

***Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (ARACEAE), UMA ESPÉCIE AMEAÇADA DE EXTINÇÃO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL**

Daniel Luiz da Silva Dutra Junior¹

Davi Nepomuceno da Silva Machado²

Marcus Alberto Nadruz Coelho³

Ana Angélica Monteiro de Barros⁴

Jorge Antônio Lourenço Pontes⁵

Recebido 20.05.2020; Aceito 11.11.2020

ABSTRACT

Montrichardia linifera (Arruda) Schott is an emerging aquatic macrophyte, with wide distribution in the north and northeast Brazil, reaching the southeast of the country. In the state of Rio de Janeiro, the species occurs only in the estuary of the Paraíba do Sul river in the northeast of the state, and in the county of Maricá in the metropolitan region of the city of Rio de Janeiro. Our study presents the occurrence of the species in the RJ state, with data on its conservation status, and about the loss of part of its population in the Lagoa do São Bento in Maricá. In Rio de Janeiro state, it's EOO = 363.626 km² and AOO = 12 km², with a declining population. According to the IUCN Red List categories and criteria, *M. linifera* is proposed under the category of threat of "Endangered" 'EN' B1ab(iii, iv); B2ab(iii, iv) in the Rio de Janeiro state.

Key words: Endangered, Lagoa do São Bento, *Montrichardia linifera*, southeastern Brazil.

RESUMO

Montrichardia linifera (Arruda) Schott é uma macrófita aquática emergente, com ampla distribuição no norte e nordeste do Brasil, alcançando o sudeste do país. No estado do Rio de Janeiro, ocorre somente no estuário do Rio Paraíba do Sul no norte fluminense e no município de Maricá, na região Leste Metropolitana da cidade de Rio de Janeiro. Nosso estudo apresenta a ocorrência da espécie no estado, incluindo dados sobre o seu estado de conservação, e redução populacional na Lagoa do São Bento em Maricá. No estado do Rio de Janeiro, sua EOO é de 363.626 km² e AOO de 12 km², com população sofrendo redução. De acordo com a Lista Vermelha da IUCN, *M. linifera* está sob categoria de ameaça "Em Perigo" 'EN' B1ab(iii, iv); B2ab(iii, iv) no estado do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Em perigo, Lagoa do São Bento, *Montrichardia linifera*, sudeste do Brasil.

1 Discente do curso de Ciências Biológicas, Departamento de Ciências, Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 24435-005, São Gonçalo, RJ, Brasil. Autor correspondente: lsdutradaniel@gmail.com

2 Mestre em Botânica, Departamento de Ciências, Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 24435-005, São Gonçalo, RJ, Brasil. machado.davi@hotmail.com

3 Doutor em Botânica, Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Jardim Botânico, 1008, Jardim Botânico, 22460-000, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. mnadruz@jbrj.gov.br

4 Doutora em Botânica, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Ambiente e Sociedade, Departamento de Ciências, Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 24435-005, São Gonçalo, RJ, Brasil. anaangbarros@gmail.com

5 Doutor em Ecologia, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Ambiente e Sociedade, Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua Dr. Francisco Portela, 1470, Patronato, 24435-005, São Gonçalo, RJ, Brasil. pontesjal@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O gênero *Montrichardia* Crueger é formado por macrófitas aquáticas emergentes, rizomatosas de hábito arborescente e caule ereto, pertencentes à família Araceae Juss., subfamília Lasioideae (Bogner & Nicolson, 1991; CATE Araceae, 2020). *Montrichardia* se distribui desde o México até o Rio de Janeiro, ocupando margens de rios, lagos, lagoas, estuários (Silva et al., 2012). É representado por duas espécies que podem coexistir em simpatria, por vezes em sintopia: *M. linifera* (Arruda) Schott e *M. arborescens* (L.) Schott, ambas conhecidas como aninga ou imbé, e que formam imbezais (Lopes, 2014). *Montrichardia linifera* ocorre predominantemente nos trópicos (Mayo et al., 1997) e no Brasil tem ampla distribuição na região norte (Portal et al. (2002); Amarante et al. (2010); Lopes (2014); Pinheiro & Jardim (2015); e nordeste (Nascimento-Júnior & Prata (2009); Pontes & Alves (2011); Silva et al. (2012); Miranda et al. (2015); Silvério (2017). No sudeste do país encontra-se restrita ao litoral, se limitando aos estados do Espírito Santo (Nascimento-Júnior & Prata, 2009) e do Rio de Janeiro (Macedo et al., 2005).

Montrichardia linifera é utilizada na medicina popular (Amarante et al., 2010) e tem sido alvo de estudos bioquímicos, que mostraram a presença de substâncias com atividades biológicas de efeito antiplasmódico (Costa et al., 2009; Amarante et al., 2011a), antifúngico e antinociceptivo (Amarante et al., 2010) e antibacteriano (Miranda et al., 2015). A partir de relatos de populações ribeirinhas amazônicas, Amarante (2010) constatou que em presença da *M. linifera* não é observado o mosquito transmissor da malária. O estudo fitoquímico de Botelho et al. (2016) isolou a (Z)-jasmona, substância extraída da inflorescência, e o 1,8-Cineol (eucaliptol) obtido do pecíolo e bainha, confirmando sua ação repelente, que impede a predação da planta (Han et al., 2006) e ovoposição do mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) adulto (Klocke et al., 1987). Essa é uma importante descoberta, uma vez que esse inseto é o vetor de sérias arboviroses como a chikungunya, dengue, febre amarela e zika (Kraemer et al., 2019).

