disjunto provavelmente está relacionado com a divergência das linhagens antes da fragmentação do continente gondwânico a cerca de 92 Ma. (Thomas *et al.*, 2014).

Nas Américas Central e do Sul, Winteraceae está representada unicamente pelo gênero *Drimys* J.R.Forst. & G.Forst. As espécies desse gênero estão presentes nos bosques montanhosos do México e da América Central, nas florestas úmidas do norte dos Andes e tepuis amazônicos, florestas tropicais e subtropicais do Brasil e florestas subantárticas chilenas (Marquinez, 2009). No Brasil, são reconhecidas atualmente três espécies distribuídas ao longo de ambientes florestais montanhosos da Caatinga, Cerrado e Floresta Atlântica, com uma marcante disjunção nos tepuis inseridos na Floresta Amazônica (BFG, 2018). As espécies de *Drimys*, assim como os representantes dos gêneros *Myrceugenia* O.Berg, *Weinmannia* L., *Podocarpus* L'Hér. ex Pers., *Araucaria* Juss. são consideradas linhagens relictuais de elementos florísticos subtropicais em regiões tropicais (Safford, 2007, Fanton, 2013).

Poucos estudos com enfoque taxonômico sobre Winteraceae foram realizados no Brasil (Ehrendorfer, 1979, Fromm-Trinta & Santos, 1997, Akemi-Borges & Pirani, 2016, Hertzog *et al.*, 2016, Santos *et al.*, 2016). Apesar da existência desses trabalhos, desde a publicação da Flora Brasiliensis (Eichler, 1864) ainda persistem questões relativas ao número e a delimitação dos táxons ocorrentes no país (Hertzog *et al.*, 2016). No caso de *Drimys brasiliensis* Miers, Marquinez (2009), BFG (2015, 2018) e Santos *et al.* (2016) reconhecem três subespécies: *D. brasiliensis* subsp. *brasiliensis*, *D. brasiliensis* subsp. *subalpina* Ehrend. & Gottsb. e *D. brasiliensis* subsp. *sylvatica* (A.St.-Hil.) Ehrend. & Gottsb. Já Fromm-Trinta & Santos (1997), Akemi-Borges & Pirani (2016) e Hertzog *et al.* (2016) sinalizam a inconsistência dos

caracteres utilizados como diagnósticos para a caracterização infraespecífica.

Considerando a importância dos estudos taxonômicos para fomentar medidas de conservação na Floresta Atlântica, e a necessidade de ampliar o conhecimento sobre Winteraceae no Brasil, apresentase o tratamento florístico da família para a Serra da Mantiqueira, Sudeste do Brasil. Para tanto, são fornecidas descrições, ilustrações, notas taxonômicas (incluindo comparações entre as espécies ocorrentes no Brasil) e considerações biogeográficas.

## Material e Métodos

A Serra da Mantiqueira é uma formação montanhosa localizada na Região Sudeste do Brasil, ocupando partes dos estados de Minas Gerais (maior porção), São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo (Hueck, 1972, Rizzini, 1979, Mendes Júnior *et al.*, 1991). A área está inserida entre as bacias hidrográficas do Rio Doce, Paraná e Paraíba do Sul.

Para o estudo taxonômico foram analisadas as coleções dos herbários CESJ, RB e SPF (siglas segundo Thiers 2019, continuamente atualizado) e Herbário Virtual Reflora (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>). Os materiais foram identificados com auxílio de bibliografia especializada (Fromm-Trinta & Santos, 1997, Marquinez, 2009, Akemi-Borges & Pirani, 2016, Hertzog *et al.*, 2016, Santos *et al.*, 2016, BFG, 2015, 2018), revisão dos protólogos e consulta aos tipos nomenclaturais no JSTOR (<https://plants.jstor.org/>). Em adicional, é fornecida uma tabela comparativa dos principais caracteres que distinguem os táxons ocorrentes no Brasil (Tabela 1). As informações sobre as espécies encontradas fora dos limites da Serra da Mantiqueira foram obtidas por meio da análise dos tipos e protólogos e literatura especializada (Fromm-Trinta & Santos, 1997, Marquinez, 2009, Akemi-Borges & Pirani, 2016, Hertzog *et al.*, 2016, Santos *et al.*, 2016, BFG 2015, 2018).

