

BIOLOGIA REPRODUTIVA E PROPRIEDADES QUÍMICO FARMACOLÓGICAS DE *Byrsonima* RICH. EX KUNTH (MALPIGHIACEAE) NO NORDESTE – BRASIL

Emília Naiana Costa Seixas^{1*} Maria Arlene Pessoa da Silva² Ana Cleide Alcantara Moraes Mendonça¹
Marcos Aurélio Figueiredo dos Santos¹

Resumo

O estudo consiste em uma revisão de literatura considerando aspectos de fenologia, sistema reprodutivo, morfologia, biologia floral, composição química e farmacológica de espécies de *Byrsonima* Rich. ex Kunth ocorrentes no Nordeste do Brasil, uma vez que o conhecimento desses aspectos são valiosos para conservação da biodiversidade. Foram levantadas 35 espécies para o gênero *Byrsonima* distribuídos nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Sergipe e Rio Grande do Norte. Em média 57% dessas espécies são nativas e endêmicas do Brasil, encontradas principalmente nos domínios fitogeográficos de cerrado, caatinga e mata. Todas as espécies de *Byrsonima* listadas para o Nordeste apresentam um padrão de floração variável, se enquadrando na síndrome de melitofilia e dispersão zoocórica. Os trabalhos sobre os aspectos químico-farmacológicos destacaram a presença de flavonóides e terpenos para as espécies de *Byrsonima*. Pesquisas etnobotânicas revelam que a raiz, casca do caule, folhas, flor, frutos e sementes, são as partes mais utilizadas.

Palavras – chave: Conservação; utilização; gênero *Byrsonima*; murici.

REPRODUCTIVE BIOLOGY AND CHEMICAL PROPERTIES OF PHARMACOLOGICAL *Byrsonima* RICH. EX KUNTH (MALPIGHIACEAE) IN THE NORTHEAST - BRAZIL

Abstract

The study consists of a literature review covering aspects of phenology, reproductive system, morphology, floral biology, chemistry and pharmacology of species *Byrsonima* Rich. ex Kunth in the Northeast of Brazil, since knowledge of these aspects are valuable for biodiversity conservation. Were raised 35 species for the genus *Byrsonima* distributed in the states of Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Sergipe and Rio Grande do Norte. On average 57% of these species are endemic and native of Brazil, found mainly in the fields of phytogeographic cerrado savanna and forest. All species listed *Byrsonima* for the Northeast show a pattern of flowering variable, matching the dispersion syndrome and melittophily zoochorous. Work on chemical and pharmacological aspects highlighted the presence of flavonoids and terpenes for species *Byrsonima*. Ethnobotanical studies reveal that the root, stem bark, leaves, flower, fruits and seeds are the most commonly used parts.

Keywords: Conservation; use; genus *Byrsonima*; murici.

¹Programa de Pós-graduação em Bioprospecção Molecular da Universidade Regional do Cariri, Crato, Ceará, Brasil.
E-mail: na18_bio@hotmail.com

² Professora Associada do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Regional do Cariri – URCA, Crato, Ceará, Brasil.

Introdução

Malpighiaceae compreende aproximadamente 71 gêneros e 1250 espécies de hábito escandente, arbóreo e arbustivo (LOMBELLO; FORNI-MARTINS, 2003).

Byrsonima Rich. ex Kunth é um dos gêneros mais representativos entre os taxa dessa família no Brasil (MARINHO, 2008), englobando cerca de 150 espécies, encontradas a partir do México, difundindo-se por toda América do Sul (AGUIAR; DAVID; DAVID, 2005).

As espécies desse gênero são conhecidas popularmente como “murici” e podem apresentar hábitos herbáceos, arbustivos, arbóreos ou escandentes. Suas flores são vistosas, de coloração em geral amarela ou rosada, cíclicas, hermafroditas, diclamídeas, de simetria zigomorfa, produtoras de óleo, reunidas em inflorescências paniculadas nas axilas superiores ou terminais (LOURENÇO, 2008). A produção de óleo funciona como recompensa para os visitantes, uma vez que o óleo, coletado apenas pelas abelhas fêmeas, é utilizado para alimentar suas larvas, juntamente com o pólen (TEIXEIRA; MACHADO, 2000).

