
REVISÃO DO GÊNERO *Acacia* – ATIVIDADES BIOLÓGICAS E PRESENÇA DE FENÓIS DERIVADOS DO NÚCLEO FLAVÂNICO
REVIEW OF *Acacia* GENUS – BIOLOGIC ACTIVITIES AND PHENOL DERIVATIVES WITH FLAVANIC NUCLEUS

ANDRADE, Cláudia; PEITZ, Cristina; SILVA, Cláudia da; MIGUEL, Marilis Dallarmi; MIGUEL, Obdulio Gomes; KEBER, Vitor Alberto*

* Autor para envio de correspondências: Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas – UFPR. Av. Lothário Meissner, 3400, CEP 80.210-170, fone: 0xx41 360-4107; e-mail kerber@ufpr.br

INTRODUÇÃO

O gênero *Acacia* está incluído na família *Leguminosae*, subfamília *Mimosoideae*. A família *Leguminosae* é uma das maiores dentre as dicotiledôneas, compreendendo mais de 13.000 espécies reunidas em mais de 600 gêneros distribuídos mundialmente, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (JOLY, 1998).

Segundo ENGLER, citado por JOLY (1998), a família *Leguminosae* é dividida nas subfamílias *Mimosoideae*, *Caesalpinioideae* e *Faboideae* (*Papilionideae*); enquanto que para CRONQUIST (1988) o conjunto das subfamílias estão englobadas nas famílias *Mimosoideae*, *Caesalpinaceae* e *Fabaceae* (*Papilionaceae*).

As espécies das subfamílias *Caesalpinioideae* e *Mimosoideae* são encontradas principalmente nas regiões tropicais, enquanto que os representantes das *Faboideae* estão em regiões temperadas, preferencialmente (BARROSO, 1991).

A subfamília *Mimosoideae*, encontra-se distribuída nas regiões tropicais, subtropicais e cáldo-temperadas, com 50 a 60 gêneros que englobam aproximadamente 2.800 espécies, em sua maioria pertencentes aos gêneros *Acacia*, *Mimosa* e *Inga* (BARROSO, 1991).

O gênero *Acacia* é um dos maiores nas Angiospermas (ENDRESS, 1994), apresentando mais de 1.200 espécies (ENDRESS, 1994; BARROSO, 1991). Encontram-se como árvores, arbustos ou trepadeiras lenhosas (BURKART, 1979).

São encontradas em regiões tropicais e subtropicais, sendo muito abundantes em savanas e matas, bem como em matas xerófitas, na América tropical, África, Ásia e Austrália, sendo nesta última onde se encontra a maioria das espécies, manifestando um extraordinário endemismo e proliferação evolutiva de espécies com filódios (BURKART, 1979).

ATIVIDADES BIOLÓGICAS

Diversas espécies deste gênero são utilizadas como ornamental; por sua madeira, em marcenaria, como lenha, ou para obtenção de carvão; em curtumes, devido a presença de taninos; para extração de gomas; pelas essências florais, empregadas em perfumaria; fixação de dunas; formação de cercas vivas, com as espécies aculeadas e todas apresentam flores melíferas (CORREA, 1984; BURKART, 1979).

Diversas espécies de *Acacia* são utilizadas tradicionalmente para o tratamento das mais diversas patologias. Na Somália utiliza-se a goma da *A. tortilis* como medicamento contra a asma, conhecido como *Qurac*, os ativos foram encontrados como sendo quracol A (1-(2,4-dihidroxfenil)-3-(3-hidroxfenil)-propan-2-ol, quracol B e fisetinidol (1-(2,4-dihidroxfenil)-

3-(3,4-hidroxifenil)-propan-2-ol (HAGOS; SAMUELSSON, 1988). *Acacia nilotica* é utilizada para tratamentos de enfermidades do trato respiratório, diarreias e hemorróidas, devido às suas propriedades tônicas, adstringentes e estimulantes (NABI *et al.*, 1992). No Zimbábue esta planta é utilizada no tratamento da DST (KAMBIZI; AFOLAYAN, 2001). *Acacia mellifera* e *A. kirkii* são utilizadas no tratamento do câncer. Na amenorréia é empregada a *A. pentagona*. Em crises asmáticas é utilizada *A. polyantha*. Na esquistossomose é empregada a raiz da *A. robusta* (CHHABRA *et al.*, 1990). As sementes da *A. concinna* são utilizadas para o tratamento de doenças da pele (SEKINE *et al.*, 1997).

Porém, também foram observados efeitos tóxicos com espécies da *Acacia* como *A. berlandieri* e *A. riquia*, devido a presença de alcalóides e aminas tóxicas, conduzindo a ataxia locomotora e efeitos sobre a fertilidade de ovelhas e cabras (CLEMENT, 1997), (CLEMENT; GOFF; FORBES, 1998).

Efeito antimicrobiano foi verificado com extratos de diversas espécies de *Acacia*. Extratos de *A. Koa* demonstraram atividade contra *Pseudomonas aeruginosa* (BUSHNELL *et al.*, 1950) e da *A. Robusta* contra cepas de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* (KHAN, *et al.*, 1980). Extratos da *A. angustifolia* inibiram o crescimento de cepas de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae* e *Candida albicans* (HOFFMANN *et al.*, 1993).

O extrato metanólico das cascas da *A. Senegal* inibiu o desenvolvimento de *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* e da levedura *Candida albicans* (KHAN; NGASSAPA; MATEE, 2000).

Utilizando extratos hexânicos e metanólicos da *A. senegal* e *A. nilotica*. ALI *et al.* (2001) obtiveram inibição das cepas de *E. coli* e de *Staphylococcus aureus*.

