

Gênero *Ficus*: aspectos químicos, potencial antioxidante e antimicrobiano

Luisa Lima Bertoletti¹, Everton Skoronski², Liziane Schittler³, Rosa Cristina Prestes Dornelles⁴, Anieli Kempka⁵

¹Universidade do Estado de Santa Catarina. Centro de Ciências Agroveterinárias. Avenida Luís de Camões, 2090 – Bairro Conta Dinheiro, Lages - SC, CEP: 88.520-000. luisa_bertoletti@hotmail.com; ²Universidade do Estado de Santa Catarina. Centro de Ciências Agroveterinárias. Avenida Luís de Camões, 2090 – Bairro Conta Dinheiro, Lages - SC, CEP: 88.520-000. everton.skoronski@udesc.br; ³Universidade do Estado de Santa Catarina. Centro de Educação Superior do Oeste. Rua Fernando de Noronha, s/n, BR 282 – Santa Terezinha, Pinhalzinho – SC, CEP: 89.870-000. liziane.schittler@udesc.br; ⁴Universidade Federal de Santa Maria. Avenida Roraima, 1000 – Bairro Camobi, Santa Maria - RS, CEP: 97.105-900. rosacrisprestes@hotmail.com. ⁵Universidade do Estado de Santa Catarina. Centro de Educação Superior do Oeste. Rua Fernando de Noronha, s/n, BR 282 – Santa Terezinha, Pinhalzinho – SC, CEP: 89.870-000. *Autor para correspondência: anieli.kempka@udesc.br

RESUMO: Plantas com potencial medicinal e para alimentação humana estão cada vez mais sendo pesquisadas, e dentre estas plantas potenciais têm-se as do gênero *Ficus*, que produzem uma grande variedade de metabólitos como fenóis, taninos, saponinas, flavonóides e furocumarinas. As plantas deste gênero são utilizadas principalmente para ornamentação, porém, vários estudos apontam a possibilidade do uso do caule, folhas e frutos em processos onde se requer atividades antioxidante e antimicrobiana. Neste estudo, efetuou-se uma revisão bibliográfica das principais espécies de *Ficus* encontradas no Brasil, estudadas e/ou descritas na literatura, abordando os aspectos químicos e destacando alguns dos constituintes químicos isolados bem como as atividades antioxidante e antimicrobiana evidenciadas.

Palavras-chave: *Ficus*, atividade antioxidante, atividade antimicrobiana, compostos químicos.

ABSTRACT: *Ficus* genus: chemical aspects, antioxidant and antimicrobial potential. Plants with medicinal potential and for human nutrition are increasingly being researched, and among these potential plants are those of the genus *Ficus*, which produces a wide variety of metabolites such as phenols, tannins, saponins, flavonoids and furocoumarins. The plants of this genus are used mainly for ornamentation, however, several studies point out the possibility of the use of the bark, leaves and fruits in processes where antioxidant and antimicrobial activities are required. In this study, a literature review was carried out on the main *Ficus* species found in Brazil, studied and/or described in the literature, addressing the chemical aspects and highlighting some of the isolated chemical constituents as well as the antioxidant and antimicrobial activities evidenced.

Key words: *Ficus*, antioxidant activity, antimicrobial activity, chemical compounds.

INTRODUÇÃO

As biomoléculas obtidas de plantas têm atraído grande atenção, principalmente quando relacionadas à prevenção de doenças. Estudos epidemiológicos têm consistentemente demonstrado que há uma clara e significativa associação positiva entre a ingestão desses produtos naturais e a taxa reduzida de mortalidade por doenças cardíacas, cânceros e outras doenças degenerativas. Os radicais livres presentes no organismo humano causam danos oxidativos em várias moléculas, tais como lipídios, proteínas e ácidos nucleicos, envolvidos na fase inicial destas doenças (Oliveira

et al. 2009).

Dentre as plantas que podem ser exploradas, para obtenção de metabólitos a ser aplicados na farmacologia, está o *Ficus* composto por cerca de 800 espécies e 40 gêneros da família Moraceae no mundo, sendo caracterizados como árvores lenhosas, arbustos e trepadeiras (Lansky et al. 2008; Abdel-Hameed 2009; Pelissari e Neto 2013). O *Ficus* tem sido estudado química e farmacologicamente desde os anos 60, no Brasil e no mundo, por causa do látex. Muitas das espécies do gênero *Ficus* que são utilizadas na culinária, possuem propriedades medicinais e são utilizadas, como por exemplo, na

medicina Chinesa, em casos de câncer e inflamações (Gaire et al. 2011; Shi et al. 2011).

Lansky et al. (2008) relatam que são encontrados em espécies de *Ficus* mais de 130 compostos naturais, sendo alguns deles: triterpenoides, flavonoides, alcaloides, cumarinas, esteróis, compostos fenólicos, antocianinas e lectinas, que apresentaram atividades biológicas como: anti-helmíntica, antineoplástica, anti-inflamatória, antidiabética, antifilarial, gastroprotetora, cicatrizante, antidiarreica, analgésica, hipocolesterolêmica, hepatoprotetora, antidiurética, antiulcerogênica, na redução da pressão arterial, antioxidante,

antibacteriana e na eliminação de verrugas.

No Brasil existem 76 espécies nativas reconhecidas (Pelissari e Neto 2013), que são amplamente utilizadas em jardins e nas ruas para favorecer a sombra. Estas espécies têm grande quantidade de látex leitoso, variando sua cor e quantidade, que fornece proteção contra ataques físicos a que a planta está sujeita (Gaire et al. 2011).

Estas espécies apresentam potencial para uso farmacológico, alimentar e ambiental. A Tabela 1 apresenta as espécies do gênero *Ficus*, nome popular, origem e característica das plantas exóticas e nativas presentes no Brasil.

TABELA 1. Principais espécies de *Ficus* exóticas e nativas presentes no território brasileiro.