Os frutos são do tipo drupas globosas, com mesocarpo carnosos (LORENZI et al., 2006), utilizados na produção de suco, licor, geléias, vinho, doces, refrescos e sorvetes (DONADIO; MÔRO; SERVIDONE, 2002; SILVA et al., 2001), bem como *in natura*.

As demais partes da planta são amplamente utilizadas para fins terapêuticos como laxantes, sedativos, diuréticos, anti-hipertensivos, digestivos, anti-asmáticos, contra dermatites, gripes, asma, eczemas, distúrbios menstruais, doenças renais, etc. e algumas propriedades já têm seus efeitos comprovados em laboratório (SANNOMIYA, 2005; MARINHO, 2008).

De algumas espécies desse gênero também se utiliza a madeira na fabricação de caibros e vigas por sua leveza. Algumas são empregadas em curtumes e para tingir tecidos, devido à grande quantidade de taninos e matéria tintorial existente nas cascas (GUILHON-SIMPLICIO; PEREIRA, 2011), e para recuperação de áreas degradadas, por apresentarem rápido crescimento (RIBEIRO et al., 1999).

Nesse sentido, esta pesquisa objetivou contribuir para um maior conhecimento da fenologia da floração, sistema reprodutivo, morfologia, biologia floral, composição química de espécies de *Byrsonima*, ocorrentes no Nordeste do Brasil, visando um melhor entendimento sobre a dinâmica e importância dessas espécies para a conservação da biodiversidade.

Material e Métodos

O estudo foi pautado em revisão de literatura junto a artigos, anais, teses e dissertações no período de 1999 a 2012, considerando aspectos de fenologia, sistema reprodutivo, morfologia, biologia floral, composição química e farmacológica de diversas espécies de *Byrsonima* ocorrentes no Nordeste do Brasil.

Os nomes científicos foram corrigidos segundo The Plant Names Project (2006) e no W3Tropicos (Missouri Botanical Garden, 2006) e Lista de Espécies Flora do Brasil (2012).

Resultados e Discussão

Distribuição no Nordeste

Foram levantadas 35 espécies para o gênero *Byrsonima* distribuídos nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Sergipe e Rio Grande do Norte. Na Tabela 1 são apresentados: nome científico, origem, endemismo, domínio fitogeográfico e distribuição geográfica das mesmas para o Nordeste.

Das espécies levantadas 57% são nativas/endêmicas do Brasil, encontradas principalmente nos domínios fitogeográficos de cerrado, caatinga e mata. Estando amplamente distribuídas pelo estado da Bahia.

Tabela 1. Espécies de *Byrsonima* listadas para o Nordeste e informações sobre origem e distribuição.

NOME CIENTÍFICO	ORIGEM/ ENDEMISMO NO BRASIL	DOMÍNIOS FITOGEOGRÁFICOS	DISTRIBUIÇÃO NO NORDESTE	REFERÊNCIAS
<i>Byrsonima altissima</i> DC.	Nativa/ não endêmica	Amazônia	Maranhão	MAMEDE, 2012b.
<i>Byrsonima alvimii</i> W.R.Anderson	Nativa/endêmica	Mata Atlântica	Bahia	MAMEDE, 2012c.
<i>Byrsonima bahiana</i> W.R.Anderson	Nativa/endêmica	Mata Atlântica	Bahia	MAMEDE, 2012d.
<i>Byrsonima blanchetiana</i> Miq.	Nativa/endêmica	Caatinga, Cerrado	Bahia	MAMEDE, 2012e.
<i>Byrsonima bumeliifolia</i> A.Juss.	Nativa/desconhecido	Caatinga	Bahia	MAMEDE, 2012f.
<i>Byrsonima cacaophila</i> W.R.Anderson	Nativa/endêmica	Mata Atlântica	Bahia	MAMEDE, 2012g.
<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth	Nativa/ não endêmica	Amazônia, Cerrado	Maranhão, Bahia, Sergipe	MAMEDE, 2012h.
<i>Byrsonima clausseniana</i> A.Juss.	Nativa/endêmica	Cerrado	Bahia	MAMEDE, 2012i.
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	Nativa/não endêmica	Amazônia, Cerrado	Bahia, Sergipe	MAMEDE, 2010h.
<i>Byrsonima correifolia</i> A.Juss.	Nativa/endêmica	Caatinga, Cerrado	Maranhão, Piauí, Bahia	MAMEDE, 2012j.
<i>Byrsonima crassifolia</i> L. Kunth.	Nativa/não endêmica	Amazônia, Caatinga, Cerrado	Maranhão, Piauí, Pernambuco, Bahia	MAMEDE, 2010c.
<i>Byrsonima crispa</i> A.Juss.	Nativa/ não endêmica	Amazônia, Mata Atlântica	Pernambuco, Bahia, Alagoas	MAMEDE, 2012k.