Significativa ação sobre bactérias Gram positivas e negativas e negativas foi demonstrada com extratos da *Acacia nilotica* (KAMBIZI; AFOLAYAN, 2001). Os extratos aquoso e etanólico dos frutos da *A. nilotica* apresentaram atividade contra cocos Gram positivos e bacilos Gram negativos, enquanto que o extrato hexânico apresentou atividade contra *Candida albicans* (MUSTAFA; TANIRA; NSANZE, 1999). Devido ao teor de taninos, o extrato das suas folhas demonstrou efeito antimicrobiano sobre *Clostridium perfringens* (SOTOHOY; ISMAIL; MUELLER, 1995). Extratos aquosos e etanólicos desta espécie também demonstraram atividade contra *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Klebsiella spp* (CHANDEL; SHAH; TRIPATHI, 1993). Com o extrato metanólico dos frutos desta mesma espécie (SHA *et al.*, 1997) obteve bloqueio da agregação plaquetária mediada pelo ácido araquidônico. Estudos com esta espécie permitiram a observação de atividades antipiréticas e antiinflamatórias (DAFALLAH; MUSTAFA, 1996); antihipertensiva, antiespasmódica (GILANI *et al.*, 1999); atuação considerável *in vitro* sobre a replicação viral do HIV-1 (HUSSEIN *et al.*, 1999) e contra *Plasmodium falciparum* (EL-TAHIR *et al.*, 1999).

Efeito hipotensor em cães e ratos foi observado com o extrato aquoso dos galhos da *A. catechu* (SHAM; CHIU; PANG, 1984). Uma potente ação hepatoprotetora foi observada com extratos desta espécie (JAYASEKHAR; MOHANAN; RATHINAM, 1997).

Os extratos etanólicos da *A. nilotica* e *A. farnesiana* demonstraram uma intensa atividade hipoglicêmica (WASSEL *et al.*, 1992).

Estudos realizados com diversas espécies de *Acacia* demonstraram ação contra ovos do molusco *Planorbis corneus* (GUREVICH, 1948). Atividade contra *Biomphalaria alexandrina*, molusco envolvido na transmissão da esquistossomose, foi observada com a *A. nilotica* (ELSHEIKH *et al.*, 1990; NAZIF *et al.*, 2001). E com a *A. saligna* (AHMED *et al.*, 1999). Estudos dos extratos de espécies de *Acacia* do Sudão, entre as quais a *A. albida* e a *A. seval*,

demonstraram ação molusquicida contra *Bulinus truncatos* e *Biomphalaria pfeifferi*, no controle da esquistossomose transmitida por estes caramujos (AYOUB; YAKOV, 1985a). Na *A. catechu* esta atividade foi relacionada a compostos fenólicos (AYOUB; YAKOV, 1985b). Atividades molusquicidas e cercaricidas foram também constatadas com os extratos da *A. concinna* (HYALIJ, 1999).

Atividades antihelmínticas foram verificadas com o extrato metanólico da *A. auriculiformis* (GHOSH et al., 1993, 1996; BABU et al., 1997; SARKAR et al., 1998). A fração butanólica do extrato desta planta testada em camundongos, apresentou potencial efeito antidepressivo (SAHAI; AGARWAL; RASTOGI, 1980).

Inibição do crescimento da *Entamoeba histolytica* em cobaias com amebíase intestinal foi verificada com a *A. arabica* (CHAKRABORTY; DAS, 1989).

Inibição de proteínas quinase C em cérebros de ratos foi verificada com os derivados da catequina extraídos da *A. meianoxylon* (POLYA; FOO, 1994).

Propriedades antiinflamatórias, pela inibição da ciclooxygenases, foram observadas com a *A. rehmanniana* (GRAW et al., 1997).

Atividades antitumorais foram observados com extratos aquosos da *A. decurrens* (OLIVEIRA, 1972), com a *A. pennatuia* (POPOCCA et al., 1998) e com a *A. laeta* (NASSAR, 1999).

Forte efeito antioxidante para variados ensaios foram demonstrados com as cascas da *A. confusa* (TZEN et al., 2001).

No gênero *Acacia* foi verificada atividade alelopática com várias espécies, interferindo na germinação e/ou no crescimento de diferentes espécies que se desenvolvem ao seu redor (OHNO et al., 2001).

Forte efeito alelopático foi verificado para a *A. confusa* com estudos realizados por CHOU (1980).

A germinação e o crescimento da raiz e hipocótilo de *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Phleum pratense* e *Lolium perenne* frente as folhas e flores da *A. dealbata* e dos solos coletados abaixo da planta foram fortemente inibidas (REIGOSA; CASAL; CARBALLIRA, 1984; BHASKAK; DASAPPA, 1986).

A inibição da germinação do algodão, girassol, berinjela, tomate e pimenta, bem como do crescimento da radícula e da plumula foram verificados com os extratos das cascas e folhas da *A. nilotica*. O extrato das cascas promoveu uma inibição maior que o extrato das folhas (SWAMINA; RAI; SURESH, 1989).

Observou-se que sementes de arroz embebidas com o lixiviado das folhas da *A. auriculiformis* sofriam redução da germinação, do crescimento e da matéria seca acumulada da plúmula (JADHAV; GAYNAR, 1992).

Extratos dos resíduos da decomposição da *A. menoxylon* em quatro diferentes tipos de solo foram avaliados. Efeito inibitório sobre o crescimento da *Lactuca sativa* foi observado para os extratos dos resíduos do início da decomposição (GONZÁLES; SOUTO; REIGOSA, 1995).

Potencial efeito alelopático sobre o milho (*Zea mays*) foi verificado pelas substâncias produzidas pela *A. xanthopholea* (NSOLOMO; MRECHA; MAGHEMBE, 1995).

Inibição do crescimento de *Pennisetum glaucum* foi obtido com extratos aquosos de folhas, raízes, inflorescências da *A. tortilis* e por solos ao seu redor (ANURAG; SHARMA; SAXENA, 1996).

Inibição da germinação de sementes de gergelim e retardo no desenvolvimento da planta foram observados com o extrato das folhas da *A. senegal* (FADL, 1997). O extrato

aquoso da *A. pubescens* inibiu a germinação de sementes de *Lactuca sativa* (KITOU, 1999).

Diversos metabólitos secundários como as cumarinas, taninos, glicosídeos e cianogênicos, alcalóides, esteróides e flavonóides foram verificados no gênero *Acacia*. Os flavonóides correspondem ao grupamento químico predominante neste gênero, motivo pelo qual a presente pesquisa ateu-se a estes compostos.

