



Flora do estado do Rio de Janeiro: avanços no conhecimento da diversidade

Flora of Rio de Janeiro state: an overview of Atlantic Forest diversity

Marcus A. Nadruz Coelho¹, José Fernando A. Baumgratz¹, Adriana Quintella Lobão²,

Lana da Silva Sylvestre³, Marcelo Trovó³ & Luis Alexandre Estevão da Silva¹

Resumo

O estado do Rio de Janeiro, inserido no Bioma Mata Atlântica, representa uma área com alta diversidade de paisagens vegetacionais, habitats e espécies de plantas, incluindo várias endêmicas. A flora do estado do Rio de Janeiro é reconhecidamente uma das mais ricas do país e o estado apontado como um importante centro de endemismo. Tais características têm incentivado os mais diferentes estudos botânicos, destacando Vellozo, Cysneiros, Glaziou, Gardner, entre outros, como naturalistas precursores na exploração das florestas nativas. Apresentam-se, de modo geral, aspectos fisiográficos do estado e uma breve retrospectiva do projeto Flora do estado do Rio de Janeiro, iniciado em 2001, que culminou, em 2007, com a elaboração online do *checklist* da flora do estado, e em 2011, com a implantação do Catálogo de espécies de plantas vasculares e briófitas da flora do estado do Rio de Janeiro, no qual mais de 150 colaboradores trabalharam online. Essas iniciativas revelam números bem expressivos da diversidade da flora fluminense e a necessidade de se prosseguir nos estudos taxonômicos dos grupos botânicos que compõem a flora. Atualmente, são registradas para o estado do Rio de Janeiro 334 famílias, 1.821 gêneros e 8.203 espécies, subespécies e variedades de plantas vasculares e briófitas, sendo 1.740 endêmicas. Destacam-se as formações vegetacionais, os municípios, as Unidades de Conservação e as famílias de Angiospermas, Samambaias e Licófitas e Briófitas com maior riqueza de espécies, bem como se comenta sobre tratamentos monográficos já realizados. Este volume especial da Rodriguésia dedicado à flora do estado do Rio de Janeiro apresenta 76 espécies de angiospermas distribuídas nas famílias Aizoaceae, Alismataceae, Asparagaceae, Ceratophyllaceae, Cabombaceae, Haloragaceae, Hydrocharitaceae, Hydroleaceae, Juncaginaceae, Lentibulariaceae, Mayacaceae, Menyanthaceae, Molluginaceae, Myristicaceae, Nymphaeaceae, Pontederiaceae, Potamogetonaceae, Rhizophoraceae e Typhaceae.

Palavras-chave: Angiospermas, Briófitas, endemismo, Gimnospermas, Licófitas, Samambaias.

Abstract

Fully contained within the Atlantic Forest Biome, the state of Rio de Janeiro represents one of the greatest areas of diversity of vegetation physiognomy, habitats and plant species, including endemics. The flora of Rio de Janeiro state is recognized as one of the richest in the country and the state as an important center of endemism. These features have encouraged different botanical studies, highlighting Vellozo, Cysneiros, Glaziou, Gardner, among others, as precursor naturalists in exploration native forests. It is presented physiographic features of the state and brief retrospective of the Flora of Rio de Janeiro state project, which began in 2001, and consolidated in 2007 with a checklist prepared and made available online, and in 2011, with the implantation of the *Catálogo de espécies de plantas vasculares e briófitas da flora do estado do Rio de Janeiro*, with the participation of over 150 participants working online. Currently 334 families, 1,821 genera and, 8,203 species, subspecies and varieties have been recorded to the state, 1,740 of which are endemic. We highlight the vegetation formations, municipalities, conservation unities, and families of angiosperms, bryophytes, ferns and lycophytes families most diverse, as well as comments about monographic treatments already published. This special volume of Rodriguésia dedicated to the flora of Rio de Janeiro state presents 19 families with 76 species of Angiosperms - Aizoaceae, Alismataceae, Asparagaceae, Ceratophyllaceae, Cabombaceae, Haloragaceae, Hydrocharitaceae, Hydroleaceae, Juncaginaceae, Lentibulariaceae, Mayacaceae, Menyanthaceae, Molluginaceae, Myristicaceae, Nymphaeaceae, Pontederiaceae, Potamogetonaceae, Rhizophoraceae and Typhaceae.

Key words: Angiosperms, Bryophytes, endemic, Gymnosperms, Lycophytes, Ferns.

¹ Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Universidade Federal Fluminense, Depto. Biologia Geral, Lab. Sistemática e Biogeografia Vegetal, Niterói, RJ, Brasil.

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Inst. Biologia, Depto. Botânica, Av. Carlos Chagas Filho 373, 21941-902, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Inserido integralmente no Bioma Mata Atlântica, o estado do Rio de Janeiro representa uma das áreas de maior diversidade desse bioma no país e cujas fitofisionomias moldam-se à ampla variação do relevo, com singulares cadeias montanhosas e planícies litorâneas, e do clima, em particular das temperaturas e precipitações. Várias unidades geomorfológicas compõem o estado fluminense, que juntamente com peculiaridades das bacias hidrográficas, topografia, clima, solo e hidrologia, proporcionam uma diversidade de paisagens vegetacionais e, conseqüentemente, expressiva variedade de habitats e riqueza de espécies, incluindo várias endêmicas. Entre essas unidades, as Escarpas e Reversos da Serra do Mar e o Vale do Paraíba do Sul destacam-se como as mais extensas (Velooso & Goes Filho 1982; Costa *et al.* 2009).

Essas paisagens, considerando as fisionomias, as características ecológicas, a florística e a altitude, possibilitam o reconhecimento no estado de diferentes formações vegetacionais (Fig. 1), destacando-se a Floresta Ombrófila Densa [de Terras Baixas (< 50 m), Submontana (50–500 m), Montana (500–1.500 m) e Alto-montana ou “matas nebulares” (> 1.500 m)]; a Floresta Estacional Semidecidual (também distinta em Terras Baixas, Submontana e Montana); os Refúgios Ecológicos, que inclui os Campos de Altitude, a Savana-Estépica Arborizada, pouco expressiva e localizada na região litorânea; e as Formações Pioneiras, classificadas como Restinga, vegetação com influência marinha, e Mangue, vegetação com influência fluviomarinha (Velooso *et al.* 1991; IBGE 2012). Os Campos de Altitude, formações campestres altitudinais, têm sido reconhecidos como uma fitofisionomia distinta no contexto da Floresta Ombrófila Densa, ao longo das cadeias da Serra do Mar e da Mantiqueira, devido a particularidades da composição florística e fisionômico-ecológicas, como altitude geralmente acima de 1.800 m e substrato constituído de rochas ígneas ou metamórficas (Martinelli *et al.* 1989; Safford 1999, 2007; Keidel *et al.* 2009; Vasconcelos 2011).

