



Curatella americana L. (Dilleniaceae): primeira ocorrência nas restingas do litoral da Amazônia

Dário Dantas do Amaral^{1*}, Salustiano Vilar da Costa Neto², Mario Augusto Goncalves Jardim¹, João Ubiratan Moreira dos Santos³ e Maria de Nazaré do Carmo Bastos¹

Recebido: 13 de abril de 2015 Recebido após revisão: 14 de março de 2016 Aceito: 18 de outubro de 2016
Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/scerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3365>

RESUMO: (*Curatella americana* L. (Dilleniaceae): Primeira ocorrência nas restingas do litoral da Amazônia). Neste estudo é feito o primeiro registro de ocorrência de *Curatella americana*, na vegetação de restinga do litoral norte amazônico. A coleta foi realizada em planície arenosa na margem leste da ilha do Marajó, Pará. A área de coleta corresponde a um trecho de restinga (não inundável) de aproximadamente 2 ha, situada após o reverso dos primeiros cordões de dunas (frontais ao mar), caracterizado por uma vegetação arbustiva, agrupadas em ilhas de vegetação (moitas) de tamanhos variados. Os arbustos de *Curatella americana* habitam tanto o interior das moitas, como podem ocorrer isoladamente entre as moitas. A espécie é amplamente distribuída nos cerrados do Brasil Central e nas savanas amazônicas. Na vegetação de restinga tem ocorrência relatada em todo o litoral do nordeste brasileiro, não havendo registro para os demais trechos de restinga do sudeste e sul do Brasil.

Palavras-chave: distribuição geográfica, savana, litoral amazônico.

ABSTRACT: (*Curatella americana* L. (Dilleniaceae): First report of occurrence in the Restinga from coastal Amazon). We present here the first report of occurrence of *Curatella americana* L. in the Restinga vegetation from the northern Amazonian coast. The species was collected in a sandy plain on the eastern shore of Marajó Island, Pará state, Brazil. The collection area is occupied by ca. 2 ha of non-flooded Restinga vegetation, located after the reverse of the first dune strands (facing the sea). The area is characterized by shrubs grouped in vegetation islands (bushes) of varying sizes. *Curatella americana* shrubs may inhabit the interior of bushes or occur isolated among them. The species is widely distributed in the Cerrado (savanna vegetation) from central Brazil and in Amazonian savannas. In the Restinga vegetation, the species is reported to the entire northeastern Brazilian coast, yet with no record in the remaining Restinga areas from southern and southeastern Brazil.

Keywords: geographic distribution, savanna, coastal Amazon.

INTRODUÇÃO

A espécie *Curatella americana* L. (lixadeira ou caimbé) ocorre nas savanas neotropicais da América, distribuindo-se do sul do México até a Bolívia (Rizzini 1992, Lorenzi 1998, Kubitzki 2004). No Brasil ocorre amplamente em todo o bioma Cerrado (Ratter *et al.* 2003, Brigdewater *et al.* 2004). A espécie é característica de ambientes com condições distróficas, em solos arenosos ácidos e com baixo conteúdo de nutrientes (Furley e Ratter 1988). Segundo Tavares (1964) essa espécie ocorre no Nordeste oriental associado aos tabuleiros costeiros, que englobam as savanas cuja fisionomia e flora são próximas dos cerrados do Brasil Central.

Da família Dilleniaceae, *Curatella americana* é um arbusto tortuoso, de baixo porte (raramente ultrapassando 8 metros de altura). A epiderme foliar é unisseriada com tricomas de sílica, o que confere aspecto áspero às suas folhas (de onde provém o nome popular “lixadeira”), principalmente com o avançar da idade (Oliveira & Castro 2002). As folhas dotadas de sílica nas paredes celulares atuam como barreira física contra herbívoros, conferindo uma maior resistência à ação de insetos, além

de proteger a planta da perda excessiva de água (Tanner & Kapos 1982, Antunes Jr. *et al.* 2011). A espécie produz uma grande quantidade de frutos por indivíduos, que são consumidas principalmente por aves (Gusson *et al.* 2008, Oliveira *et al.* 2012).

Quanto ao uso, lhe são atribuídas propriedades medicinais no tratamento de úlceras e inflamações (Vilar *et al.* 2009). Outro uso conhecido refere-se à prospecção mineral, mais especificamente na detecção de partículas de ouro (encontradas em suas raízes e folhas) quando a planta se encontra em regiões próximas de depósitos auríferos (Resende & Pinho 2011).