Os dados de distribuição geográfica de Winteraceae foram obtidos por meio da consulta aos bancos de dados do SpeciesLink (<http://www.splink.org.br/>), Jabot (<http://jabot.jbrj.gov.br>) e Herbário Virtual Reflora, exportados para uma planilha e tratados. Aqueles que não apresentavam as coordenadas de coleta nas fichas, mas com indicações precisas das localidades, tiveram as coordenadas estabelecidas com a ferramenta Google Earth (<https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/>). Um mapa de distribuição ao longo da Serra da Mantiqueira foi elaborado utilizando o programa Q-GIS 2.6 (<https://www.qgis.org/en/site/>). Posteriormente, para análise de esforço amostral, os registros de coleta foram plotados em quadrículas de 50 x 50 km e sobrepostos aos limites das Unidades de Conservação nos âmbitos Estadual e Federal. Foi também realizado o cálculo da Extensão de Ocorrência (EOO) e Área de Ocupação (AOO) através da ferramenta GeoCAT (Geospatial Conservation Assessment Tool, disponível em <http://geocat.kew.org/>).

**Tabela 1:** Tabela comparativa dos caracteres diagnósticos das espécies de *Drimys* (Winteraceae) ocorrentes no Brasil. Siglas - AP: Amapá; AM: Amazonas; BA: Bahia; DF: Distrito Federal; ES: Espírito Santo; MG: Minas Gerais; PR: Paraná; RJ: Rio de Janeiro; RS: Rio Grande do Sul; SC: Santa Catarina; SP: São Paulo. Dados de distribuição extraídos do BFG (2015, 2018) e das bases de dados SpeciesLink e JABOT

	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. brasiliensis</i>	<i>D. roraimensis</i>
Forma das folhas	Estreito-elíptica Obovada	Obovada Oblonga Oblanceolada Elíptica	Obovada Oblonga Oblanceolada Elíptica
Ângulo do ápice foliar	<40°	>50°	>50°
Estigma	Não séssil	Não séssil	Séssil
Inflorescência	Flores solitárias a 2- floras	Flores solitárias a 9- floras	Flores solitárias a 5- floras
Ângulo da nervura principal e nervuras secundárias	<37°	<53°	>55°
Distribuição	RS, SC, PR SP	BA DF ES, MG, SP, RJ RS, SC, PR	AM, AP

## Resultados e Discussão

### *Drimys* J.R.Forst & G.Forst

Árvores, arvoretas ou arbustos. Folhas simples, alternas, venação pinada, estômatos cobertos por plugues cerosos, estípulas ausentes. Flores solitárias ou reunidas em inflorescências umbeliformes, bissexuais, protogínicas, actinomorfas. Sépalas 2(-3), verde-claras, avermelhadas a amarronzadas, côncavas, inteiras, caliptradas nos botões florais, livres ou conatas na base durante a antese, frequentemente decíduas. Pétalas 4-numerosas, brancas ou cremes, livres, frequentemente decíduas. Estames numerosos, reunidos em 2-4 séries, filetes distintos das anteras, livres, anteras apicais, bitecas, tetrasporangiadas, grãos de pólen liberados em tétrades. Carpelos 2-24, ascidiados, livres, estigma lateral a subterminal, séssil a subséssil; óvulos 1-numerosos, bisseriados, placentação marginal. Fruto agregado, carpídeos bacáceos, indeiscentes, polispérmicos. Sementes reniformes a cocleadas, pretas, lustrosas. (Eichler, 1864; Ehrendorfer, 1979; Vink, 1993; Fromm-Trinta & Santos, 1997; Akemi-Borges & Pirani, 2016; Hertzog *et al.*, 2016; Santos *et al.*, 2016).

*Drimys* é um gênero exclusivo da Região Neotropical e compreende atualmente sete espécies,

com maior diversidade nas florestas montanas da América Central e do Sul (Marquinez, 2009, Hertzog *et al.*, 2016). Três espécies ocorrem no Brasil: *D. angustifolia* Miers, *D. brasiliensis* Miers e *D. roraimensis* (A.C.Sm.) Ehrend. & Gottsb, sendo que apenas *D. angustifolia* é endêmica, com registros para o Rio Grande do Sul, Santa Catarina (BFG, 2015, 2018), Paraná (Marquinez, 2009) e São Paulo (F. Santos-Silva, observação pessoal). Na Serra da Mantiqueira, o gênero está representado por uma única espécie.

*Drimys brasiliensis* Miers, Ann. Mag. Nat. His. ser. 3 (2) 47, 1858. (Fig. 1)

Árvores, arvoretas ou arbustos, 1,5-7 m alt. Folhas obovadas a oblanceoladas, patentes a pêndulas; pecíolo 5,09-13,08 mm compr.; lâmina foliar 54,6-76,89 × 12,14-30,9 mm, glabra, discolor, ápice agudo, arredondado, obtuso ou retuso, base cuneada, margem inteira, frequentemente revoluta. Inflorescências multifloras, terminais, raramente axilares; flores 14,14-21,27 mm diâm. Inteiramente glabras, pedicelos 14,08-31,22 mm compr., vermelhos a vináceos. Sépalas 2(-3), largo-ovadas a depressovadas, 4,83-5,16 × 4,48-6,61 mm, verdes a vináceas, persistentes no fruto. Pétalas 9-15, lanceoladas, 5,99-12,9 × 1,55-2,6 mm, em 2 verticilos. Estames 20-31, em (-2)3 verticilos, filetes 1,77-2,36 mm compr.,



