

Características farmacobotânicas, químicas e biológicas de *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & I. M. Perry

Pharmacobotanic, chemistry and biological characteristics of *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & I. M. Perry

René Rodrigues de Melo¹; Érika Roberta Silva de Araújo²; Antonio André Lima da Silva²; Karina Perrelli Randau³ & Eulália Camelo Pessoa de Azevedo Ximenes⁴.

RESUMO – *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L. M. Perry pertence à família Myrtaceae e é conhecido como jambo vermelho. É uma árvore frutífera de países tropicais e subtropicais, utilizada popularmente na alimentação e no tratamento de distúrbios gastrointestinais, nas inflamações de diferentes etiologias e no diabetes. Com base nos estudos etno-farmacológicos, o presente trabalho teve por objetivo fornecer um levantamento bibliográfico das características farmacobotânicas, químicas e biológicas das diversas partes desse vegetal, bem como, aspectos relacionados à morfologia e aos constituintes químicos de *S. malaccense*. As atividades antiespasmódica, antiviral, antimicrobiana, antiinflamatória, moluscicida e inibidora da enzima xantina oxidase corroboram o uso popular em algumas enfermidades e aumentam o potencial da planta como fitoterápico, sendo promissor o desenvolvimento de medicamentos baseado nas pesquisas com *S. malaccense*.

PALAVRAS-CHAVE – *Syzygium malaccense*. Farmacobotânica. Plantas medicinais.

ABSTRACT – *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L. M. Perry belongs to the Myrtaceae family and is known as Malay rose apple. It is a fruit tree occurring in tropical and subtropical countries that is popularly used as a food and in the treatment of gastrointestinal disturbances in inflammations of various etiologies as well as diabetes. Based on ethno-pharmacological studies, the present work had as its objective the provision of a pharmacobotanical, chemical and biological bibliographic survey of the diverse components of this plant, as well as aspects related to morphology and to the chemical constituents of *S. malaccense*. Anti-spasmodic, antiviral, antimicrobial, anti-inflammatory, molluscicidal and xantina oxidase enzyme-inhibiting effects corroborate its popular use for some diseases and increase the potential of the plant as a phyto-therapeutic agent holding promise for the development of medications based on xantina oxidase research.

KEYWORDS – *Syzygium malaccense*. Pharmacobotany. Medicinal plants.

INTRODUÇÃO

O emprego dos vegetais quer seja como alimento ou como medicamento, perde-se no tempo. As plantas representaram, durante séculos, a única fonte de agentes terapêuticos para o homem. No início do século XIX, com o desenvolvimento da química, as plantas passaram a ser a primeira fonte de substâncias para o desenvolvimento de medicamentos, em 1897 com a descoberta do ácido acetil-salicílico por Felix Hoffman, marcou o pioneirismo e o crescente investimento nas pesquisas em fármacos sintéticos (Albuquerque & Hanazaki, 2006; Hostettmann *et al.*, 2003; Viegas *et al.*, 2006; Zaroni *et al.*, 2004).

Nas últimas décadas tem-se verificado um grande avanço científico envolvendo estudos químicos e farmacológicos de plantas medicinais que visam obter novas moléculas com propriedades terapêuticas (Cechinel-Filho & Yunes, 1998).

Muitas empresas estão atentas às demandas da população e buscam novos compostos para serem incorporados aos produtos existentes ou aos que poderão ser desenvolvidos. Uma tendência em destaque é o aumento na procura de produtos funcionais de origem vegetal ou de fitoterápicos (Oliveira & Bloise, 1995; Rocha Filho, 1995).

Apesar do aumento na síntese orgânica de compostos para o desenvolvimento de novos medicamentos, aumentando o arsenal terapêutico disponível. Nos Estados Unidos segundo avaliação do NIH (National Institute of Health) pelo menos um terço dos pacientes tratados pela medicina convencional faz uso da fitoterapia, embora muitos deles deixem de revelar isso aos médicos (Fetrow & Ávila, 1999).