Amarante et al. (2009) e Botelho et al. (2019) indicam a possibilidade de *M. linifera* ser uma espécie bioindicadora, pois acumula algumas substâncias que contêm elementos químicos como cálcio, cádmio, magnésio, manganês e zinco em suas folhas, pecíolo e frutos. Dessa forma, é promissora na avaliação da composição química de efluentes que visam à conservação de ecossistemas aquáticos, sendo uma excelente opção para estudos de fitorremediação e biomonitoramento (Amarante et al., 2017). Conforme Teixeira et al. (2014), *M. linifera* tem papel importante na retenção de sedimentos nos locais em que se desenvolve e sua retirada intensifica processos erosivo, e onde ocorre essa espécie, há uma tendência de aumento na biodiversidade da vegetação nesses corpos hídricos.

No Rio de Janeiro, os corpos hídricos inseridos em matriz urbana, estão expostos à intensa degradação ambiental. Na capital fluminense ocorriam inúmeros alagados que foram historicamente aterrados, sendo essa prática considerada antigamente um símbolo de progresso civilizatório (Godoy et al., 2011). O processo de urbanização aumenta a produção de sedimentos e de resíduos sólidos que escoam para drenagem, tornando essas áreas impermeáveis, o que amplifica os picos de cheia em ambientes urbanos (Tucci, 1997). Exemplos de áreas que sofreram esse processo são relatados em Rocha et al. (2004), Gomes (2009) e Pontes (2018). O mesmo ocorreu no município de Maricá na década de 1940, onde parte dos sistemas lagunares foi drenada para o controle da malária (Lamego, 1974).

O presente estudo registra uma nova ocorrência de *M. linifera* no estado do Rio de Janeiro, na Lagoa do São Bento, uma área alagada do município de Maricá, no leste

metropolitano da capital do Rio de Janeiro, onde foi mensurada sua área de ocupação. É apresentado o tratamento taxonômico da espécie com fotografias que favorecem sua identificação, dados sobre ocorrência no estado do Rio de Janeiro, estado de conservação e risco de extinção em âmbito estadual, conforme categorias e critérios da IUCN (2019).

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A Lagoa do São Bento é uma área alagada dulcícola, localizada no bairro do Barroco, distrito de Itaipuaçu, município de Maricá, estado do Rio de Janeiro, Brasil (23K 706813,27-706682,5 E 7459731,19-7459875,9 S, UTM, SIRGAS 2000). O clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger (Kottek *et al.*, 2006), é do tipo Aw, ou seja, tropical chuvoso, com verão quente chuvoso e inverno subseco. A temperatura média anual varia entre 22° e 24°C, com precipitação média total entre 1.250 e 1.500 mm/ano (Nimer, 1989). A Lagoa do São Bento possui 6,9 ha de área, 974 m de perímetro e 1,60 m de profundidade máxima em períodos de maior pluviosidade (Pontes, 2018, 2019) (Fig. 1). No interior do corpo lacustre existem três dunas que formam pequenas ilhas em épocas de cheia, sobre as quais se desenvolve uma vegetação arbustiva e herbácea. Fitofisionomicamente é caracterizada por uma vegetação de restinga com margem brejosa, ocupada por vegetação litorânea, típica desses ambientes (Pontes, 2018).

A Lagoa do São Bento está inserida numa matriz urbana em expansão, que foi recentemente ocupada de forma adensada. Em 2018, essa lagoa sofreu danos ambientais decorrentes de uma obra de aterramento sem licença ambiental adequada, que reduziu em 40% sua área original, com remoção parcial da vegetação aquática. Tal procedimento interferiu na sobrevivência de toda a biota local, devido à intensificação do processo de colmatção e poluição da água da lagoa (Pontes, 2018, 2019).

Metodologia de amostragem dos dados

Foram realizadas 15 incursões na Lagoa do São Bento entre fevereiro de 2018 a fevereiro de 2020, que perfizeram um total de 260 horas de esforço amostral, objetivando caracterizar a fenologia e a reestruturação da população de *M. linifera* no local. O material fértil foi coletado, herborizado, e incorporado aos herbários RFFP e RB (acrônimos conforme Thiers, 2020). A área de ocorrência da população de *M. linifera* na Lagoa do São Bento foi demarcada e aferida com uso de trena graduada (100 m) em períodos anteriores e posteriores à intervenção antrópica (Fig. 2), somado a registros em imagens de satélite do *Google Earth* (Google, 2019), para elaboração do esquema com os trechos remanescentes (Fig. 5 e 6). A descrição taxonômica da espécie seguiu o proposto por Stearn (1993), Coelho *et al.* (2009) e Beentje (2016).

A distribuição geográfica de *M. linifera* no estado do Rio de Janeiro foi analisada através de consulta aos herbários HB, HUENF, R, RB, RFA, RFFP e pesquisa nas bases *online* nas plataformas Catálogo da Flora do Estado do Rio de Janeiro (Coelho *et al.*, 2014), JABOT (JBRJ, 2020) e speciesLink (INCT, 2020), além de literatura adicional (Coelho & Mautone, 1997; Moreira & Bove, 2008). Para avaliar o estado de conservação da espécie no estado do Rio de Janeiro foram listadas as coordenadas geográficas das fichas de coletas do material examinado. Para o Distrito de Atafona, no município de São João da Barra, e a Ilha da Criminosa, no município de São Francisco de Itabapoana,

onde *M. linifera* também tem registro no estado do Rio de Janeiro, as coordenadas geográficas foram estimadas com base nos dados de Bernini *et al.* (2010).

