

CARACTERIZAÇÃO FARMACOBOTÂNICA DAS FOLHAS DE *Eugenia uniflora* L. (MYRTACEAE) COLETADAS EM SÃO LUÍS – MA, BRASIL

DIAS, Clarice Noletto¹

RODRIGUES, Klinger Antonio da Franca²

RESPLANDES, Suzanne Martins³

AGUIAR, Laudimar dos Reis⁴

AMARAL, Flavia Maria Mendonça do⁵

MORAES, Denise Fernandes Coutinho^{5*}

Resumo: *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) é uma pequena árvore ou arbusto conhecida como pitangueira, que alcança 2 a 4 m de altura. O chá das folhas é utilizado na prática popular como antidiarreico, antifebril, hipotensor, diurético, antirreumático e hipoglicemiante. Este trabalho foi desenvolvido com objetivo de realizar estudo farmacobotânico das folhas adultas de *Eugenia uniflora* coletadas em São Luís, estado do Maranhão, Brasil; visando determinar suas características morfoanatômicas. Para o estudo morfológico, as amostras frescas foram analisadas com auxílio de estereomicroscópio. Para estudo anatômico, foram realizadas secções transversais e paradérmicas da lâmina foliar, seguido de clarificação e coloração com azul de Astra e fucsina básica. Os resultados demonstraram que as folhas desta espécie são simples, opostas, glabras, margem inteira, contorno ovalado a oblongo, ápice agudo, base arredondada até subcordada. A lâmina foliar é hipoestomática, com estômatos do tipo paracítico e anomocítico; o mesofilo é dorsiventral, onde são localizadas bolsas secretoras subepidérmicas e idioblastos, com drusas e cristais; a nervura principal é côncava-convexa, com único feixe vascular bicolateral. As características observadas neste trabalho permitem estabelecer parâmetros que possibilitam a identificação das folhas de *Eugenia uniflora*, contribuindo efetivamente nos estudos de autenticidade da espécie.

Descritores: *E. uniflora*; Anatomia Foliar; Caracterização Morfológica; Plantas Medicinais.

Abstract: **Pharmacobotanical characterization of the leaves from *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) collected in São Luís-MA, Brazil.** *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) is a small tree or shrub that reaches a height of 2 to 4m, known as pitangueira. The leaf tea is used in popular practice as antidiarrheal, antipyretic, hypotensive, diuretic, antirheumatic and hypoglycaemic. The aim of this work was to perform the pharmacobotanical study of mature leaves of *Eugenia uniflora* collected in Sao Luis, Maranhão, Brazil, determining their morphoanatomic characteristics. For the morphological study, fresh samples were analyzed with a stereomicroscope. For anatomical study, transverse and paradermic sections were made of the leaf, followed by clearing and staining with Astra blue and basic fuchsin. The results showed that the leaves of this species are simple, opposite, glabrous, entire margin, oval to oblong contour, acute apex, rounded to subcordate base. The leaf is hypostomatic with paracitic and anomocytic stomata; the mesophyll is dorsiventral, with subepidermal secretory duct and druses and crystals in idioblasts; the midrib is concave-convex, with a single bicolateral vascular bundle. The characteristics observed in this study led us to establish parameters that allow the identification of the leaves of *Eugenia uniflora*, contributing effectively on the studies of authenticity of the specie.

Descriptors: *E. uniflora*; Leaf Anatomy; Morphological Characterization; Medicinal Plants.

INTRODUÇÃO

Myrtaceae Juss. (1789) é a oitava maior família de plantas com flores e é reconhecidamente aromática⁴⁶. Segundo APG III⁴ (2009), esta família pertence, no sistema taxonômico de plantas, à divisão Magnoliophyta, à classe Magnoliopsida e à ordem Myrtales. Apresenta aproximadamente 140 gêneros e cerca de 3.500 espécies, que ocorrem principalmente nas regiões tropicais e subtropicais da Austrália, Ásia e América⁴⁸. No Brasil,

estima-se que existam cerca de 30% dos representantes da família e as espécies de ocorrência natural pertencem à subfamília Myrtoideae, que é caracterizada por seus frutos carnosos do tipo baga ou drupa e folhas opostas^{26,29}.