No Brasil, o mercado de fitomedicamentos atingiu em 2001, um faturamento de cerca de US\$ 270 milhões cor-

Recebido em 10/2/09

Aceito em 08/9/09

¹Aluno do Mestrado em Ciências Farmacêuticas, Laboratório de Fisiologia e Bioquímicos de Microrganismos, Departamento de Antibióticos/UFPE

²Alunos do Mestrado em Patologia, Laboratório de Fisiologia e Bioquímicos de Microrganismos, Departamento de Antibióticos/UFPE

³Pesquisadora do Centro de Educação e Saúde, Campus Cuité/UFPE

⁴Pesquisadora do Laboratório de Fisiologia e Bioquímicos de Microrganismos, Departamento de Antibióticos/UFPE

respondendo a 5,9% do mercado brasileiro de medicamentos, maior, portanto, que a comercialização dos medicamentos genéricos que foi da ordem de R\$ 226 milhões (5,0% do mercado global brasileiro). Diversas empresas, como: Barrene, BYK, Canonne, Infabra, Fontovit, Hebron, Herbário, Knoll, Laboratório Catarinense, Marjan, Milet-Roux – comercializam somas expressivas na área de fitomedicamentos (Calixto, 2003).

A utilização de plantas medicinais especialmente na América do Sul contribui significativamente para os cuidados básicos com a saúde. No Brasil muitas plantas são utilizadas pela população para o tratamento de infecções comuns. Estas plantas são usadas na forma de extrato bruto, infusões ou emplastos, sem que tenham nenhuma evidência científica de sua eficácia (Pessini *et al.*, 2003).

Selecionar espécies vegetais a investigar quanto ao potencial farmacológico é uma tarefa árdua, principalmente quando se leva em conta a imensa biodiversidade brasileira. Os relatos da medicina popular costumam serem vistos como base para a identificação de espécies vegetais potencialmente terapêuticas e norteadores das pesquisas. (Auricchio & Bacchi, 2003).

Syzygium malaccense (L.) Merr. & L. M. Perry pertence à família Myrtaceae, é uma planta de frutos comestíveis e suas folhas são utilizadas comumente na medicina popular como diurético e no tratamento de infecções dérmicas, do trato gastrointestinal, respiratório bem como nas inflamações, pois possui a propriedade de inibir a ação da COX-1 durante a biossíntese das prostaglandinas (Dunstan *et al.*, 1997; Noreen *et al.*, 1998). A revisão apresenta conhecimentos atuais sobre as características farmacobotânicas, químicas e farmacológicas de *Syzygium malaccense*, como contribuição ao conhecimento e potencial terapêutico dessa planta.

DESENVOLVIMENTO

• Família Myrtaceae

A família Myrtaceae compreende cerca de 80 gêneros, com aproximadamente 3.000 espécies de árvores e arbustos, é largamente distribuídas nas florestas brasileiras e distribuídas em regiões tropicais e subtropicais do globo (De Oliveira *et al.*, 2005; Vieira *et al.*, 2004).

Esta família está dividida em duas subfamílias: Myrtoideae e Leptospermoideae e, no Brasil, todos os representantes nativos pertencem à subfamília Myrtoideae, onde inclui o gênero *Syzygium* (Limberger *et al.*, 2004). Tem grande importância econômica, uma vez que várias espécies são cultivadas, seja por conta dos frutos comestíveis, finalidade ornamental, extração de essências de valor comercial, ou por fornecerem madeiras bem como pelas suas propriedades medicinais. Dentre as espécies apreciadas por seus frutos podemos citar a goiaba (*Psidium guajava* L.), a uvaia (*Eugenia uvalha* L. e *E. pyriformes* L.), a pitanga (*E. uniflora* L.), a cerejeira (*E. bracteata* Vell.), o jambo (*Syzygium malaccense* L.), além da jaboticaba (*Plinia cauliflora* L.) e do cambuci (*Campomanesia phaea* (O. Berg) Landrum), também utilizadas na fabricação de licores. Várias espécies de *Psidium* são utilizadas popularmente no tratamento de disenterias e micoses (*Psidium acutangulum* DC.) bem como analgésicos. Na culinária como condimentos são utilizados o cravo da Índia (*Syzygium aroma-*