Fig. 1: *Drimys brasiliensis*. a,b: Ramos com inflorescências; c: Detalhe da flor; d: Ramo com folhas e frutos visíveis. Imagens: V.A.O. Dittrich.

amarelos. Carpelos 5-7, 1,83-2,12 × 1,11-1,21 mm, estigma lateral. Carpídeos 4,52-10,05 × 4,01-5,97 mm, vináceos a nigrescentes quando maduros (Fig. 2).

**Material examinado:** ESPÍRITO SANTO: Castelo, Caxixe Frio, 23.V.2014, fr., J.P.F. Zorzanelli 1025 (VIES); Ibitirama, 12.VI.2012, fl., H.M. Dias et al. 736 (VIES); Iúna, Serra do Valentim, XII.2011, fl., J.P.F. Zorzanelli & A.E. Silva 458 (VIES). MINAS GERAIS, Aiuruoca, Parque Estadual da Serra do Papagaio, trilha para Pico do Papagaio, 25.IX.2010, fl., L. Menini Neto et al. 947 (CESJ), mata ciliar próximo à cachoeira dos Garcias, 10.VI.2011, fl., F.R.G. Salimena et al. 3300 (CESJ); Alto Caparaó, Parque Nacional do Caparaó, XI.1998, fl., L.S. Leoni 3800 (RB), Vale Encantado, Córrego José Pedro, fr., 29.IV.1999, L.S. Leoni 4191 (RB); Araçuaia, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, subida para o Pico do Boné, 16.I.2015, fl., D.R. Gonzaga 417 (RB); Baependi, Parque Estadual da Serra do Papagaio, Rio do Charco, 19.V.2012, fr., D.S. Santiago & C.R. Fonseca 09 (CESJ); Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, 22.VII.2015, fl., B. Moreira & L.C.D. Dias 329 (CESJ), entorno Lagoa Seca,

14.VII.2015, fl., L.V.V. Cruz & F.R.G. Salimena 48 (CESJ); Olaria, Serra Negra, Serra do Cruz, IX.2010, fl., L. Menini Neto et al. 1001 (CESJ); Rio Preto, Serra Negra, Burro de Ouro, 26.II.2006, fl., P.L. Viana & N.O. Mota 1966 (CESJ); Santa Rita da Jacutinga, Serra da Bandeira, 14.IX.2014, fl., V.A.O. Dittrich et al. 1923 (CESJ). RIO DE JANEIRO, Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, estrada para Agulhas Negras, 25.X.1994, fr., A. Piaratinga et al. 86 (CESJ), Brejo da Lapa, 4.XII.2008, fl., D. Monteiro et al. 443 (CESJ). SÃO PAULO, Campos do Jordão, Reserva do Instituto Florestal, 30.IX.1976, fl., P.H. Davis et al. 3313 (RB), Campos do Jordão, 20.XII.2005, fr., L.G. Lohmann 737 (SPF); Parque Estadual de Campos do Jordão, 22.II.2002, fr., A.Q. Lobão 654 (SPF); Piquete, APA da Serra Mantiqueira, trilha para o Pico dos Marins, 5.IX.2013, fl., E.P. Fernandez et al. 75 (RB).

*Drimys brasiliensis* distingue-se das demais espécies do gênero ocorrentes no Brasil pela combinação de caracteres referentes à forma das folhas, ápice e ângulo entre as nervuras principal e

