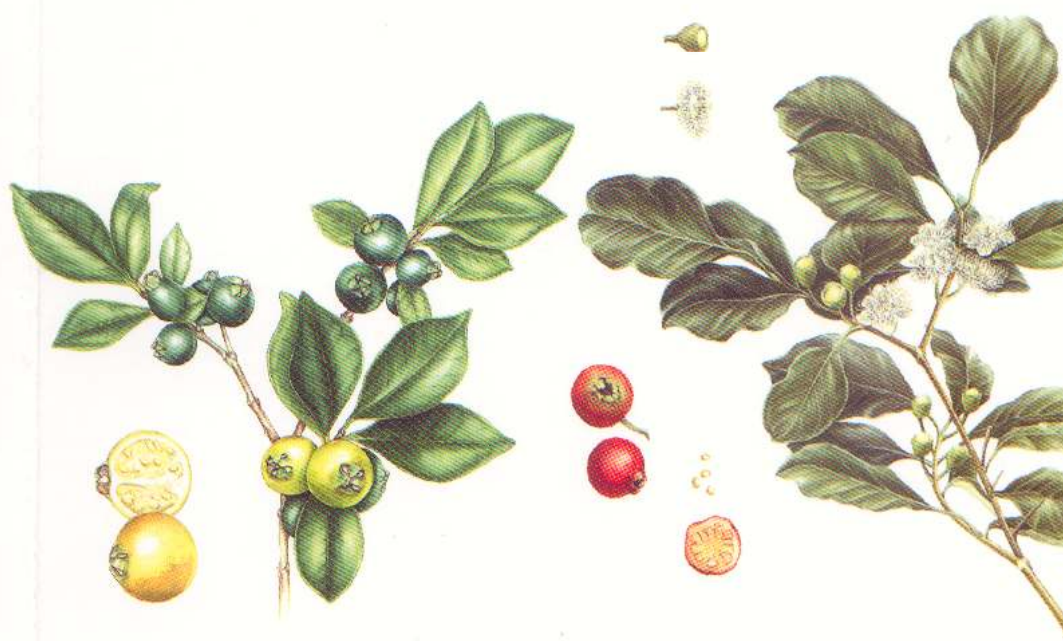


O Araçazeiro

Ecologia e Controle Biológico

José Henrique Pedrosa-Macedo
Anamaria Dal Molin
Clifford W. Smith

Organizadores



2007


fupef
Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná

CAPÍTULO 5

CARACTERES MORFOANATÔMICOS E CONSTITUINTES QUÍMICOS DE FOLHAS DE ARAÇAZEIRO – MORFOTIPOS DE FRUTO VERMELHO E AMARELO

Márcia Xavier da Silva Varella

*Pós-Graduação em Botânica
Universidade Federal do Paraná*

Cid Aimbiré de Moraes Santos

*Departamento de Farmácia
Universidade Federal do Paraná*

Márcia do Rocio Duarte

*Departamento de Farmácia
Universidade Federal do Paraná*

A espécie *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae), comumente conhecida como araçazeiro (figura 5.1-A), tem porte arbustivo a arbóreo pequeno e apresenta caule tortuo-

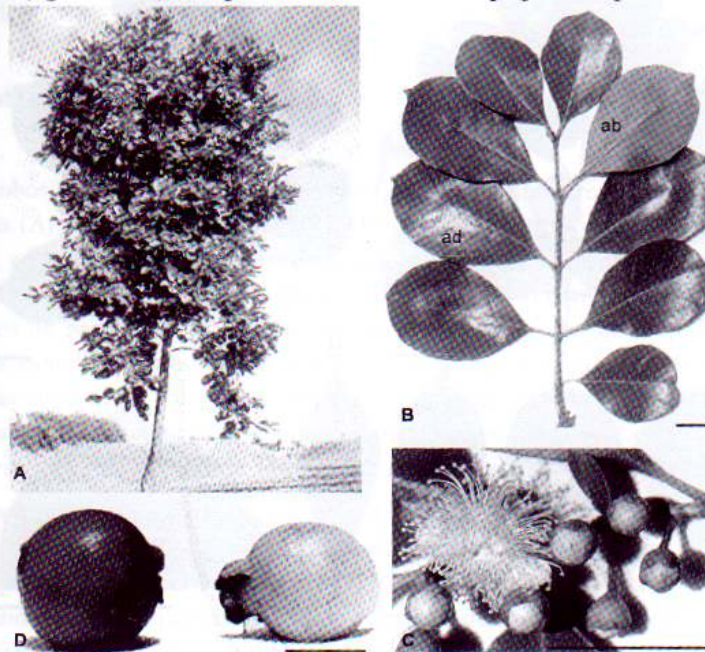


Figura 5.1. *Psidium cattleianum* Sabine: A. aspecto geral do araçazeiro; B. ramo foliar apical, mostrando filotaxia oposta e faces adaxial e abaxial da folha; C. flor em antese e botões florais; D. frutos vermelho e amarelo. ad – face adaxial, ab – face abaxial. Barra = 2 cm.