ticum L.) e a pimenta (*Pimenta officinalis* Lindl.). Entre as grandes produtoras de madeira e também de anti-sépticos, destacam-se várias espécies de eucaliptos. Como ornamentais, merecem destaque *Myrtus communis* L., na confecção de grinaldas e também algumas espécies de *Melaleuca* L., na arborização urbana (Almeida, 1998; Barroso *et al.*, 1991; Joly, 1993; Judd *et al.*, 2002; Landrum & Kawasaki, 1997; Miles *et al.*, 1990, 1991; Silva, 1998; Silva *et al.*, 2005; Vieira *et al.*, 2004).

• Gênero *Syzygium*

O gênero *Syzygium* é considerado um dos maiores da família Myrtaceae, com aproximadamente 500 espécies de árvores e arbustos, dos quais cerca de 400 distribuem-se no Brasil e assumem destaque especial, por fornecer extratos utilizados na medicina tradicional como antimicrobianos, antiinflamatórios, hipoglicemiante, cardiotônicos (De Oliveira *et al.*, 2005; Hussein *et al.*, 2003; Vendruscolo *et al.*, 2005). Diante das propriedades farmacológicas e extrativas, este gênero representa uma fonte promissora a ser explorada através de estudos fármaco-químicos (Timbolla *et al.*, 2002). Segundo Limberger e colaboradores (2004), as espécies da família Myrtaceae são ricas em sesquiterpenos que apresentam um amplo espectro de efeitos biológicos como atividade antineoplásica, antimalárica, antiviral e antimicrobiana.

• *Syzygium malaccense*

1.1. Farmacobotânica de *Syzygium malaccense*

Syzygium malaccense (figura 1), árvore popularmente conhecida como jambo-vermelho, tem origem asiática, mais especificamente da Índia e da Malásia. No Brasil, é encontrado nos estados da região Norte, Nordeste e nas regiões quentes do Sudeste. A planta pode atingir de 12 a 15m de altura, com tronco reto e copa densa, com forma piramidal e ramificação abundante que se inicia a 1,5-2,0 m do solo (Cavalcante, 1996). De agosto a fevereiro, época da floração, ela se recobre de flores vermelhas, caracterizando seu aspecto ornamental. Os frutos desenvolvem-se desta data até a época de colheita, que ocorre de janeiro a maio. Sua propagação comumente é realizada por sementes (Donadio *et al.*, 1998).

O fruto pode ser consumido *in natura* ou em forma de compotas. Segundo Lorenzi e colaboradores (2006), eles contêm vitaminas A, B1, B12, além de cálcio, ferro e fósforo. De acordo com Donadio e colaboradores (1998), a

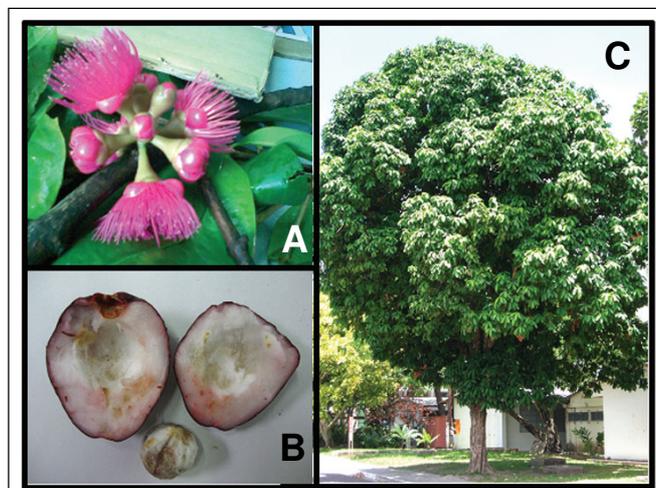


FIG. 1 - *Syzygium malaccense*: A- detalhe da inflorescência; B- fruto e semente, C- hábito.

polpa, que constitui 84% do fruto, apresenta Brix de 6,8% e acidez de 0,4%, no final da maturação. (Ahmad & Ismail, 2003).