As rochas ígneas e metamórficas predominam no estado fluminense e embasam principalmente os terrenos pré-cambrianos, embora também sejam encontradas áreas com sedimentos cretáceos, terciários e quaternários, mas em menor extensão. O relevo mostra-se muito acidentado, com formações de planícies, baixadas, planaltos, tabuleiros, vales, encostas e escarpas, e constituído por longas cadeias montanhosas, como a Serra da Bocaina, no sul do estado, e as Serras dos Órgãos e do Desengano, nas porções mais interioranas, que integram a extensa cadeia da Serra do Mar. Exatamente na Serra dos

Órgãos localizam-se alguns dos picos mais elevados do estado - a Pedra do Açú (2.245 m), o Pico da Caledônia (2.219 m), a Pedra do Sino (2.263 m) e o Pico Maior de Friburgo (2.216 m). Também integra o relevo fluminense outra importante cadeia montanhosa do sudeste do país, a Serra da Mantiqueira, mas ocupando apenas um pequeno trecho do maciço do Itatiaia, no extremo do sudoeste do estado, onde se encontra o ponto culminante, o Pico das Agulhas Negras, com 2.791 m de altura (INEA 2009; IBGE 2012; ICMBio 2016). A formação de Restinga se destaca no litoral fluminense, que, em sentido amplo, é encontrada nas planícies arenosas quaternárias de origem marinha (Araujo *et al.* 1994; IBGE 2102).

É notória a grande alteração que a cobertura original da vegetação do estado do Rio de Janeiro sofreu ao longo dos séculos, desde o período de colonização, devido à ocupação humana desordenada, com a expansão dos centros urbanos, cultivo de plantas introduzidas e atividades agropastoris (Joly *et al.* 1999; Silva *et al.* 2001; Scarano 2014). Atualmente, os remanescentes do Bioma Mata Atlântica representam um total de ca. 1.300.000 ha, correspondendo em torno de 30% de sua área original (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE 2015), incluindo Remanescentes Florestais (Mata; 18,6%), Restinga (1,2%), Mangue (0,3%), Vegetação Natural (10%) e Áreas Naturais não florestais (0,6%) (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE 2015), principalmente de Florestas Ombrófila e Estacional Semidecidual. Esses remanescentes estão distribuídos de forma dispersa e fragmentada (Fidalgo *et al.* 2009), com destaque para três regiões localizadas nas porções mais interioranas das Escarpas e Reversos da Serra do Mar, ao longo do Vale do Paraíba e no extremo do norte-fluminense.

Em relação às áreas legalmente protegidas, o estado tem aproximadamente 462.000 ha, que correspondem a 19 Unidades de Conservação federais e 36 estaduais (INEA 2016). Os principais remanescentes mais extensos encontram-se em locais de maior declividade, havendo milhares de pequenos fragmentos florestais dispersos tanto em propriedades particulares de áreas rurais quanto em áreas urbanas. Por outro lado, significativas extensões de florestas contínuas e conservadas localizam-se na Serra da Bocaina e na cadeia montanhosa que engloba a Reserva Biológica de Tinguá, Parque Nacional da Serra dos Órgãos e do Parque Estadual dos Três Picos até o Parque Estadual do Desengano. Já nas regiões do vale do Paraíba e noroeste e norte do estado encontram-se as áreas mais alteradas (Campalini & Prochnow 2006), devido às intensas e contínuas atividades agropecuárias, e atualmente com vários e pequenos fragmentos florestais.

Apesar de a constante degradação e fragmentação da vegetação, observa-se que os remanescentes de Floresta Ombrófila Densa no estado do Rio de Janeiro estão em maior proporção quanto maior for a altitude e, geralmente, protegidos em Unidades de Conservação. Ao contrário, mais de 70% de áreas de formações de Florestas Estacionais Semidecíduais já não possuem

cobertura original, além de haver baixa ocorrência de remanescentes florestais em áreas legalmente protegidas (Costa *et al.* 2009).

As particularidades ambientais do estado do Rio de Janeiro propiciam uma ampla variedade de fitofisionomias e habitats, associada a uma flora exuberante e diversificada (Fig. 2). Esses atributos



Figura 1 – Formações vegetacionais no estado do Rio de Janeiro, exemplos – a. Floresta Ombrófila Densa Montana, Parque Nacional do Itatiaia; b. Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, Parque Nacional da Serra dos Órgãos; c. Floresta Estacional Semidecidual Montana, no município de Cambuci; d. Campo de Altitude, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, e, ao fundo, cadeia montanhosa no Parque Estadual dos Três Picos; e. Mangue, Rio de Janeiro; f. Restinga, Ilha da Marambaia (Fotos: a. J.F.A. Baumgratz; b-c. M.A.N. Coelho; d. L.A.F. Santos Filho; e. M. Trovó; f. K.C. Silva Gonçalves).

têm incentivado os mais diferentes estudos botânicos e outros que estão associados ou dependem do conhecimento da diversidade ou da composição florística, tanto em um contexto mais restritivo, focado em um grupo taxonômico, ou no âmbito de floras locais.

Indubitavelmente, foi esse cenário paisagístico e a riqueza de espécies que estimulou frei José Mariano da Conceição Vellozo, no século XVIII, a empreender a primeira obra focada objetivamente no conhecimento taxonômico da flora do estado do Rio de Janeiro, elaborando a mundialmente conhecida *Flora Fluminensis* (Vellozo 1827, 1831). Nessa obra, o autor não só seguiu o sistema de classificação de Lineu, como adotou os moldes da época de se fazer curtas descrições dos táxons, à semelhança de Lineu e De Candolle (Sampaio 1946). É oportuno destacar que este autor assinala que a obra de Fr. Vellozo não só evidenciou ao mundo a competência do naturalista, como tornou a *Flora Fluminensis* um exemplo de trabalho que parecia determinar, no Brasil, o advento de “floras regionais”, com predomínio de iconografias para facilitar as identificações botânicas em qualquer região do país.

A *Flora Fluminensis* é constituída de três volumes de textos e 11 de iconografias, tendo sido abordados 395 gêneros, sendo 14 de criptógamas e 381 de fanerógamas, totalizando 1.640 espécies descritas e ilustradas (Vellozo 1829, 1831, 1881; Cruz 1946; Carauta 1973; Bediaga & Lima 2015). Às concisas descrições morfológicas, genéricas e específicas, foram associados comentários de peculiaridades dos ambientes e, quando disponíveis, o nome popular e uso das plantas pelos nativos. Nessa época, as coleções de importantes naturalistas serviram de base para a elaboração dos estudos sobre a flora fluminense, como as de A.F.C.P. Saint-Hilaire, C. Gaudichaud, F. Sellow, G.H. von Langsdorff, G. Raddi, H.W. Schott, J. Pohl, J.C. Mikan e K.F.P. von Martius, e também as próprias plantas coletadas e determinadas por Vellozo (Neto 1881).