Espécie	Nome(s) popular(es)	Origem	Características da planta			Referências
			Árvore/Planta	Folhas	Frutos	
<i>Ficus aspera</i> G. Forst.	Figueira-palhaço, Figueira da polinésia	Oceania	Caducifólia, dióica, 3 a 6 m de altura. Tronco pardo-escuro com protuberâncias irregulares, ramagem tortuosa, copa aberta	Ásperas, alternas, cordiforme-alongadas, assimétricas, de ápice agudo, com margens denteadas, avermelhadas quando novas, depois verdes, com manchas brancas e amareladas. Irregulares, 10 a 30 cm de comprimento, pecíolo de 1 a 2 cm	Sicônios dispostos ao longo do tronco e dos ramos, globosos, a princípio verdes, depois com faixas rosa esbranquiçadas e, por último vermelho-arroxeados	Lorenzi et al. 2003
<i>Ficus auriculata</i> Lour.	Figueira de jardim, Figueira vermelha	Índia, Bangladesh, Malásia, Myanmar, Paquistão, China, Tailândia e Vietnã	Caducifólia, dióica, 6 a 9 m de altura. Tronco com casca pardo-escuro e protuberâncias esparsas. Raízes de escora não visíveis. Ramagem robusta, tortuosa, copa baixa. Frutífera ao longo do tronco e dos ramos	Grandes, alternadas, avermelhadas quando novas, depois verdes, coriáceas, cordiformes, de margens levemente onduladas e ápice agudo, de 20 a 40 cm de comprimento, com pecíolo robusto de 5 a 15 cm	Sicônios duros, em cachos, ramificados em grupos de seis ou mais, periformes, achatados, verde-amarelados na parte superior e avermelhados na inferior, com superfície avermelhada e ostíolo (orifício) saliente. Na região de origem os figos são consumidos.	Chaudhary et al. 2012; Chhetri 2010; Lorenzi et al. 2003
<i>Ficus afzelli</i> G. Don ex Loudon	Bubu	África Central	Árvore perenifólia, lactescente, de 4 a 8 m de altura. Tronco curto, casca rugosa de cor acinzentada. Ramagem vigorosa e horizontal, formando copa arredondada e densa	Ovalado-lanceoladas ou ovalado-alongadas, grandes, de ápice largo e base estreitada, coriáceas, verde-escuro brilhantes, glabras na face superior, de 15 a 40 cm	Sicônios axilares, sésseis, ovalado-globosos, solitários ou aglomerados, de cor amarelo-alaranjada com pilosidade branca, de 2 a 4,5 cm de comprimento	Lorenzi et al. 2003
<i>Ficus benghalensis</i> L.	Bargá, Figueira bargá, Banyan, Figueira banyan	Índia, Ceilão e Malásia	Árvore com altura de 20 a 30 m. Tronco grande e notável com muitos brotos que se enraízam e dão origem a troncos secundários ao solo e copa ampla. Copa frondosa e fornecedora de sombra	Alternas, coriáceas, ovaladas ou elíptico-ovaladas, com pecíolo de 4,5 cm	Sicônios axilares, sésseis, dispostos aos pares, pubescentes, vermelhos, arredondados, de cerca de 2 cm de diâmetro	Semwal et al. 2013; Govindarajan et al. 2011; Murti et al. 2011; Lorenzi et al. 2003

Continua...

TABELA 1. Continuação

Espécie	Nome(s) popular(es)	Origem	Características da planta			Referências
			Árvore/Planta	Folhas	Frutos	
<i>Ficus benjamina</i> L.	Figueira ben-jamin	Índia, China, Filipinas, Tailândia, Austrália e Nova Guiné	Árvore de tamanho moderado, de ramagem densa, longa, formando copa globosa grande. Tronco pardo-claro, com casca áspera e provida de raízes aéreas	Coriáceas, ovaladas, com ápice alongado, verde-brilhantes, de 6 a 10 cm de comprimento, com pecíolo de 2,5 cm. Há diversas variedades, destacando-se a de folhagem variegada e a de ramos pêndulos	Sicônios sésseis, globosos, geralmente dispostos aos pares, axilares, avermelhados quando maduros, com pontuações na superfície, de cerca e 1 cm de diâmetro, formados de outubro a dezembro	Parveen et al. 2009; Bortolini et al. 2008; Silva et al. 2007; Lorenzi et al. 2003
<i>Ficus cannonii</i> (W. Bull ex Van Houtte) N.E. Br.	Figueira bronzina	Polinésia Francesa	Árvore caducifolia, dióica, lactescente, com altura 6 a 9 m. Tronco ereto, revestido por casca áspera de cor acinzentada. Ramagem ereta, formando copa arredondada pequena. Possui atributos ornamentais únicos, devido sua folhagem bronzada	Ovaladas ou ovalado-alongadas, frequentemente inequiláteras, membranáceas, roxo-bronzeadas brilhantes na face de cima, rosadas na inferior, de ápice alongado, de 15 a 20 cm de comprimento, com pecíolo de cerca de 2 cm e estípulas arroxeadas	Sicônios denso-pubescentes, vermelhos quando maduros, arredondados, de 1,8 cm de diâmetro, de cor avermelhada por dentro	Lorenzi et al. 2003
<i>Ficus dendroica</i> Kunth	Figueira mata pau	Brasil, Colômbia, Panamá e Venezuela	Árvore com altura de 8 a 15 m, dotada de copa ampla e baixa. Tronco ramificado e irregular com raízes aéreas.	Coriáceas, pecíolo de 6 a 12 mm, formando pares de 5 a 8 com nervuras secundárias. Estípulas pubescentes de 5 a 10 mm	Sicônios globosos, axilares, subsésseis, geralmente glabros, de coloração verde-clara quando maduros, de 5 a 7 mm de diâmetro	Baptista-Maria et al. 2009
<i>Ficus enormis</i> (Mart. Ex Miq.) Mart.	Figueira, Figueira da pedra, Figueira gameleira, Figueira do mato	Brasil, Argentina e Uruguai	Árvore lactescente, altura de 6 a 14 m e copa globosa densa e ampla. Tronco ramificado e curto, com casca praticamente lisa de cor grisácea, de 40 a 80 cm de diâmetro	Alternas, glabras, oblongas, arredondadas no ápice, de margens inteiras, de 11 cm de comprimento por 5 cm de largura e nervuras salientes com pecíolo do tipo colateral, dispostos em semicírculos e de cor verde-claro. Estípulas geralmente de cor avermelhada, de 20-25 mm de comprimento.	Sicônios globosos, de 8 a 14 mm de diâmetro, subsésseis, aglomerados no ápice dos ramos, de cor avermelhada quando maduros	Silva et al. 2007; Jorge et al. 2006; Lorenzi 2002
<i>Ficus elastica</i> Roxb.	Seringueira, Serigueira de jardim, Falsa serigueira.	Ásia Tropical e cultivada em Angola e Camarões	Árvore perenifolia, lactescente, com altura de 20 a 30 m. Tronco volumoso com reentrâncias, revestido por casca lisa de cor pardo-escura e raízes aéreas pendentes. Ramos que podem formar troncos secundários, sistema radicular grande, com raízes superficiais tabulares. Ramagem vigorosa, formando copa globosa ampla. Produz látex em grande quantidade.	Alternas, coriáceas, verde-brilhantes, com nervura central saliente, ovaladas ou ovalado-alongadas, de ápice agudo, de 12 a 30 cm de comprimento dependendo da variedade	Sicônios axilares, sésseis, dispostos aos pares, cilíndricos, de cerca de 2 cm de comprimento, verde-amarelados, formados esporadicamente	Noort 2004; Lorenzi et al. 2003

Continua...

