

ASPECTOS QUÍMICOS DOS FRUTOS DE *Prunus myrtifolia* (L.) Urban, (ROSACEAE) – ALIMENTO DE ALGUMAS AVES SILVESTRES¹

Marilda Rapp de ESTON²

Maria Isabel VALLILO³

Maria Lima GARBELOTTI⁴

Roberto STARZYNSKI⁵

Antônio Silveira Ribeiro dos SANTOS⁶

RESUMO

Frutos maduros de *Prunus myrtifolia*, pertencente à família Rosaceae, são procurados como alimento por algumas espécies de aves silvestres, no Núcleo Cunha do Parque Estadual da Serra do Mar – município de Cunha, Estado de São Paulo. Com o objetivo de avaliar alguns componentes químicos e valor calórico, amostras coletadas em agosto de 2005 foram analisadas quimicamente nos laboratórios dos Institutos Florestal e Adolfo Lutz e Instituto de Química da Universidade de São Paulo. Os resultados mostraram a presença de glicosídeo cianogenético tanto na casca como nas sementes, além de umidade (38,52%), lipídios (0,62%), proteínas (5,38%) e açúcares totais (46,27%). Como elementos inorgânicos (16), predominaram, tanto na casca como nas sementes, os elementos K (0,54 e 0,45%) e Ca (0,51 e 0,14%), respectivamente, e em relação aos micronutrientes, destacaram-se o Mg (1676,80 e 843,50 ppm), P (708,50 e 892,10 ppm) e S (351,50 e 321,50 ppm), respectivamente.

Palavras-chave: pessegueiro-bravo; componentes químicos; aves, hábitos alimentares.

1 INTRODUÇÃO

A família Rosaceae compreende cerca de 100 gêneros e de 3.000 espécies, sendo uma das maiores famílias de Angiospermas e uma das principais do ponto de vista econômico, concentrada no Hemisfério Norte, com poucas espécies nativas no Brasil, onde ocorrem nove gêneros e cerca de 25 espécies (Souza & Lorenzi, 2005).

Diversas frutas introduzidas e consumidas no Brasil pertencem a diferentes gêneros dessa família. Em relação ao gênero *Prunus*, encontram-se o pêssego (*P. persica*), a nectarina (*P. persica* var. *nucipersica*), a ameixa (*P. domestica*), a amêndoa (*P. dulcis*), a cereja (*P. avium*, *P. cerasus*) e o abricó (*P. armeniaca*) (Judd *et al.*, 2002; Souza & Lorenzi, 2005).

ABSTRACT

Mature fruits of *Prunus myrtifolia* (Rosaceae) are sought as food for some species of wild birds, in the Serra do Mar State Park – Cunha Nucleus, Cunha county, São Paulo State. Aiming to evaluate some chemical and nutritional components, samples collected in August 2005 were analyzed chemically in the laboratories of the Instituto Florestal, Adolph Lutz and Instituto de Química (Universidade de São Paulo). The results showed the presence of cyanogenic glycoside as much in the peel as in the seeds, besides humidity (38.52%), lipid (0.62%), protein (5.38%), and total sugars (46.27%). As inorganic elements (16), K (0.54 and 0.45%) and Ca (0.51 and 0.14%), predominated as much in the peel as in the seeds, and in relation to the micronutrients, Mg (1676.80 and 843.50 ppm), P (708.50 and 892.10 ppm) and S (351.50 and 321.50 ppm) were detached.

Key words: West Indian cherry; chemical components; birds and food habits.

Quanto às espécies nativas do gênero *Prunus*, merece destaque uma espécie de ampla distribuição geográfica, *P. myrtifolia*, árvore de porte médio, de fácil reconhecimento (Souza & Lorenzi, 2005). A grande difusão da espécie é devida à disseminação dos seus frutos pelas aves e mamíferos (Kuhlmann & Kuhn, 1947), atraindo sanhaços, sabiás, trinca-ferros (Hasui & Höfling, 1998; Frisch & Frisch, 2005) e esquilos (Miranda, 2005).