Outra obra igualmente admirável para a flora fluminense é a de Francisco Freire Allemão de Cysneiros, cujos manuscritos (“papéis”) de observações, anotações, comunicações e desenhos foram elaborados por mais de 40 anos no século XIX. É um trabalho original e que apresenta descrições e ilustrações botânicas documentadas em 17 tomos - “Estudos Botânicos” (Damasceno & Cunha 1964).

Além desses naturalistas, vários outros foram igualmente marcantes no conhecimento e documentação em coleções de herbários das espécies da flora do estado até o início do século XX, como A.F.M. Glaziou,

C.W.H. Mosén, E.H.G. Ule, G. Gardner, J.B.E. Pohl, L. Riedel e P. Claussen, entre outros. Vários exemplares desses coletores constituem tipos nomenclaturais, cuja maioria encontra-se documentada principalmente em herbários europeus e são muito importantes para os atuais estudos taxonômicos e florísticos, além de representarem registros históricos da diversidade da flora fluminense em tempos pretéritos.

A flora do estado do Rio de Janeiro é reconhecidamente uma das mais ricas do país, sendo estimadas 8.037 espécies, pertencentes a 200 famílias de angiospermas, duas de gimnospermas, 34 de samambaias e licófitas, e 98 de briófitas (<<http://florariojaneiro.jbrj.gov.br>>). Devido a essa expressividade numérica, incluindo-se as espécies de algas e fungos, o estado fluminense tem sido apontado como a terceira unidade federativa do país com maior riqueza de espécies (Forzza *et al.* 2010). Daquele total de espécies, 6.512 são de angiospermas (1.643 endêmicas), três de gimnospermas, 892 de briófitas (58 endêmicas), e 630 de samambaias e licófitas (39 endêmicas). Particularmente, em termos de angiospermas, o estado o Rio de Janeiro destaca-se como a quinta unidade federativa do país com maior número de espécies, 7.354, das quais 1.076 são endêmicas (BFG 2015). Em relação às samambaias e licófitas, o estado é o segundo com maior riqueza, apresentando 620 espécies, sendo 20 endêmicas (Prado *et al.* 2015) e, para briófitas, o Rio de Janeiro juntamente com São Paulo, despontam como os estados mais diversos, com 900 espécies cada e, respectivamente, 17 e 12 endêmicas (Costa & Peralta 2015).

Mori *et al.* (1981) destacaram o estado do Rio de Janeiro como um importante centro de endemismo do país, enquanto Davis *et al.* (1997), ao abordarem centros de diversidade de plantas, apontaram as regiões de Cabo Frio e as montanhas do Rio de Janeiro dentre os centros de diversidade brasileiros. Werneck *et al.* (2011), ao estudarem a distribuição e endemismo de angiospermas na Mata Atlântica, evidenciam que as regiões oeste e central do Rio de Janeiro detêm uma alta riqueza de espécies, além de assinalarem que o número mais elevado de endemismo (978 spp.) em uma única unidade amostral (*grid cell* = $1 \times 1^\circ$) ocorre na região da cidade do Rio de Janeiro. Registram, ainda, que a Serra dos Órgãos, com 746 espécies, constitui outra área principal de alta riqueza de angiospermas.

Trabalhos de outras naturezas, que não tratamentos taxonômicos, também em muito contribuíram para o conhecimento da diversidade da flora do estado do Rio de Janeiro, divulgando a riqueza de espécies em determinadas regiões ou mesmo documentada em coleções de herbários.