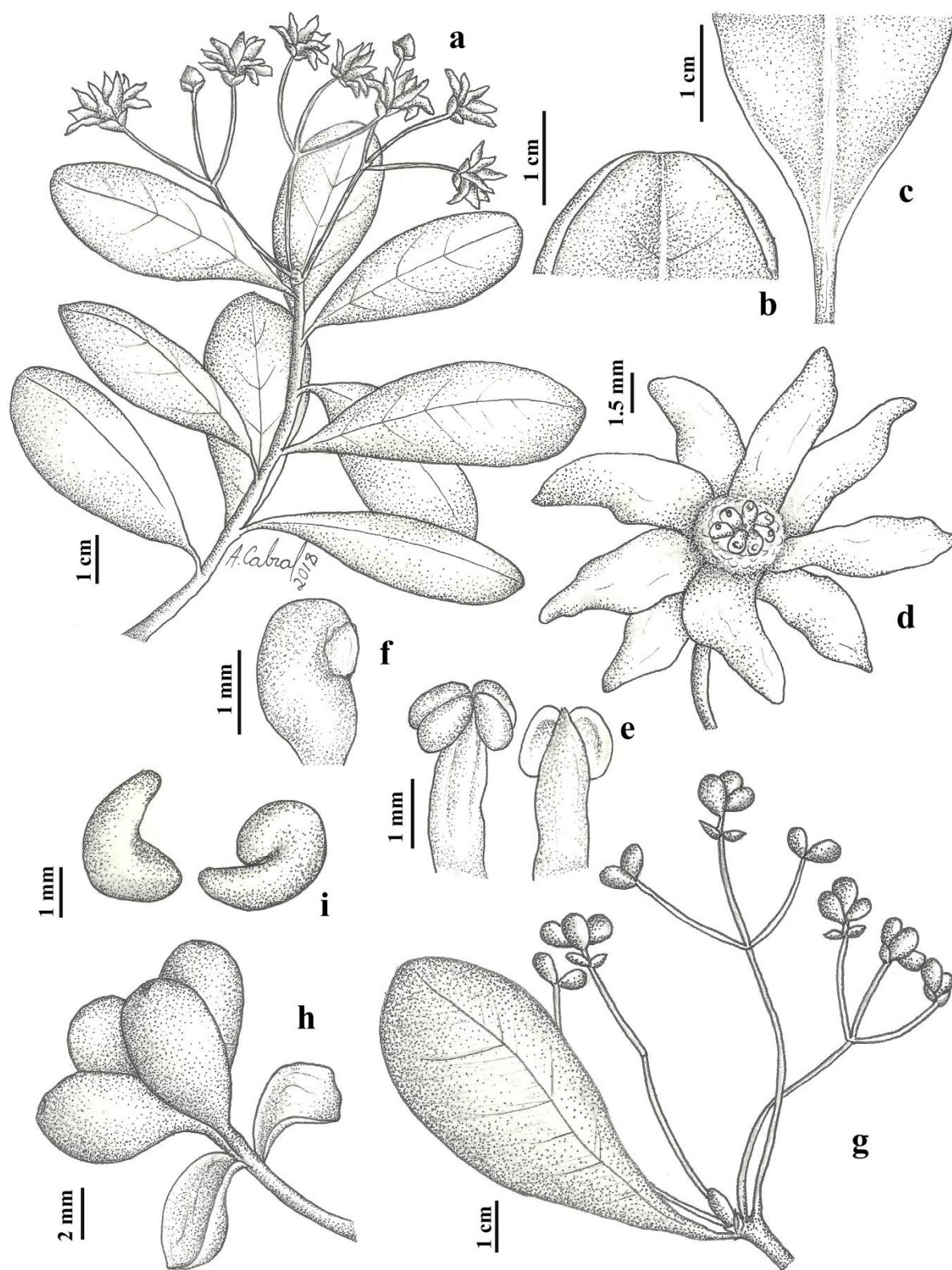


Fig. 2: *Drimys brasiliensis*. a: Ramo com inflorescências; b: Ápice foliar; c: Base foliar e pecíolo; d: Flor; e: Estames; f: Carpel ascidiado com estigma lateral; g: Ramo com frutos agregados; h: Carpídeo; i: Sementes reniformes. Voucher: J.A. Oliveira *et al.* 99, CESJ 54246.