Em 1951, MARINI-BETTOLO e FALCO relataram a existência de naringenina e extratos hidrolisados de *A. longifolia*, o que foi comprovado com os estudos realizados por KERBER (1993). Da fração acetato de etila das flores foram obtidos naringenina conjuntamente com os heterosídeos 5-b-D-galactosil-naringenina e 5-b-D-glucosil-naringenina (SILVA, 2001) e a aurona 4-O-galactosil aureusidina (PEITZ, 2003). Catequina e galo-catequina foram identificadas nas folhas por TINDALE e ROUX (1969). Foi isolado por ANAM (1997) uma nova flavanona (5,2', 5'-trihidroxi-6,7-dimetoxiflavanona) das raízes da mesma espécie.

Da *A. catechu* foram obtidos campferol, quercetina, iso-rhamnetina, di-hidro campferol (PARIS, 1953; DESHPANDE; PATIL, 1981), catequina (AZUINE; BHIDE, 1994), quercetina-3-O-rhamnosídeo, quercetina-3-O-galactosídeo, quercetina-3-O-arabinosídeo, 3-metilquercetina e di-hidro-quercetina (SHARMA et al., 1997; 1999).

Do pólen da *A. dealbata* foram obtidos a rutina, a quercetina, a robinetina, a miricetina e a naringenina-5-diglucosídeo (TAPPI et al., 1955; SPADA e CAMERONI (1955; 1956). Nas flores desta mesma espécie foi relatada a presença de 6'-O-glucosil-naringenina-chalcona (IMPERATO, 1982 a) e 6'-O-diglucosil-naringenina-chalcona e uma aurona, o cernusídeo (IMPERATO, 1982 b). Cianidina, delphinidina e epicatequina foram isoladas desta mesma espécie por KIRILLOVA e KONDZHARIYA (1987).

Análises químicas do extrato das cascas e cerne da *A. mollissima* permitiu a obtenção de uma leuco-robinetinidina monomérica, a leuco-fisetina (ROUX; EVELYN, 1958), fustina e fisetina (ROUX; PAULUS, 1960).

Da *A. interdexta* CLARK-LEWIS et al. (1961) obtiveram a leucoantocianidina teracacidina. O composto 3-metoxi-fisetina foi extraído do extrato acetato de etila e aquoso da mesma espécie por DREWES e ISLEY (1968) e mearnisitrina foi detectada nas suas folhas (MACKENZIE, 1967).

Das flores da *A. papaya*, espécie encontrada no Japão, NAUCHINI (1963) isolou a rutina (quercetina-3-O-rutinosídeo). Rutina também foi obtida por BENIMEL (1964), além da quercetina em espécies de *Acacia* no Chile.

De diferentes espécies de *Acacia* foram isolados por CLARKE-LEWIS e NAIR (1964) derivados flavânicos de 7,8,3',4',-tetrahidroxi-flavanona e 7,8,3',4'-tetrahidroxiflavona.

Hiperosídeo (3-D-galactosil-quercetina) foi isolado das flores da *A. melanoxylon* por FALCO e VRIES (1964), enquanto que FOO (1987) isolou do extrato acetato de etila do cerne desta planta os dihidroflavonóis 2,3-cis-3'4'7,8-tetrahidroxidihidroflavonol, 2,3-trans-3'4'7-trihidroxi-5-metoxidihidroflavonol, 2,3-

trans-3'4'7,8-tetrahidroxidihidroflavonol, conjuntamente com o 2,3 cis-leucoantocianidina ou flavan-3,4-diol, auxiliando na elucidação da biossíntese destes compostos. Trabalhando com extrato semelhante, o mesmo pesquisador obteve biflavonóides dímeros de protocianidina: [4-O-4]-bis(2,3-cis-3,4-trans-3,3',4', 7,8.-pentahidroxi-flavan; o isomérico 2,3-cis-3,4-trans-3,3',4',7,8-pentahidroxi-flavan-[4-O-4]-2,3-cis-3,4',7,8 pentahidroxi-flavan (FOO, 1989).

Flavan-3,4-diol (teracacidina e análogos) foram obtidos do extrato metanólico do lenho e da casca da *A. auriculiformis* (DREWES; ROUX, 1966). Estes compostos também

foram obtidos da fração butanólica do seu cerne por SAHAI; AGARWAL; RASTOGI, 1980), levando a obtenção do glicosídeo flavônico denominado auriculosídeo (7,3',5'-trihidroxi-4'-metoxiflaven-3'-glucosídeo); da extração com acetona-água 4:1 do cerne da *A. saxatilis* (FOURIER *et al.*, 1974) e da *A. cultriformis*, utilizando extração com acetona (DU PREZZ; ROUX, 1970).

Foram isolados do extrato etanólico das folhas da *A. saligna*, quercitrina, astragalina (campferol 3-glucosídeo), miricitrina (EL SISSI; EL SHERBEINY, 1967), 7-O-b-D-glucosil-naringenina, naringenina, 6-C-D-glucosil-naringenina, quercetina e quercitrina (EL SHAFAR; EL DOMIATY, 1998).

Da *A. ixiphylla* (CLARK-LEWIS DAINIS, 1968) obtiveram a 3-rhamnosil-rhamnetina.

Estudos fitoquímicos em 61 espécies de *Acacia* originadas da Austrália, realizados por TINDALE e ROUX (1969), permitiram a subdivisão em quatro grupos:

3',4',7-trihidroxiflavonóides (grupo da molisacacidina); 3',4',7-trihidroxiflavonóides e 4',7-dihidroxiflavonóides (grupo da molisacacidina-guibourtacacidina); 3',4',7,8-tetrahidroxiflavonóides (grupo da melacacidina) e 4',7,8-trihidroxiflavonóides (grupo da teracacidina), dependendo das variações nas hidroxilas fenólicas. A partir de espécies de *Acacia* da zona árida da Austrália, isolou-se 8-O-metil-fisetina (CLARKE-LEWIS; PORTER, 1972).

LORENTE e colaboradores (1982) isolaram a naringenina-6-C-glicosídeo da *A. retinoides*.

FOURIER *et al.* (1972), utilizando extração com acetato de etila e água 10:100, isolou de cerne da *A. nigrescens*, 2,3-trans-flavan-3,4-cis-diol, representante do grupo 3', 4', 7, 8-tetrahidroxiflavonóides. Flavonóis metilados como o 3',4',7,8 tetrahidroxi-3-metoxiflavona; 4',7,8-trihidroxi-3,3'-dimetoxiflavona e 4',7,8-trihidroxiflavona foram obtidos por MALAN (1993) do extrato acetônico do cerne da mesma planta.