Usando os dados de ocorrência de *M. linifera* no estado do Rio de Janeiro, através do programa GeoCAT (Bachman *et al.*, 2011), foram estimados os parâmetros de extensão de ocorrência (EOO) e da área de ocupação (AOO, com células de 2 x 2 km). Complementarmente, foi registrado o número de indivíduos remanescentes na Lagoa do São Bento por contagem direta de caules, considerando cada caule como sendo um indivíduo. A categorização do grau de ameaça de *M. linifera* no estado do Rio de Janeiro foi realizada com base na escala geográfica (critério B da IUCN) da extensão de ocorrência (área da distribuição geográfica por ligação de pontos das populações conhecidas) e da área de ocupação da espécie através do somatório das áreas ocupadas pelas populações da espécie no estado (IUCN, 2019).

RESULTADOS

Tratamento taxonômico

Montrichardia linifera (Arruda) Schott, H.W., Araceen Betreffendes, 1: 5, 1854.
Figura 3A–H.

Erva aquática ereta, com 2,0-3,0 m de compr.; **caule** herbáceo de porte arborescente, liso, inerme, com nós e entre nós visíveis, verde, castanho claro na parte inferior; **prófilo** verde emergindo da última folha desenvolvida, com crescimento simpodial; folhas alternas com 17,5-29,5 cm compr., **bainha** conspícua; **pecíolo** arredondado abaxialmente, levemente proeminente adaxialmente, 10,5-20,0 x 0,4-0,6 cm; **lâmina** sagitada a cordada, verde, levemente discolor, cartácea, ápice obtuso, base sagitada a cordada, 29,4-49,5 x 23,6-35 cm; **nervura mediana** achatada adaxialmente, arredondada abaxialmente; **nervuras secundárias** impressas adaxialmente, proeminentes abaxialmente, 7-9 pares; **inflorescência** 1 por axila foliar, 25 x 2,9 cm, com flores unissexuais; **pedúnculo** cilíndrico, verde, 5,4-8 x 0,1 cm; **espata** levemente constrita, diferenciada em tubo e lâmina, verde no tubo, amarelada na lâmina, 18,2 x 5,2 cm; **espádice** creme a amarelo, 14,5 cm compr. x 0,7 cm diâm., zona estaminada 11 cm compr., zona pistilada 2,6 cm compr.; **Infrutescência** globosa, baga, verde-marrom, 2,5-13 cm compr. x 1,8-5,5 cm larg.

Material examinado: Brasil, Rio de Janeiro, São João da Barra, Atafona, III.1939, A. J. de Sampaio s/n (R); Idem, 30.V.1953, F. Segadas-Vianna s/n (R); Idem, 22.VII.1975, A. Luna Peixoto 563 (RB); São Francisco do Itabapoana, Desembocadura do rio Paraíba do Sul, Ilha da Criminosa, 23.VIII.1979, Dorothy Araujo 3193 (RB); Maricá, Itaipuaçu, Barroco, Avenida Circular, Lagoa do São Bento (23K 706951,85 E - 7459952,46 N, UTM, SIRGAS 2000), 23.II.2018, T.L. Santos 03 *et al.* (RFFP); Idem, 24.IV.2018, D.L.S. Dutra Jr. 03 *et al.* (RFFP, RB); Idem, 23.I.2019, D.L.S. Dutra Jr. 65 *et al.* (RFFP, RB).

Distribuição e habitat: *M. linifera* ocorre do Suriname até o estado do Rio de Janeiro. No Brasil está presente nos biomas Amazônico, parte da Caatinga e na Mata Atlântica, ocupando ambientes de igapós e igarapés, áreas pantanosas, margens de rios em florestas ciliares ou de galerias, restingas em áreas úmidas nas zonas litorâneas de lagoas sazonalmente inundáveis, manguezais, além de ambientes terrestres de solos saturados de água (Amarante *et al.*, 2009, 2011b; Pontes & Alves, 2011; Flora do Brasil, 2020). No estado do Rio de Janeiro, ocorre no estuário da foz do rio Paraíba do Sul, nos municípios São João da Barra e São Francisco do Itabapoana, e no município de Maricá na Lagoa do São Bento.

Fenologia: Coletada com inflorescência nos meses de janeiro, março e maio e com infrutescência nos meses de maio, abril, julho e agosto.

Comentários: *M. linifera* distingue-se por apresentar caule inerme e pelas folhas com 7-9 pares de nervuras secundárias, enquanto *M. arborescens* tem caule com acúleos e folhas com apenas 3-4 nervuras secundárias (Coelho & Mautone, 1997).

Análise populacional na Lagoa do São Bento

Com a remoção da cobertura vegetal de parte da Lagoa do São Bento (Pontes, 2018, 2019), espécies exóticas e ruderais como *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs (capim-colonião), *Mucuna pruriens* (L.) DC. (pó-de-mico), *Ricinus communis* L. (mamona) e *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (margaridão), estão competindo com a parte da população remanescente de *M. linifera*, que se encontra na margem da lagoa. Estas quatro espécies invasoras formam uma cobertura que impede que a população de *M. linifera* se regenere e se desenvolva plenamente.

Antes da intervenção na Lagoa do São Bento no ano de 2018, *M. linifera* ocupava uma área de extensão de 6.250 m², concentrada na margem sul, formando uma massa de vegetação adensada, com indivíduos adultos de aproximadamente 3,0 m de altura, circundada por indivíduos jovens na periferia, formando uma faixa de expansão ao redor desta população. Após o dano ambiental ocorrido no mesmo ano (Pontes, 2018, 2019), a população de *M. linifera* foi drasticamente reduzida, ficando fragmentada em duas partes, perfazendo uma área remanescente de 233 m² (Fig. 5 e 6). Nestas duas porções foi registrado um total de 78 indivíduos, sendo 42 na margem sul da lagoa e 36 no interior, aproximadamente 35 m da margem.