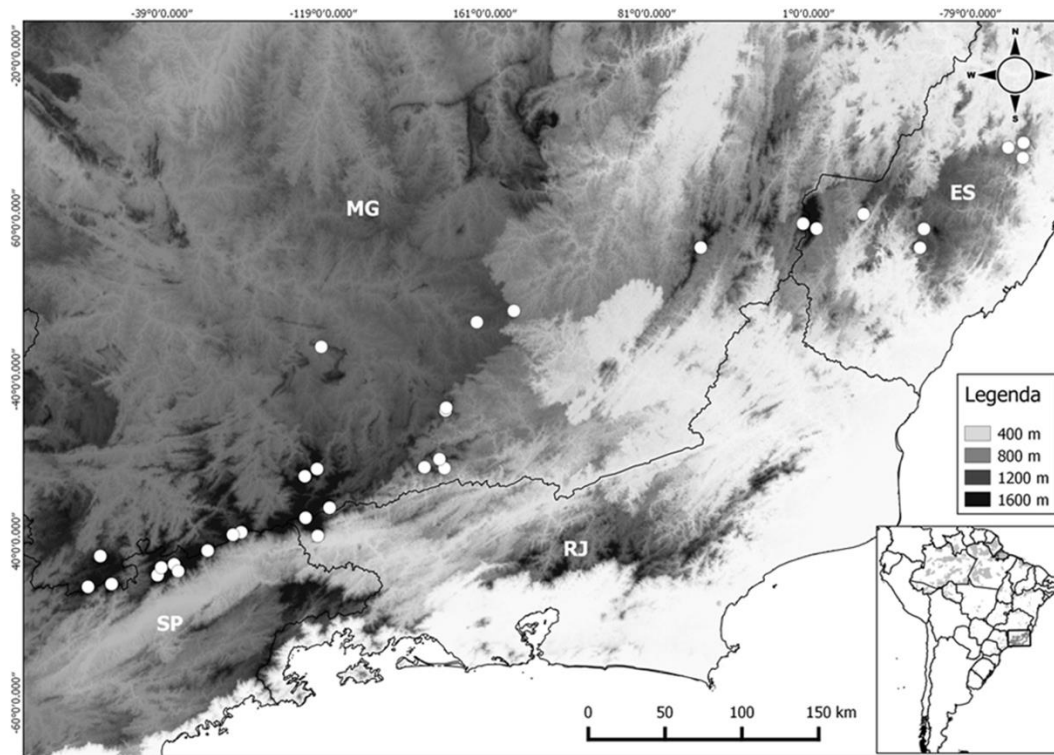


Fig. 3: Distribuição de *Drimys brasiliensis* ao longo das diferentes altitudes na Serra da Mantiqueira.

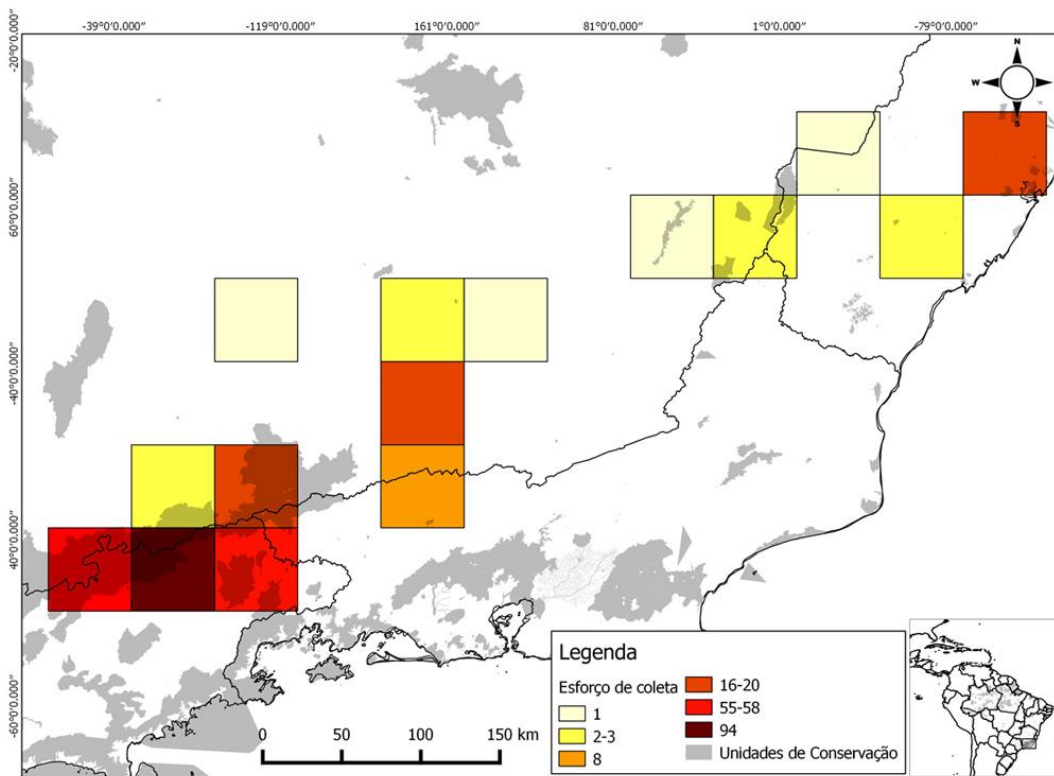


Fig. 4: Esforço amostral para espécimes de *D. brasiliensis* ao longo da Serra da Mantiqueira e sua presença em áreas de Unidades de Conservação.

secundárias, além de número de flores por inflorescências e presença de estigma sésstil ou não. Entretanto, é evidente a sobreposição de alguns caracteres (Tabela 1). Considerando os dados obtidos com relação aos caracteres utilizados para a distinção das subespécies de *D. brasiliensis* (Ehrendorfer *et al.* 1979), não foi possível aplicar inequivocamente a categorização infraespecífica.