A espécie *P. myrtifolia* tem como sinonímia botânica *Prunus sphaerocarpa* Hook e era, inicialmente, designada como *Prunus sellowii* Koehne (Lorenzi, 1992). É conhecida popularmente como pessegueiro-bravo, pessegueiro-do-mato, coração-de-negro, marcela-do-mato, entre outros (Lorenzi, 1992).

(1) Aceito para publicação em março de 2007.

(2) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: marildarapp@iflorestal.sp.gov.br

(3) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: maria-vallilo@ig.com.br

(4) Instituto Adolfo Lutz, Caixa Postal 355, 01246-902, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: mgarbelo@ial.sp.gov.br

(5) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: pesmcunha@ig.com.br

(6) Programa Ambiental A Última Arca de Noé, Av. Jamaris 428, apto. 142, 04078-001, São Paulo, SP-Brasil. E-mail: arca@ultimaarcadenoe.com

Na época da frutificação do pessegueiro-bravo, na região Metropolitana de Curitiba-PR, era comum os italianos e seus descendentes ficarem nas proximidades destas árvores para caçar os sabiás, atraídos em grande quantidade pelos frutos maduros, pois os mesmos faziam parte de um prato típico da colônia italiana feito com polenta (Carvalho, 1994), caça que atualmente não é mais permitida (Santos, 2000).

Essa espécie é recomendada para arborização de represas, reposição de matas ciliares em locais sem inundação (Carvalho, 1994) e está, inclusive, na listagem das espécies arbóreas indicadas para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas (Lorenzi, 1992; São Paulo, 2003).

Trabalhos que forneçam aspectos químicos de frutos são de grande valia. Wheelwright & Janson (1985) ressaltaram a importância de uma informação nutricional completa dos frutos utilizados como alimentos pelas aves, isto é, a determinação dos teores de aminoácidos, gorduras, carboidratos, minerais e da presença de toxinas, entre outros.

Neste contexto, esta pesquisa teve a finalidade de avaliar alguns aspectos químicos dos frutos de pessegueiro-bravo (*P. myrtifolia*), que são utilizados como alimento por algumas espécies de aves, conforme foi observado no Núcleo Cunha do Parque Estadual da Serra do Mar.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Paralelamente a estudos e levantamento da avifauna, realizados em agosto de 2005 no Núcleo Cunha do Parque Estadual da Serra do Mar (Santos, 2006), observou-se aves se alimentarem de frutos de pessegueiro-bravo (*P. myrtifolia*).

Esse Núcleo está localizado no município de Cunha, Estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas 23° 13' 28" a 23° 16' 10" de latitude Sul e 45° 02' 53" a 45° 05' 15" de longitude Oeste (Furian & Pfeifer, 1986).

Segundo a classificação de Köppen (1948), a região apresenta clima tipo Cwa; mesotérmico de inverno seco com temperaturas inferiores a 18 °C (junho a setembro) e superiores a 22 °C no verão (dezembro a março). A temperatura média anual é de 16,7 °C. A precipitação média anual é de 2.240 mm, com o período chuvoso entre os meses de outubro a março. A umidade relativa média anual é de 79,0%.

A vegetação do Núcleo Cunha é classificada como Floresta Latifoliada Perenifólia, com grande diversidade de famílias (Leitão Filho, 1982). Essa vegetação recebe ainda outras denominações, como Floresta Ombrófila Densa, e devido à exploração florestal da área, antes de passar para o poder público, existem locais com vegetação secundária (Veloso *et al.*, 1991).

Os solos do Núcleo Cunha são Latossolo Vermelho Amarelo fase rasa, proveniente de rochas duras, orientadas e de difícil decomposição, como gnaisses, migmatitos e granitos. São quimicamente pobres, ácidos e relativamente rasos, com textura grosseira, estrutura fraca, elevada porosidade e boa permeabilidade (Furian & Pfeifer, 1986).