Estado de conservação: Segundo a Flora do Brasil (2020), *M. linifera* não está avaliada quanto à ameaça de extinção (NE). Entretanto, no estado do Rio de Janeiro a espécie ocorre em apenas três localidades: Lagoa do São Bento, em Maricá; Distrito de Atafona em São João da Barra e na Ilha da Criminosa em São Francisco de Itabapoana (Fig. 4). De acordo com os dados obtidos de EOO = 363 km² e AOO = 12 km², e conforme os critérios da IUCN (2019), no estado do Rio de Janeiro, *M. linifera* tem EOO < 5000 km² (B1) e AOO < 500 km² (B2). Considerando os subcritérios da IUCN (2019), com base no número de três localidades conhecidas da espécie (≤ 5) e, possivelmente, pela intensa fragmentação entre as localidades do leste fluminense em relação à Lagoa do São Bento, mas também pela projeção de redução e qualidade de habitat e redução de subpopulações de *M. linifera* na lagoa, bem como, o período anterior e posterior da intervenção no local, propomos que no estado do Rio de Janeiro *M. linifera* está sob grau de ameaça de extinção na categoria “EM PERIGO” ‘EN’ B1ab (iii, iv); B2ab (iii, iv) conforme a IUCN (2019).

DISCUSSÃO

No estado do Rio de Janeiro, *M. linifera* foi coletada em duas localidades no estuário do Rio Paraíba do Sul, na região Norte Fluminense, nas décadas de 1930, 1950 e 1970. Os demais registros são provenientes de indivíduos cultivados no Arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Coelho & Mautone, 1997), no Horto do Museu Nacional da UFRJ, e em alguns jardins públicos da capital fluminense (Moreira & Bove, 2008) (material depositado nos herbários R e RB). O novo registro na Lagoa do São Bento, no município de Maricá, ampliou a ocorrência da espécie do norte do estado até a região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro.

A degradação na Lagoa do São Bento põe em risco a conservação da *M. linifera* no estado do Rio de Janeiro devido ao declínio populacional, ocasionado pela perda recente

de habitat (Pontes, 2018, 2019). Além disso, a localização geográfica da Lagoa do São Bento, inserida na matriz urbana de Maricá, dificulta o intercâmbio gênico entre as populações do estado do Rio de Janeiro, pois as outras duas ocorrem na região norte, na fronteira com o Espírito Santo, como indicado na Figura 4.

As restingas e os ambientes alagados onde *M. linifera* tem ocorrência possuem características muito particulares e qualquer alteração ambiental pode gerar respostas diversas, influenciando, em alguns casos, no declínio de suas populações (Pompêo, 2008). No estado do Rio de Janeiro, os corpos hídricos são extremamente sujeitos a impactos ambientais, uma vez que os brejos e regiões litorâneas lagunares frequentemente são substituídas por aterros, loteamentos e projetos urbanísticos (Rocha et al., 2003).

Nesse contexto, por estar inserida em matriz urbana, o processo de intervenção antrópica na Lagoa do São Bento afetou diretamente a população de *M. linifera*, resultando na perda de mais da metade de sua área original de ocupação. O dano ambiental acarretou também na colonização do entorno da lagoa por espécies exóticas e ruderais que competem por habitat com a população remanescente de *M. linifera*. Por isso, esforços para inventariar as áreas alagadas devem ser empreendidos para ampliação do conhecimento da biota e argumentação ante empreendimentos e intervenções.

O imbezal da Lagoa do São Bento abriga, em especial, uma riqueza de anuros, e também o cágado-amarelo *Acanthochelys radiolata* (Mikan, 1820) (Pontes, 2018; Duarte, 2019). Esse réptil é insuficientemente conhecido e presumivelmente ameaçado de extinção no estado do Rio de Janeiro (Bergallo et al., 2000). Sendo *M. linifera* uma espécie pioneira que ocupa as margens de rios e lagos (Macedo et al., 2005), onde vive uma biota associada específica desses ambientes, é considerada chave para a conservação de áreas alagadas onde tem ocorrência.

Diante das ameaças sofridas pela Lagoa do São Bento e por sua relevante biota com presença de espécies ameaçadas de extinção, tanto da flora quanto da fauna, é proposta a transformação do local em área de proteção integral na categoria Refúgio de Vida Silvestre, visto que o imbezal de *M. linifera* contribui para conservação de espécies locais, pois servem de abrigo e ambiente propício para reprodução de outras plantas e animais (Monteiro & Guarim Neto, 2017; Pontes, 2018, 2019), sendo também uma espécie ameaçada de extinção na categoria em perigo 'EN' no estado do Rio de Janeiro e, portanto, merecendo a devida proteção.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Carolina Penna e Silva, Cristiam Marins Marques Campos e Sara Kahwage Sarmiento pela assistência durante a coleta de dados; aos motoristas Carlos Roberto Miranda de Carvalho e Wanderson Conceição de Oliveira pelo transporte dos estudantes e de materiais até a área de estudo; e ao CETREINA-UERJ pela bolsa de estágio complementar concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARANTE, C.B. 2010. *Estudo químico, farmacognóstico, atividade biológica e farmacológica de Montrichardia linifera* (Arruda) Schott. PhD Thesis. Universidade Federal do Pará, Belém.
- AMARANTE, C.B.; SILVA, J.C.F.; SOLANO, F.A.R. 2009. Estudo espectrométrico das folhas da aninga (*Montrichardia linifera*) coletadas à margem do Rio Guamá no Campus da UFPA, Belém-PA. Uma contribuição ao estudo químico da família Araceae. *Revista Científica da UFPA* 7: 1-19.