As manchas disjuntas de Cerrado dispersas nas florestas úmidas nos Estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima são conhecidas como savanas amazônicas (Prance 1996). Nestas áreas, *Curatella americana*, é uma das espécies mais frequente e abundante (Brigdewater *et al.* 2004), sendo registrada em diversos estudos sobre a flora do cerrado: (Bastos 1984, Sanaiotti 1996, Sanaiotti *et al.* 1997, Miranda & Absy 2000, Miranda *et al.* 2002, Brigdewater *et al.* 2004, Barbosa *et al.* 2005, Magnusson *et al.* 2008).

1. Coordenação de Botânica, Museu Paraense Emílio Goeldi. Caixa postal 399, Belém, CEP 66040-170, Pará, Brasil.

2. Núcleo de Pesquisa Aquática, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Rodovia Juscelino Kubitschek, km 9, s/n, CEP 68903-000, Macapá, Pará, Brasil.

3. Universidade Federal Rural da Amazônia. Caixa Postal 917, Belém, CEP 66077-530, Pará, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: dario@museu-goeldi.br

Neste contexto, o objetivo do presente estudo consiste em registrar a primeira ocorrência de *Curatella americana* para a flora das restingas do litoral amazônico, ampliando sua área de distribuição na faixa costeira de Restinga do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de *Curatella americana* foi realizada na faixa oceânica da Ilha do Marajó, sob as coordenadas geográficas 0°38'05,25" S e 48°28'50,25" O (Fig. 1). A restinga pertence ao município de Soure (Pará), situada entre as vilas de pescadores do Cajuuna e do Céu. A planície costeira de Soure é formada por sedimentos argilosos e arenosos holocênicos, de origem flúvio-marinha. As principais unidades morfológicas são representadas por planícies de maré, canais de maré e cordões de praias e dunas. A cobertura vegetal é constituída predominantemente por manguezais e restingas (França *et al.* 2007). Esta região está inserida na margem leste da Ilha do Marajó, onde são comuns ainda os campos naturais e áreas de savana do Marajó (Rossetti *et al.* 2010).

A confirmação do primeiro registro da espécie para a flora de restinga na Amazônia foi baseada em: (1) consulta às listagens florísticas de referência sobre este tipo de vegetação (Santos & Rosário 1988, Lisboa *et al.* 1993, Bastos *et al.* 1995, Bastos 1996, Costa-Neto *et al.* 1996, Santos *et al.* 2001, Amaral *et al.* 2008, Silva *et al.* 2010); (2) consulta dos espécimes depositados ao herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG); (3) consulta ao banco de dados do *SpecisLink* (<http://www.splink.org.br/>).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Curatella americana trata-se de um arbusto com porte reduzido de até 6 m de altura, tronco tortuoso, único ou perfilhado ao nível do solo. A casca é espessa e se desprende em placas. As folhas são ásperas, coriáceas, simples, alternas, oblongas ou oval, ápice arredondado e base obtusa ou subcordada, curtamente peciolada. Inflorescência em racemos, com 10 a 20 flores (Fig. 2). Flores com cerca de 5mm de comprimento, cálice com 4 a 5 sépalas, corola com 4 pétalas alvas. Fruto tipo cápsula com 3 a 5 sementes.