Os frutos de jambo-vermelho são piriformes, carnosos, indeiscentes, do tipo bacóide, com 5 a 8 cm de comprimento e peso médio de 85 g. O epicarpo é delgado, liso e de coloração que varia de acordo com o estágio de maturação podendo ser rosa, vermelho, vermelho-escuro a vermelho bem escuro. O mesocarpo e o endocarpo são esbranquiçados e succulentos, constituindo a polpa (Costa *et al.*, 2006; Donadio *et al.*, 1998).

As sementes são poliembriônicas, eurispérmicas, bitegmentadas, de coloração castanho-escuro e exalbuminosas. Os embriões são invaginados, globosos-plicados, apresentando dois cotilédones grandes, esverdeados, de consistência carnosa. De acordo com Oliveira (1993), os cotilédones apresentam forma e número definidos nas espécies, constituindo caracteres hereditários estáveis muito úteis nos estudos taxonômicos intra-específicos. A germinação de jambo-vermelho é hipógea, e a emergência das plântulas inicia-se, em média, 36 dias após a sementeira. Em cada semente, podem desenvolver-se duas ou mais plântulas. A fase inicial do desenvolvimento pós-seminal é marcada pela emissão de uma raiz primária de coloração branca. A seguir, evidencia-se a raiz primária, que é longa, axial e esbranquiçada e que, posteriormente, adquire coloração amarelo-parda, tendo início à formação de raízes secundárias curtas e filiformes. O colo é levemente engrossado, e o hipocótilo é muito reduzido e de coloração verde. Os cotilédones são classificados, quanto à sua forma e função, na categoria de cotilédones de reserva. Eles são maciços apresentando parcial fusão, divididos em porções crassas e esverdeadas. O epicótilo é longo, ereto, cilíndrico, robusto e de coloração verde. As características do hipocótilo, tais como tamanho, cor, conformação geral. São úteis na delimitação de gênero e na identificação em nível de espécie (Oliveira, 1993).

A plúmula é esverdeada e conspícua, dando início ao crescimento das folhas primárias. Em seguida, as folhas primárias se expandem, originando nomófilos simples, peciolados, com limbo de forma elíptica, margem lisa e venação reticulada penada. Concomitantemente à expansão da folha primária, há o início do desenvolvimento do segundo par de folhas. Na planta jovem, observa-se nomófilos mais desenvolvidos e cotilédones em início de fenecimento. As observações das formas foliares, nas diferentes fases juvenis até a ocorrência dos metáfilos, são de muita valia no conhecimento de cada espécie e na sua identificação (Oliveira, 1993).

1.2. Química de *Syzygium malaccense*

Em 1968, Lowry isolou do caule de *S. malaccense* os seguintes ácidos elágicos:

3-*O*-metilelágico e 3,3'-*O*-dimetilelágico e em 1976 este mesmo autor isolou a partir das flores, uma antocianina o composto 3,5-diglicosilmalvidina.

Wong & Lai (1996) numa pesquisa utilizando cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa identificaram compostos voláteis oriundos dos frutos de espécies de *Syzygium* nativas da Malásia. Eles reportaram a presença de mais de 36 diferentes compostos. Quando os cromatogramas destes compostos foram comparados entre si foi verificada uma alta similaridade, diferença nas concentrações e baixa presença de terpenóides.

Noreen e colaboradores (1998) realizaram estudos fitoquímicos com as folhas de *S. malaccense* e isolaram quatro flavonóides: catequina, mearnsitrina, miricitrina e quercitrina.