TABELA 1. Continuação

Espécie	Nome(s) popular(es)	Origem	Características da planta			Referências
			Árvore/Planta	Folhas	Frutos	
<i>Ficus gnaphalocarpa</i> (Miq.) A. Rich.	Quicuio	África (da Etiópia até a Namíbia)	Árvore caducifólia, de 10 a 20 m de altura. Tronco pouco tortuoso, com casca clara a princípio e depois parda. Ramagem tortuosa, formando copa-arredondada	Dispostas em espiral, orbicular-ovaladas, cartáceas, a face de cima áspera e a inferior um pouco menos, de margens largamente onduladas, seu comprimento varia de 6 a 11 cm e pecíolo de 2-4 cm, com nervuras salientes em ambas as faces	Sicônios solitários ou aos pares, ovalado-globosos, dispostos logo abaixo das folhas, de cor verde-amarelada quando maduros	Lorenzi et al. 2003
<i>Ficus insipida</i> Willd	Figueira do brejo, Figueira, Mata pau.	América Tropical	Árvore lactescente, de 10 a 35 m de altura. Tronco de 45 a 70 cm de diâmetro. Perenifólia, heliófita, seletiva higrófila, característica de matas de galeria de várias formações florestais. Produz moderada quantidade de sementes, disseminadas por pássaros.	Subcoriáceas, oblonga e elípticas, comprimento de 9 a 25 e 3 a 11 cm de largura, pecíolo de 2,5 a 6,5 cm e estípulas de 5 a 12,5 cm.	Globosos, solitários, quando seco possui 1,5 a 3 cm de diâmetro. Amadurecem em janeiro e fevereiro	Lorenzi 2008; Fredericksen et al. 1998
<i>Ficus lepriurii</i> Miq.	Figueira triangular, Licumo	África Tropical	Árvore perenifólia, com altura entre 5 a 8 m. Tronco com casca parda-acinzentada e áspera. Ramagem numerosa, formando copa globosa, densa. Possui uma nervura principal bifurcada próxima à base.	Contorno triangular, com os lados laterais retos e o superior largo, arredondado, verde-escuros, coriáceas, dispostas espiraladamente, de 3 a 6 cm de comprimento.	Sicônios numerosos, verde-amarelados, globosos, dispostos ao longo dos ramos, formados de dezembro a março.	Lorenzi et al. 2003; Lorenzi & Souza 2001
<i>Ficus lutea</i> Thon.	Belaque	África e Madagascar	Árvore perenifólia, de 15 a 20 m de altura, com látex branco-leitoso, de tronco curto revestido por casca cinza-escura, lisa ou áspera. Ramagem aberta formando copa ampla, arredondada e densa. Possui copa frondosa e ornamental.	Ovaladas ou elítico-ovaladas, de textura firme, glabras, dispostas espiraladamente, de 11 a 18 cm de comprimento, com pecíolo de 6,5 cm.	Solitários ou aglomerados, sésseis, globosos, verde-amarelados ou amarronzados, de 1,2 cm de diâmetro	Lorenzi et al. 2003
<i>Ficus lyrata</i> Warb	Figueira lira, Figueira violino	África	Árvore perenifólia, com altura de 10 a 12 m. Tronco com casca parda irregular e raízes visíveis. Ramagem longa, com copa ampla, globosa. Copa frondosa e provedora de sombra	Alternas, coriáceas, grandes, com base auriculada e ápice largamente arredondado, com nervuras em ambas as faces, de 18 a 34 cm de comprimento, com pecíolo de 2 a 5 cm	Sicônios sésseis, com agrupamento de 3 a 5 nas extremidades dos ramos, arredondados, verde-amarronzados com manchas mais claras, de 3 a 5 cm de diâmetro, formados ao longo do ano todo. Podem servir como alimento aos peixes	Graciano-Silva et al. 2014; Silva et al. 2007; Lorenzi et al. 2003

Continua...