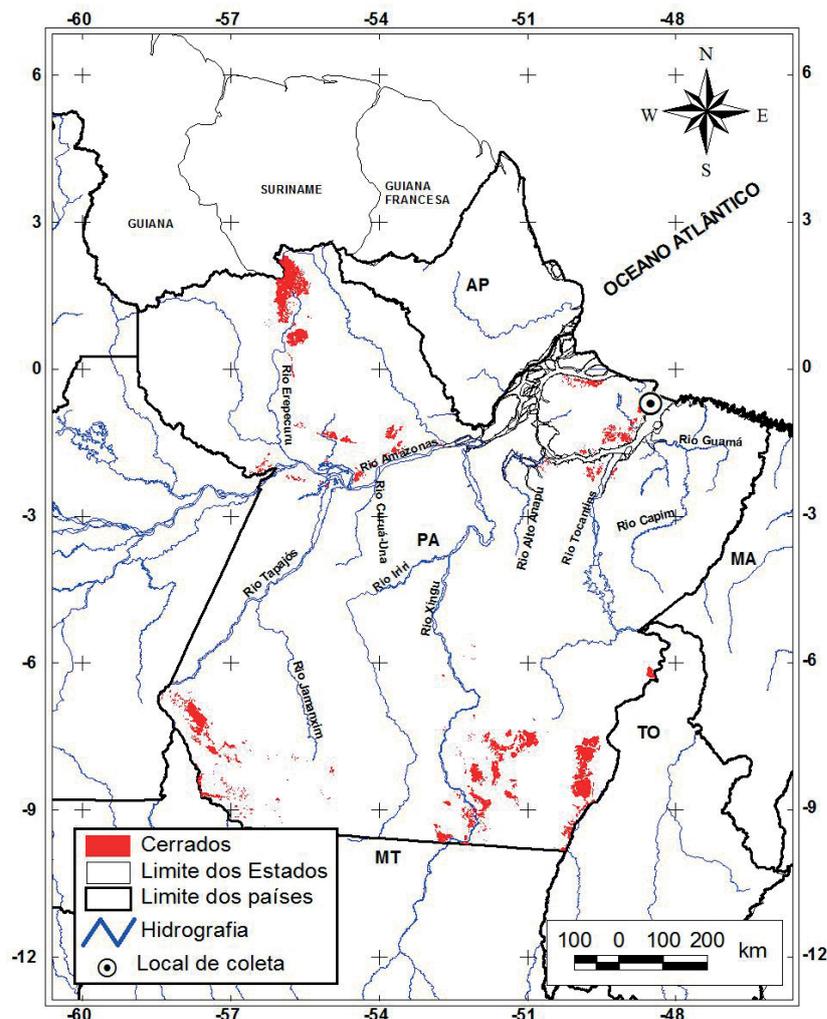


Figura 1. Localização da área de coleta de *Curatella americana*, restinga de Cajuuna, município de Soure, Arquipélago do Marajó (0°38'05,25"S e 48°28'50,25"O) em composição com o mapa de ocorrência da vegetação de Cerrado no Pará (ZEE 2010), onde a espécie está amplamente distribuída.



Figura 2. Aspecto da floração de *Curatella americana* no mês de setembro/2014 (Foto: Dário Amaral).

Material examinado: BRASIL, Pará. Ilha do Marajó, município de Salvaterra, vila de pescador do Cajuuna, 17 de setembro de 2014, M.M. Falcão 439 (MG).

A área de coleta corresponde a um trecho de restinga classificado como formação arbustiva aberta (Monteiro *et al.* 2014) de aproximadamente 2 ha, situada após o reverso dos primeiros cordões de dunas (frontais ao mar), caracterizado por uma vegetação arbustiva, agrupadas em ilhas de vegetação (moitas) de tamanhos variados. Os arbustos de *Curatella americana* habitam tanto o interior das moitas, como podem ocorrer isoladamente entre as moitas (Fig. 3).

Na coleção do herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi há 77 registros para *Curatella americana*, provenientes de diversas áreas de cerrado/savana da Amazônia, como os cerrados do Amapá (MG: 72023, MG: 81316, MG: 51821), Amazonas (MG: 200288; MG: 86030; MG: 91444), Roraima (MG: 116653, MG: 203633, MG: 34848), Rondônia (MG: 124639, MG: 155818, MG: 74787), e principalmente o Pará (MG: 9876; MG: 163224; MG: 56361), além de outros locais da Amazônia extra-brasileira, como Bolívia (MG: 139519), Guiana (MG: 90318), Peru (MG: 6285) e Venezuela (MG: 31294).

A ocorrência de *Curatella americana* é registrada para várias restingas do litoral do nordeste brasileiro, no Maranhão (Cabral Freire & Monteiro 1993), Piauí (Santos Filho *et al.* 2015), Ceará (Santos Filho *et al.* 2011), Rio Grande do Norte (Almeida Jr. *et al.* 2006), Paraíba (Oliveira-Filho & Carvalho 1993), Pernambuco (Silva *et al.* 2008), até o norte da Bahia (Queiroz *et al.* 2012), onde parece ser o extremo meridional da sua ocorrência na planície litorânea, visto que não há citação nas listagens

sobre a flora das restingas do litoral vizinho, o Espírito Santo (Pereira & Assis 2000, Assis *et al.* 2004, Braz *et al.* 2013, Giaretta *et al.* 2013), nem tampouco às restingas dos demais trechos litorâneos do sudeste (Araujo 2000, Pereira & Araújo 2000, Martins *et al.* 2008) e sul (Danilevicz *et al.* 1990, Scherer *et al.* 2005, Santos *et al.* 2012) do Brasil. O mapa de distribuição geográfica da espécie encontrado na Lista de Espécies da Flora do Brasil (<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>) ilustra esta ocorrência ao longo do litoral nordestino, atingindo o extremo no estado da Bahia.