MORFOANATOMIA E CONSTITUINTES QUÍMICOS DAS FOLHAS

so geralmente com até 5 m de altura, copa densa e arredondada e casca descamante em placas finas e irregulares. As flores são brancas e vistosas (figura 5.1C), surgindo durante os meses de setembro a janeiro. Reconhecem-se morfotipos de frutos vermelho e amarelo (Sousa & Sobral, neste volume), usados indistintamente pela população. Este trabalho apresenta a caracterização diferencial dos constituintes das folhas desses dois morfotipos, como um complemento à distinção morfoanatômica.

Os frutos (figura 5.1-D) são saborosos e consumidos como alimento, e as folhas (figura 5.1-B) e as cascas de caule são empregadas na medicina tradicional. Dados etnofarmacológicos revelam que essas partes do vegetal, na forma de infuso ou decocto, são indicadas no tratamento de diarreia e no combate a cólicas intestinais, em razão do seu efeito adstringente (Jorge, 1992), além de antimicrobiano (Souza *et al.*, 2004). A medicina popular atribui às folhas atividade hipoglicemiante, por associação com as folhas de goiabeira, *Psidium guajava* L., usadas no tratamento de diabetes, de acordo com a medicina chinesa (Roman-Ramosa *et al.*, 1995).

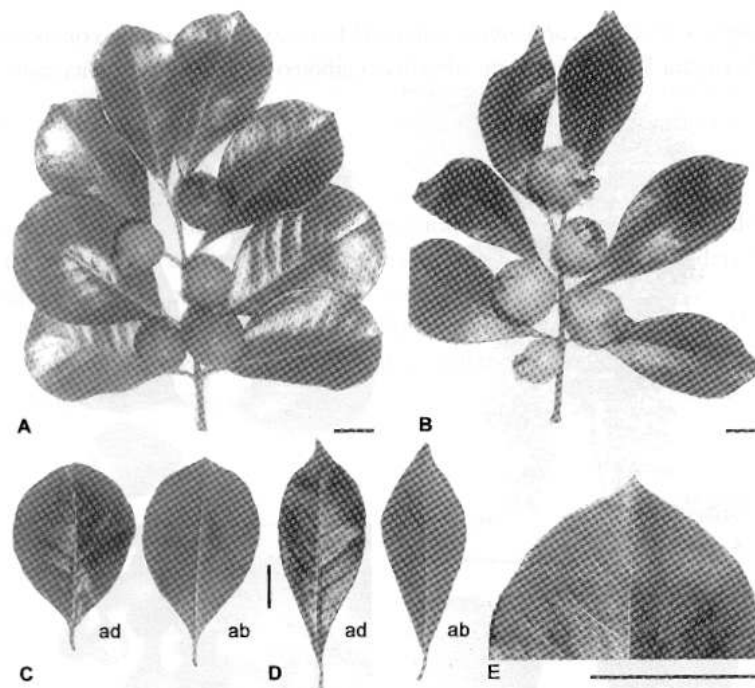


Figura 5.2. *Psidium cattleianum* Sabine: A, B. ramo foliar e frutos, dos morfotipos de frutos vermelho e amarelo, respectivamente; C. faces adaxial e abaxial de folhas do espécime de fruto vermelho; D. faces adaxial e abaxial de folhas do espécime de fruto amarelo; E. detalhe do ápice foliar. ad – face adaxial, ab – face abaxial. Barra = 2 cm.

Aspectos Morfológicos Externos

Os morfotipos do araçazeiro de frutos vermelhos e amarelos apresentam folhas (figuras 5.2-A,B) descritas como opostas, simples, de limbo inteiro, margem lisa e textura coriácea (Legrand & Klein, 1977). São discolors, tendo coloração verde-brilhante na face adaxial e verde mais clara e fosca na superfície oposta. O ápice é acuminado, pois possui uma pequena ponta saliente e prolongada, de forma triangular (figura 5.2-E). A base do limbo é simétrica e cuneada, estreitando-se em direção ao pecíolo curto. A nervura central na face adaxial é pouco saliente e na abaxial mostra-se mais proeminente, principalmente na porção média inferior. As nervuras laterais dispõem-se em um ângulo inclinado em relação à central, sendo paralelas umas às outras e unindo-se nas proximidades da margem, formando um arco, tipicamente de nervação pinada broquidódroma.