TABELA 1. Continuação

Espécie	Nome(s) popular(es)	Origem	Características da planta			Referências
			Árvore/Planta	Folhas	Frutos	
<i>Ficus microcarpa</i> L. f.	Figueira lacerdinha, Laurel da Índia	Ásia, Austrália e Oceania	Árvore perenifólia, com altura de 12 a 15 metros. Tronco revestido por casca pardo-clara, lisa, com raízes aéreas longas inclusive nos ramos. Ramos vigorosos, horizontais e oblíquos, longos, formando copa ampla, arredondada. Fornecedora de sombra	Alternas, coriáceas, elípticas, verde-claras, de nervuras pouco aparentes	Sicônios pequenos, arredondados, axilares, rosa-avermelhados, muito numerosos, formados nos meses outubro e novembro	Graciano-Silva et al. 2014; Lorenzi et al. 2003
<i>Ficus petiolaris</i> Kunth	Figueira mexicana, Tescalama	México	Árvore lactescente, semidecídua, altura de 8 a 30 m, de copa ampla. Tronco dilatado na base, revestido por casca pardo-acinzentada e lisa. Ramagem horizontal, com ramos engrossados, formando copa aberta, arredondada. Considerada ornamental	Alternas, com pecíolo e nervuras avermelhadas, cartáceas, glabras, de margens onduladas, orbiculares, com ápice agudo, verde-claras ou glaucas, de 10 a 30 cm de comprimento, com pecíolo de 7 a 10 cm e estípula de 2 a 5 cm	Sicônios solitários ou germinados, arredondados, rosa-esverdeados, pubescentes, de 1 a 1,5 cm de diâmetro	Piedra-Malagón et al. 2006; Lorenzi et al. 2003
<i>Ficus religiosa</i> L.	Figueira religiosa	Índia, Paquistão, Nepal, China, Bangladesh, Myanmar, Indochina, Sri Lanka e Tailândia	Árvore semidecídua, altura de 20 a 30 m. Tronco espesso com casca cinzenta amarelada, lisa. Casca pouco curvada, variando de 5 a 8 mm de espessura, internamente é lisa, laranja amarelada ou marrom. Raízes aéreas que formam troncos secundários ao atingirem o solo. Ramagem robusta ascendente e aberta formando copa ampla e ornamental	Triangulares, com base arredondada ou truncada e ápice caudado com longo acúmen de 5-6 cm, de margens levemente onduladas, cartáceas, glabras, com pecíolo longo e flexível, com comprimento de 8 a 13 cm	Sicônios axilares, sésseis, geralmente germinados, preto-arroxeados na maturação, aproximadamente 1,5 cm de diâmetro e em pares	Kumar et al. 2011; Chhetri 2010; Babu et al. 2010; Lorenzi et al. 2003
<i>Ficus rumphii</i> Blume	Figueira de runfi	Malásia, Tailândia, Vietnã, China, Myanmar, Butão, Indonésia, Índia e Nepal	Árvore semidecídua, com altura de até 20 m. Tronco com raízes aéreas, revestido por casca rugosa de cor pardo-acinzentada. Ramagem vigorosa formando copa ampla de forma arredondada	Alternas, glabras, ovalado-triangulares de ápice agudo, 5 a 23 cm de comprimento, com pecíolo de cerca de 10 cm e estípulas de até 2,5 cm	Sicônios ovalado-globosos, dispostos isolados ou aos pares na extremidade dos ramos, axilares, sésseis, glabros, verde-amarelados quando imaturos e negros quando maduros, com diâmetro de 6 a 9 mm	Chaudhary et al. 2012; Kumar et al. 2011; Pal et al. 2010; Lorenzi et al. 2003

Continua...

TABELA 1. Continuação

Espécie	Nome(s) popular(es)	Origem	Características da planta			Referências
			Árvore/Planta	Folhas	Frutos	
<i>Ficus virens</i> Aiton	Jaquela	Filipinas, Austrália, Bangladesh, Butão, Japão, Malásia, Myanmar, Nepal, Paquistão, Sri Lanka, Tailândia, Vietnã e China subtropical	Árvore perenifólia, com altura de 7 a 9 m. Tronco com casca lisa, com 2 a 3 mm de espessura e cor cinza ou cinzento-marrom e superfície áspera, avermelhada na parte interna. Ramagem numerosa, longa, formando copa densa e arredondada e ornamental	Alternas, elítico-ovaladas com ápice agudo e base truncada, de textura firme, glabra, de margem inteira ou ondulada, com nervuras proeminentes e de cor clara, com comprimento de 15 a 17 cm e pecíolo delgado de 5 a 10 cm e estípulas de 1 cm	Sicônios axilares, globosos, de ostíolo avermelhado, quase sésseis com a superfície glabra, de aproximadamente 1 cm de diâmetro, geralmente dispostos aos pares ao longo da extremidade dos ramos	Chaudhary et al. 2012; Babu et al. 2010; Lorenzi et al. 2003.

Aspectos químicos de espécies do gênero *Ficus*

Os efeitos medicinais presentes em fitoquímicos ocorrem devido a alguns compostos que estão presentes nas plantas, principalmente os metabólitos secundários, como alcaloides, esteroides, taninos e compostos fenólicos (Joseph e Raj, 2010). Assim, os extratos de diversas espécies de *Ficus* podem ser considerados uma matéria-prima para a produção de fármacos antimicrobianos (ação antibacterianas e antifúngicas), antivirais e

devido sua ação antioxidante (Salem et al. 2013), dessa forma podendo ser utilizados também na produção de alimentos e cosméticos. A Tabela 2 mostra os compostos químicos com potencial antioxidante e/ou antimicrobiano encontrados em diferentes espécies de *Ficus*.

Os ácidos orgânicos são metabólitos primários, que podem ser encontrados em grandes quantidades em todas as plantas, especialmente em frutas. Estes compostos também têm propriedades antioxidantes. Os ácidos cítrico, málico e tartárico

TABELA 2. Compostos químicos com potencial antioxidante e/ou antimicrobiano encontrados em diferentes espécies de *Ficus*.

Espécie	Composto químico	Fração da planta	Referência
<i>Ficus auriculata</i>	Kaempferol, quercetina, miricetina, ácido betulínico, lupeol, estigmasterol, bergapteno, scopoletino, β -sitosterol, miricetina e quercetina.	Folhas e frutos.	Salem et al. (2013).
<i>Ficus benghalensis</i>	Pelargonidina 3-O-rutinosida, glicose, β -sitosterol, meso-inositol, rutina, friedelina, taraxosterol, lupeol, p-amirina, psoraleno, bergapteno e p-sisterol.	Casca do tronco ou folhas.	Joseph e Raj (2010);
<i>Ficus carica</i> L.	Quercetina 3-O-rutinosídeo; psoraleno, bergapteno, β -sitosterol, lupeol, ácido clorogênico, rutina, luteolina, catequina, ácido succínico, ácido málico, ácido cítrico.	Casca do tronco, folhas ou polpa dos frutos.	Oliveira et al. (2009); Rawat et al. (2012); Viuda-Martos et al. (2015).
<i>Ficus glomerata</i>	Ácido gálico, ácido clorogênico, ácido elágico, β -sitosterol, lupeol.	Casca do tronco ou Frutos	Verma et al. (2010); Rawat et al. (2012)
<i>Ficus racemosa</i>	N-Hexacosano, polipodatetraeno, α -amirina, β -amirina, lupeol, bergenina, 24,25-Dihidroparkeol acetato, β -sitosterol, β -sitosterol- β -D-glucosídeo, stigmasterol, glicose, ácido tíglico, hidrocarbonetos superiores, outros fitosteróis, ácido racêmico, acetato de glauanol.	Casca do tronco, folhas ou frutos.	Joseph e Raj (2010); Jain et al. (2013);
<i>Ficus religiosa</i>	Taninos, β -sitosterol, lupeol, acetato de α -amirina, leucoantocianidina, leucoantocianina, bergaptano, bergaptol, lanosterol, estigmasterol, vitamina K1, campesterol, isofucosterol, ácido tânico, arginina, serina, ácido aspártico, glicina, treonina, alanina, prolina, triptofano, triposina, metionina, valina, isoleucina, leucina, tirosina, α -pineno, p-pineno, α -terpineno, limoneno, α -copaeno, β -cariofileno, α -trans-bergamoteno, bicicromacreno, γ -cadineno e δ -cadineno, serina protease (denominada religiosina).	Casca do tronco, folhas ou frutos.	Joseph e Raj (2010); Rawat et al. (2012); Salem et al. (2013).
<i>Ficus retusa</i>	β -sitosterol, lupeol, luteolina, catequina, vitexina, acetato de β -sitosterol, acetato de β -amirina, moretenona, friedelenol, β -amirina, β -sitosterol	Casca do tronco	Rawat et al. (2012); Salem et al. (2013).