Foi isolado do extrato metanólico das folhas da *A. farnesiana* por THIEME e KHOGALI (1974) a apigenina 6-8-Bis-C-b-D-glucopiranosídeo. SAHU *et al.* (1998) obtiveram diosmetina e farnesina desta. Do extrato hidroalcoólico da vagem, BARAKAT *et al.* (1999) obtiveram naringenina 7-O-b-(4",6"-digaloil-glucopiranosídeo); miricetina 7-O-b-6''-(galoilglucopiranosídeo); quercetina-7-O-b-(6"-galoilglucopiranosídeo); naringenina 7-O-b-(6"-galoilglucosídeo) e campferol 7-O-b-(6"-galoilglucosídeo).

Análises químicas da *A. myrtifolia* permitiram o isolamento da quercetina (EADE *et al.*, 1973).

MALAN e ROUX (1975) utilizando extração com acetona do cerne da *A. giraffae* e *A. galpinii*, isolaram as leucocianidinas teracacidina e melacacidina. Proteracacidinas diméricas foram identificadas no extrato metanólico do cerne da *A. galpinii* (MALAN; SIREEPARSAD, 1995; COETZEE *et al.*, 1998).

Pesquisas realizadas por THIEME e KHOGALI (1975) com o extrato metanólico de diversas espécies de *Acacia* permitiram a obtenção de isoquercitrina (quercetina-3-glucosídeo); hiperosídeo (quercetina-3-galactosídeo); além de quercitrina e rutina; quercetina-3-soforosídeo; espiraeína (quercetina-4'-glucosídeo); apigenina-8-C-glucosídeo; apigenina-6-C-glucosídeo apigenina-6,8-bis-C-glucosídeo; miricetina-3-galactosídeo; miricetina-4'-metil-éter-3-rhamnosídeo; luteolina-7 glucosídeo, catequina, galocatequina, epicatequina, epigalocatequina, epicatequina-3-galato, epigalocatequina-3-galato.

Estudos realizados com o extrato etanólico das flores da *A. cyanophylla* conduziram ao isolamento de 4,2',4',6'-tetrahidroxichalcona 4-glucosídeo (IMPERATO, 1978).

Das flores da *A. retinoides* foi obtido 6-C-glucosil-naringenina (LORENTE *et al.*, 1982).

Estudando espécies de *Acacia* na Argentina, SUARES e colaboradores (1982) obtiveram miricetina, iso-rhamnetina, epigenina e isovitexina.

Flavonóides como o 2',4'-dihidroxichalcona; 4'-hidroxi-2'-metoxichalcona; 2',4'-dihidroxi-3'-metoxichalcona; 2',4',4'-trihidroxichalcona; 7-hidroxi-flavanona, foram obtidos do extrato clorofórmico dos exsudatos das folhas e caules da *A. neovernicosa* (WOLLENWEBER; SEIGLER, 1982).

Estudos realizados por VOIRIN *et al.* (1986) com as flores da *A. latifolia* permitiram a obtenção de 3-O-b-D-glucosil-quercetina, 7-O-b-D-glucosilquercetina, 3-O-b-D-galactosil-quercetina, 3-O-triosil-quercetina, 3-O-b-D-glucosil-miricetina, 3-O-b-D-galactosil-miricetina, 7-O-a-D-glucosil-taxifolina.

Das cascas da *A. nilotica* foi isolada por KHALID *et al.* (1989) a naringenina, catequina e catequina-5-galoil-éster. Estudos realizados por AYOUB (1985 a) com o extrato acetato de etila dos frutos e casca da *A. nilotica* subespécies *nilofica*, *tormentosa* e *adstringens*, conduziram à obtenção de epigalocatequina 7-galato e epigalocatequina 5,7-cligalato.

Fisetinidol foi obtido da goma da *A. tortilis* (HAGOS, SAMUELSSON, 1988).

Foi isolado das vagens da *A. leucophloea* a luteolina, uma flavona tetrahidroxilada (KHAN *et al.*, 1990). Estudo químico dos extratos das flores revelaram a presença de mirecetina, 3'-hidroxi-7-metoxiisoflavona, apigenina e apigenina 8-C-glucosídeo (VALSAKUMARI e SULOCHANA, 1991), quercetina, quercitrina, campferol e rutina (RAO *et al.*, 1991).

Das folhas da *A. raddiana* submetidas à extração com etanol-água (1:3), EL MOUSALLAMY *et al.* (1991) obtiveram 3-O-rutinosil-iso-rhamnética, 3-O-rutinosil-quercetina, 3-O-gentibiosil-quercetina, 3-O-galactosil-quercetina, 3-O-glucosil-galactosil-quercetina, 3-O-galactosil-quercetina.

Da fração hexano/acetato de etila (5:2) do cerne da *A. caffra*, MALAN (1995) isolou análogos da teracídina, o dímero proteracídina. Continuando a pesquisa juntamente com outros autores (MALAN *et al.*, 1997) obtiveram o dímero 7,8,4'-trihidroxiflavan-epioritina-4-a-ol. Trabalhando com a mesma espécie, BENNIE *et al.*, (2000) obtiveram os triflavanóides epioritina-(4-b-(R)-3)-epioritina-4-b-ol e epimiquistol-(4-b-(R)-3)-epioritina-4-b-ol do extrato metanólico do cerne de mesma espécie.

No Egito, NASSAR (1999) isolou das folhas da *A. laeta* a apigenina-8-C-b-D-galactopiranosídeo