Tabela 1. Continuação...

<i>Byrsonima cydoniaefolia</i> A. Juss.	Nativa/não endêmica	Cerrado	Pernambuco, Bahia	MAMEDE, 2010g.
<i>Byrsonima cydoniifolia</i> A.Juss.	Nativa/ não endêmica	Cerrado	Pernambuco, Bahia	MAMEDE, 2012l.
<i>Byrsonima dealbata</i> Griseb.	Nativa/endêmica	Cerrado	Bahia	MAMEDE, 2010i.
<i>Byrsonima gardnerana</i> A. Juss	Nativa/endêmica	Caatinga, Cerrado	Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas	MAMEDE, 2010d;
<i>Byrsonima lancifolia</i> A. Juss.	Nativa/desconhecido	Cerrado	Bahia	MAMEDE, 2012a.
<i>Byrsonima microphylla</i> Juss.	Nativa/endêmica	Caatinga, Mata Atlântica	Piauí, Bahia, Sergipe	MAMEDE, 2010j.
<i>Byrsonima morii</i> W.R.Anderson	Nativa/endêmica	Caatinga	Bahia	MAMEDE, 2012m.
<i>Byrsonima nitidifolia</i> A.Juss.	Nativa/endêmica	Caatinga, Cerrado	Ceará, Pernambuco, Bahia	MAMEDE, 2012n.
<i>Byrsonima oblongifolia</i> A.Juss.	Nativa/endêmica	Cerrado	Maranhão, Bahia	MAMEDE, 2012o.
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	Nativa/desconhecido	Amazônia, Cerrado	Maranhão, Rio Grande do Norte, Bahia	MAMEDE, 2012p.
<i>Byrsonima pedunculata</i> W.R.Anderson	Nativa/endêmica	Mata Atlântica	Pernambuco	MAMEDE, 2012q.
<i>Byrsonima rigida</i> A.Juss.	Nativa/endêmica	Cerrado	Bahia	MAMEDE, 2012r.

Tabela 1. Continuação...

<i>Byrsonima rotunda</i> Griseb.	Nativa/endêmica	Caatinga, Cerrado	Maranhão, Piauí, Ceará, Pernambuco, Bahia	MAMEDE, 2012s.
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Nativa/desconhecido	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Maranhão, Piauí, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe	MAMEDE, 2010b.
<i>Byrsonima spicata</i> (Cav.) DC.	Nativa/ não endêmica	Amazônia, Cerrado	Maranhão	MAMEDE, 2012t.
<i>Byrsonima stannardii</i> W.R.Anderson	Nativa/endêmica	Cerrado	Bahia	MAMEDE, 2012u.
<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss.	Nativa/ não endêmica	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica	Pernambuco, Bahia, Alagoas	MAMEDE, 2012v.
<i>Byrsonima subcordata</i> Nied.	Nativa/endêmica	Cerrado	Piauí, Bahia	MAMEDE, 2012w.
<i>Byrsonima subterranea</i> Brade & Markgr.	Nativa/desconhecido	Amazônia, Cerrado	Bahia	MAMEDE, 2012x.
<i>Byrsonima triopterifolia</i> A.Juss.	Nativa/endêmica	Cerrado	Bahia	MAMEDE, 2012y.
<i>Byrsonima umbellata</i> Mart. ex A.Juss.	Nativa/endêmica	Amazônia, Cerrado	Bahia	MAMEDE, 2012z.
<i>Byrsonima variabilis</i> Adr. Juss.	Nativa/endêmica	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Maranhão, Piauí, Sergipe	MAMEDE, 2010e.
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) Rich. ex A. L. Juss	Nativa/não endêmica	Amazônia, Caatinga, Cerrado	Bahia, Alagoas	MAMEDE, 2010a.