Algumas diferenças na morfologia foliar externa podem ser notadas, uma vez que no morfotipo de fruto vermelho a folha tende ao formato mais arredondado e obovado (figura 5.2-C), enquanto que nos de fruto amarelo a folha apresenta forma mais alongada e lanceolada (figura 5.2-D). Essas informações reforçam o trabalho de Sousa (2000), onde a autora descreve que cada morfotipo apresenta claramente dois padrões de morfologia.

Caracteres Anatômicos

Ambos os morfotipos de araçazeiro possuem caracteres anatômicos foliares similares (Arruda & Fontenelle, 1994). O limbo, em vista frontal das faces adaxial e abaxial, apresenta células epidérmicas de contorno praticamente poligonal (figuras 5.3-A e 5.3-B), com paredes anticlinais espessadas mostrando visíveis campos primários de pontuação. Uma cutícula lisa e espessada reveste a epiderme. Raros tricomas tectores simples, unicelulares e de ápice agudo (figura 5.3-E) ocorrem em ambas as superfícies foliares. Estômatos paracíticos encontram-se exclusivamente na face abaxial, caracterizando a folha como hipoestomática (figura 5.3-B). Em secção transversal, as células-guarda inserem-se no mesmo nível das subsidiárias.

Junto à superfície adaxial, encontra-se uma camada subepidérmica, constituída por células relativamente maiores que as do sistema de revestimento e de paredes mais espessadas (figuras 5.3-C e 5.3-D). O mesofilo é dorsiventral (figura 5.3-C), consistindo de parênquima paliádico formado de dois ou três estratos, sendo o último formado de células comparativamente mais largas e menos densamente agrupadas; o parênquima esponjoso é multiestratificado e forma meatos determinados por prolongamentos celulares curtos. Próximo à epiderme, principalmente junto à

MORFOANATOMIA E CONSTITUINTES QUÍMICOS DAS FOLHAS

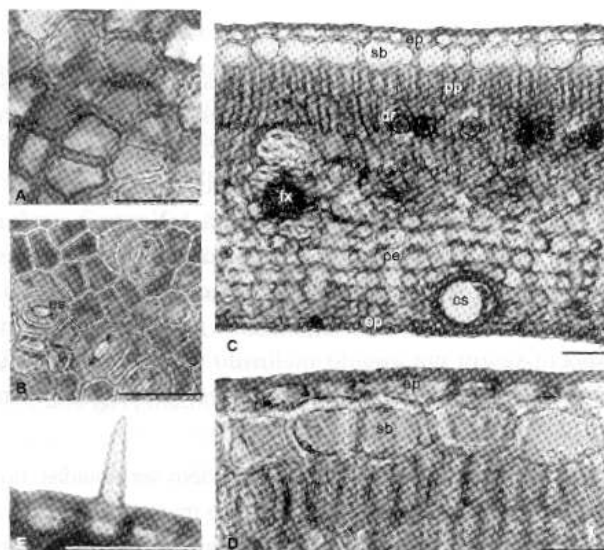


Figura 5.3. *Psidium cattleianum* Sabine: A, B, vista frontal das faces adaxial e abaxial da epiderme foliar respectivamente; C, secção transversal do limbo foliar, onde se notam mesófilo dorsiventral, drusas de oxalato de cálcio e cavidade secretora; D, pormenor da camada subepidérmica do limbo; E, tricoma tectate. cs – cavidade secretora, dr – drusa de oxalato de cálcio, ep – epiderme, es – estômato, fx – feixe vascular, pe – parênquima esponjoso, pp – parênquima paliçádico, sb - camada subepidérmica. Barra = 50 μ m.