Do extrato metanólico das folhas da *A. confusa* foram obtidos miricetina-3-O-(2''-O-galoil)-a-rhamnopiranosídeo 7-metil éter, miricetina-3-O-(3''-O-galoil)-a-rhamnopiranosídeo-7-metil-éter e miricetina-3-O-(2'',3''-di-O-galoil)-a-rhamnopiranosídeo-7-metil éter e miricetina-3-O-(2''-O-galoil)-a-rhamnopiranosídeo-7-metil éter (LEE *et al.*, 2000; HUEI *et al.*, 2000).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMED, K.H. *et al.* *Constituents and molluscicidal activity of Acacia saligna, Chrysanthemum parthenium*. In: *Bull. Nathi. Res. Cent.*, v. 24, nº.1, p. 13-25, 1999.
- ALI, M.S. *et al.* *Antimicrobial screening of Mimosaceus plants*. In: *Pharmaceutical Biology*, v. 39, nº. 1, p. 43-46, 2001.
- ANAM, E. M. A. *Flavanone from the roots of Acacia longifolia (Leguminosae)*. In: *Indian J. Heterocycl. Chem.*, v. 7, n. 1, p. 63-66, 1997.
- ANURAG, S.; SHARMA, A.K.; SAXENA, A. *Allelopathic potential of Acacia tortilis in agroforestry systems of and regions*. In: *Allelopathic Journal*, v. 3, n.1, p. 81-84, 1996.
- AYOUB, S. M. H.; YANKOV, L.K. *Flavanol molluscicides from Sudan Acacia*. In: *International Journal of Crude Drug Research*, v. 23, n. 2, p. 87-90, 1985.
- _____. *On the molluscicidal activity of the plant phenolics*. In: *Fitoterapia*, v. 56, n. 4, p. 225-226, 1985.
- BABU, S.P.S. *et al.* *Enhancement of membrane damage by saponins isolated from Acacia auriculiformis*. In: *Jpn. J.*

-
-
- Pharmacol.*, v. 74, n. 4, p. 451-454, 1997.
- BARAKAT, H. H. et al. *Flavonoid gallovi glucosides from the pods of Acacia farnesiana*. In: *Phytochemistry*, v. 51, n. 1, p. 139-142, 1999.
- BARROSO, G.M. *Sistemática de angiospermas do Brasil*. Viçosa: Imprensa da Universidade Federal de Viçosa, v. 2, p. 15-70, 1991.
- BENIMEL, E.P. Rutin and quercetin in plants of Chile. In: *An. Fac. Quim. Farm. Univ. Chile*, v. 16, p. 133-142, 1964.
- BENNIE, L. et al. *Oligomeric flavonoids. Part 32. Structure and synthesis of etherlinked proteracacinedin and promelacacinidin proanthocyanidins from Acacia caffra*. In: *Phytochemistry*, v. 53, n. 7, p. 785-793, 2000.
- BHASKAK, V; DASAPPA. *Ground flora in Eucalyptus plantations of different ages*. Keraia Forest Research Institute, p. 213-224, 1986.
- BURKART, A. Leguminosas – Mimosóideas. In: *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajai: P. Raulino Reits, v.1, p.17-48, 1979.
- BUSHNELL, O.A; FUKUDA, M; TAKASHY, M. *The antibacterial properties of some plants found in Hawaii*. In: *Pacific Sc*, v. 4, n. 3, p. 167-183, 1950.
- CHAKRABORTY, C; DAS, S.R. *In vitro and in vivo effects of some natural products against experimental amoebiasis caused by Entamoeba histolytica*. In: *Agricultural and Biological Res.*, v. 5, n. 1-2, p. 29-36, 1989.
- CHANDEL, B.S; SHAN, N.M; TRIPATHI, R.M. *In vitro antibacterial activity of Acacia arabica bark*. In: *Indian Journal of Indigenous Medicines*, v. 9, n. 1-2, p. 77-79, 1993.
- CHHABRA, S.C; UIISO, F.C. *A survey of medicine plants of eastern tanzânia for alkaloids, flavonoids, saponins and tannins*. In: *Fitoterapia*, v. 4, p. 307-316, 1990.
- CHOR, C.H. *Allelopathic researches in the subtropical vegetation in Taiwan*. In: *Comparative Physiology and ecology*, v. 5, n. 4, p. 222-234, 1980.
- CLARKE-LEWIS, J. W; KATEKAR, G.F; MORTIMER, P.I. *Flavan derivatives IV: teracacidin, a new leucoanthocianidin from Acacia intertexta*. In: *J. Chem. Soc.*, p. 499-503, 1961.
- CLARKE-LEWIS, J. W; NAIR, V.S. *Flavan derivatives of 7, 8, 3', 4'-tetrahydroxy-flavanone and 7, 8, 3', 4'-tetrahydroxy-flavone from Acacia species*. In: *Aust. J. Chem.*, v. 17, n. 10, p. 1164-1169, 1964.
- _____. *Flavan derivatives XX. A new glucoside and others extractives from Acacia ixiophylla*. In: *Aust. J. Chem.*, v. 21, n. 2, p. 425-437, 1968.
- CLARKE-LEWIS, J.W; PORTER, L.J. *Phytochemical survey of the heartwood flavonoids os acacia species from arid zones of Austrália*. In: *Aust. J. Chem.*, v. 25, n. 9, p. 1943-1955, 1972.
- CLEMENT, B.A. *Toxic amines and alkaloids from Acacia belandieri*. In: *Phytochemistry*, v. 46, n. 2, p. 249-254, 1997.
- CLEMENT, B; GOFF, C.M; FORBES, D. *Toxic amines and alkaloids from Acacia rigidula*. *Phytochemistry*, v. 49, n. 5, p. 1377-1380.
- COETZEE, J; MALAN, E; FERREIRA, D. *Oligomeric flavonoids. Part 29. Structure and synthesis of novel ether-linked [4-O-4] BIS-teracacidins*. In: *Tetrahedron*, v. 54, n. 31, p. 9153-9160, 1998.
- CORREA, M.P. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e exógenas cultivadas*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. 1, p. 16-18 e 310, 1984.
- CRONQUIST, A. *The evolution and classification of flowering plants*. New York: Botanical Garden, 1988.
- DAFALLASH, A; MUSTAFA, Z. *Investigation of anti-inflammatory activity of Acacia nilotica and hibiscus sabdariffa*. In: *American J. of Chinese Medicine*, v. 24, n. 3-4, p. 263-269, 1996.
- DESHPANDE, V.N; PATIL, A.D. *Flavonoid of Acacia catechu, heartwood*. In: *Ind. J. Chem. Soc. Sect. B*, v. 20B, n. 7, p. 628, 1981.
- DREWES, S.E; ROUX, D.G. *A new flavan 3,4-diol from Acacia auriculiformis by paper ionophoresis*. In: *Biochem. J. Cambridge: Cambridge at the University Press*, v. 18, p. 483-500, 1966.
- DREWES, S.E; ISLEY, A.H. *Isolation of 3-methoxy-fisetin from Acacia meamsii*. In: *Chem. Com.*, v. 20, p. 1246-1247, 1968.
- DU PREZZ, I.C; ROUX, D.G. *Novel flavan 3,4-diols from Acacia cultriformis*. In: *Journal Chem. Soc.*, v. 13, p. 1800-1804.
- EADE, R. A; McDONALD, F.J; SIMFS, J.J.H. *Extratives of Australian timbers: XIV, triterpene glycosides of Acacia myrtifolia*. In: *Aust. J. Chem.*, v. 26, n. 4, p. 839-844, 1973.
- ELHEIKH, S.H. et al. *Toxicity of certain Sudanese plant extracts to cercariae and miracidia of Schistosoma mansoni*. In: *International Jour. Of Crude Drug Res.*, v. 28, n. 4, p. 241-245, 1990.
- EL-MOUSALLAMY, A.M.D. et al. *Polyphenols of Acacia raddiana*. In: *Phytochemistry*, v. 30, n. 11, p. 3767-3768, 1991.
- EL-SISSI, H.I; EL-SHERBEINY, A.E.A. *The flavonoid components of the leaves of Acacia saligna*. In: *Qualit. Plant. Mater. Veg.*, v. 14, n. 3, p. 257-266, 1967.
- EL-TAHIR, A; SATTI, G.M.H; KHALID, S.A. *Antiplasmodial activity of selected Sudanese medicinal plants with emphasis on Acacia nilotica*. In: *Phytotherapy Res.*, v. 13, n. 6, p. 474-478, 1999.
- ENDRESS, Peter K. *Diversity and evolutionary biology of tropical flowers*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 284, 1994.
- FADL, EL M. A. *Management of prosopis juliflora for use in agro forestry systems in the Sudan*. In: *Tropical Forestry Reports*, n. 16, p. 107, 1997.
- FALCO, M. R; VRIES, J.X. *Isolation of hiperosid from the flowers of Acacia melanoxylon*. In: *Naturwissenschaften*, v. 51,