são comumente encontrados em frutas e bagas, enquanto o ácido oxálico está presente em quantidades maiores em folhas verdes (Oliveira et al. 2009).

Diversas cumarinas foram isoladas de várias espécies de *Ficus* spp. e vários flavonoides foram identificados nos caules, folhas e raízes. Adicionalmente, foram identificados 54 diferentes triacilgliceróis no óleo das sementes de *Ficus carica* utilizando espectrometria de massa (Lansky et al. 2008).

Investigações fitoquímicas de algumas espécies de *Ficus* (*Ficus lyrata* Warb., *Ficus afzelli* G., *Ficus* nítida L., *Ficus virens* Ait., *Ficus sycomorus* L. e *Ficus decora* Hort.) realizadas por Abdel-Hameed (2009), revelaram a presença de compostos fenólicos como um dos seus principais componentes. A fração extraída com acetato de etila do *F. lyrata* mostrou maior teor de compostos fenólicos totais (131,38 mg de ácido gálico equivalente (GAE) por grama de extrato da planta) e também os extratos com n-butanol (146,49 mg GAE/g), enquanto a fração de *F. decora*, extraída com acetato de etila, mostrou o menor teor de fenólicos totais (63,30 mg GAE/g) e com n-butanol (60,40 mg GAE/g). Quanto aos flavonoides e a sua subclasse flavonóis, as frações com acetato de etila e n-butanol de *F. lyrata* mostrou o maior teor (89,12 e 68,27 mg de rutina equivalentes (RE) por grama de extrato da planta para flavonoides e 46,24 e 35,74 mg RE/g para flavonóis), enquanto que o *F. decora* para as frações com acetato de etila e n-butanol apresentou o menor conteúdo (43,24 e 43,47 mg RE/g para flavonoides e 16,53 e 18,83 mg RE/g para flavonóis). A quantidade de taninos totais foi maior para o *F. nitida* tanto para o acetato de etila quanto para o n-butanol (30,50 e 48,57 mg GAE/g) e a menor quantidade evidenciada foi a do *Ficus decora* (11,33 e 22,23 mg GAE/g), evidenciando que a forma de extração interfere nos teores dos metabólitos obtidos.

Shi et al. (2011) analisaram as folhas jovens de sete espécies de *Ficus* (*Ficus virens* var. *sublanceolata*, *Ficus auriculata*, *Ficus vasculosa*, *Ficus callosa*, *Ficus virens* var. *Verins*, *Ficus racemosa* e *Ficus oligodon*) e o teor de flavonoides foi determinado a partir da regressão da equação da curva de calibração obtida a partir de rutina. O resultado mostrou que o *F. virens* var. *sublanceolata* possui os mais altos níveis de fenólicos totais (17,44 mg RE/g) e os flavonoides (3,87 mg RE/g), enquanto as quantidades mais baixas de fenólicos totais e flavonoides foram encontrados para o *F. racemosa* (7,83 mg RE/g) e o *F. oligodon* (1,05 mg RE/g), respectivamente.

Sawarkar et al. (2011) relataram, através da análise fitoquímica, a presença de carboidratos,

flavonoides, aminoácidos, esteroides, saponinas e taninos como fitoconstituintes nos extratos aquosos das frutas de algumas espécies de *Ficus* como o *Ficus benghalensis*, *Ficus carica* e *Ficus religiosa*. Thingbaijam et al. (2012), realizaram estudos com o *Ficus auriculata* Lour. e verificaram a presença de compostos fenólicos totais (21,404 mg GAE/mg) e flavonoides (50,83 mg GAE/mg). Gaire et al. (2011) através de uma triagem fitoquímica de diferentes extratos do *Ficus auriculata* Lour. evidenciaram a presença de hidratos de carbono, alcaloides, saponinas, resinas, fenóis, proteínas e aminoácidos em todos os extratos da planta. Os flavonoides estavam presentes apenas nos extratos de clorofórmio e metanol, e ausentes em extratos de hexano. Glicosídeos foram encontrados nas frações com metanol e não houve a presença de gorduras e óleos em nenhum dos extratos estudados pelos autores.

Oliveira et al. (2009) ao estudarem as folhas, polpas e cascas de duas variedades brancas de *Ficus carica* (Pingo de Mel e Branca Tradicional), verificaram a ocorrência de psoraleno nas folhas (3.774,7 mg/kg de extrato liofilizado e 9.259,7 mg/kg de extrato liofilizado, respectivamente) e bergapteno (1.336,7 mg/kg de extrato liofilizado e 4.627,2 mg/kg de extrato liofilizado). Em níveis menores, também foi encontrado psoraleno nas polpas. Segundo os autores, o psoraleno e bergapteno (5-metoxipsoraleno) são duas furanocumarinas fotoativas já reportadas em folhas de *F. carica* e que são utilizados, especialmente o psoraleno, em associação com a radiação UV no tratamento e doenças da pele, tais como despigmentação da pele (psoríase e vitiligo), micoses fungoides, dermatite polimorfa e eczema.

Potencial antioxidante espécies do gênero *Ficus*

Plantas e animais mantêm sistemas complexos de múltiplos tipos de antioxidantes, como a glutathione, vitamina A, C e E, além de enzimas como a catalase, superóxido dismutase e peroxidases. Níveis baixos de antioxidantes ou inibidores de enzimas antioxidantes podem causar estresse oxidativo, danificando ou até mesmo causando a morte das células (Sirisha et al. 2010).