Eventos Biológicos Reprodutivos e Vegetativos

Todas as espécies de *Byrsonima* apresentam um padrão de floração variável. *B. sericea* foi classificada como anual, regular com duração intermediária, tanto ao nível individual quanto ao nível populacional (TEIXEIRA; MACHADO, 2000). Essa mesma espécie foi classificada por Costa et al. (2006) como sub anual, uma vez que apresentou em seu estudo, múltiplos ciclos irregulares ao longo do ano. *B. microphylla* e *B. verbascifolia* apresentam floração contínua (ARAÚJO, 2009); *B. gardnerana* apresenta floração anual, embora os mesmos indivíduos não floresçam todos os anos, segundo Costa et al. (2006). *B. umbellata* e *B. rotunda* foram descritas com um padrão fenológico anual regular, porém extensivo e curto, respectivamente (MENDES et al., 2011).

As características florais de todas as espécies de *Byrsonima* se enquadram na síndrome de melitofilia, destacando-se as abelhas da tribo Centridini como visitantes principais em todas as espécies citadas sejam para a coleta de óleo ou pólen.

Em relação ao sistema reprodutivo, a auto-incompatibilidade foi constatada em *B. gardnerana* (BEZERRA et al., 2009; SOUZA, 2011), *B. sericea* (TEIXEIRA e MACHADO 2000; COSTA et al. 2006), *B. microphylla* (COSTA et al. 2006), *B. crassifolia* (PEREIRA e FREITAS, 2002), enquanto a autocompatibilidade foi observada em *B. rotunda* (MENDES; REGO; ALBUQUERQUE, 2011).

A dispersão de *Byrsonima* foi descrita como zoocórica para todas as espécies.

Estudos Químico e Farmacológico

As espécies do gênero *Byrsonima* têm sido predominantemente investigadas quanto a sua ação contra micro-organismos e relacionados principalmente às doenças gastrointestinais, de pele, além do uso como antiasmáticas e antitérmicas, com resultados positivos na maioria dos estudos (GUILHON-SIMPLICIO; PEREIRA, 2011; RODRIGUES, 2008).

Rodrigues (2008), em seu estudo sobre a atividade gastroprotetora e antioxidante de extratos e os constituintes químicos de *B. sericea*, envolve a presença de fenóis, taninos, leucoantocianidinas, flavonóides, esteróides, triterpenos e alcalóides, além da presença de ácidos graxos e esteróides.

B. crassifolia é destacada por Almeida et al. (2009) por seu valor nutricional, sendo classificada como uma boa fonte de Cu, Mg, Ca, K.

Rolim (2009), em um estudo fitoquímico com *B. gardnerana*, identificou e isolou cinco triterpenos: 3 β -hidroxiolean-12-eno, relatado pela primeira vez na espécie; 3-oxo-5-ene-glutinona e friedoolean-14-em-3-ona, descritos pela primeira vez no gênero,; friedelan-3-ona e lup-20(29)-em-3-ol, ambos relatados pela primeira vez na espécie.

Mendes; Cruz; David (1999) descrevem os resultados obtidos com as folhas de *B. microphylla* de ocorrência endêmica na Bahia. A pesquisa identificou triterpenos esterificados com ácidos graxos: 24-hidroxi-urs-12-enila 3 β -eicosanato, 3 β -estearato e 3 β -palmitato. Foram isolados ainda os oleanólico e 3 β , 24-di-hidroxi-urs-12-en-28-oico ácidos, quercetina e éster metílico gálico. Flavanóis e seus heterosídeos, flavanonas, biflavonóides, catequinas e epicatequinas proantocianidinas, compostos triterpênicos, ácido gálico e derivados do ácido químico, aminoácidos entre outras substâncias menos usuais, foram isolados de diferentes espécies do gênero *Byrsonima* (GUILHON-SIMPLICIO; PEREIRA, 2011).

Pesquisas etnobotânicas revelam que as partes mais utilizadas com espécies de *Byrsonima* são: raiz, casca do caule, folhas, flor, frutos e sementes.