-
-
- n. 19, p. 462-263, 1964.
- FOO, L.Y. *Configuration and conformation of dihydroflavonoids from Acacia melanoxylon*. In: *Phytochemistry*. Oxford: Elsevier Science Ltd., v. 26, n. 3, p. 813-817, 1987.
- _____. *Isolation of [4-O-4]-linked biflavonoids from Acacia melanoxylon first examples of a new class of single ether-linked proanthocvanidin dimmers*. In: *J. Chem. Soc.*, v.20, p. 1505-1506, 1989.
- FOURIER, T.G; FERREIRA, D; ROUX, D.G. *8-O-Methyl and the first 3-O-methyl-flavan-3, 4-diol from Acacia saxatilis*. In: *Phytochemistry*, v. 13, n. 11, p. 2573-2581, 1974.
- FOURIER, T.G; DU PREEZ, I.C; ROUX, D.G. *3',4',7,8-Tetrahydroflavonoids from the heartwood of Acacia nigrescens and their conversion products*. In: *Phytochemistry*, v.11, p. 1763-1770, 1972.
- GHOSH, M. et al. *Antifilarial effect of two terpenoids isolated from Acacia auriculiformis*. In: *Indian J. of Experimental Biology*, v. 31, n. 7, p. 604-606, 1993.
- GHOSH, N.K. et al. *Cestocidal activity of Acacia auriculiformis*. In: *J. of helminthology*, v. 70, n. 2, p. 171-172, 1996.
- GILANI, A.H. et al. *Studies on antihypertensive and antispasmodic activities of methanol extract of Acacia nilótica pods*. In: *Phytotherapy Res.*, v.13, n. 8, p.665-669, 1999.
- GONZÁLES, L; SOUTO, X.C; REIGOSA, M.J. *Allelopathic effects of Acacia melanoxylon R. Br. Phyllodes durina their decomposition*. In: *Forest Ecology*, v. 77, n. 1-3, p. 53-63, 1995.
- GRAW, Mc. L. J. et al. *Prostaglandin synthesis inhibitory activity in Zulu, Xhola and Sotho medicinal plants*. In: *Phytoterapy Research*, v. 11, n.2, 1997.
- GUREVICH, F.A. *Action of phytocides on mollusks eggs*. In: *Docklady. Acad. Nauk. SSSR*, v. 59, p. 813-815, 1948.
- HAGOS, M; SAMUELSSON, G. *Quantitative determination of Quracol A, b and (+)-fisetinidol in bark and gum of Acacia tortilis*. In: *Acta Pharm. Suec*, v. 25, n. 6, p. 321-324, 1988.
- HOFFMANN, J.J. et al. *Potential activity of plants from the southwestern United States*. In: *International Journal of Pharmacognosy*, v. 31, n. 2, p. 101-115, 1993.
- HUEL, T.L. et al. *Three new flavonol galloyglycosides from leaves of Acacia confusa*. *Journal of Natural Products*, v. 63, n. 5, p. 710-712, 2000.
- HUSSEIN, G. et al. *Inhibitory effects of Sudanese plant extracts on HIV-1 replication and HIV-1 protease*. In: *Phytotherapy Res.*, v.13, n. 1, p. 31-36, 1999.
- HYALIJ, M.J. *Effect of mulluscicides and cercaricides on some freshwater snails and cercariae*. In: *Goobios.*, v. 26, n. 4, p.211-213, 1999.
- IMPERATO, F. *A new chalcone glucoside and isosalipurposide from Acacia cyanophylla*. In: *Phytochemistry*, v. 1, p. 822-823, 1978.
- _____. *A chalcone glycoside from Acacia dealbata*. In: *Phytochemistry*, v. 21, n. 2, p. 480-481, 1982.
- _____. *A chalcone glycoside from Acacia cernuoides from the flowers of Acacia dealbata*. In: *Experientia*, v. 38, n. 1, p. 67-68, 1982.
- JADHAV, B.B; GAYNAR, D.G. *Allelopathic effects of Acacia auriculiformis A. cunn. On germination of rice and cowpea*. In: *Indian Journal of Plant Physiology*, v. 35, n. 1, p. 86-89, 1992.
- JAYASEKHAR, P; MOHANAN, P.V; RATHINAM, K. *Hepatoprotective activity of ethyl acetate extract of Acacia catechu*. In: *Indian J. of Pharmacol.*, v. 29, n. 6, p. 426-428, 1997.
- JOLY, A.B. *Botânica: Introdução à Taxonomia Vegetal*. 12ª ed. São Paulo: Nacional, 1998.
- KAMBIZI, L; AFOLAYAN, A.J. *Na ethnobotanical study of plants for the treatment of sexually transmitted disease (njovera) in Guruve District, Zimbabwe*. In: *Journal of Ethnopharmacology*, v. 77, p. 5-9, 2001.
- KERBER, V.A; SILVA, G.A.A.B. *Flavonoids of Acacia longifolia (Andr.) Willd-Leguminosae-Mimosoidae*. *Revista Brasileira Farmácia*, v. 74, n. 1, p. 16-18, 1993.
- KHALID, S.A. et al. *Potential antimalarial candidates from African plants: na in vitro approach using Plasmodium falciparum*. In: *Journal of Ethnopharmacology*, v. 15, n. 2, p. 201-209, 1986.
- KHAN, M.R. et al. *Studies on African plants: 1-preliminary screening of medicinal plants for antibacterial activity*. In: *Planta Medica, Suppl.*, p. 91-7, 1980.
- KHAN, M.R. et al. *Chemical investigation of the pods of Acacia leucopholea Roxb*. In: *Indian Drugs*, v. 28, n. 2, p. 97-98, 1990.
- KHAN, M.R. et al. *Antimicrobial activity of Tanzanian chewing sticks against oral pathogenic microbes*. In: *Pharmaceutical Biology*, v. 38, n. 3, p. 235-240, 2000.
- KIRILLOVA, G.M; KONDZHARIYA, A.T. *Characterization of tannins in some subtropical plants*. In: *Khim. Prir. Soodin.*, v.4, p. 602-603, 1987.
- KITOU, M. *Changes in the allelopathic potential in relation to incubation conditions of soil mixed with Acacia pubescens (Ventn) leaf power*. In: *Journal of Weed Science na Technology*, n. 16, p. 107, 1997.
- LEE, T.H. et al. *Three new flavonol galloyglycosides from leaves of Acacia confusa*. In: *Journal of Natural Products*, v. 63, n. 5, p. 710-712, 2000.
- LORENTE, F.J; FERRERAS, F; BARBERAN, F.A.T. *6-C-glicosil naringenin from flowers of Acacia retinoids*. In: *Phytochemistry*, v. 21, n. 6, p. 461-462, 1982.
- MACKENZIE, A.M. *Mearnsitrin: a new [methoxylated] flavonol glycoside [a rhamnoside] from the leaves of Acacia mearnsii*. In: *Tetrahedron Lett.*, v. 26, p. 2519-2550, 1967.
- MALAN, E; ROUX, D.G. *Flavonoids and tannins of Acacia species*. In: *Phytochemistry*, v. 14, p. 1835-1841, 1975.
-
-