O gênero *Eugenia* constitui um dos maiores gêneros desta família, apresentando cerca de 1.115 espécies, distribuídas, principalmente, nas regiões tropicais das Américas. Grande parte destas espécies são usadas na medicina popular e muitas já foram submetidas a estudos químicos, além de

¹ Mestranda em Saúde e Ambiente, UFMA.

² Mestrando em Farmacologia, UFPI.

³ Residente Multiprofissional em Saúde, HUUFMA.

⁴ Graduado em Farmácia, UFMA.

⁵ Professora Doutora do Departamento de Farmácia, UFMA.

avaliações de ações farmacológicas. Neste importante gênero, destaca-se a espécie *Eugenia uniflora* L., popularmente conhecida como pitangueira e nativa da América do Sul. Por ser facilmente cultivada e adaptada em distintas condições de solo e clima, é bastante utilizada como planta ornamental em parques e jardins^{33,36,49}.

Apresenta-se como uma pequena árvore ou arbusto que alcança 2 a 4 m de altura, tronco frequentemente tortuoso e com muitos galhos. As folhas são pequenas e verde-escuras, exalam aroma forte característico, suas flores são brancas e suavemente perfumadas. O fruto é uma baga com casca muito fina, polpa macia, suculenta, doce ou agridoce, aromática e saborosa, sendo consumida fresca ou processada para a produção de sucos, sorvetes, doces, licores e geléias⁴⁴.

A espécie *E. uniflora* foi introduzida na prática terapêutica empírica pelos índios Guaranis no século XV³ e, atualmente, o chá de suas folhas tem aplicação popular principalmente como antidiarreico, antifebril, hipotensor, diurético, antirreumático, estomáquico, hipoglicemiante⁷, adstringente⁸, antipirético e para o tratamento de distúrbios digestivos²; representando uma das espécies vegetais integrantes da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS), logo com potencial de avançar nas etapas da cadeia produtiva e de gerar produtos de interesse ao Sistema Único de Saúde (SUS)¹⁰.

Estudos farmacológicos já comprovaram atividades como anti-hipertensiva¹⁴, citotóxica³⁸ e antibacteriana mediada pela fototoxicidade¹⁷ para extratos das folhas desta espécie. Nestes extratos, é possível encontrar, através de estudos fitoquímicos, flavonoides, como quercetina e miricetina⁴², outros constituintes fenólicos, como eugeniflorina D1 (C₇₅H₅₂O₄₈) e eugeniflorina D2 (C₆₈H₄₈O₄₅) e dois taninos macrocíclicos hidrolisáveis³⁰ além de alcaloides³⁹. Nos óleos essenciais, já foram detectados diversos constituintes, destacando curzereno e a selina-1,3,7(11)-trien-8-ona¹³.

Considerando a importância de *Eugenia uniflora* e visando contribuir com o conhecimento farmacobotânico de espécies da flora brasileira por meio de parâmetros para testes de autenticidade, este trabalho foi elaborado com objetivo de realizar o estudo morfoanatômico (macroscópico e microscópico) das folhas adultas de *Eugenia uniflora* L., coletadas em São Luís-MA.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e identificação botânica

Folhas adultas de *E. uniflora* foram coletadas de exemplares no bairro São Francisco em um quintal residencial, de ocorrência espontânea, 2°30'45,3"S e 44°18'1,1"W, em São Luís, estado do Maranhão, Brasil. Uma parte do material foi herborizado, seguindo metodologia descrita por Forman, Bridson²² (1989). Os materiais coletados foram identificados no Herbário Ático Seabra (HSL) da Universidade Federal do Maranhão, através da comparação com outras exsiccatas existentes no herbário, onde encontra-se registrado sob o número 0998/SLS017213.

Estudo morfológico

As folhas foram observadas com auxílio de estereomicroscópio, analisando a filotaxia, composição, cor, tamanho, consistência, superfície da lâmina foliar, contorno, ápice, base, margem, sistema de nervação⁴⁷.