No Maranhão (Sousa *et al.* 2008) e Ceará (Castro *et al.* 2012), além da ocorrência na restinga, a espécie é citada para outro tipo de vegetação costeira, identificado como “cerrado litorâneo”.

Nos estudos de referência sobre vegetação de restinga realizados em diferentes trechos do litoral amazônico não há citação *Curatella americana* (Santos & Rosário 1988, Lisboa *et al.* 1993, Bastos *et al.* 1995, Bastos 1996, Costa-Neto *et al.* 1996, Santos *et al.* 2001, Amaral *et al.* 2008, Silva *et al.* 2010). Na base de dados do *SpeciesLink* consta, entretanto, uma coleta da espécie (HBRA: 4103) realizada na mesma faixa litorânea (distante cerca de 3 km) do material coletado no presente estudo. As duas coletas, juntas, constituem, portanto, o primeiro registro de *C. americana* em vegetação de restinga no litoral da Amazônia.

Atribui-se o povoamento de *C. americana* nestes cordões arenosos de restinga na Ilha do Marajó à dispersão de sementes promovido pela avifauna costeira (Gusson *et al.* 2008, Oliveira *et al.* 2012), a partir das extensas áreas abertas de cerrado (matriz dispersora) que ocorrem nesta margem leste da Ilha (Rossetti *et al.* 2010) e onde *C.*



Figura 3. Exemplar de cerca de 4 m de altura de *Curatella americana* na área de restinga.

americana é abundante (Bastos 1984). Fato que sustenta o entendimento que a flora das restingas é proveniente dos ecossistemas adjacentes como caatinga, cerrado, floresta amazônica e mais comumente da floresta atlântica, contígua a grande parte do litoral brasileiro (Araujo 2000). A origem recente das planícies litorâneas explica o baixo endemismo na flora das restingas, não havendo tempo suficiente para especiação nestas planícies (Scarano 2002).

Análises sobre a dinâmica do povoamento vegetal das planícies litorâneas de restinga, como neste estudo, auxiliam na compreensão dos processos evolutivos inerentes a esta flora na Amazônia (Amaral *et al.* 2015). Alguns dos trechos mais representativos da vegetação de restinga no litoral paraense (praia do Atalaia/Salinópolis, praia do Crispim/Marapanim, praia de Ajuruteua/Bragança) encontram-se bastante alterados e em intenso processo de destruição, em função de fatores como o loteamento de áreas de dunas para fins de construção civil, soterramento dos lagos, extração de areia e vegetação (Bastos *et al.* 2001). Fato que suscita extrema preocupação quanto a conservação biológica, uma vez que este tipo de vegetação não é protegido por nenhuma UC de proteção integral na Amazônia (Amaral *et al.* 2008).