-
-
- MALAN, E.; PENAAR, D. (+)-Catechin-galloyl esters from the bark of *Acacia gerrardii*. In: *Phytochemistry*, v. 26, n° 7, p. 2049-2051, 1987.
- MALAN, E. 7,8,4'-trihydroxy-3,3'-dimethoxy flavone from the heartwood of *Acacia nigrescens*. In: *Phytochemistry*, v. 33, n° 3, p. 733-734, 1993.
- MALAN, E. A (4b(r)5)-linked proteracacidin dimer from heartwood of *Acacia caffra*. In: *Phytochemistry*, v. 40, n° 5, p. 1519-1521, 1995.
- MALAN, E.; SIREEPARSAD, A. The structure and synthesis of the first dimeric proteracacinidins from *Acacia galpinii*. In: *Phytochemistry*, v. 38, n° 1, p. 237-239, 1995.
- MALAN, E. et al. The structure and synthesis of a 7,8,4'-trihydroxyflavan-epioritin dimer from *Acacia caffra*. In: *Phytochemistry*, v. 44, n° 3, p. 529-531, 1997.
- MARINI-BETTOLO, G. B. ; FALCO, M. R. Ricerche sui pigmenti delle mimosacee Del Sud América: Naringenine de uma *Acácia longifolia* Del Rio de la Plata. In: *Ann. Chim.* _____, v. 41, p. 221-226, 1951.
- MUSTAFA, N. K.; TANIRA, M.O.M.; NSANZE, H. Antimicrobial activity of *Acacia nilótica* subspp. *Nilótica* fruit extracts. In: *Pharmacy and Pharmacology Communications*, v. 5, n° 9, p. 583-586, 1999.
- NABI, ABD et al. Antimicrobial activity of *Acacia nilotica* (L) Willd ex Del var. *Nilotica* (Mimosaceae). In: *Journal of Ethnopharmacology*, v. 37, n°1, p. 77-79, 1992.
- NASSAR, M. I. Apigoinin-C-glycoside from de Leaves of *Acácia laeta* and their Anticancer Activity Evaluation. In: *Egypt J. Pharm. Sci.* _____, v. 40, n° 1, p. 73-77, 1999.
- NAUCHINI, Y. G. Rutin from the flowers of Japanese: *Acácia papoya*. In: *Tr. Vich. Inst. Kranifeln Vkujona Plom-Plovdiv*, v. 10, p. 233-300, 1963.
- NAZIF, N. M. ; SOLIMAN, A. M.; RADWAN, H. M. Bioassay guided isolation of molluscicides from certain medicinal plants. In: *Hamdard medicus*, v. 44, n° 2, p. 33-37, 2001.
- NSOLOMO, V. R.; MRECHA, M. S.; MAGHEMBE, J. A. Effect of *Acacia xanthopholea leachates* on seed germination of some agricultural and multipurpose tree crops. In: *Journal of Tropical Forestry Science*, v. 7, n°3, p. 398-404, 1995.
- OHNO, S. et al. A species selective allelopathic substance from germinating sunflower (*Heliantus annuus* L.) seeds. In: *Phytochemistry*, v. 56, p. 577-581, 2001.
- OLIVEIRA, M.M. de; et al. Antitumor activity of condensed flavonols. In: *An. Acad. Bras. Cien.*, v. 44, n°1, p. 41-44, 1972.
- PARIS, R.R. In: *Bull. Soc. Chim. Biol.*, v. 35, p.655, 1953.
- PEITZ, C. Estudo Fitoquímico, Alolopático e Microbiano de *Acácia longifolia* Andr. (Willd.) Curitiba, 2003. 79 p. Dissertação (Mestrado em Farmácia) – Setor de Ciências de Saúde, Universidade Federal do Paraná.
- POLYA, G. M.; FOO, L. Y. Inhibition on eukaryote signal-regulated protein kinases by plant-derived catechin-related compounds. In: *Phytochemistry*, v. 35, n° 6., p. 1399-1405, 1994.
- POPOCA, J. et al. Cytotoxic activity of selected oplants used an antitumorals in Mexican tradicional medicine. In: *Journal of Ethnopharmacology*, v. 59, n° 3, p. 173-177, 1998.
- RAO, J.R. et al. Chemical investigation af *Acacia leucopholea* flowers. In: *Indian J. of Nat Prod.*, v. 7, n° 1, p. 20-21, 1991.
- REIGOSA, M. J.; CASAL, J. R.; CARBALLEIRA, A. Allelopathic effect of *Acácia dealbata* Link during flowering. *Stvalia Oecologica*. V. 3, n. 1/3, p. 135-150, 1984.
- ROUX, D. G.; PAULUS, E. Condensed tannins 6: Biochemical and stereochemical interrelations of (+)-fustin from black wattle heartwood (*Acácia molissima*). In: *Biochem. Jour.*, v.77, n°2, p. 315-320, 1960.
- SHAI, R.; AGARWAL, S. K.; RASTOGI, R. P. Auriculioside, a new flavan glycoside from *Acacia auriculiformis*. In: *Phytochemistry*, v. 19, p. 1560-1562, 1980.
- SAHU, N.P.; ACHARI, B.; BANERJEE, S. 7,3'-dihydroxid-4'-methoxyflavone from seeds of *Acacia farnesiana*. In: *Phytochemistry*, v. 49, n°5, p. 1425-1426, 1998.
- SARKAR, P.; SINHA, B. S. P.; SUKUL, N. C. Antofilarial effect of a combination of botanicals of *Acácia auriculiformis* and *Centella asiática* on canine dirofilariases. In: *Pharmaceutical Biology*, v. 36, n° 2, p. 107-110, 1998.
- SEKINE, et al. Structure and synthesis of a new monoterpenoidal carboxiamide from the seeds of the Thai medicinal plant *Acacia concinna*. In: *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, v. 45, n° 1, p. 148-151, 1997.
- SHAM, J.S.K.; CHIU, K. W.; PANG, P. K. T. Hipotensive action of *Acacia catechu*. *Planta Médica*. V. 50, n° 2, p 177-180, 1984.
- SHARMA, P.; DAYAL, R.; AYYAR, K. S. Chemical constituentes of *Acacia catechu* leaves. In: *J. of Indian Chem. Soc.*, v. 74, n°1, p.60, 1997.
- _____. Acylglucosterols from *Acacia catechu*. In: *J. of Med. Arom. Sci.*, v. 21, n° 4, p. 1002-1005, 1999.
- SILVA, V. C. Análise dos Flavonóides da *Acácia longifolia* (ANDR.) Willd. Leguminosae – Mimosoideae. Curitiba, 2001. 81p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Setor de Ciências de Saúde, Universidade Federal do Paraná.
- SOTOHY, S. A.; ISMAIL, A.A.; MUELLER, W. Further studies on the antimicrobial properties of some plant materials in relation to their tannin content. In: *Proceedings of the Third Scientific Congress Egyptian Society for Cattle Diseases*, v. 1, n° 1-3, 1995.
- SPADA, A.; CAMERONI, R. Flavonic pigments of the pollen of *Acacia dealbata*. In: *Gazzetta Chimica Italiana*, v. 86, p. 965-979, 1956.
-
-