Estudo anatômico

Para a análise da organização interna dos tecidos das folhas adultas, foram realizadas secções transversais da região mediana da lâmina foliar, incluindo a nervura principal, obtidas a mão livre, com auxílio de lâminas cortantes e utilizando isopor como suporte. As secções foram clarificadas com solução de hipoclorito de sódio 50%, lavadas com água destilada e coradas com soluções de azul de astra e fucsina básica, ambas a 0,5%. Depois foram montadas entre lâmina e lamínula, com glicerina 50%, seguindo técnica de Kraus, Arduin²⁸ (1997), com modificações.

Para o estudo das epidermes e seus anexos foram realizadas secções paradérmicas, à mão livre, das duas faces da epiderme. As preparações foram clarificadas e em seguida, coradas com azul de astra e/ou fucsina básica e montadas com glicerina 50%. As descrições e fotomicrografias foram realizadas em microscópio óptico Olympus CH30, acoplado a câmera fotográfica digital.

RESULTADOS

Eugenia uniflora L., in Prim. Species Plantarum 1: 470–471. 1753.

Descrição morfológica

Folhas simples, opostas, apresentando lâmina foliar de contorno ovalado a oblongo, ápice agudo, base arredondada até subcordada, margem inteira e medindo de 1,5 a 5 cm de comprimento por 0,5 a 3 cm de largura. Estas folhas apresentam pecíolo curto, com cerca de 0,3 cm de comprimento.

As mais jovens apresentam limbo bicolor, verde-avermelhadas e as maduras apresentam coloração verde, que se intensificam com o tempo, brilhantes na face superior e pálidas na inferior. O sistema de nervação é penínervio, onde as numerosas nervuras secundárias são unidas entre si por uma nervura paralela e muito próxima ao bordo do limbo. As variações nas lâminas foliares foram observadas em três exemplares e esta é uma característica normalmente encontrada nesta espécie, devido à plasticidade fenotípica (Figura 1).



Figura 1 - Variações da lâmina das folhas de *Eugenia uniflora* L.

Descrição anatômica

Em vista frontal, as células epidérmicas da

face adaxial apresentam paredes anticlinais espessadas e sinuosas (Figura 2A). Na face abaxial, as células são ligeiramente menores que da face adaxial e possuem paredes anticlinais com as mesmas características da face adaxial (Figura 2B). Foram observados estômatos apenas na face abaxial, caracterizando as folhas de *E. uniflora* como hipoestomáticas. Estes são predominantemente do tipo paracítico, no entanto, existem outros em menor quantidade do tipo anomocítico. Nas preparações frontais da epiderme observam-se pontos de inserção de bolsas secretoras em ambas as faces. Estas folhas demonstraram ser glabras (Figura 2).

Em vista transversal, a lâmina foliar de *E. uniflora* apresenta epiderme unisseriada e recoberta por cutícula lisa e uniforme. O mesofilo é do tipo dorsiventral, com 1 a 2 camadas de parênquima paliçádico, sendo a primeira formada por células mais alongadas e a segunda foi observada apenas em algumas regiões da lâmina foliar. O tecido esponjoso apresenta de 8 a 12 camadas, com lacunas entre as células, em algumas regiões (Figura 2C).

Bolsas secretoras foram observadas no mesofilo, em posição subepidérmica, distribuídas pelas duas faces da lâmina foliar, confirmando o caráter aromático desta espécie (Figura 2D). Ao longo do limbo, existem idioblastos, contendo drusas e cristais prismáticos de oxalato de cálcio e feixes vasculares.

A nervura principal é côncava-convexa, sendo a convexidade voltada para a face abaxial. Junto à epiderme, observa-se colênquima anelar, formando 2 a 3 camadas na face superior e 1 a 2 na inferior. Na sua parte central observa-se único feixe vascular do tipo bicolateral, com formato aberto arqueado, envolvido por um anel quase contínuo, composto por fibras esclerenquimáticas. Nesta região, há também bolsas secretoras, junto à face abaxial da epiderme e cristais prismáticos e drusas de oxalato de cálcio no parênquima cortical e no floema (Figura 2E).