Pino e colaboradores (2004) identificaram 133 compostos voláteis dos frutos de *S. malaccense* que estão diretamente relacionados com o seu aroma. O composto predominante foi o 2-feniletanol e seus ésteres representados principalmente pelo acetato de 2-feniletil, isopentanoato de 2-feniletil, benzoato de 2-feniletil e fenilacetato de 2-feniletil.

Oliveira e colaboradores (2006) utilizando cromatografia em coluna tendo como suporte Sephadex LH-20 e metanol como eluente, isolaram dois flavonóides: miricetina e mearnsetina e também o ácido gálico. A partir da fração hexânica das cascas do caule e após sucessivos fracionamentos cromatográficos foi possível isolar o ácido 3-acetil ursólico, comumente conhecido como acetato ursólico.

Karioti e colaboradores (2007) analisaram por CG-MS o óleo essencial extraído das folhas frescas de *Syzygium malaccense*, relatando a presença de 38 compostos dos quais os monoterpenos foram majoritários (61,1%), representados principalmente por (+)- α -pineno (7,3%), (-)- β -pineno (8,0%), p-cimeno (13,5%) e α -terpineol (7,5%). Os sesquiterpenos compunham 30,8% deste óleo essencial cujo principal componente foi o (-)- β -cariofileno (9,0%).

Reynertson e colaboradores (2008) num estudo com frutos de plantas pertencentes à família Myrtaceae, determinaram e quantificaram por cromatografia líquida de alta performance a presença nos frutos de *Syzygium malaccense* dos seguintes compostos: cianidina 3-glicosídeo, ácido elágico, quercitina, quercitrina e rutina cujas atividades antioxidante e antiinflamatória foram confirmadas.

1.3. Atividade Biológica de *Syzygium malaccense*

Cox e colaboradores (1989) estudaram a atividade anti-espasmódica de 74 diferentes espécies de plantas da etnofarmacopéia Samoana e reportaram que o extrato etanólico das folhas de *S. malaccense* na concentração de 2,0 mg/mL exercia uma atividade inibitória sobre o peristaltismo do íleo de porco da Guiné.

Locher e colaboradores (1995) estudaram a atividade antimicrobiana e antiinflamatória de diversos extratos de plantas medicinais do Havai. Estes autores observaram que o extrato aquoso da casca do caule de *Syzygium malaccense* na concentração de 125 μ g/mL fora capaz de inibir o crescimento do vírus Herpes Simplex-1. Eles avaliaram também a atividade antibacteriana do extrato aquoso das folhas *S. malaccense* pelo método de difusão em meio sólido e verificaram uma inibição do crescimento de cepas de *Streptococcus pyogenes* e *Staphylococcus aureus* numa concentração de 100 μ g/mL. Também foi observada uma inibição da via clássica do complemento e ativação da via alternativa da fixação do complemento pelo extrato acetone-trila obtido a partir das cascas do caule de *S. malaccense*.

Dunstan e colaboradores (1997) avaliaram a atividade antiinflamatória de 50 extratos obtidos de 38 plantas samoanas, dentre elas *Syzygium malaccense*. Eles verificaram a inibição *in vitro* da ciclooxigenase-1 catalisada durante a biossíntese de prostaglandina pelo extrato hidro-alcoólico (1:10) das folhas de *S. malaccense* ensaiado numa concentração de 0,5 mg/mL.

Noreen e colaboradores (1998) tendo por base informações anteriormente publicadas por Dunstan *et al.*, 1997

estudaram e observaram a inibição *in vitro* da cicloxigenase-2 por vários flavonoides isolados de *S. malaccense*. A (+)-catequina, (+)-galocatequina, e 4'-*O*-metil-*ent*-galocatequina apresentaram uma atividade inibitória similar ou inferior àquela observada para a enzima cicloxigenase-1.