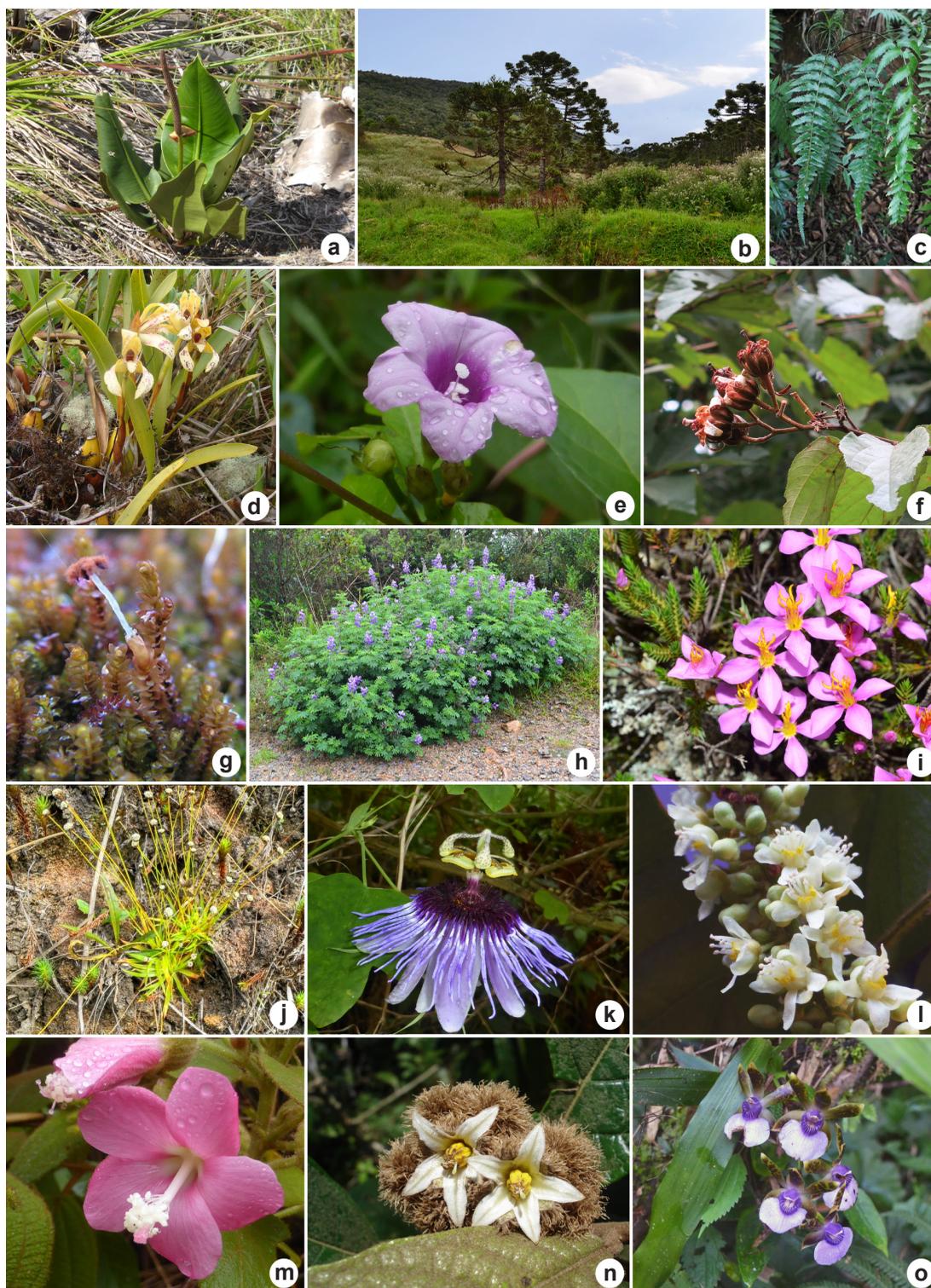


Figura 2 – Espécies vegetais na flora do estado do Rio de Janeiro, exemplos – a. *Anthurium minarum*; b. *Araucaria angustifolia*; c. *Asplenium cariocanum*; d. *Brasiliorchis ubatubana*; e. *Ipomoea bonariensis*; f. *Luehea grandiflora*; g. *Jungermannia hyalina*; h. *Lupinus gilbertianus*; i. *Microlicia isophylla*.; j. *Paepalanthus ovatus*; k. *Passiflora amethystina*; l. *Paullinia rubiginosa*; m. *Pavonia malacophylla*; n. *Solanum cernuum*; o. *Zygopetalum mackayi*. (Fotos: a,d,e,l,m. M.A.N. Coelho; b,f,h,i,k,n,o. J.F.A. Baumgratz; c. C. Mynssen; g. M.A. Rezende; j. M. Trovó).

Nesse contexto, pode-se destacar a *Flora Organensis*, abordando a flora do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (Rizzini 1954); Espécies coletadas no estado do Rio de Janeiro e depositadas no Herbário RB, listando todos os táxons e os respectivos municípios de ocorrência das espécies (Marques & Novaes 1996); Estações de Coleta no estado do Rio de Janeiro, mapeando 165 estações de coleta, que representam áreas a serem visitadas devido à carência de informações quanto à diversidade da flora local (Guimarães & Mautone 1984). Além disso, vários estudos de floras locais, principalmente das restingas do estado (vide referências em Araujo *et al.* 1994; Costa & Dias 2001), e da Floresta Ombrófila (Rizzini 1954; Dusén 1955; Brade 1956; Lima & Guedes-Bruni 1994, 1996; Lima & Guedes-Bruni 1997; Marques *et al.* 1997), bem como vários artigos publicados no volume especial da revista *Rodriguésia* (vol. 57, n. 3), em 2006, sobre a Reserva Biológica de Poço das Antas. Pode-se destacar, ainda, a iniciativa de G.M. Barroso e colaboradores (Barroso *et al.* 1974), que ao estudarem a família Dioscoreaceae para o antigo estado da Guanabara (atual município do Rio de Janeiro) tinham também, como objetivo, dar prosseguimento ao plano de levantamento da flora do estado e iniciar um trabalho de pesquisa em equipe multidisciplinar, no qual as espécies no habitat natural e as coleções de herbários eram as principais fontes de informação.

Uma breve retrospectiva de tratamentos monográficos já realizados para a flora do estado do Rio de Janeiro revela números bem expressivos, porém ainda longe de contemplarem a real diversidade da flora fluminense. Tomando-se como base as revistas *Rodriguésia*, *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* (<<http://www.jbrj.gov.br>>) e *Albertoa* (Marques & Martins 1997), registram-se 85 publicações, ora contemplando famílias ora gêneros ou táxons infragenéricos. Igualmente importantes são publicações de gêneros e espécies novas que têm sido descobertos até os dias de hoje na flora fluminense.

Em 2001, tendo sido iniciado o Projeto Flora do estado do Rio de Janeiro, sob uma coordenação informal e constituída por representantes de instituições de pesquisa e ensino, públicas e privadas do estado, propôs publicar monografias dos diferentes grupos botânicos que compõem a flora do estado. Nessa época, a fim de se padronizar os tratamentos monográficos, elaborou-se um manual de instruções aos autores, bem como um mapa de quadriculas para registro dos locais de ocorrência no estado. Porém, atualmente, os manuscritos seguem as normas de publicação da *Rodriguésia*, podendo-se utilizar o mapa de quadriculas (Fig. 3).

Em 2007, iniciou-se a elaboração *on-line* do Checklist da Flora do Rio de Janeiro (<http://www.jbrj.gov.br/pesquisa/div_tax>). Para tal foi desenvolvido um módulo específico no sistema de gerenciamento de coleções científicas JABOT (<<http://jabot.jbrj.gov.br>>). Esse módulo possibilitou aos pesquisadores a associação dos táxons ao Catálogo, acrescentando informações de sua ocorrência, tais como: a Unidade de Conservação, tipo de vegetação, município, dentre outros. O módulo segue os conceitos de Sistemas Colaborativos proposto por Pimentel & Fuks (2011). Foram registradas 3.243 espécies e variedades, pertencentes a 153 famílias até o ano de 2010. A partir de 2011, consolidou-se uma nova versão deste *checklist*, com a implantação do Catálogo de espécies de plantas vasculares e briófitas da flora do estado do Rio de Janeiro (<<http://florariojaneiro.jbrj.gov.br>>), também *on-line* (Fig. 4), mantido na mesma base JABOT e que recebeu o apoio da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

Nesse novo cenário da pesquisa, no contexto da informatização de dados aplicada à biodiversidade e com a participação de mais de 150 colaboradores, consolidaram-se no Catálogo informações acerca da riqueza de plantas vasculares e briófitas da flora fluminense, com gráficos ilustrando a diversidade em relação aos municípios, tipos de formação vegetacional e Unidades de Conservação e grau de ameaça, além de imagens de exsicatas. Atualmente, estão registradas 334 famílias, 1.821 gêneros e 8.203 espécies, subespécies e variedades, sendo 1.740 endêmicas.

Dentre as formações vegetacionais com maior riqueza de angiospermas, gimnospermas, briófitas, e samambaias e licófitas destacam-se a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Estacional Semidecidual, os Campos de Altitude e a Floresta Ombrófila Mista.

Em relação aos municípios, os cinco mais representativos em número de espécies são Rio de Janeiro (4.362 spp.), Itatiaia (2.746 spp.), Petrópolis (2.532 spp.), Teresópolis (2.464 spp.) e Nova Friburgo (2.243 spp.) (<<http://florariojaneiro.jbrj.gov.br>>). Estes municípios são os mais representativos para todos os grupos inventariados, exceto Petrópolis, que é um dos cinco mais ricos apenas em espécies de Angiospermas (2.259 spp.). Para samambaias e licófitas, o quinto município mais rico é Santa Maria Madalena, com 165 spp. (vs. 145 em Petrópolis), enquanto que para briófitas é Niterói, com 205 spp. (vs. 126 em Petrópolis) (Tab. 1).