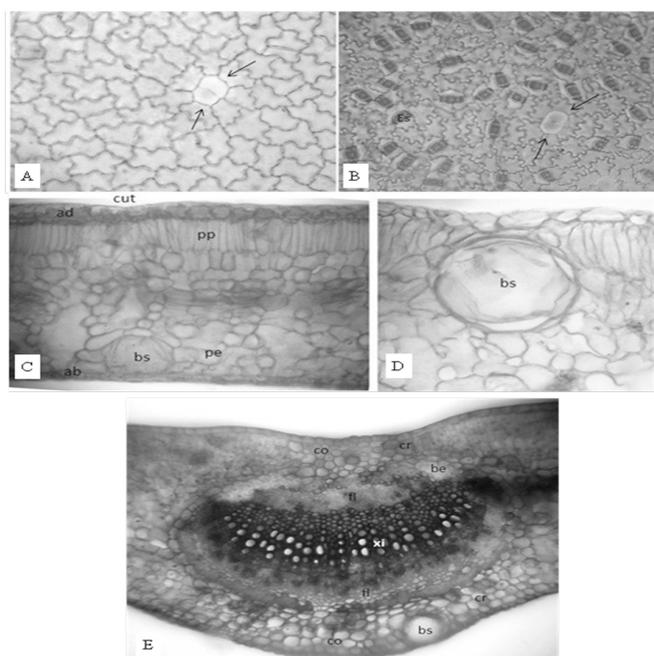


Figura 2 – *Eugenia uniflora* L. A-B. secções paradérmicas da lâmina foliar. A. Face adaxial da epiderme; B. Face abaxial da epiderme. C-E. Secções transversais da lâmina foliar. C. Aspecto geral do mesofilo. D. Detalhe da bolsa secretora subepidérmica. E. Detalhe do feixe vascular principal bicolorateral. As setas indicam o par de células que recobrem a bolsa secretora; face abaxial da epiderme (ab); face adaxial da epiderme (ad); bainha esclerenquimática (be); bolsa secretora (bs); colênquima (co); cristais (cr); cutícula (cut); estômato (Es); floema (fl); parênquima esponjoso (pe); parênquima paliçádico (pp); xilema (xi).

DISCUSSÃO

A caracterização e/ou a distinção de espécies vegetais pode ser realizada através da descrição morfoanatômica, com a determinação de parâmetros macroscópicos e microscópicos, que atestem a autenticidade das matérias-primas de origem vegetal. A autenticidade é um dos critérios para a regulamentação dos fitoterápicos no Brasil, segunda a RDC nº14/2010 ANVISA-MS¹¹. Desta forma, percebe-se a importância do estudo botânico em pesquisas científicas envolvendo a procura por princípios ativos provenientes de espécies vegetais, principalmente as de uso terapêutico popular³⁵.

A análise morfológica e anatômica das folhas de *Eugenia uniflora* relacionando-se o sistema de revestimento, mesofilo e sistema vascular, revelou a presença de características universais da família Myrtaceae, bem como características distintas impor-

tações para orientar a diagnose da espécie estudada.

A maior parte das características morfológicas observadas no presente estudo estão de acordo com a caracterização realizada por Jorge²⁷ et al. (1994) em materiais coletados de indivíduos na cidade de São Paulo, identificados como *Eugenia uniflora*. A única diferença morfológica no estudo supracitado em relação ao presente trabalho foi o tamanho do limbo foliar, que mediu de 2 a 7,5 cm de comprimento por 1 a 3,5 cm de largura. Esta variação morfológica do limbo foliar pode ter ocorrido, pois os indivíduos comparados foram coletados em ambientes diferentes (Nordeste e Sudeste do Brasil). Além disso, estes indivíduos provavelmente apresentam diferentes idades e estão em estádios de desenvolvimento diferentes.