A espécie em estudo, *P. myrtifolia*, é uma árvore de porte médio, 10 a 15 m de altura, com tronco de 30 a 40 cm de diâmetro, de casca áspera, cinzento-escura, e ramos glabros. Suas folhas são simples, alternas, com cerca de 7 cm de comprimento e 3 cm de largura, com duas glândulas junto à nervura principal na base do limbo (Durigan *et al.*, 2004). Os frutos são do tipo drupa (Barroso *et al.*, 1999), sendo que a parte externa do fruto é composta do epicarpo e do mesocarpo, e a parte interna do endocarpo e da semente (Franco, comunicação pessoal). É encontrada com abundância em florestas secundárias, sendo menos frequente na mata primária densa, produzindo anualmente grande quantidade de sementes viáveis, amplamente disseminadas pela avifauna (Lorenzi, 1992). Contém o glicosídeo cianogenético amigdalina (C₂₀H₂₇O₁₁N), concentrando-se principalmente nas sementes e folhas (Fernandes, 1975).

A exsiccata do material testemunho está depositada no Herbário Dom Bento Pickel, sob o n° SPSF-35.304.

Frutos maduros (1 kg) foram coletados no Núcleo Cunha do Parque Estadual da Serra do Mar, em mata secundária com 20 anos de regeneração. Em seguida foram acondicionados em sacos de polietileno e mantidos a baixa temperatura em caixas de isopor com gelo, até serem transferidos para o Laboratório de Fitoquímica do Instituto Florestal de São Paulo, onde foram mantidos sob refrigeração à temperatura de aproximadamente 5 °C.

Para a realização das análises físico-químicas, uma alíquota dessa amostra foi descongelada à temperatura ambiente, triturada e homogeneizada através de multiprocessador doméstico.

A composição centesimal (umidade, cinzas, lipídios, carboidratos, proteínas), foi determinada conforme métodos descritos nas “Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz” (Instituto Adolfo Lutz, 1985), sendo os carboidratos calculados por diferença. Empregou-se o fator 6,25 para conversão de nitrogênio em proteína. A determinação da fibra alimentar seguiu o método enzimático-gravimétrico da Association of Official Analytical Chemists - AOAC, modificado por Lee *et al.* (1992).

Testes qualitativos para detectar a presença de glicosídeo cianogênico foram realizados na casca e sementes conforme descrito por Dominguez (1973).

O valor calórico foi calculado pelos fatores de Atwater, ou seja, proteína 4,0, carboidratos 4,0 e lipídio 9,0 (De Angelis, 1977).

A determinação de 16 elementos (Na, K, Mg, Ca, P, Al, Fe, Ni, Cu, Zn, Mn, Pb, As, Ba, Se e S) foi realizada por meio da digestão ácida em sistema focalizado Spex 350, assistido por radiação de microondas, com duas repetições analíticas, utilizando o seguinte protocolo analítico: 1,0 g de amostra foi pesado e transferido para o copo de digestão, seguido da adição de 10 mL de HNO₃ (65%) e 1 mL de H₂O₂ a 30% v/v. Em seguida, foram aplicadas potências de 45 W, por 2 minutos; 60 W, por 2 minutos e 75 W, por 6 minutos. Após o resfriamento, as amostras foram transferidas quantitativamente para balões volumétricos de 25 mL com água desionizada.