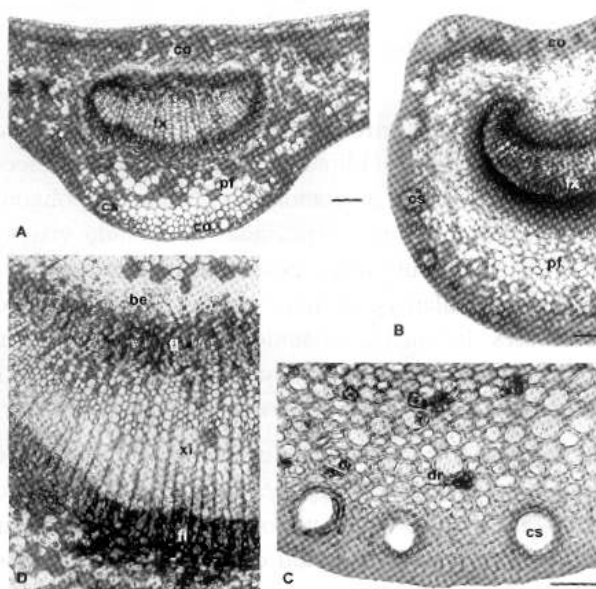


Figura 5.4. *Psidium cattleianum* Sabine: A, secção transversal da nervura central; B, peciolo, secção transversal; C, cavidades secretoras e drusas; D, detalhe do feixe vascular bicollateral. be – bainha esclerenquimática, co – colênquima, cs – cavidade secretora, dr – drusa de oxalato de cálcio, fl – floema, fx – feixe vascular, pf – parênquima fundamental, xi – xilema. Barra = 50 μ m.

face abaxial, observam-se cavidades secretoras circulares, cujo epitélio compreende quatro a oito células, de citoplasma denso e núcleo volumoso, que secretam substâncias de natureza lipofílica. Ainda são encontrados, no mesofilo, idioblastos contendo drusas de oxalato de cálcio, de tamanho variado e outros com compostos fenólicos.

A nervura central tem secção transversal plano-convexa (figura 5.4-A). Subjacente à epiderme, em ambas as faces, nota-se o colênquima anelar, constituído de poucas camadas de células. Mergulhado no parênquima fundamental, encontra-se um feixe vascular bicolateral, em arco aberto, circundado por uma bainha esclerenquimática, consistindo de células em diferentes estágios de lignificação (figura 5.4-D). Raios parenquimáticos estreitos percorrem os sistemas xilemático e floemático.

O pecíolo, em secção transversal, apresenta contorno côncavo-convexo (figura 5.4-B). As células epidérmicas dispõem-se em um único estrato e são revestidas por uma cutícula levemente estriada e relativamente espessada. Na seqüência, observa-se uma faixa contínua de colênquima anelar, composta de dois ou três estratos. Mergulhado no parênquima fundamental, encontra-se um feixe vascular bicolateral, em arco fechado, envolto por uma bainha esclerenquimática em diferentes estágios de lignificação. O xilema consiste de células dispostas em fileiras radiais e é circundado pelo floema de modo praticamente contínuo.

Idioblastos contendo compostos fenólicos, drusas de oxalato de cálcio e cavidades secretoras com características similares às do limbo são observados no parênquima fundamental da nervura central e do pecíolo (figura 5.4-C).

Constituintes Químicos¹

Comparando o perfil fitoquímico nas folhas dos morfotipos de fruto vermelho e amarelo, foram detectados flavonóides, glicosídeos saponosídicos e taninos, e confirmada a ausência de alcalóides e glicosídeos antraquinônicos. A diferença se verifica pela presença de glicosídeos cardiotônicos no morfotipo de fruto vermelho. Os glicosídeos flavônicos foram quantificados pelo método descrito pela Farmacopéia Helvética (Pharmacopoeia Helvetica, 1995), que usa como referência a hesperidina, e os resultados mostraram que o espécime de fruto vermelho apresenta uma quantidade de flavonóides superior (0,39%) quando comparada ao espécime de fruto amarelo (0,19%).

O óleo foliar de *P. cattleianum* é dominado pela presença do β -cariofileno (1) (59,9%) e outros dez constituintes minoritários. Amostras de folhas de *P. cattleianum* provenientes de Cuba mostraram a presença de dezoito compostos, dos quais epi- α -muurolol (2) (38,7%), α -cadinol (20,0%) e óxido de cariofileno (13,6%) são os principais.

¹ Nota do Editor. Outros trabalhos, sobre o valor nutricional, reforçam as diferenças entre a composição de frutos vermelhos e amarelos. Uma análise de frutos provenientes das Filipinas, Havai e Flórida indicava uma quantidade maior de fibras nos frutos vermelhos, e que os frutos amarelos poderiam apresentar quantidades maiores de apícares, entre outros aspectos (Morton, 1987).