-
-
- SUARES, S. S.; CABRERA, J. L.; Juliani, H. R. *Flavonoids of argentinian acacia species*. In: *Na. Asoc. Quim. Argent.*, v. 70, n° 3-4, p. 64=79, 1982.
- SWAMINA, T. C.; RAÍ, R. S. V.; SURESH, K. K. *Alleopathic proclivities of Acácia nilótica (L) WLLD ex Del*. In: *Journal of the Tropical Forest Science*, v. 2, n° 1, p. 56-60, 1989.
- TAPPI, G.; SPADA, A.; CAMERONI, R. *Flavone pigments of the pollen of Acácia dealbata*. In: *Gazz. Chim. Ital*, v. 85, p. 703-713, 1995.
- THIEME, H.; KHOGALI, A. *Isolation of apigenin 6-8- BIS (C-b-D-glucopiranoside) from leaves of Accia farnesiana*. In: *Pharmazie Berlin*, v.29, n° 5, p. 352, 1974.
- _____. *Über das Vorkommen von Flavonoiden und Gerbstoffen in den Blättern einiger afrikanischer Acacia-Arten*. In: *Pharmazie. Berlin*, v. 30, n° 11, p. 736-743, 1975.
- TINDALE, M. D.; ROUX, D.G. *A Phytochemical survey of the Australian species of Acacia*. In: *Phytochemistry*, v. 8, n° 9, p. 1713-1727, 1969.
- TZEN, C. S. et al. *Antioxidant activity of extracts from Acacia confusa bark and heartwood*. In: *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 49, n° 7, p. 3420-3424, 2001.
- VALSAKUMARI, M. K.; SULOCHANA, N. *Chemical examination of Acacia leucophloea*. In: *J. Indian Chem. Soc.*, v. 68, n° 12, p. 673-674, 1991.
- VOIRIN, B.; BYFT, C.; FAVRE-BONVIN, J. *Flavonoids from the flowers of Acacia latifolia*. In: *Journal of Natural products*, v. 49, n° 5, p. 943, 1986.
- WASSEL, G. M. et al. *Phytochemical examination and biological studies of Acacia nilotica L. Willd and Acacia farnesiana L. Willd Growing in Egypt*. In: *Egyptian Journal of Pharmaceutica Sciences*, v. 33, n/ 1-2, p. 327-340, 1992.
- WOLLENWEBER, Eckard, SEIGLER, David S. *Flavonoids from the exsudate of Acacia neovernicosa*. In: *Phytochemistry*, v. 21, n°5. p. 1063-1066, 1982.