Considerações Finais

Em média 57% das espécies de *Byrsonima* são nativas e endêmicas do Brasil, encontradas principalmente nos domínios fitogeográficos de cerrado, caatinga e mata. A síndrome de dispersão predominante nessas espécies é a melitofilia, sendo destacado como visitantes principais as abelhas da tribo Centridini. A síndrome de dispersão, mais frequente entre as espécies desse gênero é a zoocoria.

Os trabalhos sobre os aspectos químicos farmacológicos destacaram a presença de flavonóides e terpenos para as espécies de *Byrsonima* citadas neste trabalho, sendo sugerido que estas substâncias são responsáveis pelas atividades anti-inflamatória, anti-hiperlipidêmica e antitumoral nestas espécies.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, R. M.; DAVID, J. P.; DAVID, J. M. Unusual naphtoquinones, catechin and triterpene from *Byrsonima microphylla*. **Phytochemistry**, v. 66, p. 2388-2392, 2005.
- ALMEIDA, M. M. B.; SOUSA, P. H. M.; FONSCECA, M. L.; MAGALHÃES, C. E. C.; LOPES, M. F. G.; LEMOS, T. L. G. 2009. Avaliação de macro e microminerais em frutas tropicais cultivadas no nordeste brasileiro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 29, n. 3, p. 581-586.
- ARAÚJO, R. R. **Fenologia e morfologia de plantas e biometria de frutos e sementes de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia* L. Dc.) do Tabuleiro Costeiro de Alagoas**. 2009. 89f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, RN.
- BEZERRA, E. S.; LOPES, A. V.; MACHADO, I. C. 2009. Biologia reprodutiva de *Byrsonima gardnerana* A. Juss. (Malpighiaceae) e interações com abelhas *Centris* (centridini) no nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.32, 1, 95-108.
- COSTA, C.B.N.; COSTA, J.A.S. & RAMALHO, M. 2006. Biologia reprodutiva de espécies simpátricas de Malpighiaceae em dunas costeiras da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, 1, p. 103-114.
- COSTA, I.R.; ARAÚJO, F.S. & LIMA-VERDE, L.W. 2004. Flora e aspectos auto-ecológicos de um enclave de cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, p.759-770.
- DONADIO, L. C.; MÔRO, F. V.; SERVIDONE, A. A. **Frutas brasileiras**. Jaboticabal, SP, FUNEP, 2002. 288p.
- FLORA DO BRASIL. 2010. **Lista de Espécies Flora do Brasil**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>>. Acesso em: 12 mai. 2011.
- GUILHON-SIMPLICIO, F. e PEREIRA, M. M.. 2011. Aspectos químicos e farmacológicos de *Byrsonima* (Malpighiaceae). **Química Nova** [online]. vol.34, n.6, pp. 1032-1041.
- LOMBELLO, R. A.; FORNI-MARTINS, E. R. Malpighiaceae: correlations between fruit, fruit type and basis chromosome number. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 171-178, 2003.
- LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006, p. 157- 158.
- LOURENÇO, I. P. **Potencial de utilização de frutos de genótipos de Muricizeiros cultivados no litoral do Ceará**. 2008. 83f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.
- MAMEDE, M.C.H. 2010a. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB019434>> Acesso em: 15 mai. 2011.
- MAMEDE, M.C.H. 2010b. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB008845>> Acesso em: 15 mai. 2011.
- MAMEDE, M.C.H. 2010c. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB019419>> Acesso em: 15 mai. 2011.
- MAMEDE, M.C.H. 2010d. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB019422>> Acesso em: 15 mai. 2011.
- MAMEDE, M.C.H. 2010e. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB019433>> Acesso em: 15 mai. 2011.
- MAMEDE, M.C.H. 2010g. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB019420>> Acesso em: 15 mai. 2011.

MAMEDE, M.C.H. 2010h. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB008831>> Acesso em: 15 mai. 2011.

MAMEDE, M.C.H. 2010i. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB019421>> Acesso em: 15 mai. 2011.

MAMEDE, M.C.H. 2010j. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB008839>> Acesso em: 15 mai. 2011.