Verificou-se na literatura consultada, que o contorno das paredes anticlinais das células epidérmicas das espécies de Myrtaceae exibe variação, podendo ser reto ou sinuoso, pois pode sofrer influências de agentes físicos do ambiente, como luminosidade e umidade do ar²³. Segundo Solereder⁴⁵ (1908), as células com paredes sinuosas estão adaptadas à sombra e ambientes úmidos. Apesar de muitos autores considerarem que as paredes das células epidérmicas sofrem influência do ambiente, vários trabalhos vêm demonstrando que, para muitas famílias, esta característica permanece constante, independentemente do local de crescimento das espécies constituindo um bom caráter taxonômico^{24,41}. Gomes²⁵ et al. (2009) sugerem que essa constância do formato das células epidérmicas ocorra para as espécies de Myrtaceae, sendo portanto uma característica que pode ser empregada nos testes de autenticidade.

Ainda sobre as células epidérmicas, de acordo com Reis⁴⁰ et al. (2005), estas são maiores na face adaxial em Myrtaceae e em algumas outras famílias. A espessura da cutícula que as recobre pode variar de acordo com as condições ambientais, como forma de proteção contra a perda excessiva de água¹⁹. Na espécie estudada, a cutícula permaneceu lisa e delgada, demonstrando que, nessa região, não há stress hídrico.

Foram observados, em vista frontal da epiderme, pares de células modificadas recobrendo

as bolsas secretoras. Elas se diferem das células epidérmicas comuns por apresentarem dimensões maiores, coloração mais tênue e paredes anticlinais com leve sinuosidade. A presença destas células que estão acima das bolsas secretoras em espécies de Myrtaceae já foi mencionada por Machado³⁴ et al. (1988), Callado¹² (1997), Gomes, Neves²³ (1997), Donato, Morretes¹⁸ (2005) e Farias²⁰ et al. (2009), demonstrando o valor diagnóstico para esta família, embora não seja uma característica que possa ser empregada para diferenciação entre espécies de Myrtaceae.

Farias²⁰ et al. (2009) atribuem funcionalidade a estas células modificadas, pois o óleo produzido nas bolsas secretoras pode ser liberado através delas, sem que ocorra o rompimento das células epidérmicas, havendo assim uma comunicação com o meio exterior.

List³² et al. (1995) analisaram as folhas de *Melaleuca alternifolia* Cheel. (Myrtaceae), com a finalidade de demonstrar o funcionamento desse conjunto secretor, submetendo-as a vácuo, constatando que o óleo essencial atravessava estas células que recobrem as bolsas secretoras e se depositava, em forma de gotículas, na superfície foliar. Com isso, os autores sugerem que, no ambiente natural, essa liberação ocorra de forma mais gradativa e atenuada.

Segundo Metcalfe, Chalk³⁷ (1972), espécies pertencentes à família Myrtaceae apresentam estômatos do tipo anomocítico, porém diversos estudos relatam espécies dessa família com estômatos paracíticos^{12,18,23}, percebendo-se que a família não apresenta um tipo de estômato característico. Cortadi¹⁵ et al. (1996) e Fiuza²¹ et al. (2008), estudando as folhas de *E. uniflora*, encontram apenas estômatos anomocíticos e Jorge²⁷ et al. (1994) relataram apenas estômatos do tipo paracítico para as folhas desta mesma espécie. No entanto, neste trabalho foram observados os dois tipos de estômatos (anomocíticos e paracíticos) para esta espécie em estudo.

De acordo com Arruda, Fontenelle⁶ (1994), pelo fato da família Myrtaceae não apresentar um tipo característico de estômato e considerando que as células-guarda posicionam-se no mesmo nível das células epidérmicas e as células subsidiárias,

muitas vezes, situando-se em posição inferior, o diagnóstico do tipo de estômato na secção paradérmica é difícil, explicando as controvérsias existentes na literatura quanto ao tipo de estômato característico de espécies desta família.

Tricomas em espécies de Myrtaceae podem ser observados, embora haja muitas folhas com característica glabra³⁷. Para Behar⁹ (1971) e Aurichio, Bachi⁷ (2003), *E. uniflora* apresenta folhas glabras, no entanto, Jorge²⁷ et al (1994) observaram a presença de tricomas tectores esparsos no limbo foliar desta espécie. No presente trabalho, não foram observados tricomas. Lima, Guedes-Bruni³¹ (2004) descrevem para o gênero *Myrceugenia*, pertencente à família Myrtaceae, que as folhas quando jovens tem tricomas e que os perdem ao longo do desenvolvimento. Esta pode ser a explicação, para a observação de tricomas esparsos em *E. uniflora* por Jorge²⁷ et al (1994).

