

Estudo químico das folhas de *Jacaranda decurrens* Cham.

Chemical study of the leaves of *Jacaranda decurrens* Cham.

DOI:10.34117/bjdv7n3-085

Recebimento dos originais: 08/02/2021

Aceitação para publicação: 01/03/2021

Valéria de Jesus Menezes de Menezes

Médica, Mestre em Saúde e Ambiente

Instituição: Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão.

E-mail: valmmenezes@hotmail.com

Aliny Oliveira Rocha

Farmacêutica, Mestre em Saúde e Ambiente

Instituição: Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares

E-mail: aliny_oliveirarocha@hotmail.com

Mayara Soares Cunha

Farmacêutica, Doutora em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

E-mail: mayara_301@hotmail.com

Richard Pereira Dutra

Químico, Doutor em Biotecnologia

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

E-mail: richard.dutra@ufma.br

Jéssyca Wan Lume da Silva Godinho

Farmacêutica, Mestre em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

E-mail: jessycawanlume@hotmail.com

Ludmilla Santos Silva de Mesquita

Farmacêutica, Doutora em Ciências da Saúde

Instituição: Faculdade Pitágoras

E-mail: ludmilla.ssm@gmail.com.br

Maria Nilce Sousa Ribeiro

Farmacêutica, Doutora em Química Orgânica

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

E-mail: mnsousaribeiro@gmail.com

Flavia Maria Mendonça do Amaral

Farmacêutica, Doutora em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

E-mail: fmman@terra.com.br

RESUMO

Jacaranda decurrens Cham. (Bignoniaceae) é uma planta endêmica do Cerrado conhecido como carobinha, caroba ou caroba-do-campo. A espécie é empregada popularmente no tratamento de enfermidades gastrointestinais, ginecológicas e cutâneas. Este trabalho teve como objetivo identificar os constituintes químicos das folhas de *Jacaranda decurrens*. As folhas da espécie foram submetidas a extração por percolação com etanol 70% na proporção droga:solvente de 1:10. O extrato foi particionado com hexano, diclorometano e acetato de etila. Determinou-se os teores de polifenóis e flavonoides totais do extrato e frações. Os perfis cromatográficos dos extrativos foram obtidos por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência Acoplada a Detector de Ultravioleta (CLAE-UV-Vis). A identificação química foi realizada por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência com Detector de Arranjo de Diodos e Espectrometria de Massas com Ionização por *Electrospray* (CLAE/DAD/IES-EM). O teor de polifenóis totais variou de 13,10 a 80,41% e o teor de flavonoides de 2,00 a 4,77%. Foram identificados um derivado de ácido dicafeoil, quercetina-pentosídeo-hexosídeo, rutina, quercetina-3- β -glicosídeo, ácido arjunólico e ácido maslínico. Os dados apresentados nesse estudo contribuem com parâmetros de certificação de qualidade da espécie.

Palavras-chave: *Jacaranda decurrens*. Polifenóis. Flavonoides. Cromatografia.

ABSTRACT

Jacaranda decurrens Cham. (Bignoniaceae) is an endemic plant from the Cerrado, known as carobinha, caroba or caroba-do-campo. The species is popularly used in the treatment of gastrointestinal, gynecological and skin diseases. This work aimed to identify the chemical constituents of *Jacaranda decurrens* leaves. The leaves of the species were extracted by percolation with ethanol 70% in a drug:solvent ratio of 1:10. The extract was partitioned with hexane, dichloromethane and ethyl acetate. The total polyphenol and flavonoid contents of the extract and fractions were determined. The chromatographic profiles of the extractives were obtained by High Performance Liquid Chromatography Coupled with Ultraviolet Detector (HPLC-UV-Vis). Chemical identification was performed by High Performance Liquid Chromatography with Diode Array Detector and Electrospray Ionization Mass Spectrometry (HPLC/DAD/IES-EM). The total polyphenol content ranged from 13.10 to 80.41% and the flavonoid content from 2.00 to 4.77%. A dicafeoil acid derivative, quercetin-pentosid-hexoside, rutin, quercetin-3- β -glucoside, arjunolic acid and maslinic acid were identified. The data presented in this study contribute to quality certification parameters for the species.

Keywords: *Jacaranda decurrens*. Polyphenols. Flavonoids. Chromatography.