Na Serra da Mantiqueira, *D. brasiliensis* floresce durante todo o ano e tem registro de frutificação nos meses de fevereiro, março, maio e dezembro. Apresenta ampla distribuição (Figura 3) com EOO 30.292,301 km<sup>2</sup> e AOO 92 km<sup>2</sup>, podendo ser encontrada no interior e na borda de Floresta Ombrófila Mista, campos rupestres, campo de altitude, matas ciliares, em transição de matas nebulares com campo limpo e próxima de cursos d'água. Em relação à altitude, a espécie ocorre majoritariamente a partir de 1.600 m, chegando a cerca de 2.500 m na região do Parque Nacional do Itatiaia. Em comparação aos estudos prévios na Serra do Cipó em Minas Gerais (Akemi-Borges & Pirani, 2016) e na região da Chapada Diamantina na Bahia (Santos *et al.*, 2016), *D. brasiliensis* ocorre em matas ciliares, campos rupestres, florestas estacionais semidecíduais e matas de grotão, em altitudes variando de 1.100 a 1.700 m. Em latitudes maiores, como o estado do Rio Grande do Sul, essa espécie ocorre a partir de 700 m podendo chegar até 1.400 m (Hertzog *et al.*, 2016).

Considerando a distribuição de *D. brasiliensis* ao longo da Serra da Mantiqueira, apenas 40,6% das localidades (13 do total de 32) estão situadas em Unidades de Conservação (nacionais e estaduais). Entretanto, 86,7% dos registros (242 do total de 282) se concentram nas UCs, corroborando a importância das áreas protegidas na conservação dos remanescentes de floresta montana do Domínio Atlântico. Observando o padrão de distribuição dos registros fica evidente que o maior esforço amostral está concentrado na região da Mantiqueira Meridional, especialmente nos planaltos de Campos de Jordão e do Itatiaia (Fig. 4). Cactaceae ao longo da Serra da Mantiqueira apresenta padrão similar ao aqui observado (Gonzaga *et al.*, 2019). Esses autores atribuem essa concentração de registros ao sul da Serra à presença de grupos de pesquisa institucionais trabalhando há muitos anos nessa área. Assim, o menor número de registros de *D. brasiliensis* para a Mantiqueira Setentrional pode ser indicativo de lacuna de coleta da flora dos ambientes montanos dessa região. Ainda em relação a esse padrão de distribuição dessa espécie, não podemos descartar possíveis diferenças nas condições ambientais que possam estar ligadas a uma menor ou maior abundância de populações entre os dois setores da Serra da Mantiqueira.

#### Agradecimentos

Agradecemos ao Me. Rafael Gomes Barbosa-Silva pela confecção dos mapas; ao Prof. Dr.

Vinícius Antônio Oliveira Dittrich pela disponibilização das imagens de *Drimys brasiliensis*, ao Prof. Dr. Luiz Menini Neto por ceder parte das coordenadas usadas para o georreferenciamento e à curadoria e equipe do herbário CESJ-UFJF pelo acesso à coleção e infraestrutura associada. Agradecemos também ao Dr. José Rubens Pirani e outro revisor anônimo pelas contribuições para melhoria desse manuscrito.

#### Referências

- AKEMI-BORGES, I. & PIRANI, J.R. 2016. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Winteraceae. *Bol. Bot. Univ. São Paulo* 34: 49-52.
- ALVES, F.E. & MENINI NETO, L. 2014. Vascular epiphytes in a forest fragment of Serra da Mantiqueira and floristic relationships with Atlantic high-altitude areas in Minas Gerais. *Rev. Bras. Bot.* 37: 187-196.
- APG IV (Angiosperm Phylogeny Group). 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linn. Soc.* 181: 1-20.
- BAILEY, I.W. & SWAMY, B.G.L. 1951. The conduplicate carpel of dicotyledons and its initial trends of specialization. *Am. J. Bot.* 38: 373-379.
- BAILEY, I.W. & THOMPSON, W.P. 1918. Additional notes upon the angiosperms *Tetracentron*, *Trochodendron* and *Drimys* in which vessels are absent from the wood. *Ann. Bot.* 32: 503-512.
- BARBOSA, D.E.F, BASÍLIO, G.A., SILVA, F.R. & MENINI NETO, L. 2015. Vascular epiphytes in a remnant of Seasonal Semideciduous Forest in the Zona da Mata, state of Minas Gerais, Brazil. *Biosci. J* 31: 623-633.
- BFG (The Brazil Flora Group). 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1085-1113.
- BFG (The Brazil Flora Group) 2018. Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). *Rodriguésia* 69:1512-1527.
- BRADE, A.C. 1956. A flora do Parque Nacional do Itatiaia. *Bol. Parque Nac. Itatiaia* 5: 1-112.
- CABRAL, A., CARDOSO, P.H., MENINI NETO, L. & SANTOS-SILVA, F. 2018. Aquifoliaceae Bercht. & J.Presl na Serra Negra, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 69: 805-814.
- CARDOSO, P.H., CABRAL, A., VALÉRIO, V.I.R. & SALIMENA, F.R.G. 2018. Verbenaceae na Serra Negra, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 69: 777-786.