Guerrero & Guzman (1998) avaliaram a ação de 19 extratos de diferentes espécies de Myrtaceae sobre o metabolismo das purinas, mais precisamente sobre a inibição da enzima xantina oxidase. Eles concluíram que os extratos obtidos de *S. malaccense* ensaiados numa concentração de 51µg/mL foram os mais eficazes cuja inibição da atividade enzimática fora da ordem de 64%.

Oliveira e colaboradores (2006) estudaram a atividade inibitória de vários extratos de *S. malaccense* sobre o vetor da dengue e o hospedeiro intermediário da esquistossomose. Estes pesquisadores demonstraram que os extratos etanólicos da casca do caule e das folhas eram inativos contra as larvas de *Aedes aegypti*. Entretanto estes extratos foram letais para os caramujos adultos da espécie *Biomphalaria glabrata* com uma CL₅₀ de 42,53 e 41,90µg/mL, respectivamente.

CONCLUSÃO

A compilação dos registros farmacobotânicos, químicos e biológicos de *S. malaccense* teve como premissa os relatos etno-farmacológicos da família Myrtaceae. Os estudos químicos de *Syzygium malaccense* demonstram a presença de metabólitos secundários com conhecida atividade biológica como flavonóides, terpenóides, ácido elágico e gálico, presentes nas folhas, casca do caule e frutos. Quanto às propriedades farmacológicas, *S. malaccense* é utilizada na medicina tradicional no tratamento de algumas patologias do trato gastrointestinal, em processos inflamatórios dérmicos de diversas etiologias, sendo também observado atividade moluscida e inibição da enzima xantina oxidase, diminuindo os níveis séricos de ácido úrico.

Os registros científicos aqui apresentados demonstram a necessidade de novas pesquisas direcionadas à relação estrutura/atividade e aos mecanismos de ação dos compostos ativos de *S. malaccense*, que fundamentem suas aplicações fitoterápicas e promovam descobertas de novos medicamentos.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Pernambuco, através do Departamento de Antibióticos e a Universidade Federal de Campina Grande-PB, pelo Campus Cuité, ao apoio para realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad, F.B.; Ismail, G. Medicinal plants used by kadazandusun Communities around crocker range. *ARBECC*. 2003. Disponível em: <http://www.arbec.com.my/pdf/art1janmar03.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2009.
- Albuquerque, U.P.; Hanazaki, N. As pesquisas etnológicas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. *Rev. Bras. Farmacogn.*, (16): 678-689, 2006.
- Almeida, S.P. *Frutas nativas do cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes*. In Cerrado: ambiente e flora. EMBRAPA-CPAC, Planaltina, 1998, 556 p.
- Auricchio, M.T.; Bacchi, E.M. Folhas de *Eugenia uniflora* L. (pitanga): propriedades farmacobotânicas, químicas e farmacológicas. *Rev. Inst. Adolfo Lutz.*, (62): 55-61, 2003.