No presente estudo foi observado mesofilo dorsiventral, também denominado heterogêneo assimétrico. Esta é uma característica da maioria das espécies da família Myrtaceae, embora nos gêneros *Callistemon* e *Eucalyptus* seja normal os mesofilos do tipo isobilateral ou homogêneo^{18,37}.

As bolsas secretoras, citadas anteriormente, localizam-se no mesofilo, nas regiões subepidérmicas, apresentando formato esférico, delimitadas por células achatadas e distribuídas junto às duas faces da lâmina foliar e confirmam o padrão aromático de espécies de Myrtaceae que já foi descrito por vários autores^{5,16,43}. Neste estudo, foram observados numerosos idioblastos contendo drusas e cristais prismáticos que podem auxiliar na diagnose desta espécie. A presença desses cristais pode auxiliar na identificação, principalmente quando se analisa suas localizações e frequência¹⁸. Nas folhas de *E. uniflora* analisadas, estes idioblastos foram identificados principalmente no mesofilo, embora estejam também presentes na nervura central.

O sistema vascular principal das Myrtaceae, segundo Metcalfe, Chalk³⁷ (1972), é único, em forma de arco aberto ou encurvado nas extremidades e com feixe vascular do tipo bicolateral circundado por fibras. Nas folhas estudadas, a nervura central apresentou

um único feixe central, do tipo bicolateral e formato aberto arqueado, além da presença de bainha de fibras esclerenquimática. Estas descrições estão em conformidade com as existentes na literatura^{1,7,27}.

CONCLUSÕES

A partir do estudo farmacobotânico das folhas de *E. uniflora* foi possível concluir que os caracteres anatômicos são mais relevantes para auxiliar na identificação desta espécie, destacando-se a presença de estômatos do tipo paracítico e anomocítico na face abaxial da epiderme, cutícula lisa e delgada e nervura principal côncava-convexa, com feixe vascular único, bicolateral e com bainha de fibras esclerenquimáticas. Estas características devem ser empregadas em conjunto para possibilitar a diferenciação desta espécie de outras da mesma família ou de famílias diferentes. A padronização farmacobotânica destas folhas irá contribuir com os testes de autenticidade, essenciais para a avaliação da qualidade de matérias-primas vegetais. É importante ressaltar que para utilização medicinal de espécies vegetais é fundamental a verificação da eficácia e segurança, além da qualidade.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pelo fornecimento das bolsas de Mestrados.

REFERÊNCIAS

1. Alice CB, Siqueira NCS, Mentz LA, Silva AAB, José KFD. Plantas medicinais de uso popular: Atlas Farmacognóstico. 1. ed. Canoas: ULBRA; 1995.
2. Alice CB, Vargas VM, Silva GA, De Siqueira NC, Schapoval EE, Gleye J, Henriques JA, Henriques AT. Screening of plants used in south Brazilian folk medicine. *J Ethnopharmacol* 1991; 35: 165-71.
3. Alonso JR. Tratado de Fitomedicina. Bases Clínicas y Farmacológicas. Buenos Aires: Isis Ediciones SRL; 1998.
4. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Bot J Lin Soc* 2009; 161(2): 105-21.
5. Apel MA, Limberger RP, Sobral M, Schapoval EES, Henriques AT. Investigação da atividade antimicrobiana do óleo volátil de espécies da família Myrtaceae. In: 15º Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil: 1998; Águas de Lindóia. Anais. Águas de Lindóia; 1998. 51p.
6. Arruda RCO, Fontenelle GB. Contribuição ao estudo da anatomia foliar de *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae). *Revista Brasileira de Botânica* 1994; 17: 25-35.
7. Auricchio MT, Bacchi EM. Folhas de *Eugenia uniflora* L. (pitanga): propriedades farmacobotânicas, químicas e farmacológicas. *Revista do Instituto Adolfo Lutz* 2003; 62: 55-61.
8. Bandoni AL, Mendiondo ME, Rondina ME, Coussio JD. Survey of Argentine medicinal plants. I. Folklore and phytochemical screening. *Lloydia* 1972; 35: 69-80.
9. Behar L. Dados sobre transpiração e anatomia foliar de *Eugenia uniflora* L. *Ciência e Cultura* 1971; 23: 273-284.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS, 2009. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/RENISUS.pdf>>, acesso em: 12 fev. 2012.
11. Brasil. RDC nº14 de 31 de março de 2010. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília 2010; 63: 85-7.
12. Callado CH. Anatomia foliar de *Eugenia cuprea* (Berg) NDZ e *Marlierea suaveolens* Gard. (Myrtaceae). *Rodriguésia* 1997; 45/49(71/75): 25-37.