Entre as angiospermas, as cinco famílias com maior riqueza de espécies são Orchidaceae (714

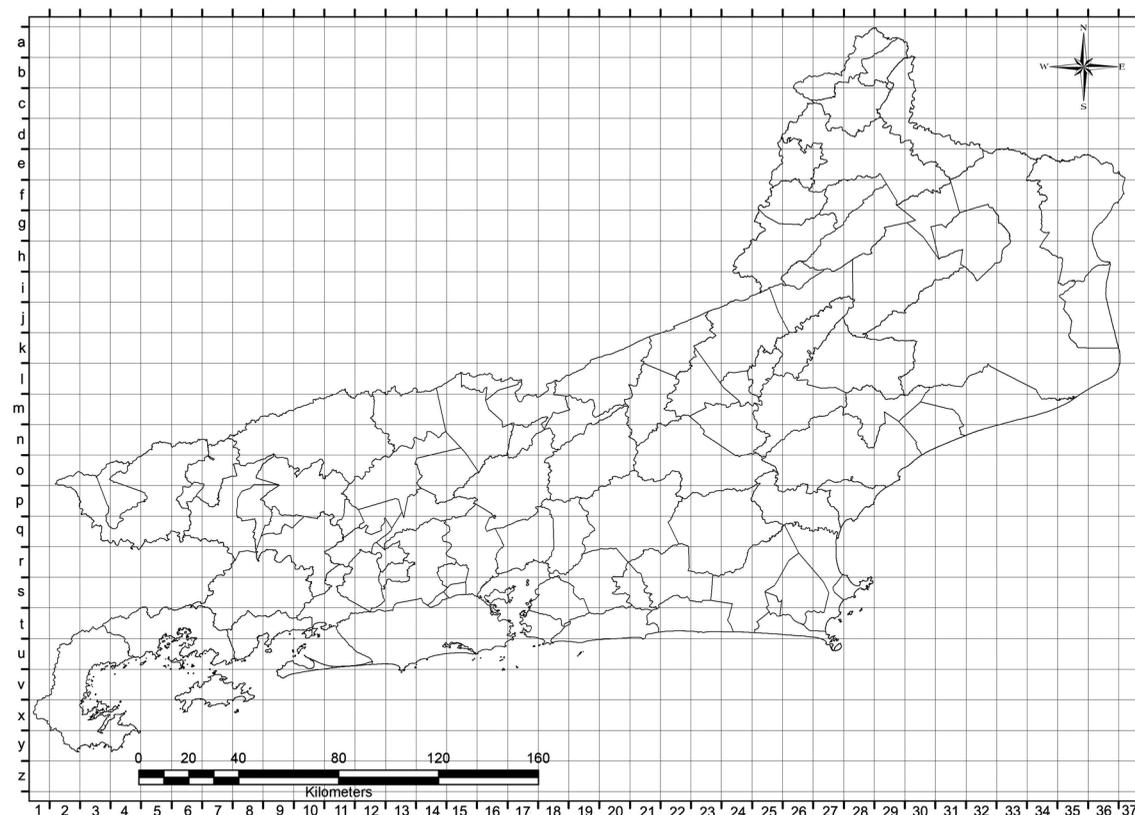


Figura 3 – Mapa de quadrículas usado na Flora do estado do Rio de Janeiro.

spp.), Leguminosae (399 spp.), Asteraceae (353 spp.), Bromeliaceae (311 spp.) e Melastomataceae (304 spp.). Estas famílias também estão entre as dez mais diversas na flora do Brasil e no Bioma Mata Atlântica (BFG 2015).

Em relação às samambaias e licófitas, destacam-se como as cinco famílias mais diversas em espécies na flora fluminense Dryopteridaceae (86 spp.), Polypodiaceae (80 spp.), Pteridaceae (74 spp.), Aspleniaceae (43 spp.) e Hymenophyllaceae (36 spp.), todas integrando o grupo das dez mais diversas no Brasil, segundo Prado *et al.* (2015). Já entre as briófitas, destacam-se as famílias Lejeuneaceae (143 spp.), Dicranaceae (45 spp.), Sphagnaceae (43 spp.), Pilotrichaceae (37 spp.) e Sematophyllaceae (33 spp.), que estão entre as dez mais diversas na flora do Brasil (Costa & Peralta 2015).

Em relação às Unidades de Conservação do Estado, pode-se destacar como as mais representativas em número de espécies para todos os grupos inventariados o Parque Nacional da Serra dos Órgãos (1.512 spp.), Parque Nacional

do Itatiaia (1.492 spp.), Parque Nacional da Tijuca (1.141 spp.), Área de Proteção Ambiental do Cairuçu (503 spp.) e a Reserva Biológica de Poço das Antas (451 spp.).

O desafio no avanço do conhecimento quali-quantitativo da flora fluminense ainda é muito grande. Há uma luta desigual entre o avanço do conhecimento e a vulnerabilidade da vegetação pela fragmentação e degradação, aliado aos efeitos das mudanças climáticas e perda da diversidade e, possivelmente, também de conhecimentos inéditos e irrecuperáveis acerca da biodiversidade. Além disso, há necessidade de exploração de áreas pouco ou ainda não visitadas, realizar estudos taxonômicos sobre vários grupos botânicos e conhecer a riqueza florística de diferentes fragmentos remanescentes que integram o *hotspot* Mata Atlântica fluminense. Nesse panorama, a continuação dos estudos taxonômicos será fundamental para suprir lacunas e dispor o conhecimento, o mais atualizado possível, da diversidade dos diferentes grupos botânicos que compõem as formações vegetacionais, destacando também as espécies endêmicas e aquelas que já

Catálogo da Flora do Estado do Rio de Janeiro

Consulta Equipe Lista da Flora do Brasil Autores

O Catálogo de Espécies de Plantas Vasculares e Briófitas da Flora do Estado do Rio de Janeiro objetiva divulgar on-line a diversidade de plantas ocorrente no estado fluminense. Trata-se de importante iniciativa com participação de taxonomistas brasileiros e estrangeiros, responsáveis pelas informações de cada táxon, como o nome científico aceito, distribuição nos municípios e no Brasil, ocorrência em Unidade de Conservação e tipo de vegetação, estado de conservação e material testemunho documentado em coleção de herbário. Este trabalho obteve financiamento do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) e da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). O JBRJ possui a base física do Catálogo, bem como coordena o acesso e a transferência das informações para a plataforma de TI da base de dados digitais. Desse modo, as informações preenchidas nessa base estão sendo disponibilizadas para a comunidade científica e para o público em geral através do site www.jbrj.gov.br, e serão atualizadas anualmente pelos taxonomistas.