- AMARANTE, C.B.; MÜLLER, R.C.S.; DANTAS, K.G.F. 2010. Composição química e valor nutricional para grandes herbívoros das folhas e frutos de aninga (*Montrichardia linifera*, Araceae). *Acta Amazonica* 40: 729-736.
- AMARANTE, C.B.; MÜLLER, A.H.; PÔVOA, M.W.; DOLABELA, F.M. 2011a. Estudo fitoquímico biomonitorado pelos ensaios de toxicidade frente à *Artemia salina* e de atividade antiplasmódica do caule de aninga (*Montrichardia linifera*). *Acta Amazonica* 41: 431-434.
- AMARANTE, C.B.; SOLANO, F.A.R.; LINS, A.L.F.A. 2011b. Caracterização física, química e nutricional dos frutos da aninga. *Planta Daninha* 29: 295-303.
- AMARANTE, C.B.; FERNANDES, A.R.; VASCONSELOS, J.M. 2017. Bioaccumulation of metals in *Montrichardia linifera*: aquatic macrophyte of Amazon Region. *Revista Espacios* 38: 4.
- BACHMAN, S.; MOAT, J.; HILL, A.W.; DE LA TORRE, J.; SCOTT, B. 2011. Supporting red list threat assessments with GeoCAT: Geospatial Conservation Assessment Tool. *Zookeys* 150: 117-126. Acesso em 18 set. 2020.
- BEENTJE, H. 2016. *The Kew Plant Glossary, an illustrated dictionary of plant terms*. 2 ed. Kew Publishing. Royal Botanic Gardens.
- BERGALLO, H.G.; ROCHA, C.F.D.; ALVES, M.A.S.; VAN SLUYS, M. (Ed.). 2000. *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, EdUERJ.
- BERNINI, E.; FERREIRA, R.; SILVA, F.L.C. 2010. Alterações na cobertura vegetal do manguezal do estuário do rio Paraíba do Sul no período de 1976 a 2001. *Revista da Gestão Costeira Integrada, Journal of Integrated Coastal Zone Management* 8: 1-9.
- BOGNER, J.; NICOLSON, D.H. 1991. A revised classification of Araceae with dichotomous keys. *Willdenowia* 21: 35-50.
- BOTELHO, A.S.; BATISTA R.J.R.; AMARANTE, C.B. 2016. *Caracterização dos compostos voláteis presentes no pecíolo e bainha in natura de Montrichardia linifera*. Belém. Química: Tecnologia, Desafios e Perspectivas na Amazônia. Disponível em <<http://www.abq.org.br/cbq/2016/trabalhos/7/9514-21930.html>>. Acesso em 05 mar. 2020.
- BOTELHO, A.S.; AMARANTE, C.B.; BATISTA, R.J.R. 2019. Avaliação do potencial bioacumulador e fitorremediador da parte aérea de *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott. *Revista Virtual de Química* 11: 1180-1189.
- COELHO, M.A.N.; MAUTONE, L. 1997. Aráceas ornamentais cultivadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Gênero *Montrichardia* Crueg. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* 3: 20-26.
- COELHO, M.A.N.; MAYO, S.J.; WAECHTER, J.L. 2009. Revisão taxonômica de *Anthurium* (Araceae) seção *Urospadix* subseção *Flavescentiviridia*. *Rodriguésia* 60: 799-864.
- COELHO, M.A.N.; SAKURAGUI, C.M.; CALAZANS, L. 2014. Araceae. Catálogo das espécies de plantas vasculares e briófitas do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://florariojaneiro.jbrj.gov.br>>. Acesso em 13 abr. 2020.
- COSTA, E.S.S.; DOLABELA, M.F.; PÔVOA, M. 2009. Estudos farmacognósticos, fitoquímicos, atividade antiplasmódica e toxicidade em *Artemia salina* de extrato etanólico de folhas de *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott, Araceae. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 19: 834-838.
- CATE Araceae. 2020. Disponível em <<http://araceae-e--monocot-org.scratchpads.eu/taxonomy/term/167>>. Acesso em 13 abr. 2020.
- DUARTE, M.B. 2019. *A herpetofauna da Lagoa do São Bento, Barroco, Itaipuaçu, Maricá, estado do Rio de Janeiro*. Monografia de Bacharelado, Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro.