- Barroso, G.M.; Morim, M.P.; Peixoto, A.L.; Ichaso, C.L.F. *Sistemática de angiospermas do Brasil*. Viçosa: UFV, 1991, 443 p.
- Calixto, J.B. Biodiversidade como fonte de medicamentos. *Cienc. Cult.*, (3): 37-39, 2003.
- Cavalcante, P.B. *Frutas comestíveis da Amazônia*. 6.ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996, 279 p.
- Cechinel-Filho V.; Yunes R.A.; Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. *Quim. Nova.*, (21): 99-105, 1998.
- Costa, R.S.; Oliveira, I.V.M.; Mõro, F.V.; Martins, A.B.G. Aspectos morfológicos e influência do tamanho da semente na germinação do jumbo-vermelho. *Rev. Bras. Frutic.*, (1): 117-120, 2006.
- Cox, P.A.; Sperry, L.A.; Tuominen, M.; Bohlin, L. Pharmacological activity of the Samoan ethnopharmacopeia. *Econ. Bot.*, (43): 487-497, 1989.
- De Oliveira, R.N.; Dias I.J.M.; Câmara, C.A.G. Estudo comparativo do óleo essencial de *Eugenia punicifolia* (HBK) DC. de diferentes localidades de Pernambuco. *Rev. Bras. Farmacogn.*, (15): 39-43, 2005.
- Donadio, C.D.; Nachtgal, J.C.; Sacramento, C.K. *Frutas exóticas*. Jaboticabal: FUNEP, 1998, 279 p.
- Dunstan, C.A.; Noreen, Y.; Serrano, G.; Cox, P.A.; Perera, P.; Bohlin, L. Evaluation of some Samoan and Peruvian medicinal plants by prostaglandin biosynthesis and rat ear oedema assays. *J. Ethnopharmacol.*, (57): 35-56, 1997.
- Fetrow, C.W.; Ávila, J.R. *Manual de medicina alternativa para o profissional*. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1999, 743 p.
- Guerrero, R.O.; Guzman, A. Inhibition of xanthine oxidase by Puerto Rican plant extracts. *P. R. Health Sci. J.*, (4): 359-364, 1998.
- Hostettmann, K.; Queiroz, E.F.; Vieira, P.C. *Princípios Ativos de Plantas Superiores*, 1ª. ed., EdUFSCar: São Carlos, 2003.
- Hussein, S.A.M.; Hashem A.N.M.; Seliem, M.A.; Lindequist, U.; Nawwar, M. A.M. Polyoxygenated flavonoids from *Eugenia edulis*. *Phytochemistry*, (64): 883-889, 2003.
- Joly, A.B. *Botânica: introdução à taxonomia vegetal*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1993, 777 p.
- Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A.; Stevens, P.F. *Plant systematics: a phylogenetic approach*. Sinauer associates, Massachusetts, 2002.
- Karioti, A.; Skaltsa, H.; Gbolade, A.A. Analysis of the leaf oil of *Syzygium malaccense* Merr. et Perry from Nigéria. *J. Essent. Oil Res.*, (19): 313-315, 2007.
- Landrum, L.R. & Kawasaki, M.L. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. *Brittonia.*, (49): 508-36, 1997.
- Limberger, R.P.; Sobral M.; Henriques, A.T.; Menut, C.; Bessière, J.M. Óleos voláteis de espécies de *Myrcia* nativas do Rio Grande do Sul. *Quim. Nova.*, (27): 916-919, 2004.
- Locher, C.P.; Burch, M.T.; Mower, H.F.; Berestecky, J.; Davis, H.; Van Poel, B. Anti-microbial activity and anti-complement activity of extract obtained from selected Hawaiian medicinal plants. *J. Ethnopharm.*, (49): 23-32, 1995.
- Lorenzi, H.; Barcher, L.; Lacerda, M.; Sartori, S. *Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)*. São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006, 572 p.
- Lowry, J.B. The distribution and potential taxonomic value of alkylated ellagic acids. *Phytochemistry*, (7): 1803-1813, 1968.
- Lowry, J.B. Anthocyanins of the Melastomataceae, Myrtaceae and some allied families. *Phytochemistry*, (15): 513-516, 1976.
- Miles, D.H.; Rosa Del Medeiros, J.M.; Chittagong, V.; Swithenbank, C.; Lindert, Z.; Weeks, J.A.; Atwood, J.L. & Hedin, P.A. 3'-Formyl-2',4',6'-Trihydroxy-5"-methylidihydrochalcone, A prospective New Agrochemical from *Psidium acutangulum*. *J. Nat. Prod.*, 6 (53): 1548-1551, 1990.
- Miles, D.H.; Rosa Del Medeiros, J.M.; Chittagong, V.; Hedin, P.A.; Swithenbank, C. & Lindert, Z. 3'-Formyl-2',4',6'-Trihydroxy-5"-methylidihydrochalcone from *Psidium acutangulum*. *Phytochem.* (30): 1131-1132, 1991.
- Noreen, Y.; Serrano, G.; Perera, P.; Bohlin, L. Flavan-3-ols isolated from some medicinal plants inhibiting COX-1 and COX-2 catalysed prostaglandin biosynthesis. *Planta Med.*, (64): 520-524, 1998.
- Oliveira, A.M.; Humberto, M.M.S.; Silva, J.M.; Rocha, R.F.A.; Sant'Ana, A.E. G. Estudo fitoquímico e avaliação das atividades moluscida e larvicida dos extratos da casca do caule e folha de *Eugenia malaccensis* L. (Myrtaceae). *Rev. Bras. Farmacogn.*, (16): 618-624, 2006.
- Oliveira, E.C.; *Morfologia de plântulas*. In: Aguiar, I.B.; Pina Rodrigues, F.M. C.; Figliolia, M.B. Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRA-TES. 1993, p. 175-213.