Atualmente, estão catalogadas para a flora fluminense um total de 8131 espécies, subespécies e variedades, sendo 1.119 de Briófitas, 573 de Samambaias e Licófitas, 2 de Gimnospermas e 7.181 de Angiospermas.

Os tipos de vegetação seguem VELOSO, H. P. & GÓES-FILHO, L. 1982. Fitogeografia brasileira: classificação fitosômico-ecológica da vegetação neotropical. Salvador: Projeto Radambrasil, Boletim técnico. Vegetação, n. 1, 86 p.

Pesquise por um ou mais campos:

Grupo:

Família:

Gênero/Espécie:

Unidade de Conservação:

Tipo de Vegetação:

Municípios:

Status de Conservação:

[Limpar campos](#)

Como citar ▾

Baumgratz, J.F.A.; Coelho, M.A.N.; Peixoto, A.L.; Mynssen, C.M.; Bediaga, B.E.H.; Costa, D.P.; Dalcin, E.; Guimarães, E.F.; Martinell, G.; Silva, D.S.P.; Sylvestre, L.S.; Freitas, M.F.; Morim, M.P. & Forzza, R.C. 2014. Catálogo das Espécies de Plantas Vasculares e Briófitas do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. In <http://florariojaneiro.jbrj.gov.br/>

Figura 4 – Tela de consulta pública do sistema do Catálogo da flora do estado do Rio de Janeiro (<<http://florariojaneiro.jbrj.gov.br>>).

tenham sido apontadas com algum grau de ameaça na flora fluminense, enfatizando a importância da manutenção e criação de Unidades de Conservação.

À parte os avanços já alcançados quanto ao conhecimento dos grandes grupos na flora fluminense com base em coleções botânicas e em estudos florísticos e taxonômicos, observa-se que para vários municípios, como por exemplo, Aperibé, Belford Roxo, Comendador Levy Gasparian, Italva, Japeri, Laje de Muriaé, Macuco, Mesquita, Miracema, Natividade, Nilópolis, Pinheiral, Porto Real, São João de Meriti e São José de Ubá e Tanguá, a disponibilidade de informações sobre a diversidade de angiospermas ainda é

muito incipiente, com registro igual ou menos de dez espécies (<<http://florariojaneiro.jbrj.gov.br>>). Este fato deve-se, principalmente, a pouca investigação dos remanescentes vegetacionais, falta de coletas, extrema degradação dos ambientes naturais, atividades agropastoris e a inexistência de Unidades de Conservação. Igualmente, para várias dessas áreas legalmente protegidas, tanto em nível federal quanto estadual e municipal, informações sobre a diversidade também se mostram muito rudimentares, podendo haver menos de dez registros de angiospermas ou de samambaias e licófitas.

O estado do Rio de Janeiro, juntamente com Minas Gerais e Espírito Santo, lidera a lista de

Tabela 1 – Municípios com maior riqueza específica por grupo inventariado.

| Municípios | Angiospermas | Samambaias e Licófitas | Briófitas |
|----------------|--------------|------------------------|-----------|
| Rio de Janeiro | 3.844 | 246 | 269 |
| Itatiaia | 2.006 | 337 | 402 |
| Petrópolis | 2.259 | 145 | 126 |
| Teresópolis | 1.905 | 341 | 218 |
| Nova Friburgo | 1.834 | 173 | 233 |

espécies em risco de extinção no Brasil e, sob a perspectiva espacial, integra o grupo de estados que apresenta a maior proporção de espécies na lista daquelas de interesse para a conservação e pesquisa. Além disso, semelhante à Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo, o estado fluminense contabiliza mais de 100 espécies dentre as não ameaçadas, mas com interesse para a conservação ou pesquisa (Martinelli *et al.* 2013). Surpreendentemente, de acordo com o Catálogo de espécies de plantas vasculares e briófitas da flora do estado do Rio de Janeiro (<<http://florariojaneiro.jbrj.gov.br>>), 786 espécies são indicadas com algum grau de ameaça e 17 espécies apontadas como extintas na flora fluminense. Embora esses dados do Catálogo não constituam uma lista oficial, são significativamente preocupantes e merecem ser investigados de modo bem criterioso, a fim de assegurar a conservação do patrimônio da flora do estado.

Este volume especial da *Rodriguésia* dedicado à flora do estado fluminense vem consolidar várias iniciativas do Projeto Flora do estado do Rio de Janeiro, como o Catálogo de espécies de plantas vasculares e briófitas da flora do estado do Rio de Janeiro (<<http://florariojaneiro.jbrj.gov.br>>). Nesse volume, apresenta-se o estudo de mais 19 famílias abrangendo 76 espécies de angiospermas - Aizoaceae, Alismataceae, Asparagaceae, Ceratophyllaceae, Cabombaceae, Haloragaceae, Hydrocharitaceae, Hydroleaceae, Juncaginaceae, Lentibulariaceae, Mayacaceae, Menyanthaceae, Molluginaceae, Myristicaceae, Nymphaeaceae, Pontederiaceae, Potamogetonaceae, Rhizophoraceae e Typhaceae. Esses novos artigos, bem como outros publicados em volumes anteriores da *Rodriguésia* e também nos Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (1915–1996), Arquivos do Instituto de Biologia Vegetal (1934–1938), Arquivos do Instituto do Serviço Florestal (1939–1957), estão acessíveis *on-line* tanto na página *web* do JBRJ (<<http://jbrj.gov.br/publicacoes/editoriais>>) quanto no Catálogo (<<http://florariojaneiro.jbrj.gov.br>>). Nessa oportunidade, ressalta-se que as monografias das famílias Combretaceae, Elaeocarpaceae, Lentibulariaceae, Marcgraviaceae e Polygalaceae encontram-se publicadas (Marques & Martins 1997). Pretende-se incentivar, cada vez mais, a publicação de monografias dos demais grupos botânicos, pois assim será possível prosseguir no avanço do conhecimento sobre a flora fluminense e conhecer a real diversidade. No caso de famílias

constituídas por grande número de gêneros e espécies, como por exemplo, Leguminosae, subfamílias, tribos e gêneros poderão ser tratados de modo independente.