- FLORA DO BRASIL 2020 (em construção). Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em 20 jan. 2020.
- GODOY, V.F.; SILVA, A.F.G.; MENEZES, P.M.L. 2011. Cartografia histórica e navegação virtual do centro do Rio de Janeiro. In: *Anais do I Simpósio Brasileiro de Cartografia Histórica* 1: 1-16.
- GOMES, M.L.M. 2009. Ocupação urbana de Rio das Ostras: elementos definidores e os impactos nos recursos hídricos. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, Campos dos Goytacazes/RJ 3: 145-161.
- GOOGLE, INC. *Google Earth*. Disponível em <<http://earth.google.com>>. Acesso em 05 dez. 2019.
- HAN M.; KIM, S.; AHN, Y. 2006. Insecticidal and antifeedant activities of medicinal plant extracts against *Attagenus unicolor japonicus* (Coleoptera: Dermestidae). *Journal of Store Products Research* 42: 15-22.
- INCT (Herbário Virtual da Flora e dos Fungos). 2020. Disponível em <<http://inct.splink.org.br>>. Acesso em 07 mar. 2020.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature. 2019. The Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Disponível em <<https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines>>. Acesso em 19 jun. 2020.
- JBRJ (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro). JABOT. Disponível em <<http://jabot.jbrj.gov.br/v3/consulta.php>>. Acesso em 01 mar. 2020.
- KRAEMER, M.U.G.; REINER JR, R.C.; BRASY, O.J. 2019. Past and future spread of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Nature Microbiology* 4: 854-863.
- KLOCKE, J.A.; DARLINGTON, M.V.; BALANDRIN, M.F. 1987. 1,8-Cineole (eucalyptol), a mosquito feeding and ovipositional repellent from volatile oil of *Hemizonia fitchii* (Asteraceae). *Journal of Chemical Ecology* 13: 2131-2141.
- KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F. 2006. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift* 15: 259-263.
- LAMEGO, A.R. 1974. *O homem e a restinga*. Rio de Janeiro, Editora Lido.
- LOPES, A. 2014. *Distribuição, ecofisiologia e capacidade adaptativa do gênero Montrichardia H. Crueg. na bacia amazônica*. PhD Thesis, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.
- MACEDO, E.G.; SANTOS FILHO, B.G.; POTIGUARA, R.C.V.; SANTOS, D.S.B. 2005. Anatomia e arquitetura foliar de *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (Araceae), espécie da Várzea Amazônica. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, série Ciências Naturais 1: 19-43.
- MAYO, S.J.; BOGNER, J.; BOYCE, P.C. 1997. *The genera of Araceae*. United Kingdom, Royal Botanic Gardens, Kew.
- MIRANDA, J.A.L.; ROCHA, J.A.; ARAÚJO, K.M. 2015. Atividade antibacteriana de extratos de folhas de *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (Araceae). *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 17: 1142-1149.
- MOREIRA, A.D.R.; BOVE, C.P. 2008. Plantas aquáticas do Horto Botânico do Museu Nacional do Rio de Janeiro. *Arquivos do Museu Nacional* 66: 459-476.
- MONTEIRO, M.M.; GUARIM NETO, G. 2017. Um estudo sobre a importância dos aningais na comunidade de São Miguel do Flexal, Pracuúba, Amapá: saberes e narrativas dos moradores locais. *Flovet* 1: 1-16.
- NASCIMENTO-JÚNIOR, J.E.; PRATA, A.P. 2009. Plantae, Liliopsida, Arales, Araceae, *Dracontoides desciscens*, *Lemna aequinoctialis* and *Montrichardia linifera*: Distribution extension and first records for state of Sergipe, Brazil. *Check List* 5: 195-199.

- NIMER, E. 1989. *Climatologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
- PINHEIRO, M.N.M.; JARDIM, M.A.G. 2015. Composição florística e formas biológicas de macrófitas aquáticas em lagos da Amazônia Ocidental, Roraima, Brasil. *Biota Amazônia* 5: 23-27.
- POMPÊO, M.L.M. 2008. Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas. *Oecologia Brasiliensis* 12: 406-424.
- PONTES, J.A.L. 2018. Parecer e avaliação sobre a intervenção da Secretaria Municipal de Obras na Lagoa do São Bento, Barroco, Itaipuaçu, Maricá, RJ. São Gonçalo: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade, Faculdade de Formação de Professores, UERJ, 14 p. <http://DOI:10.13140/RG.2.2.12415.05288>
- PONTES, J.A.L. 2019. Parecer sobre o atual estado de conservação da Lagoa do São Bento e seu entorno, Itaipuaçu, Barroco, Maricá, RJ. São Gonçalo: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade, Faculdade de Formação de Professores, UERJ, 34 p. <http://DOI: 10.13140/RG.2.2.22164.45444/1>
- PONTES, T.A.; ALVES, M. 2011. Padrões de distribuição geográfica das espécies de Araceae ocorrentes em fragmentos de floresta atlântica em Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 9: 444-454.
- PORTAL, R.R.; LIMA, M.A.S.; LUZ, V.L.F.; BATAUS, Y.S.L. 2002. Vegetables species used as food by *Podocnemis unifilis*, Troschel 1948 (Reptilia: Testudinae, Pelomedusidae) in the Pracuúba Region, State of Amapá/Brazil. *Ciência Animal Brasileira* 3: 11-19.
- ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; ALVES, M.A.S.; VAN SLUYS, M. 2003. *A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica*. São Carlos, RiMa Editora.
- ROCHA, C.F.D.; ESTEVES, F.A.; SCARANO, F.R. (Org.). 2004. *Pesquisas de longa duração na Restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação*. São Carlos, RiMa Editora.
- SILVA, M.F.S.; ANDRADE, I.M.; MAYO, S.J. 2012. Geometric morphometrics of leaf blade shape in *Montrichardia linifera* (Araceae) populations from the Rio Parnaíba Delta, north-east Brazil. *Botanical Journal of the Linnean Society* 170: 554-572.
- SILVÉRIO, J.M.O. 2017. *O papel da macrófita aquática emersa Montrichardia linifera (Araceae) na ciclagem de fósforo e na bioacumulação de metais pesados em um sistema fluvial sobre efeito da urbanização*. PhD Thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- STEARNS, W.T. 1993. *Botanical Latin*. Great Britain: David & Charles, Newton Abbot.
- TEIXEIRA, D.F.F.; SIQUEIRA, B.S.; CATTANIO, J.H. 2014. Importância da Aninga (*Montrichardia linifera*) na retenção de sedimentos na Baía do Guajará, PA. *Revista de Estudos Ambientais* 16: 6-19.
- THIERS, B. (continuamente atualizado). Index Herbariorum: The Herbaria of the world. Disponível em <<http://sweetgum.nybg.org/>>. Acesso em 05 mar. 2020.
- TUCCI, C.E.M. 1997. *Água no meio urbano: Água Doce*. Porto Alegre, Instituto de Pesquisa Hidráulica.