Como o estresse oxidativo é uma parte muito estudada para o tratamento de doenças, antioxidantes em farmacologia são utilizados no tratamento de acidente vascular cerebral e doenças neurodegenerativa. Também são amplamente empregados como ingredientes nos suplementos alimentares, no intuito de manter a saúde e prevenir doenças. Estes compostos podem ser sintetizados pelo organismo ou serem obtidos através da dieta. A proteção que é fornecida por um antioxidante

depende da sua concentração, da reatividade e da sua interação (Sirisha et al. 2010).

Recentemente tem aumentado o interesse em antioxidantes naturais, tanto para o uso em alimentos, cosméticos ou de forma medicinal, com o intuito de substituir os produzidos sinteticamente (Abdel-Hameed 2009), devido às consequências ou efeitos colaterais que estes podem vir a causar na saúde humana.

Abdel-Hameed (2009) estudou seis espécies diferentes de *Ficus* e evidenciou que estas possuem atividade antioxidante quanto à inibição dos radicais livres. As extrações foram realizadas com os solventes éter de petróleo, clorofórmio, acetato de etila, n-butanol, ácido acético e ácido sulfúrico, no entanto, somente as frações com acetato de etila e n-butanol mostraram efeito contra os radicais livres. Na ordem de maior ação antioxidante, as espécies estudadas foram: *Ficus lyrata* > *Ficus sycomoros* > *Ficus afzelli* > *Ficus virens* > *Ficus nítida* > *Ficus decora*. Sendo que esta capacidade foi atribuída devido aos compostos fenólicos serem os principais componentes presentes nessas espécies.

Shi et al. (2011) analisaram os extratos etanólicos das folhas jovens de sete espécies de *Ficus* (*Ficus virens* var. *sublanceolata*, *Ficus auriculata*, *Ficus vasculosa*, *Ficus callosa*, *Ficus virens* var. *Verins*, *Ficus racemosa* e *Ficus oligodon*). Os autores relataram que todas as espécies mostraram ação antioxidante, no entanto, as espécies que se mostraram mais eficazes contra os radicais livres foram a *Ficus virens* var. *sublanceolata* e a *Ficus auriculata*, principalmente devido a maior quantidade de compostos fenólicos totais e a presença de flavonoides nestas espécies.

Thingbaijam et al. (2012) verificaram a existência de atividade antioxidante do *Ficus auriculata* Lour., através dos extratos metanólicos da folha, e obtiveram um resultado positivo devido ao retardamento do estresse oxidativo. Segundo os autores, isso pode estar relacionado com a grande quantidade de flavonoides e compostos fenólicos encontrados nos extratos.

Gaire et al. (2011) também estudaram os componentes fitoquímicos dos extratos da casca e caule do *Ficus auriculata* e encontraram uma eficácia maior que 85% na eliminação de radicais livres, obtendo o melhor resultado com o uso dos solventes metanol e clorofórmio (presença de flavonoides e fenóis).

No estudo de Shukla et al. (2004), utilizando coelhos com dieta rica em colesterol, o extrato aquoso de *Ficus benghalensis* reduziu significativamente os níveis de colesterol e triglicerídeos em comparação com os coelhos alimentados com a mesma dieta de colesterol alto e sem o extrato. Além da atividade hipolipidêmica, houve diminuição da peroxidação

lipídica e aumento nas enzimas antioxidantes nos coelhos alimentados com o extrato.

Potencial antimicrobiano espécies do gênero *Ficus*

Diversas espécies de plantas têm sido utilizadas devido à sua atividade antimicrobiana, e isso se deve a presença de alguns compostos que são metabolizados pelos vegetais como os compostos fenólicos (presentes nos óleos essenciais) e taninos (Loguercio et al. 2005).

Yessoufou et al. (2015) estudaram a capacidade antifúngica, antibacteriana e anticarcinogênica de extratos da casca e do caule de *Ficus drupacea*. Verificaram que os fungos *Aspergillus versicolor* e *Aspergillus ochraceus* foram mais sensíveis aos compostos e que a *Candida albicans* foi o mais resistente. Para as bactérias, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, ocorreu pouca atividade antibacteriana.

Sawarkar et al. (2011) testaram três gêneros de *Ficus* em relação a atividade anti-helmíntica. Os resultados revelaram que o extrato de *Ficus benghalensis* matou todos os vermes parasitários testados após uma hora de pós-exposição. O extrato de *Ficus religiosa* foi igualmente eficaz em 1 a 2 horas de pós-exposição, enquanto o extrato de *Ficus carica* demorou de 2 a 3 horas após a exposição para apresentar eficácia. Assim, os autores concluíram que os extratos aquosos do fruto das espécies possuem uma potente ação contra helmintos, sendo que o *Ficus benghalensis* se mostrou mais eficiente que as demais espécies estudadas.

Aref et al. (2010) realizaram a extração de látex do *Ficus carica* e investigaram a ação antimicrobiana contra cinco espécies de bactérias e sete de fungos. Os extratos metanólicos não apresentaram efeito contra bactérias, exceto para *Proteus mirabilis*, enquanto o extrato obtido com acetato de etila revelou efeito inibidor na multiplicação de cinco espécies de bactérias (*Enterococcus faecalis*, *Citrobacter freundii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* e *Proteus mirabilis*). Quanto aos fungos, os extratos com acetato de etila e clorofórmio mostraram uma inibição forte (100%), a fração metanólica mostrou inibição total contra *Candida albicans* (100%), e um efeito negativo contra *Cryptococcus neoformans*. Também contra *Microsporium canis* obtiveram bom resultado (75%) com extratos metanólicos e com acetato de etila mostrou 100% de eficiência.

Através dos extratos metanólicos de folhas do *Ficus carica* Jeong et al. (2009) relataram forte atividade contra bactérias orais (*Streptococcus gordonii*, *S. anginosus*, *Prevotella intermedia*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*

e *Porphyromonas gingivalis*) sugerindo os extratos da planta como um agente antibacteriano natural em produtos de higiene bucal.