- COSTA, C. & HERMANN, G. 2006. *Plano de ação do Corredor Ecológico da Mantiqueira*. Valor Natural. Belo Horizonte.
- CRONQUIST, A. 1988. *An integrated system of classification of flowering plants*. Ed. 2. Columbia University Press. New York.
- EHRENDORFER, F., SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. & GOTTSBERGER, G. 1979. Variation on the population, racial, and species level in the primitive relic angiosperm genus *Drimys* (Winteraceae) in South America. *Plant Syst. Evol.* 132: 53-83.
- EICHLER, A.G. 1864. Winteraceae. In: C.F.P. Martius, A.G. Eichler & I. Urban (eds.). *Flora brasiliensis*. Frid. Fleischer. Monachii & Lipsiae, vol. 13, pars 1, pp. 127-140.
- FANTON, J.C.M. 2013. *Reconstruindo as florestas tropicais úmidas do eoceno-oligoceno do sudeste do Brasil (Bacias de Fonseca e Gandarela, Minas Gerais) com folhas de Fabaceae, Myrtaceae e outras angiospermas: origens da Mata Atlântica*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- FIALHO, T. & ANDRADE, A. 2011. *Relevância biológica da Serra da Mantiqueira para a conservação da Mata Atlântica Paulista*. Instituto Oikos de Agroecologia. Lorena.
- FORZZA, R.C., MENINI NETO, L., SALIMENA, F.R.G., ZAPPI, D. 2013. Fanerógamas do Parque Estadual do Ibitipoca e suas relações florísticas com outras áreas com campo rupestre de Minas Gerais. In R.C. Forzza, L. Menini Neto, F.R.G. Salimena, D. Zappi (eds.). *Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno*. Editora UFJF. Juiz de Fora, p. 154-291.
- FROMM-TRINTA, E. & SANTOS, E. 1997. Winteráceas. In R. Reitz & R.M. Klein (eds.) *Flora Ilustrada Catarinense*. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, SC, p. 1-19.
- FURTADO, S.G. & MENINI NETO, L. 2016. Vascular epiphytic flora of a high montane environment of Brazilian Atlantic Forest: composition and floristic relationships with other ombrophilous forests. *Acta Bot. Bras.* 30: 422-436.
- GONZAGA, D.R. & MENINI NETO, L. 2017. Estado de conservação da Serra da Mantiqueira: ameaças, lacunas, avanços e perspectivas do conhecimento da flora. In: B.C. Barbosa, L.O. Resende, F. Prezoto & E.L. Gonçalves (orgs.). *Tópicos em sustentabilidade e conservação*. Juiz de Fora: Real Consultoria em Negócios Ltda, pp. 77-86.
- GONZAGA, D.R., PEIXOTO, A.L. & MENINI NETO, L. 2019. Patterns of richness and distribution of cactaceae in the Serra da Mantiqueira, Southeast Brazil, and implications for its conservation. *Acta Bot. Bras.* 33: 97-105.
- GUYMER, G.P. 2007. Winteraceae. In A.J.G. Wilson (ed.) *Flora of Australia*. CSIRO Publishing. Melbourne, vol. 2, pp. 1-10.
- HERTZOG, A., PELLEGRINI, M.O.O. & SANTOS-SILVA, F. 2016. Winteraceae do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 67: 251-260.
- HUECK, K. 1972. *As florestas da América do Sul*. Editora da Universidade de Brasília. Brasília.
- JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOGG, E.A. & STEVENS, P.F. 1999. *Plant systematics: A phylogenetic approach*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- LEONI, L.S. & TINTE, V.A. 2004. *Flora do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, estado de Minas Gerais, Brasil – Caracterização da vegetação e lista preliminar das espécies*. Gráfica São José, Carangola.
- MACHADO FILHO, L., RIBEIRO, M.W., GONZALEZ, S.R., SCHENINI, C.A., SANTOS-NETO, A., PALMEIRA, R.C.B., PIRES, J.L., TEIXEIRA, W. & CASTRO, H.E.F. 1983. Geologia. In *Projeto RADAMBRASIL*. Folhas SF:23/24 Rio de Janeiro/Vitória; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. MEE/SG, Rio de Janeiro, v.32, pp. 56-66.
- MARQUINEZ, X. 2009. *Filogenia y biogeografía del género Drimys (Winteraceae)*. Tese de Doutorado. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá-D.C.
- MARTINELLI, G. & MORAES, M.A. 2013. *Livro vermelho da flora do Brasil*. Instituto de Pesquisa do Jardim Botânico. Rio de Janeiro.
- MAZZEI, K. 2007. *Corredores de fauna na região Cantareira Mantiqueira: Evidências geográficas*. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- MEIRELES, L.D., KINOSHITA, L.S. & SHEPHERD, J.G. 2014. Composição florística da vegetação altimontana do distrito de Monte Verde (Camanducaia, MG), Serra da Mantiqueira Meridional, Sudeste do Brasil. *Rodriguésia* 65: 831-859.
- MEIRELES, L.D., SHEPHERD, G.J. & KINOSHITA, L.S. 2008. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. *Rev. Bras. Bot.* 31: 559-574.