MORFOANATOMIA E CONSTITUINTES QUÍMICOS DAS FOLHAS

Dentre os compostos identificados foram encontrados: hidrocarbonetos, acetais, éteres e óxidos; treze aldeídos, treze cetonas, trinta ésteres, 48 álcoois, dois ácidos, dois compostos contendo enxofre e derivados fenólicos, mentofurano e cumarina. Na análise por Cromatografia Gasosa acoplada com Espectrometria de Massas (CG/EM) das substâncias voláteis extraídas dos frutos vermelhos, identificaram-se 204 compostos no aroma, dos quais etanol, α -pineno (3), (*Z*)-3-hexenol, (*E*)- β -cariofileno e ácido hexanóico foram os principais constituintes. Ésteres alifáticos e compostos terpenóides parecem ser as substâncias responsáveis pelo aroma característico desses frutos.

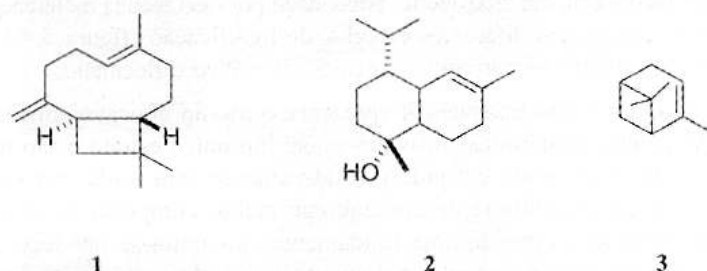


Figura 5.5. Compostos do óleo foliar de *Psidium cattleianum*. 1. b-cariofileno, 2. epi-a-murolol, 3. a-pineno. Vide texto para detalhes.

O aroma dos frutos vermelhos é devido principalmente aos ésteres dos ácidos tíglico (3) e cinâmico, e o aroma floral pode ser atribuído principalmente a álcoois terpenícos, β -ionona (4) e 1-fenilpropano-1,2-diona. O odor picante está relacionado à presença dos compostos cinamaldeído (5), eugenol (6) e metil-isocugenóis, enquanto que o aroma quente é devido ao furfural (7) e 2-acetilfurano, o herbáceo pode ser atribuído a 2-tridecanona (8), e aquele adocicado e balsâmico deve-se ao benzoato de benzila (9). O aroma dos frutos é caracterizado pela quase ausência de lactonas (v. tb. Tucker *et al.*, 1995; Pino *et al.*, 2001).

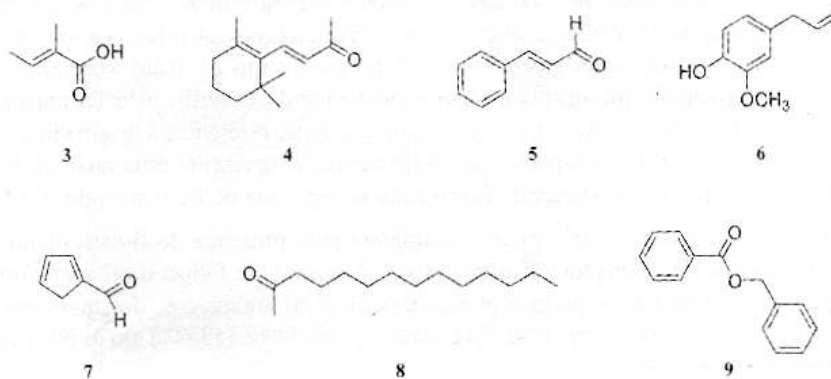


Figura 5.6. Compostos relacionados aos aromas de *Psidium cattleianum*. 3. ácido tíglico, 4. b-ionona, 5. cinamaldeído, 6. eugenol, 7. furfural, 8. 2-tridecanona, 9. benzoato de benzila. Vide texto para detalhes.

O estudo realizado para observar os efeitos da temperatura na maturação dos morfotipos de fruto vermelho e amarelo de *P. cattleianum* constatou mudanças na constituição química. Quando submetidos a temperaturas entre 20 e 25°C durante a maturação, os frutos amarelos apresentaram peso maior em temperaturas mais elevadas, enquanto que os vermelhos se desenvolveram melhor em temperaturas menores. Com referência à influência de sombra sobre carboidratos e fenolatos nas folhas e caules do araçazeiro, o incremento de sombra resultou em aumento do conteúdo de amido e em decréscimo de açúcares redutores em ambos os órgãos vegetativos. As folhas também apresentaram redução considerável de compostos fenólicos. Embora a diminuição desses produtos do metabolismo secundário não tenha sido significativa nos caules, concluiu-se que as plantas sob baixa radiação solar mudam seu conteúdo foliar de componentes fenólicos armazenados.