MAMEDE, M.C.H. 2012a. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB030448>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012b. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB084709>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012c. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB008828>> Acesso em: 3 de Maio de 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012d. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB008829>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012e. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB019417>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012f. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB025704>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012g. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB008830>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012h. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB019418>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012i. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB030440>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012j. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB008832>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012k. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB008833>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012l. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB019420>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012m. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB019423>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012n. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB025707>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012o. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB019424>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012p. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB019425>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012q. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB008843>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012r. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB019426>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012s. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB019427>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012t. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB023498>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012u. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB019428>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012v. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB008846>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012w. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB030458>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012x. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB019429>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012y. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB019430>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MAMEDE, M.C.H. 2012z. *Byrsonima* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB019431>> Acesso em: 3 mai. 2012.

MARINHO, R. O. S. **Estudo Fitoquímico da Espécie *Byrsonima sericea* e sua aplicação em dermocosmética**. 2008. 100f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Farmácia, Rio de Janeiro, RJ.

MENDES, C. C.; CRUZ, F. G., DAVID, J. M. et al. 1999. Triterpenos esterificados com ácidos graxos e ácidos triterpenicos isolados de *Byrsonima microphylla*. **Química Nova**, v. 22, n. 2, p. 185-188.

MENDES, F.; REGO, M. M. C. and ALBUQUERQUE, P. M. C. de. Fenologia e biologia reprodutiva de duas espécies de *Byrsonima* Rich. (Malpighiaceae) em área de Cerrado no Nordeste do Brasil. **Biota Neotropica** [online]. 2011, vol.11, n.4, p. 103-115.

PEREIRA, J. O. P.; FREITAS, B. M. 2002. Estudo da biologia floral e requerimentos de polinização do muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* L.). **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza – CE, v.33, n. 2, p. 5-12.

RIBEIRO, J.E.L.S., HOPKINS, M.J.G., VICENTINI, A., SOTHERS, C.A., COSTA, M.A.S., BRITO, J.M., SOUZA, M.A.D., MARTINS, L.H.P., LOHMANN, L.G., ASSUNÇÃO, P.A.C.L., PEREIRA, E.C., SILVA, C.F., MESQUITA, M.R. & PROCÓPIO, L.C. **Floresta da reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central**. Manaus, 1999. Inpa, p. 505-511.

RIDLEY, H. N. **The dispersal of plants throughout the world**. Ashford, England, L. Reeve, 744p. 1930.

RODRIGUES, P. A. **Atividade gastroprotetora e antioxidante de extratos e constituintes**

químicos de *Byrsonima sericea* DC. e *Plectranthus grandis* Cramer (Willenseem). 2008. 147f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual do Ceará – Fortaleza, CE.

ROLIM, T.L. **Estudo fitoquímico de *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Malpighiaceae).** 2009. 126f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa, PB.

SANNOMIYA, M.; FONSECA, V. B.; M. A. et al. Flavonoids and antiulcerogenic activity from *Byrsonima crassa* leaves extracts. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 97, p. 1-6, 2005.

SCHULTZ, A. R. Família malpighia. In: **Botânica sistemática**, 3.ed. Porto Alegre: Editora Globo, 1968. 164p.

SILVA, D. B da.; SILVA, J. A. da.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. de. **Frutas do cerrado**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 107.

SOUZA, M. A. **Fitossociologia em áreas de caatinga e conhecimento etnobotânico do murici (*Byrsonima gardneriana* A. Juss.),**

Semiárido Alagoano. 2011. 88f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba – Areia, PB.

TEIXEIRA; L. A. G.; MACHADO, I. C. 2000. Sistema de polinização e reprodução de *Byrsonima sericea* D.C. (Malpighiaceae). **Acta Botanica Brasilica**. Recife – PE, v. 14, n. 3, p. 347-357.

THE PLANT NAMES PROJECT 2000. 2006. **International Plant Names Index**. Disponível em: <<http://www.ipni.org>>. Acesso em: 12 mai. 2011.

VASCONCELOS, S. F. **Fenologia e síndromes de dispersão de espécies arbustivas e arbóreas ocorrentes em uma área de carrasco no Planalto da Ibiapaba, Ceará.** Recife, 2006. 61f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco – Recife, PE.

W3TROPICOS. 2006. **Missouri Botanical Garden**. Disponível em: <<http://www.mobot.org>>. Acesso em: 12 mai. 2011.