- MENDES JR., L.O., ANTONIAZZI, M., VIEIRA, M.C.W. & SUSEMIBL, P. 1991. *Relatório Mantiqueira*. FEDAPAM. São Paulo.
- MITTERMEIER, R.A., GIL, P.R., HOFFMAN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C.G., LAMOREUX, J. & FONSECA, G.A.B. 2005. *Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Conservation International. Washington.
- MORELLATO, L.P.C. & HADDAD, C.F.B. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 32: 786-792.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- OLIVEIRA, J.A., SALIMENA, F.R.G. & ZAPPI, D. 2014. Rubiaceae da Serra Negra, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 65: 471-504.
- PELISSARI, G. & ROMANIUC NETO, S. 2013. *Ficus* L. (Moraceae) da Serra da Mantiqueira. *Rodriguésia* 64: 91-111.
- POMPEU, P.V., FONTES, M.A.L., SANTOS, R.M.D., GARCIA, P.O., BATISTA, T.A., CARVALHO, W.A.C., & OLIVEIRA FILHO, A.T.D. 2014. Floristic composition and structure of an upper montane cloud forest in the Serra da Mantiqueira Mountain Range of Brazil. *Acta Bot. Bras.* 28(3): 456-464.
- POOLE, I. & FRANCIS, J.E. 2000. The first record of fossil wood of Winteraceae from the Upper Cretaceous of Antarctica. *Ann. Bot.* 85: 307-315.
- RADAM BRASIL 1983. *Levantamento dos Recursos Naturais*. Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Ministério de Minas e Energia, Secretaria Geral. Rio de Janeiro.
- REZENDE, M.G., ELIAS, R.C.L., SALIMENA, F.R.G. & MENINI NETO, L. 2013. Flora vascular da Serra da Pedra Branca, Caldas, Minas Gerais e relações florísticas com áreas de altitude da Região Sudeste do Brasil. *Biota Neotrop.* 13: 201-224.
- RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J. & HIROTA, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biol. Cons.* 142: 1144-1156.
- RIZZINI, C.T. 1979. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- RIZZINI, C.T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. Ed. 2. Âmbito Cultural Edições Ltda. Rio de Janeiro.
- SAFFORD, H.D. 2007. Brazilian Páramos IV. Phytogeography of the campos de altitude. *J. Biogeogr.* 34: 1701-1722.
- SALIMENA, F.R.G., MATOZINHOS, C.N., ABREU, N.L., RIBEIRO, J.H.C., SOUZA, F.S. & MENINI NETO, L. 2013. Flora fanerogâmica da Serra Negra, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 64: 311-320.
- SAOUT, S.L., HOFFMANN, M., SHI, Y., HUGHES, A., BERNARD, C., BROOKS, T.M., BERTZKY, B., BUTCHART, S.H.M., STUART, S.N., BADMAN, T. & RODRIGUES, A.S.L. 2013. Protected Areas and Effective Biodiversity Conservation. *Science* 342: 803-805.
- SANTOS, T.M., OLIVEIRA, R. & GIULIETTI, A. 2016. Flora da Bahia: Winteraceae. *Sitientibus*, série Ciências Biológicas 16: 2001-2010.
- SANTOS-SILVA, F., CARDOSO, P.H., CABRAL, A. 2017. Cunoniaceae no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Bol. Bot. Univ. São Paulo* 35: 105-112.
- SCOLFORO, J.R.S. & CARVALHO, L.M.T. 2006. *Mapeamento e inventário da flora nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais*. IEF/UFLA. Lavras.
- TAKHTAJAN, A. 1980. Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta). *Bot. Rev.* 46: 225-359.
- THIERS, B. 2019. [continuamente atualizado]. *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (acesso em 04-II-2019).
- THOMAS, N., BRUHL, J.J., FORD, A. & WESTON, P.H. 2014. Molecular dating of Winteraceae reveals a complex biogeographical history involving both ancient Gondwanan vicariance and long-distance dispersal. *J. Biogeogr.* 41: 894-904.
- VAN TIEGHEM, P. 1900. Sur les dicotylédones du groupe des Homoxylées. *J. Bot. (Morot)* 14: 275-297.
- VINK, W. 1993. Winteraceae. In: K. Kubitzki, J.G. Rohrer & V. Bittrich (eds.). *The families and genera of vascular plants*. Vol. 2. Springer. Berlin, pp. 630-638.