AGRADECIMENTOS

À CAPES/projeto Fluxos (Água, Sedimentos, Nutrientes e Plâncton) Amazônicos ao longo do *Continuum* Rio-Estuarío-Costa e Implicações para a Biodiversidade Vegetal Costeira Amazônica (UFPA/UFRA/MPEG/ITV), que viabilizou os recursos para o estudo de campo. Ao colega Leandro Ferreira, pela elaboração do mapa de distribuição da espécie.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JR., E.B., ZICKEL, C.S. & PIMENTEL, R.M.M. 2006. Caracterização e espectro biológico da vegetação do litoral arenoso do Rio Grande do Norte. *Revista de Geografia*, 23(3): 45–58.
- AMARAL, D.D., PROST, M.T., BASTOS, M.N.C., COSTA NETO, S.V. & SANTOS, J.U.M. 2008. Restingas do litoral amazônico, estados do Pará e Amapá, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi série Ciências Naturais*, 3: 35-67.
- AMARAL, D.D., JARDIM, M. A., COSTA NETO, S. V., BATOS, M. N. C. 2015. Síndromes de dispersão de propágulos e a influência da floresta amazônica na composição de espécies lenhosas de uma restinga no litoral norte brasileiro. *Biota Amazônia*, 5: 28-37.
- ANTUNES JR., M.Z., LOBO, F.A., DALMAGRO, H.J., VOURLITIS, G.L., ORTÍZ, C.E.R., DALMOLIN, A.C., LUCENA, I.C. & SULI, G.S. 2011. Efeito do microclima no intercâmbio gasoso potencial de cambará (*Vochysia divergens* Pohl) e lixeira (*Curatella americana* L.) em área de Cerrado. *Revista Brasileira de Biociências*, 9(1): 77-85.
- ARAÚJO, D.S.D. 2000. Análise florística e fitogeográfica das restingas do Estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado, Curso de Pós Graduação em Ecologia. UFRJ, Rio de Janeiro.
- ASSIS, A.M., THOMAZ, L.D. & PEREIRA, O.J. 2004. Fitossociologia de uma floresta de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, município de Guarapari (ES). *Revista Brasileira de Botânica*, 27(2): 349-361.
- BARBOSA, R.I., NASCIMENTO, S.P., AMORIM, P.A.F. & SILVA, R.F. 2005. Notas sobre a composição arbóreo-arbustiva de uma fisionomia das savanas de Roraima, Amazônia Brasileira. *Acta Botanica Brasileira*, 19: 323-329.
- BASTOS, M.N.C. 1984. Levantamento florístico dos campos do estado do Pará: I – Campo de Joanes (Ilha de Marajó). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica*, 1: 67-68.
- BASTOS, M.N.C., ROSÁRIO, C.S. & LOBATO, L.C.B. 1995. Caracterização fitofisionômica da restinga de Algodual, Maracanã-PA, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica*, 11(2): 173-197.
- BASTOS, M.N.C. 1996. *Caracterização das formações vegetais da restinga da Princesa, Ilha de Algodual – PA*. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 1996.