Os elementos foram identificados e quantificados nas amostras solubilizadas pela técnica da espectrometria de emissão óptica com fonte de plasma de argônio indutivo (ICP-OES), operando na potência de 1200 W, velocidade do gás de argônio refrigerante e auxiliar de 12 L min⁻¹ e 1,2 L min⁻¹, respectivamente; pressão no nebulizador de 26 psi; volume de introdução de amostra de 1,5 mL min⁻¹ e altura de observação de 12 mm. A leitura dos elementos foi feita nos seguintes comprimentos de ondas (λ_s) em nm: $\lambda_K = 776,460$; $\lambda_{Mg} = 280,270$; $\lambda_{Pb} = 220,353$; $\lambda_P = 213,618$; $\lambda_{Al} = 396,152$; $\lambda_{Zn} = 213,855$; $\lambda_{Mn} = 257,610$; $\lambda_{Ni} = 221,647$; $\lambda_{Ca} = 422,673$; $\lambda_{Na} = 588,995$; $\lambda_{Fe} = 261,187$; $\lambda_{Se} = 196,020$ e $\lambda_{Cu} = 327,396$ através de curvas analíticas elaboradas com soluções de trabalho multielementares preparadas nas concentrações de 0,1; 0,5; 1,0; 5,0; 10,0; 50,0; 100,0 e 500,0 $\mu\text{g mL}^{-1}$ de cada elemento constituinte, em HNO₃ a 1%, por diluição da solução estoque Tritisol Merck de concentração equivalente a 1000 $\mu\text{g mL}^{-1}$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos de *P. myrtifolia* são pequenos, de formato redondo e de cor roxo-escuro quando maduros, e verdes na sua fase mais jovem, escurecendo com o decorrer do tempo. Exalam forte cheiro que se assemelha ao das amêndoas amargas, tanto na casca como nas sementes. Testes qualitativos nas partes externa e interna dos frutos com reagente específico (picrato de sódio), indicaram a presença de glicosídeo cianogênico, composto tóxico que, quando decomposto por enzimas específicas do trato digestivo, é hidrolizado, liberando o gás cianídrico (HCN), o que está de acordo com as citações feitas por Fernandes (1975). Relatos da literatura citam a morte de bovinos por envenenamento, quando se alimentam das folhas de *P. myrtifolia* (Pessegueiro..., 2006), mas segundo Fernandes (1975), a ação dos tóxicos vegetais, quando relacionada com espécies animais, se processa de maneira diferente de acordo com o esquema anatômico e fisiológico de cada entidade zoológica.

No Núcleo Cunha do Parque Estadual da Serra do Mar observaram-se diferentes espécies de aves, tais como sabiás (*Turdus rufiventris*, *Turdus amaurochalinus*, *Turdus albicollis*) e tucanos (*Rhamphastus dicolorus*) se alimentarem dos frutos de *P. myrtifolia*, sem que estas aves demonstrassem algum dano físico aparente.

Uma das possíveis hipóteses para esse comportamento seria que essas aves escolhem somente frutos maduros para se alimentarem, nos quais a concentração dessa substância estaria em um nível muito baixo, devido ao decaimento de seu teor com o amadurecimento dos frutos, a ponto de não ocasionar nenhuma toxidez às aves, corroborando, dessa forma, com as afirmações de Greig-Smith (1986) e Hasui & Höfling (1998). Outra hipótese seria que essas aves podem apresentar um processo fisiológico que permite a neutralização do efeito tóxico desse composto, em seus organismos. No entanto, são hipóteses que necessitariam de outras pesquisas mais aprofundadas para um melhor entendimento desse comportamento alimentar. Por outro lado, atribui-se o papel desse metabólito secundário nas várias partes da planta, principalmente nas folhas, como uma forma de defesa química da espécie, contra o ataque de herbívoros.

Na determinação da composição centesimal dos frutos inteiros, os resultados mostraram altos teores de umidade (38,52%), protídios (5,38%) e açúcares totais, que neste trabalho são computados como formado por açúcares solúveis, insolúveis, amido e fibras, equivalendo a um valor de 46,27 g 100g⁻¹ (TABELA 1).

Quanto aos elementos inorgânicos, verificou-se uma maior concentração da maioria desses elementos na parte externa do fruto (TABELA 2), mostrando entre os macronutrientes, os elementos potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e, dentre os micronutrientes, o manganês (Mn), o ferro (Fe), o zinco (Zn), o alumínio (Al), este somente na parte externa, e o enxofre (S); enquanto na parte interna se destacam o fósforo (P) e o cobre (Cu).

Dentre os metais considerados tóxicos (Ni, Pb, As), estes se encontram abaixo do limite de detecção do aparelho (TABELA 2), o mesmo ocorrendo com o selênio (Se), considerado nutriente essencial para os vertebrados.