13. Coitinho RLBC, Oliveira JV, Gondim-Jr MGC, Câmara CAG. Toxicity by fumigation, contact and ingestion of essential oils in *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1885 (Coleoptera: Curculionidae). Ciênc Agrotec 2011; 35(1): 172-78.
14. Consolini AE, Baldini AO, Amat AG. Pharmacological basis for the empirical use of *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) as antihypertensive. J Ethnopharmacol 1999; 66: 33-9.
15. Cortadi A, Di Sapio M, Gattuso M. Caracteres anatómicos de três espécies medicinales de la familia Myrtaceae. Acta Farm Bonaerense 1996; 15: 109-23.
16. Costa TR, Fernandes OFL, Santos SC, Oliveira CMA, Lião LM, Ferri PH, et al. Antifungal activity of volatile constituents of *Eugenia dysenterica* leaf oil. J Ethnopharmacol 2000; 72: 111-17
17. Coutinho HD, Costa JGM, Siqueira-Jr JP, Lima EO. *In vitro* screening by phototoxic properties of *Eugenia uniflora* L., *Momordica charantia* L., *Mentha arvensis* L. and *Turnera ulmifolia* L. Rev Bras Bioc 2010; 8(3): 299-301.
18. Donato AM, Morretes BL. Estudo anatómico das folhas de *Psidium widgrenianum* Berg. (Myrtaceae), uma potencial espécie medicinal. Rev Bras Farmacog 2005; 86(2): 65-70.
19. Esau K. Anatomia das plantas com sementes. São Paulo: Ed. Blücher Ltda; 1974. 293p.
20. Farias V, Rocha LD, Preussler KH, Maranhão LT. Organização estrutural da folha de *Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) LR. Landrum, Myrtaceae. Acta Bot Bras 2009; 23(2): 398-406.
21. Fiuza TS, Rezende MH, Sabóia-Morais SMT, Bara MTF, Tresvenzol LMF, De Paula JR. Caracterização farmacognóstica das folhas de *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae). Rev Elet de Farm 2008; 2: 01-11.
22. Forman L, Bridson D. The herbarium handbook. Kew: Royal Botanic Gardens; 1989.
23. Gomes DMS, Neves LJ. Anatomia foliar de *Gomidesia spectabilis* (DC) Berg e *Gomidesia nitida* (Vell.) Legr. (Myrtaceae). Rodriguésia 1997; 45/49(71/75): 51-70.
24. Gomes SN, Somavilla NSDN, Gomes-Bezerra KN, Miranda S do C de, Carvalho OS de, Graciano-Ribeiro, ED. Anatomia foliar de espécies de Myrtaceae: contribuições à taxonomia e filogenia. Acta Bot. Bras. 2009; 23(1): 223-238.
25. Gomes SMA, Silva EAM, Lombardi JA, Azevedo AA, Vale FHA. Anatomia foliar como subsídio à taxonomia de Hippocrateoideae (Celastraceae) no sudeste do Brasil. Acta Botânica Brasília 2005; 19:945-961.
26. Johnson LAS, Briggs BG. Myrtales and Myrtaceae: a phylogenetic analysis. Annals of the Missouri Botanic Garden 1984; 71: 700-56.
27. Jorge LIF, Oliveira F, Kato ETM, Oliveira I. Caracterização farmacognóstica das folhas e dos frutos de *Eugenia uniflora* L. Myrtaceae. Lecta 1994; 2: 103-20.
28. Kraus JE, Arduin, M. Manual básico de métodos de morfologia vegetal. Rio de Janeiro: EDUR; 1997. 198p.
29. Kubitzki K. The Families and Genera of Vascular Plants. 1ª ed. V 10. Berlin (Alemanha): Springer; 2011.
30. Lee MI, Nishimoto S, Yang LL, Yen KY, Hatano T, Yoshida T, Okuda Y. Two macrocyclic hydrolysable tannin dimers from *Eugenia uniflora*. Phytochemistry 1997; 44: 1343-49.
31. Lima WG, Guedes-Bruni RR. *Myrceugenia* (Myrtaceae) ocorrentes no Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro. Rodriguésia 2004; 55: 73-94.