- BASTOS, M.N.C., SANTOS, J. U. M., AMARAL, D. D. & COSTA NETO, S. V. 2001. Alterações ambientais na vegetação litorânea do Nordeste do Estado do Pará. In: PROST, M.T. & MENDES, A. (Org.). *Ecossistemas Costeiros: impactos e gestão ambiental*. v.1. 1ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. p. 29-37.
- BRAZ, D.M., JACQUES, E.L., SOMNER, G.V., SYLVESTRE, L.S., ROSA, M.M.T., PEREIRA-MOURA, M.V.L., GERMANO FILHO, P., COUTO, A.V.S., AMORIM, T.A. 2013. Restinga de Praia das Neves, ES, Brasil: caracterização fitofisionômica, florística e conservação. *Biota Neotropical*, 13(3): 315-331.
- BRIDGEWATER, S., RATTER, J.A. & RIBEIRO, J.F. 2004. Biogeographic patterns, ádiversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 13: 2295-2318.
- CASTRO, A.S.F., MORO, M.F. & MENEZES, M.O.T. 2012. O complexo vegetacional da zona litorânea no Ceará: Pecém, São Gonçalo do Amarante. *Acta Botanica Brasilica*, 26: 108-124.
- CABRAL-FREIRE, M.C. & MONTEIRO, R. 1993. Florística das praias da Ilha de São Luiz, estado do Maranhão (Brasil): Diversidade de espécies e sua ocorrência no litoral brasileiro. *Acta Amazonica*, 23(2-3): 125-140.
- COSTA NETO, S.V., BASTOS, M.N.C. & LOBATO, L.C.B. 1996. Composição florística e fitofisionomia da restinga do Crispim, Município de Marapanim, PA. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi série Botânica*, 12: 237-249.
- DANILEVICZ, E., JANKE, H. & PANKOWSKI, L.H.S. 1990. Florística e estrutura da comunidade herbácea e arbustiva da Praia do Ferrugem, Garopaba, SC. *Acta Botânica Brasilica*, 4(2): 21-34.
- FRANÇA, C.F., SOUZA FILHO, P.W. & EL-ROBRINI, M. 2007. Análise faciológica e estratigráfica da planície costeira de Soure (margem leste da ilha de Marajó-PA), no trecho compreendido entre o canal do Cajuúna e o estuário Paracauari. *Acta Amazonica*, 37: 261-268.
- FURLEY, P.A. & RATTER, J.A. 1988. Soil resources and plant communities of central Brazilian cerrado and their development. *Journal of Biogeography*, 15: 97-108.
- GIARETTA, A., MENEZES, L.F.T. & PEREIRA, O.J. 2013. Structure and floristic pattern of a restinga in southeastern Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 27: 87-107.
- GUSSON, A. E., ARAUJO, G. M., RODRIGUES, R. F. 2008. Estrutura espacial e síndrome de dispersão de espécies arbóreas de um cerrado em Araguari, MG. In: II simpósio Internacional Savanas Tropicais, Brasília-DF. Anais II Simpósio Internacional Savanas Tropicais, p.1-7.
- KUBITZKI, K. 2004. *Dilleniaceae*. In: *Smith, N. Flowering plants of neotropics*. Princeton. New Jersey. Princeton University Press, p. 128-130.
- LISBOA, P.L.B., LISBOA, R.C., ROSA, N.A. & SANTOS, M.R. 1993. Padrões de diversidade florística na reserva ecológica de Bacurizal, em Salvaterra, ilha do Marajó, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica*, 9: 223-248.
- LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. 2014. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>> Acesso em 18/03/2016.
- LORENZI, H. 1998. *Árvores brasileiras - Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2. ed. v.1. Nova Odessa: Plantarum. 352 p.
- MAGNUSSON, W.E., LIMA, A.P., ALBERNAZ, A.L.M., SANAIOTTI, T.M. & GUILLAUMET, J.L. 2008. Composição florística e cobertura vegetal das savanas na região de Alter do Chão, Santarém - PA. *Revista Brasileira de Botânica*, 31(1): 165-177.
- MARTINS, S.E., ROSSI, L., SAMPAIO, P.S.P. & MAGENTA, M.A.G. 2008. Caracterização florística de comunidades vegetais de restinga em Bertioxa, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 22(1): 249-274.
- MIRANDA, I.S. & ABSY, M.L. 2000. Fisionomia das savanas de Roraima, Brasil. *Acta Amazonica*, 30(3): 423-440.
- MIRANDA, I.S., ABSY, M.L. & REBÊLO, H. 2002. Community structure of woody plants of Roraima savannas, Brazil. *Plant Ecology*, 164: 109-123.
- MONTEIRO, M. M., GIARETTA, A., PEREIRA, O. J. & MENEZES, L. F. T. 2014. Composição e estrutura de uma restinga arbustiva aberta no norte do Espírito Santo e relações florísticas com formações similares no Sudeste do Brasil. *Rodriguésia*, 65(1): 61-72
- OLIVEIRA, A.K.M., NUNES, A.C. & FARIAS, G.C. 2012. Predation of *Curatella americana* seeds by *Aratinga aurea* parrots. *Revista Brasileira de Biociências*, 10(4): 526-529.
- OLIVEIRA, L.A. & CASTRO, N.M. 2002. Ocorrência de sílica nas folhas de *Curatella americana* e *Davilla elliptica*. *Horizonte Científico*, 1(1): 1-16.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & CARVALHO, D.A. 1993. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. *Revista Brasileira de Botânica*, 16(1): 115-130.
- PEREIRA, O.J. & ARAUJO, D.S.D. 2000. Análise florística das restingas dos Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro. In: ESTEVES, F.A. & LACERDA, L.D. (Eds.). *Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras*. Macaé: Universidade Federal do Rio de Janeiro/NUPEM. p.25-63.
- PEREIRA, O.J. & ASSIS, A.M. 2000. Florística da restinga de Camburi, Vitória, ES. *Acta Botanica Brasilica*, 14(1): 99-111.
- PRANCE, G.T. 1996. Islands in Amazonia. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 351: 823-833.
- QUEIROZ, E.P., CARDOSO, D.B.O.S. & FERREIRA, M.H.S. 2012. Composição florística da vegetação de restinga da APA Rio Capivara, Litoral Norte da Bahia, Brasil. *Sitientibus, série Ciências Biológicas*, 12(1): 66-73.
- RATTER J.A., BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany*, 60: 57-109.
- RESENDE, R.O. & PINHO, F.E.C. 2011. Estudo da espécie *Curatella americana* L. – (Lixeira) utilizada como bioindicador em região aurífera do distrito de Cangas-Poconé -MT. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 11: 48-63.
- RIZZINI, C.T. 1992. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. 2 ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural.
- ROSSETTI, D.F., ALMEIDA, S., AMARAL, D.D., LIMA, C.M. & PESSENDA, L.C.R. 2010. Coexistence of forest and savanna in an Amazonian area from a geological perspective. *Journal of Vegetation Science*, 21: 120-132.
- SANAIOTTI, T.M. 1996. *The woody flora and soils of seven Brazilian amazonian dry savanna areas*. PhD Thesis, University of Stirling, Scotland. 145 p.
- SANAIOTTI, T. M., BRIDGEWATER, S. & RATTER, J.A. 1997. A floristic study of the savanna vegetation of the state of Amapá, Brazil, and suggestions for its conservation. *Boletim do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica*, 13(1): 3-29.
- SANTOS, J.U.M. & ROSÁRIO, C.S. 1988. Levantamento da vegetação fixadora de dunas de Algodual - PA. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica*, 4: 133-151.
- SANTOS, J.U.M., AMARAL, D.D., BASTOS, M.N.C., SECCO, R.S., COSTA -NETO, S.V. & COSTA, D.C.T. 2001. Vegetação da área de proteção ambiental Jabotitiua-Jatium, município de Viséu, Pará, Brasil. *Acta Amazonica*, 33: 431-444.
- SANTOS, R., SILVA, R.C., PACHECO, D., MARTINS, R. & CITADINI-ZANETTE, V. 2012. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de mata de restinga arenosa no Parque Estadual de Itapeva, Rio Grande do Sul. *Revista Árvore*, 36: 1047-1059.
- SANTOS-FILHO, F.S., AMEIDA JR., E.B., BEZERRA, L.F.M., LIMA, L.F. & ZICKEL, C.S. 2011. Magnoliophyta, restinga vegetation, state of Ceará, Brazil. *CheckList*, 7(4): 478-485.
- SANTOS-FILHO, F.S., ALMEIDA JR., E.B., LIMA, P.B. & SOARES, C.J.R.S. 2015. Checklist of the flora of the restingas of Piauí State, North-east Brazil. *Check List*, 11: 1598-1608.
- SCARANO, F.R. 2002. Structure, Function and Floristic Relationships of Plant Communities in Stressful Habitats Marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. *Annals of Botany*, 90: 517-524.