A atividade antimicrobiana dos extratos de *F. auriculata* (casca e caule) sob condições *in vitro* por difusão em ágar foram testadas por Gaire et al. (2011), para duas espécies de bactérias (*E. coli* e *S. aureus*) com extratos obtidos com hexano, clorofórmio e metanol. O extrato metanólico mostrou maior inibição para *E. coli* do que o extrato contendo hexano, já o extrato obtido com clorofórmio mostrou menos efeito antibacteriano que os demais. No caso da *S. aureus*, o extrato contendo hexano mostrou maior zona de inibição do que o extrato obtido com clorofórmio, e os extratos metanólicos foram menos eficazes contra bactérias. No entanto, os efeitos foram relativamente mais fracos do que os obtidos com antibióticos padrão, necessitando de mais estudos para otimização do processo.

As atividades antioxidante e antimicrobiana de extratos obtidos a partir de diversas espécies do gênero *Ficus* ainda é algo a ser mais explorando, porém, as pesquisas já publicadas demonstram o potencial de uso destas plantas na farmacologia e alimentação.

CONCLUSÃO

As plantas pertencentes ao gênero *Ficus* possuem um expressivo potencial no fornecimento de moléculas com atividades antioxidante e antimicrobiana. Dentre as diversas espécies, fica evidenciada a variedade de compostos fitoquímicos presentes nos extratos das folhas, caule e frutos que podem ser obtidos em fases aquosa ou com outros solventes orgânicos. Mais do que ornamento ou sombreamento, as espécies do gênero *Ficus* podem ser consideradas promissoras em pesquisas nas áreas que envolvem o uso de moléculas naturais, como a alimentícia e a de fármacos.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-HAMEED ES (2009) Total phenolic contents and free radical scavenging activity of certain Egyptian *Ficus* species leaf samples. *Food Chem* 114:1271-1277. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.11.005>
- AREF HL, SALAH BH, CHAUMONT JP, FEKI H, AOUNI M, SAID K (2010) *In vitro* antimicrobial activity of four *Ficus carica* latex fractions against resistant human pathogens (antimicrobial activity of *Ficus carica* latex). *Pak J Pharm Sci* 23(1):53-58.
- BABU K, SHANKAR SG, RAIS (2010) Comparative pharmacognostic studies on the barks of four *Ficus* species. *Turk J Bot* 34:215-224. <https://doi.org/10.3906/bot-0907-115>
- BAPTISTA-MARIA VR, RODRIGUES RR, DAMASCO JUNIOR GD, MARIAFS, SOUZA VC (2009) Composição florística de florestas estacionais ribeirinhas no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Acta Bot Bras* 23(2):535-548. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062009000200025>
- BORTOLINI MF, LIMA DM, ALCANTARA GM, FANTI FP, BIASI LA, QUOIRIN M, KOEHLER HS, ZUFFELLATO-RIBAS KC (2008) Enraizamento de estacas de *Ficus benjamina* L. *Sci Agric* 9(4):539-543. <http://dx.doi.org/10.5380/rsa.v9i4.12527>
- CHAUDHARY LB, SUDHAKAR JV, KUMAR A, BAJPAI O, TIWARI R, MURTHY VS (2012) Synopsis of the Genus *Ficus* L. (Moraceae) in India. *Taiwania* 57(2):193-216. [http://dx.doi.org/10.6165%2ftai.2012.57\(2\).193](http://dx.doi.org/10.6165%2ftai.2012.57(2).193)
- CHHETRI RB (2010) Ethnobotany of Moraceae in Meghalaya North – East India. *Kathmandu University J Sci Eng Technol* 6(1):5-10. <https://doi.org/10.3126/kuset.v6i1.3301>
- FREDERICKSEN TS, JUSTINIANO JM, RUMIZ D, MCDONALD E, AGUAPE R B (1998) Ecología y Silvicultura de Especies Menos Conocidas - Bibosi Higuierón *Ficus* spp., Moraceae. 1 ed. Santa Cruz: Editora El Pais. 52p.
- GAIRE BP, LAMICHHANE R, SUNAR CB, SHILPAKARA, NEUPANE S, PANTA S (2011) Phytochemical screening and analysis of antibacterial and antioxidant activity of *Ficus auriculata* (Lour.) stem bark. *Pharmacogn J* 3(21):49-55. <https://doi.org/10.5530/pj.2011.21.8>
- GOVINDARAJAN M, SIVAKUMAR R, AMSATH A, NIRAIMATHI S (2011) Mosquito larvicidal properties of *Ficus benghalensis* L. (Family: Moraceae) against *Culex tritaeniorhynchus* Giles and *Anopheles subpictus* Grassi (Diptera: Culicidae). *Asian Pac J Trop Med* 4(7):505-509. [https://doi.org/10.1016/s1995-7645\(11\)60135-1](https://doi.org/10.1016/s1995-7645(11)60135-1)
- GRACIANO-SILVA T, CARDOSO-LEITE E, TONELLO KC (2014) Inventário da arborização urbana no Município de Araçoiaba da Serra, SP. *REVSBau* 9(4):151-169. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v9i4.63322>
- JAIN R, SAWAT S, JAIN SC (2013) Phytochemicals and antioxidant evaluation of *Ficus racemosa* root bark. *J Pharm Res* 6(6):615-619. <https://doi.org/10.1016/j.jopr.2013.06.004>
- JEONG M-R, KIM H-Y, CHA J-D (2009) Antimicrobial activity of methanol extract from *Ficus carica* leaves against oral bacteria. *J Bacteriol Virol* 39(2):97-102. <https://doi.org/10.4167/jbv.2009.39.2.97>
- JORGE LIF, MELLO ARP, REIS CMPV, FERRO VO (2006) Exame microscópico de *Ficus enormis* (Mart. Ex Miq.) Miq. (Gameleira) e de *Hymenaea courbaril* L. var. *Stilbocarpa* (Hayne) & Langenheim (Jatobá). *Rev Bras Farmacogn* 87(3):85-88.
- JOSEPH B, RAJ SJ (2010) Phytopharmacological and phytochemical properties of three *Ficus* species – an overview. *Int J Pharm Bio Sci* 1(4):246-253.
- KUMAR A, BAJPAI O, MISHRA A, SAHU N, BEHERA SK, CHAUDHARY LB (2011) Assessment of diversity in the Genus *Ficus* L. (Moraceae) of Katerniaghat Wildlife Sanctuary, Uttar Pradesh, India. *Am J Plant Sci* 2(1):78-92. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2011.21011>
- LANSKY EP, PAAVILAINEN HM, PAWLUS AD, NEWMAN RA (2008) *Ficus* spp. (fig): Ethnobotany and potential as anticancer and anti-inflammatory agents. *J Ethnopharmacol* 119(2):195-213. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.06.025>