O esforço precisa continuar a ser coletivo para reunir o conhecimento da flora fluminense adquirido ao longo de décadas pelos pesquisadores e coligir informações ainda desconhecidas e retidas em coleções de herbários. Espera-se que a presente iniciativa estimule a elaboração de novas monografias e ações coordenadas que possibilitem ampliar o conhecimento sobre a diversidade da flora do estado do Rio de Janeiro, principalmente em áreas até então muito pouco estudadas e com baixa representatividade em coleções botânicas. Nesse contexto, estudos florísticos e taxonômicos poderão incentivar, cada vez mais, a formação de novos taxonomistas e a exploração de formações vegetacionais pouco ou ainda não floristicamente conhecidas. Certamente, com base em um melhor conhecimento e valorização da flora do estado do Rio de Janeiro, pode-se contribuir para tomadas de decisões mais conscienciosas e ações para a conservação e o uso sustentável dos remanescentes.

Agradecimentos

À Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj), o apoio e incentivo no desenvolvimento do projeto Catálogo de espécies de plantas vasculares e briófitas da flora do estado do Rio de Janeiro, e a concessão de bolsa de Iniciação Científica. Aos executores, a valiosa participação na elaboração do catálogo, com a inclusão de dados referentes aos respectivos grupos botânicos. À equipe técnica do Núcleo de Computação Científica e Geoprocessamento (NCCG), e à equipe da Coordenação de Tecnologia da Informação e da Comunicação (CTIC) do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, o apoio constante no gerenciamento da base de dados. Ao Instituto Estadual do Ambiente (Inea), do estado do Rio de Janeiro, e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), do Ministério do Meio Ambiente (MMA), bem como diretores e chefes das Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro, as licenças de coletas concedidas e apoio às atividades desenvolvidas em campo. À Dra. Dorothy Sue Dunn de Araujo, Pesquisadora Associada do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a versão em inglês do presente texto. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a bolsa de Produtividade

em Pesquisa concedida ao segundo autor. E a todos que direta e indiretamente têm contribuído para o aprimoramento e atualização do Catálogo de espécies de plantas vasculares e briófitas da flora do estado do Rio de Janeiro.

Referências

- Araújo, D.S.D.; Sá, C.F.C.; Fonseca-Kruel, V.S.; Pereira, M.C.A.; Maciel, N.C.; Sá, R.C.; Araújo, A.D.; Kruel, G.; Andrade, L.R. & Pereira, O.J. 1994. Restinga net. Disponível em <<http://www.restinga.net>>. Acesso em setembro 2015.
- Barroso, G.M.; Sucre, D.; Guimarães, E.F.; Carvalho, L.F.; Valente, M.C.; Silva, J.D.; Silva, J.B.; Rosenthal, F.R.T.; Barbosa, C.M.; Roseira, A.N.; Barth, O.M. & Barbosa, A.F. 1974. Flora da Guanabara - família: Dioscoriaceae. *Sellowia* 25: 9-256.
- Bediaga, B. & Lima, H.C. 2015. A *Flora Fluminensis* de frei Vellozo: uma abordagem interdisciplinar. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Humanas* 10: 85-107.
- BFG. 2015. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1085-1113.
- Brade, A.C. 1956. A flora do Parque Nacional do Itatiaia. *Boletim Parque Nacional do Itatiaia* 5: 7-85.
- Campalini, M. & Prochnow, M. 2006. Mata Atlântica - uma rede pela floresta. RMA, Brasília. 334p.
- Carauta, J.P.A. 1973. The text of Vellozo's *Flora Fluminensis* and its effective date of publication. *Taxon* 22: 281-284.
- Costa, A.F. & Dias, I.C.A. (orgs.). 2001. Flora do Parque Nacional de Jurubatiba e arredores, Rio de Janeiro, Brasil: listagem, florística e fitogeografia - Angiospermas, Pteridófitas e Algas continentais. *Gráfica do Museu Nacional, Rio de Janeiro*. 200p.
- Costa, D.P. & Peralta, D.F. 2015. Bryophytes diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1063-1071.
- Costa, T.C.C.; Fidalgo, E.C.C.; Santos, R.F.; Rocha, J.V.; Metzger, J.P.; Vicens, R.S.; Tanizaki-Fonseca, K. & Bohrer, C.B.A. 2009. Diversidade de paisagens no estado do Rio de Janeiro. *In*: Bergallo, H.G.; Fidalgo, E.C.C. e outros (orgs.). *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro*. Instituto Biomas, Rio de Janeiro. Pp. 101-110.
- Cruz, M. 1946. Índice da Flora Fluminensis. Ministério da Educação e Saúde, Museu Nacional. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro. 19p.
- Damasceno, D. & Cunha, W. 1964. Os manuscritos do botânico Freire Alemão. Catálogo e transcrição. Vol. 81. *Anais da Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro*. 372p.
- Davis, S.D.; Heywood, V.H. & Hamilton, A.C. (eds.). 1997. Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation. Vol. 3. World Wide Fund for Nature (WWF) and IUCN - World Conservation Union, 1994-1997. The Americas. Cambridge, WWF/IUCN Publications Unit., Cambridge. 562p.
- Dusén, P. 1955. Contribuições para a flora do Itatiaia. *Boletim Parque Nacional do Itatiaia* 4: 9-91.
- Fidalgo, E.C.C.; Uzêda, M.C.; Bergallo, H.G.; Costa, T.C.C. & Abreu, M.B. 2009. Distribuição dos remanescentes vegetais no estado do Rio de Janeiro. *In*: Bergallo, H.G.; Fidalgo, E.C.C.; Rocha, C.F.D.; Uzêda, M.C.; Costa, M.B.; Alves, M.A.S.; Van Sluys, M.; Santos, M.A.; Costa, T.C.C. & Cozzolino, A.C.R. (orgs.). *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro*. Instituto Biomas, Rio de Janeiro. Pp. 91-99.
- Forzza, R.C.; Baumgratz, J.F.A.; Bicudo, C.E.M.; Carvalho Jr., A.A.; Costa, A.; Costa, D.P.; Hopkins, M.; Leitmann, P.M.; Lohmann, L.G.; Maia, L.C.; Martinelli, G.; Menezes, M.; Morim, M.P.; Coelho, M.A.N.; Peixoto, A.L.; Pirani, J.R.; Prado, J.; Queiroz, L.P.; Souza, V.C.; Stehmann, J.R.; Sylvestre, L.S.; Walter, B.M.T. & Zappi, D. 2010. Catálogo de plantas e fungos do Brasil. 2 vols. Andrea Jakobsson Estúdio Editorial/Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1699p.
- Fundação SOS Mata Atlântica/INPE-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2015. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2014-2015. São Paulo. Disponível em <<http://www.sosma.org.br>>. Acesso em setembro 2016.
- Guimarães, E.F. & Mautone, L. 1984. Estação de coleta para o estado do Rio de Janeiro. *Boletim do Museu Botânico Kuhlmann* 3: 109-125.
- IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Manuais técnicos em geociências nº 1: manual técnico da vegetação brasileira, 2ª ed., revista e ampliada. IBGE, Rio de Janeiro. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao>>. Acesso em setembro 2016.
- ICMBio-Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2016. Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/parnaserradosorgaos>>. Acesso em setembro 2016.
- INEA- Instituto Estadual do Ambiente. Governo do estado do Rio de Janeiro. 2009. Plano de manejo do Parque Estadual dos Três Picos-PETP: 1ª revisão. Diretoria de biodiversidade e áreas protegidas- DIBAP. Disponível em <<http://www.inea.rj.gov.br>>. Acesso em setembro 2016.
- INEA-Instituto Estadual do Ambiente. Governo do estado do Rio de Janeiro. 2016. Unidades de Conservação da Natureza (Uc's). Disponível em <<http://www.inea.rj.gov.br>>. Acesso em setembro 2016.
- Joly, C.A.; Aidar, M.P.; Klink, C.A.; McGrath, D.A.; Moreira, A.G.; Moutinho, P.; Nepstad, D.C.; Oliveira, A.A.; Pott, A.; Rodal, M. & Sampaio, E.V.S.B. 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. *Ciência e Cultura* 51: 331-348.
- Keidel, G.A.; Carreño, P.M.L.P.; Seabra, V.S. & Cruz, C.B.M. 2009. Caracterização dos domínios vegetacionais do estado do Rio de Janeiro através