- SCHERER, A., SILVA, F.M. & BAPTISTA, L.R. M. 2005. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de restinga arenosa no Parque de Itapuã, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 19(4): 717-726.
- SILVA, S.S.L., ZICKEL, C.S, CESTARO, L.A. 2008. Flora vascular e perfil fisionômico de uma restinga no litoral sul de Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica*, 22: 1123-1135.
- SILVA, R. M., U. MEHLIG, J. U. M. SANTOS & M. P. M. MENEZES. 2010. The coastal restinga vegetation of Pará, Brazilian Amazon: a synthesis. *Revista Brasileira de Botânica* 33(4): 563-573.
- SOUSA, H.S., CASTRO, A.A.J.F., SOARES, F.A.R., FARIAS, R.R.S., SOUSA, S.R. 2008. Florística e fitossociologia de duas áreas de cerrado do litoral, Tutóia e Paulino Neves, nordeste do Maranhão. *Publicações avulsas em conservação de Ecossistemas*, 21: 1.
- TANNER, E.V.J. & KAPOS, V. 1982. Leaf structure of Jamaican montane rain-forest trees. *Biotropica*, 14: 16-24.
- TAVARES, S. 1964. Contribuição para estudos da cobertura dos tabuleiros do nordeste. *Boletim de Recursos Naturais da Sudene*, 2: 13-25.
- VILAR, J.B., ANDRADE, L.S., LEITE, K.R., FERREIRA, H.D. & CHEN, L.C. 2009. Assessment of genotoxicity and cytotoxicity of “lix-eira” (*Curatella americana* L.) using the prophage λ induction test (SOS inductest). *Brazilian Journal Pharmacology Scientific*, 45: 491-496.
- ZEE (Zoneamento Ecológico-Econômico das Zonas Leste e Calha Norte do Estado do Pará) 2010. *Núcleo de Gerenciamento do Programa Pará Rural*, Vol.2. 326 p.