31. Oliveira, L.C.; Bloise, M.I. Extratos e óleos naturais vegetais funcionais. *Cosmet. Toiletries.*, (7): 30-37, 1995.
32. Pessini, G.L.; Holetz, F.B.; Sanches, N.R.; Cortez, D.A.G.; Dias Filho, B.P.; Nakamura, C.V. Avaliação da atividade antibacteriana e antifúngica de extratos de plantas utilizados na medicina popular. *Rev. Bras. Farmacogn.*, (13): 21-23, 2003.
33. Pino, A.P.; Marbot, R.; Rosado, A.; Vázquez, C. Volatile constituents of Malay rose apple [*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry]. *Flavour Fragrance J.*, (19): 32-35, 2004.
34. Reynertson, K.A.; Yang, H.; Jiang, B.; Margaret, J.B.; Kennelly, E.J. Quantitative analysis of antiradical phenolic constituents from fourteen edible Myrtaceae fruits. *Food chem.*, (4): 883-890, 2008.
35. Rocha Filho, P.A. *Fitocosméticos. Cosmet. Toiletries.*, (7): 18-20, 1995.
36. Silva, C.V.; Billia, D.A.C.; Barbedo, C.J. Fracionamento e germinação de sementes de *Eugenia*. *Rev. Bras. Sementes*, (27): 86-92, 2005.
37. Silva, S.R. *Plantas do cerrado utilizadas pelas comunidades da região do Grande Sertão Veredas*. Fundação Pró-Natureza-FUNATURA, 1998.
38. Timbola, A.K.; Szpoganicz, B.; Branco, A.; Monache, F.D.; Pizzolatti, M.G.A. New flavonol from leaves of *Eugenia jambolana*. *Fitoterapia*, (73): 174-176, 2002.
39. Vendruscolo, G.S.; Rates, S.M.K.; Mentz, L.A. Dados químicos e farmacológicos sobre as plantas utilizadas como medicinais pela comunidade do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Rev. Bras. Farmacogn.*, (15): 361-372, 2005.
40. Viegas, C.; Bolzani, V.S.; Barreiro, E.J. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. *Quim. Nova.*, (29): 326-337, 2006.
41. Vieira, T.R.; Barbosa, L.C.A.; Maltha, C.R.A.; Paula, V.F.; Nascimento, E.A. Constituintes químicos de *Malaleuca alternifolia* (Myrtaceae). *Quim. Nova.*, (27): 536-539, 2004.
42. Wong, K.C.; Lai, F.Y. Volatile constituents from the fruits of four *Syzygium* species grown in Malaysia. *Flavour Fragrance J.*, (11): 61-66, 1996.
43. Zaroni, M.; Pontarolo, R.; Abrahão, W.S.M.; Fávero M.L.D.; Correa-Júnior, C.; Stremel, D.P. Qualidade microbiológica das plantas medicinais produzidas no Estado do Paraná. *Rev. Bras. Farmacogn.*, (14): 29-39, 2004.

Autor correspondente
René Rodrigues
E-mail: renermelo@hotmail.com>