- LOGUERCIO AP, BATTISTIN A, VARGAS AC, HENZEL A, WITT NM (2005) Atividade antibacteriana de extrato hidro-alcoólico de folhas de jombolão (*Syzygium cumini* (L.) Skells). Cienc Rural 35(2):371-376. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000200019>
- LORENZI H (2008) Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v.1, 5 ed. Nova Odessa:Instituto Plantarum. 385p.
- LORENZI H (2002) Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v.2, 2 ed. Nova Odessa:Instituto Plantarum. 384p.
- LORENZI H, SOUZA HM (2001) Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3 ed. Nova Odessa:Instituto Plantarum. 1088p.
- LORENZI H, SOUZA HM, TORRES MAV, BACHER LB (2003) Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa:Instituto Plantarum, 2003. 382p.
- MURTI K, KUMAR U, PANCHAL M (2011) Healing promoting potentials of roots of *Ficus benghalensis* L. in albino rats. Asian Pac J Trop Med 4(11):921-924. [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(11\)60219-8](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(11)60219-8)
- NOORT SV (2004) Fig wasp (Hymenoptera: Chalcidoidea: Agaonidae, Pteromalidae, Eurytomidae and Ormyridae) and *Ficus* (Moraceae) species richness and biogeography of Monts Doudou in Southwestern Gabon. Mem Calif Acad Sci 28:217-233.
- OLIVEIRA AP, VALENTÃO P, PEREIRA JÁ, SILVA BM, TAVARES F, ANDRADE PB (2009) *Ficus carica* L.: metabolic and biological screening. Food Chem Toxicol 47(11):2841-2846. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.09.004>
- PAL DK, MAITY P, SAMANTA K (2010) *In vitro* antioxidant activity of leaves of *Ficus rumphii* Blume. Asian J Chem 22(10):8246-8248.
- PARVEEN M, GHALIB RM, MEHDI SH, MATTU RUH, ALI M (2009) A novel antimicrobial triterpenic acid from the leaves of *Ficus benjamina* (var. comosa). J Saudi Chem Soc 13(3):287-290. <https://doi.org/10.1016/j.jscs.2009.10.010>
- PELISSARI G, NETO SR (2013) *Ficus* (Moraceae) da Serra da Mantiqueira, Brasil. Rodriguésia 64(1):91-111. <https://doi.org/10.1590/S2175-78602013000100009>
- PIEDRA-MALAGÓN EM, RODRÍGUEZ RR, IBARRA-MANRÍQUEZ G (2006) El género *Ficus* (Moraceae) em el Estado de Morelos, México. Act Bot Mex 75:45-75.
- RAWAT AKS, TIWARI SS, SRIVASTAVA S, SRIVASTAVA S (2012) Comparative botanical and phytochemical evaluation of medicinally important stem bark of *Ficus* species. Asian Pac J Trop Dis 2(12):S33-S37. [http://dx.doi.org/10.1016/S2222-1808\(12\)60119-4](http://dx.doi.org/10.1016/S2222-1808(12)60119-4)
- SALEM MZM, SALEM AZM, CAMACHO LM, ALI HM (2013) Antimicrobial activities and phytochemical composition of extracts of *Ficus* species: an overview. Afr J Microbiol Res 7(33):4207-4219. <https://doi.org/10.5897/AJMR2013.5570>
- SAWARKAR HA, SINGH MK, PANDEY AK, BISWAS D (2011) *In vitro* anthelmintic activity of *Ficus benghalensis*, *Ficus carica* e *Ficus religiosa*: a comparative study. Int J Pharm Pharm Sci 3(2): 152-153.
- SEM WAL A, KUMAR R, TEOTIA UVS, SINGH R (2013) Development of quality control parameters for the standardization of bark of *Ficus benghalensis* Linn. J Acute Dis 2(4):296-299. [http://dx.doi.org/10.1016/S2221-6189\(13\)60147-X](http://dx.doi.org/10.1016/S2221-6189(13)60147-X)
- SHI Y, XU Y, HU H, NA Z, WANG W (2011) Preliminary assessment of antioxidant activity of young edible leaves of seven *Ficus* species in the ethnic diet in Xishuangbanna, Southwest China. Food Chem 128(4):889-894. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.03.113>
- SHUKLA R, GUPTA S, GAMBHIR JK, PRABHU KM, MURTHY PS (2004) Antioxidant effect of aqueous extract of the bark of *Ficus bengalensis* in hypercholesterolaemic rabbits. J Ethnopharmacol 92(1):47-51. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.01.020>
- SILVA LM, HASSE I, MOCCELIN R, ZBORALSKI AR (2007) Arborização de vias públicas e a utilização de espécies exóticas: o caso do bairro Centro de Pato Branco/PR. Sci Agrar 8(1):47-53. <http://dx.doi.org/10.5380/rsa.v8i1.8341>
- SIRISHA N, SREENIVASULU M, SANGEETA K, MADHUSUDHANA C (2010) Antioxidant properties of *Ficus* Species – A review. Int.J. PharmTech Res 2(4):2174-2182.
- THINGBAIJAM R, DUTTA K, PAUL SB (2012) *In vitro* antioxidant capacity, estimation of total phenolic and flavonoid content of *Ficus auriculata* Lour. Int J Pharm Pharm Sci 4(4):518-521.
- VERMA AR, VIJAYAKUMAR M, RAO CV, MATHELA CS (2010) *In vitro* and *in vivo* antioxidant properties and DNA damage protective activity of green fruit of *Ficus glomerata*. Food Chem Toxicol 48(2):704-709. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.11.052>
- VIUDA-MARTOS M, BARBER X, PEREZ-ALVAREZ JÁ, FERNANDEZ-LOPEZ J (2015) Assessment of chemical, physico-chemical, techno-functional and antioxidant properties of fig (*Ficus carica* L.) powder co-products. Ind Crop Prod 69:472-479. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.03.005>
- YESSOUFOU K, ELANSARY HO, MAHMOUND EA, SKALICKA-WOZNIAK K (2015) Antifungal, antibacterial and anticancer activities of *Ficus drupacea* L. stem bark extract and biologically active isolated compounds. Ind Crop Prod 74:752-758 <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.06.011>