Pesquisas realizadas em Ibiti, município de Amparo, Estado de São Paulo, por Kuhlmann & Kuhn (1947), revelaram que excrementos de aves encontrados nesta região continham aglutinados de caroços desses frutos e resíduos da polpa, o que evidencia que essas aves se alimentam principalmente da polpa, que no presente estudo se mostrou rica em minerais.

A análise química dos frutos do pessegueiro-bravo também demonstrou a presença de carboidratos, lipídios, proteínas e minerais, nutrientes considerados importantes para a avifauna em geral (Herrera, 1982).

TABELA 1 – Composição centesimal dos frutos inteiros e “in natura” de *P. myrtifolia*, expressos na média de três determinações e respectivos desvios-padrão.

| Composição | Teor (g 100g ⁻¹) |
|---|------------------------------|
| Substâncias voláteis a 105 °C | 38,52 ± 0,41 |
| Resíduo mineral fixo a 550 °C | 1,75 ± 0,01 |
| Lipídios | 0,62 ± 0,04 |
| Protídios | 5,38 ± 0,25 |
| Outros* | 46,27 |
| Glicosídeo cianogenético | |
| Parte externa do fruto | presença |
| Parte interna do fruto | presença |
| Valor calórico, kcal 100g ⁻¹ | 212,20 |

(*) (Açúcares solúveis, insolúveis + fibras + amido), calculado por diferença.

TABELA 2 – Teores dos elementos inorgânicos na parte externa e interna dos frutos de *P. myrtifolia* (pessegueiro-bravo)*, coletados no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Cunha, expressos na média de duas determinações analíticas.

| Parte | K (%) | Ca (%) | Na (ppm) | Mg (ppm) | Mn (ppm) | Fe (ppm) | Ni (ppm) | P (ppm) |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Externa | 0,54 | 0,51 | 8,24 | 1676,80 | 45,85 | 21,63 | < 0,01 | 708,50 |
| Interna | 0,45 | 0,14 | 3,06 | 843,50 | 14,20 | 6,47 | < 0,01 | 892,10 |
| | Zn (ppm) | Al (ppm) | Pb (ppm) | As (ppm) | Ba (ppm) | Se (ppm) | S (ppm) | Cu (ppm) |
| Externa | 10,8 | 13,13 | < 0,05 | < 0,08 | 12,24 | < 0,09 | 351,50 | 5,09 |
| Interna | 4,35 | < 0,003 | < 0,05 | < 0,08 | 0,46 | < 0,09 | 321,50 | 6,75 |

(*) Parte externa do fruto (epicarpo + mesocarpo), parte interna do fruto (endocarpo + semente).

Obs.: os elementos Ni, Pb, As, Se e Al na parte externa do fruto estão abaixo do limite de detecção do equipamento.

4 CONCLUSÃO

Concluiu-se que a presença de glicosídeo cianogenético nos frutos de *P. myrtifolia* não é fator limitante na alimentação de algumas espécies de aves que ocorrem no Núcleo Cunha do Parque Estadual da Serra do Mar. A composição química dos frutos inteiros mostrou altos teores de umidade, açúcares totais e proteínas, além de alguns minerais essenciais, sendo que o valor calórico deve-se exclusivamente à presença de açúcares totais e proteínas. Sugerem-se pesquisas mais aprofundadas em relação à toxidez desse fruto.

5 AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores científicos Geraldo Antônio Daher Corrêa Franco e João Aurélio Pastore pelos esclarecimentos botânicos, ao Técnico de Apoio a Pesquisa João Batista Amaro dos Santos, pelo auxílio no trabalho de campo e à Assistente Técnico de Pesquisa Científica e Tecnológica Yara Cristina Marcondes, pela revisão do abstract.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, G. M. *et al.* **Frutos e sementes** – morfologia aplicada à sistemática de Dicotiledôneas. Viçosa: UFV, 1999. 443 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA - CNPF; Brasília, DF: EMBRAPA - SPI, 1994. 640 p.

DE ANGELIS, R. C. **Fisiologia da nutrição**: fundamentos para nutrição e desnutrição. São Paulo: EDART, 1977. v. 1, p. 43-53.