- de fatores climáticos e de relevo. *In*: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14. (SBSR). Disponível em <<http://urlib.net/dpi.inpe.br>>. Acesso em setembro 2016.
- Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R. 1997. Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 345p.
- Lima, M.P.M. & Guedes-Bruni, R.R. (orgs.). 1994. Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, RJ - aspectos florísticos das espécies vasculares. Vol. 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 404p.
- Lima, M.P.M. & Guedes-Bruni, R.R. (orgs.). 1996. Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, RJ - aspectos florísticos das espécies vasculares. Vol. 2. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 465p.
- Marques, M.C.M. & Martins, H.F. (orgs.). 1997. Flora do estado do Rio de Janeiro: monografias de Combretaceae, Elaeocarpaceae, Lentibulariaceae, Marcgraviaceae, Opiliaceae e Polygalaceae. *Albertoa* 4: 1-200.
- Marques, M.C.M. (org.) & Novaes, J.R.C. (col.). 1996. Espécies coletadas no estado do Rio de Janeiro depositadas no Herbário RB. Imprinta Gráfica e Ed. Ltda., Rio de Janeiro. 107p.
- Marques, M.C.M.; Vaz, A.S.F & Marquete, R. (orgs.). 1997. Flórua da APA Cairuçu, Parati, RJ: espécies vasculares. *Série Estudos e Contribuições* 14: 1-577.
- Martinelli, G., Bandeira, J. & Bragança, J.O. 1989. Campos de altitude. *Ed. Index*, Rio de Janeiro. 160p.
- Martinelli, G.; Valente, A.S.M.; Maurenza, D.; Kutschenko, D.C.; Judice, D.M.; Silva, D.S.; Fernandez, E.P.; Martins; E.M.; Barros, F.S.M.; Sfair, J.C.; Santos Filho, L.A.F.; Abreu, M.B.; Moraes, M.A.; Monteiro, N.P.; Pietro, P.V.; Fernandes, R.A.; Hering, R.L.O.; Messina, T. & Penedo, T.S.A. 2013. Avaliações de risco de extinção de espécies da flora brasileira. *In*: Martinelli, G. & Moraes, M.A. (orgs.). Livro vermelho da flora do Brasil. Parte I. Capítulo 5. Andrea Jakobsson & Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 60-78.
- Mori, S.A.; Boom, B.M. & Prance, G.T. 1981. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species. *Brittonia* 33: 233-245.
- Neto, L. 1881. Algumas Palavras. *Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro* 5: ix-xii.
- Pimentel, M. & Fuks, H. 2011. *Sistemas colaborativos*. Elsevier Ltd., Rio de Janeiro. 416p.
- Prado, J.; Sylvestre, L.S.; Labiak, P.H.; Windisch, P.G.; Salino, A.; Barros, I.C.L.; Hirai, R.Y.; Almeida, T.E.; Santiago, A.C.P.; Kieling-Rubio, M.A.; Pereira, A.F.N.; Øllgaard, B.; Ramos, C.G.V.; Mickel, J.T.; Dittrich, V.A.O.; Mynssen, C.M.; Schwartsburd, P.B.; Condack, J.P.S.; Pereira, J.B.S. & Matos, F.B. 2015. Diversity of ferns and lycophytes in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1073-1083.
- Rizzini, C.T. 1954. *Flora Organensis*. Lista preliminar dos Cormophyta da Serra dos Órgãos. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 13: 117-246.
- Safford, H.D. 1999. Brazilian páramos I. An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. *Journal of Biogeography* 26: 693-712.
- Safford, H.D. 2007. Brazilian páramos IV. Phytogeography of the campos de altitude. *Journal of Biogeography* 34: 1701-1722.
- Sampaio, A.J. 1946. Prefácio. *In*: Cruz, M. Índice da Flora Fluminensis. Ministério da Educação e Saúde, Museu Nacional, Rio de Janeiro. Pp. 4-5.
- Scarano, F.R. 2014. Mata Atlântica: uma história do futuro. Edições de Janeiro, Conservação Internacional, Série Biomas Brasileiros, Rio de Janeiro. 272p.
- Silva, N.M.F.; Carvalho, L.d'A. & Baumgratz, J.F.A. (orgs.). 2001. O herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro: um expoente na história da flora brasileira. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 140p.
- Vasconcelos, M.F. 2011. O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do leste do Brasil? *Revista Brasileira de Botânica* 34: 241-246.
- Vellozo, J.M.C. 1829 (1825). *Florae Fluminensis*, seu descriptionum plantarum praefectura fluminensi sponte nascentium. *Flumine Januario*, Typographia Nacional, Rio de Janeiro. 352p.
- Vellozo, J.M.C. 1831 (1827). *Florae Fluminensis Icones*. Vol. 2. Officina lithogr. A. Senefelde, Paris. 1640 tab.
- Vellozo, J.M.C. 1881. *Florae Fluminensis*, seu descriptionum plantarum praefectura fluminensi sponte nascentium. *Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro* 5: 1-461.
- Veloso, H.P. & Goes Filho, L. 1982. Fitogeografia brasileira, classificação fisionômica ecológica da vegetação neotropical. *Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL. Série Vegetação* 1: 1-80.
- Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro. 123p.
- Werneck, M.S.; Sobral, M.E.G.; Rocha, C.T.V.; Landau, E.C. & Stehmann, J.R. 2011. Distribution and endemism of angiosperms in the Atlantic Forest. *Natureza & Conservação* 9: 188-193.