Figura 1. Lagoa do São Bento, Maricá, RJ. Vista geral, período de cheia. **Por:** J.A.L. Pontes, 2018.



Figura 2. Delimitação e mensuração da população de *M. linifera* na Lagoa do São Bento, Maricá, RJ, após intervenção de 2018. **Por:** C.P. Silva, 2020.

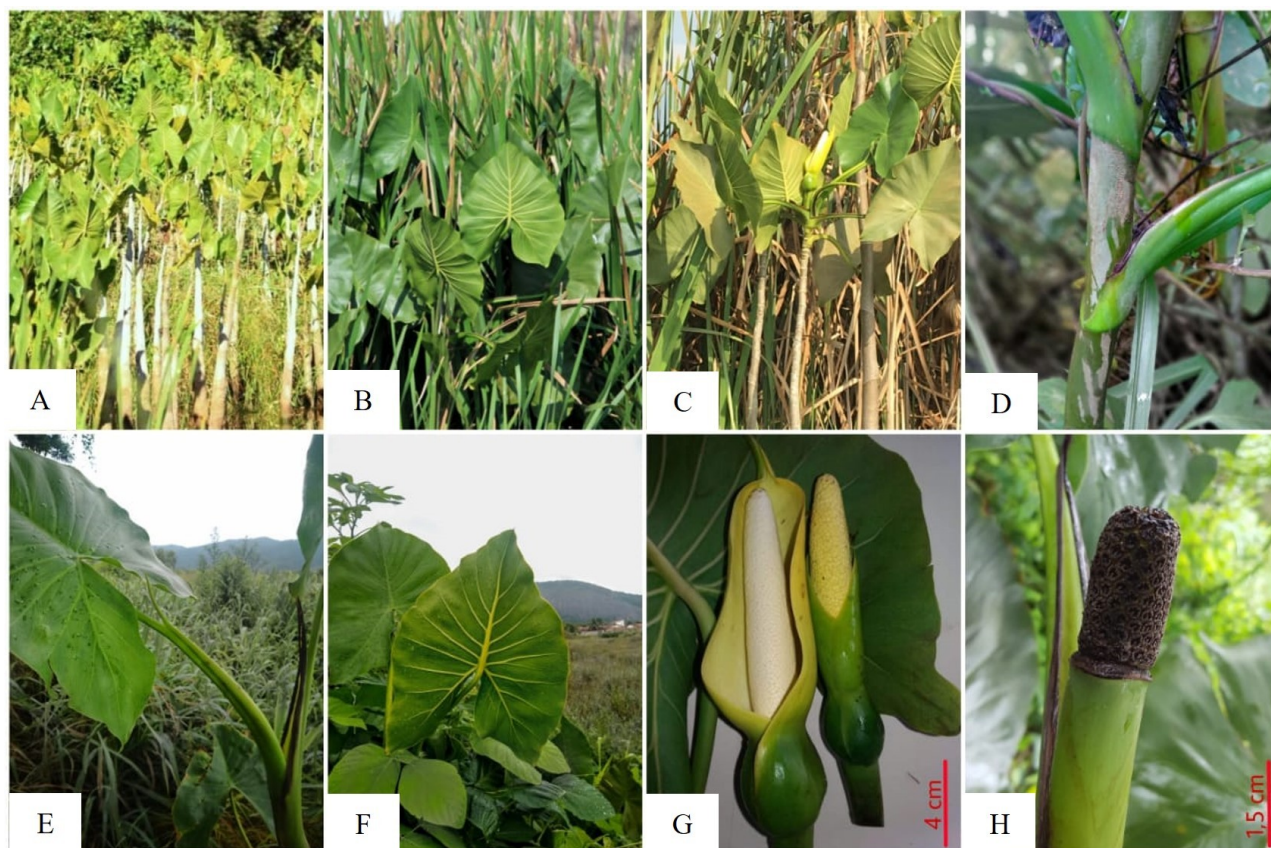


Figura 3. *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott: **A–C.** Vistas gerais da população da Lagoa do São Bento, Maricá, RJ; **D.** Caule inerte evidenciando os nós e entre nós; **E.** Crescimento simpodial com perfil; **F.** Vista abaxial evidenciando as nervuras; **G.** Inflorescência (madura e jovem); **H.** infrutescência. **Por:** **A–C** J.A.L. Pontes, **D–G.** D.L.S. Dutra Jr., **H.** A.A.M. Barros.