DOMINGUEZ, X. A. **Métodos de investigación fotoquímica**. México: Ed. Limusa, 1973. p. 281.

DURIGAN, G. *et al.* **Plantas do cerrado paulista** – imagens de uma paisagem ameaçada. São Paulo: Páginas & Letras, 2004. 75 p.

FERNANDES, A. **Noções de toxicologia e plantas tóxicas**. 2. ed. Fortaleza: BNB, 1975. 1987 p. (Monografias, 20).

FRISCH, J. D.; FRISCH, C. D. **Aves brasileiras e plantas que as atraem**. São Paulo: Dalgas Ecoltec, 2005. 480 p.

FURIAN, S. M.; PFEIFER, R. M. Levantamento de reconhecimento do meio físico do Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Cunha-SP. **Bol. Técn. IF**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 183-193, 1986.

GREIG-SMITH, P. W. Bicolored fruit displays and frugivorous birds: the importance of fruit quality to dispersers and seed predators. **Am. Nat.**, Chicago, v. 127, n. 2, p. 246-251, 1986.

HASUI, E.; HÖFLING, E. Preferência alimentar das aves frugívoras de um fragmento de floresta estacional semidecídua secundária, São Paulo, Brasil. **Iheringia, Ser. Zool.**, Porto Alegre, n. 84, p. 43-64, 1998.

HERRERA, C. M. Seasonal variation in the quality of fruits and diffuse co-evaluation between plants and avian dispersers. **Ecology**, Washington, D.C., v. 63, n. 3, p. 773-785, 1982.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. v. 1, 533 p.

JUDD, W. *et al.* **Plant systematics**: a phylogenetic approach. 2nd ed. Sunderland: Sinauer Associates Inc., 2002. p. 365-372.

KÖPPEN, W. **Climatología**. México: Fondo de la Cultura Económica, 1948. 253 p.

KUHLMANN, M.; KÜHN, E. **A flora do distrito de Ibiti (ex-Monte Alegre), município de Amparo**. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Instituto de Botânica, 1947. p. 155-156.

LEE, S. C.; PROSKY, L.; DEVRIES, J. W. Determination of total, soluble and insoluble dietary fiber in foods. Enzymatic-gravimetric method, Mes-TRI Buffer: collaborative study. **J. Assoc. Off. Anal. Chem. Int.**, Gaithersburg, v. 75, p. 395-416, 1992.

LEITÃO FILHO, H. de F. Aspectos taxonômicos das Florestas do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Unipress, 1982. p. 197-206. (**Silvic. S. Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, Edição especial).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 1992. p. 300.

MIRANDA, J. M. D. Dieta de *Sciurus ingrami* Thomas (Rodentia, Sciuridae) em um remanescente de floresta com araucária, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 4, p. 1141-1145, 2005.

PESSEGUEIRO bravo. Disponível em: <www.agrov.com/vegetais/plantas/pessegueiro_bravo>. Acesso em: 17 out. 2006.

SANTOS, A. S. R. dos. Vida selvagem: importância e proteção jurídica. **APMP Revista**, São Paulo, v. 4, n. 31, p. 71-73, 2000.

SANTOS, A. S. R. **Lista preliminar e cumulativa da avifauna do Núcleo Cunha** – Parque Estadual da Serra do Mar/SP. Disponível em: <<http://www.ultimaarcadenoe.com/avesncunha>>. Acesso em: 3 nov. 2006.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA - 47, de 26-11-2003. Altera e amplia a Resolução SMA 21, de 21-11-2001; fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, São Paulo, 27 nov. 2003. Seção I, p. 23-28.

SOUZA; V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II.** Nova Odessa: Plantarum, 2005. p. 387.

VELOSO, H. D. *et al.* **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991. 124 p.

WHEELWRIGHT, N. T.; JANSON, C. H. Colors of fruit displays of bird-dispersed plants in two tropical forests. **Am. Nat.**, Chicago, v. 126. n. 6, p. 777-799, 1985.