32. List S, Brown PH, Walsh KB. Functional anatomy of the oil glands of *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae). Australian J Bot 1995; 43(6): 629-41.
33. Lorenzi H, Matos FJA. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda; 2002.
34. Machado DM, Costa CG, Fontenelle GB. Anatomia foliar de *Eugenia sulcata* Spring ex Mart. (Myrtaceae). Acta Bot Bras 1988; 1: 275-85.
35. Maciel MAM, Pinto AC, Veiga-Jr VF, Grynberg NF, Echevarria A. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. Quím Nova 2002; 25(3): 429-38.
36. Martinazzo EG, Anese S, Wandscheer ACD, Pastorini LH. Efeito do Sombreamento sobre os Teores de Carboidratos Não-estruturais de *Eugenia uniflora* L. (Pitanga) – Myrtaceae. Rev Bras Bioc 2007; 5: 168-170.
37. Metcalfe CR, Chalk L. Anatomy of the Dicotyledons. V. 1. London: Oxford; 1972.
38. Ogunwande IA, Olawore NO, Ekundayo O, Walker TM, Schmidt JM, Setzer WN. Studies on the essential oils composition, antibacterial and cytotoxicity of *Eugenia uniflora* L. Intern J Aromatherapy 2005; 15: 147-52.
39. Oliveira AM. Avaliação química dos alcalóides da espécie *Eugenia uniflora*. In: 12º Encontro Regional de Química: 1999; Ribeirão Preto. Livro de resumos. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Química; 1999. 65 p.
40. Reis C, Bieras AC, Sajo MG. Anatomia foliar de Melastomataceae do Cerrado do Estado de São Paulo. Rev Bras Bot 2005; 28(3): 451-66.
41. Rocha JE, Neves LJ. Anatomia foliar de *Hibiscus tiliaceus* L. e *Hibiscus pernambucensis* Arruda (Malvaceae). Rodriguésia 2000; 51: 113-132.
42. Schmeda-Hirschmann G. Flavonoids from *Calycorectes*, *Campomanesia*, *Eugenia* and *Hexachlamys* species. Fitoterapia 1995; 16: 373-4.
43. Serafin C. Estudo da composição química e das propriedades biológicas das partes aéreas de *Plinia glomerata* [Dissertação de Mestrado]. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí; 2006.
44. Silva SM. Pitanga. Rev. Bras de Frutic 2006; 28(1): 1-1.
45. Solereder H. Systematic anatomy of the dicotyledons: a handbook for laboratories of pure and applied botany. V. 1. Oxford: Clarendon Press; 1908.
46. Thorne RF. Classification and Geography of Flowering Plants. Bot Review 1992; 58: 225-348.
47. Vidal WN, Vidal MRR. Botânica: organografia. Viçosa: Imprensa Universitária UFV; 2007. 124p.
48. Wilson PG, O'Brien MM, Gadek PA, Quinn CJ. Myrtaceae Revisited: A Reassessment of Infraclassical Groups. American J Bot 2001; 88(11): 2013-25.
49. Wu C, Raven PH. Flora of China. V. 13. Beijing: Flora of China Editorial Committee; 2007.

***Autora para correspondência:**

Profª. Dra. Denise F C Moraes

E-mail: deniseufma@yahoo.com.br