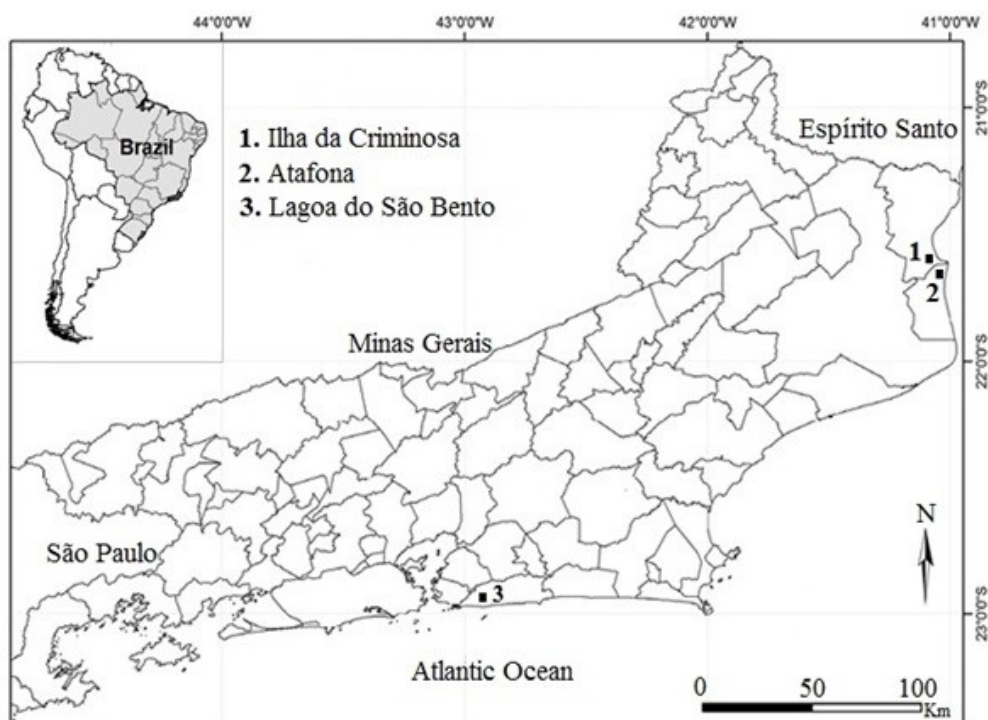


Figura 4. Áreas de ocorrência de *M. linifera* no estado do Rio de Janeiro.



Figura 5. Localização da população de *M. linifera* na Lagoa do São Bento, Maricá, RJ. Polígono vermelho: área original até 2018; Polígonos azuis: área remanescente. **Por:** Imagem Google Earth, 2019 modificado de Pontes (2019).

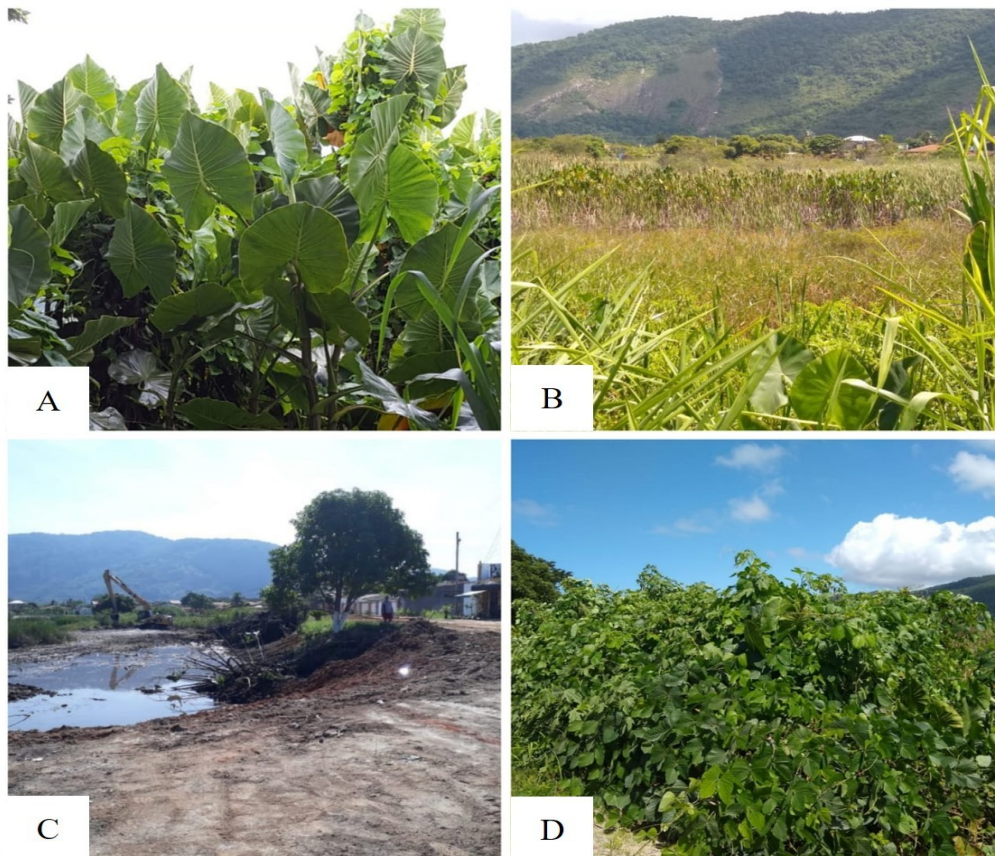


Figura 6. Vistas parciais da margem sul da Lagoa do São Bento, Maricá, RJ, onde se localiza a população de *M. linifera*. **A–B.** Antes da intervenção antrópica, junho de 2018; **C.** Dano ambiental em junho de 2018; **D.** Margem da lagoa com espécies exóticas e ruderais sobre *M. linifera*, fevereiro de 2020; **Por:** **A.** A.A.M. Barros, **B–D.** D.L.S. Dutra Jr.