1 INTRODUÇÃO

Jacaranda decurrens Cham., pertencente à família Bignoniaceae, sinónimas científicas: *Jacaranda decurrens* var. *glabrata* Hassl., *Jacaranda decurrens* subsp. *symmetrifoliolata* Farias & Proença, *Jacarana pteroides* Silva Manso e *Jacaranda roberti* S. Moore (THE PLANT LIST, 2020), representa espécie endêmica do Cerrado Brasileiro, encontrada predominantemente nos estados do

Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo; onde é conhecida como caroba, carobinha, caroba-do-campo e carobinha-do-campo (VARANDA et al., 1992; MAURO et al., 2007; ZATTA et al., 2009; BERTONI et al., 2010).

A espécie é descrita como subarbusto campestre de rizoma espesso ou tronco basal curto com vários ramos caulinares que possuem pêlos quando jovens, os quais são perdidos na maturidade. As folhas são compostas opostas cruzadas, bipinadas, curto-pecioladas, com 8 - 9 ou mais jugos, apresentando foliólulos decorrentes, estreitos, glabro na face adaxial e piloso na face abaxial, sendo também discolores, com margens revolutas; inflorescência racemosa de eixos pubescentes; cálices campanulados dividido até o meio ou mais alto em lobos oblongos, pubescentes em ambas as faces; corola campanulada, cerúlea ou violácea, com 3 - 4 cm de comprimento. Frutos são octaráceos com cápsula suborbicular, ápice reto e base fina, tendo em torno de 9 centímetros de comprimento e 7 de largura. As sementes são elípticas, irregularmente crenuladas e ala frágil (FERRI, 1969; CARVALHO, 2007; MAURO et al., 2007). Estudo da morfoanatomia foliar desenvolvido por Zatta et al. (2009) descreve folhas com grande quantidade de tricomas tectores e estômatos anomocíticos na epiderme abaxial; enquanto a epiderme adaxial apresenta, em vista frontal, células epidérmicas de tamanhos variados com paredes anticliniais espessadas e sinuosas.

Estudos etnofarmacológicos indicam diversos empregos terapêuticos na prática popular, tais como: no tratamento de diabetes (BRAGANÇA, 1996), úlceras externas, afecções cutâneas e depurativo do sangue (RODRIGUES; CARVALHO, 2001; TRESVENZOL et al., 2006; SOUZA et al., 2016); estimulante do sistema nervoso (MAURO et al., 2007), tratamento da diarreia, disenteria, amebíase, giardíase (PRADO JÚNIOR, 1949; AMARAL, 2007; NEIVA et al., 2014), processos infecciosos e inflamações (TRESVENZOL et al., 2006), distúrbios hepáticos (DI STASI et al., 2002), laxante e diurético (FERRÃO et al., 2014).

Investigações biológicas comprovam potencial anticancerígeno e anti-inflamatório (SUBBARAMAIAH et al., 2000); atividade enzimática (CARRIM et al., 2006); giardicida (AMARAL, 2007; NEIVA et al., 2014); antioxidante (CARVALHO et al., 2009; CASAGRANDE et al., 2014); antimicrobiana (ZATTA et al., 2009; JUSSARA et al., 2016); anti-inflamatória (SANTOS et al., 2012); citotóxica contra células eritroleucêmicas (K-562) (CASAGRANDE et al., 2014). Estudo pré-clínico *in vivo* com extrato etanólico bruto de *Jacaranda decurrens* não apresentou toxicidade aguda

(ZATTA et al., 2009). Estudo pré-clínico *in vivo* desenvolvido por Santos et al. (2012) realizado com extrato hidroalcoólico das raízes de *Jacaranda decurrens* também não evidenciou toxicidade aguda (SANTOS et al., 2012). Estudos de prospecção química comprovaram presença de flavonoides (BLATT et al., 1998; ZATTA et al., 2009; HERNANDES et al., 2014), saponinas (ZATTA et al., 2009; HERNANDES et al., 2014); esteróides, triterpenos, amido, cumarinas, resinas (ZATTA et al., 2009); taninos e antraquinonas (HERNANDES et al., 2014). Estudo de Prado Junior (1949) identificou glicosídeos como carobina e ácido carobico. Flavonoides como luteolina, rutina, 6-OH-luteolina-7-O-glicosídeo e quercetina-3-O-galactosídeo foram isolados por Blatt et al. (1998). Triterpenos como ácido ursólico (VARANDA et al., 1992; CARVALHO et al., 2009) e oleanólico (PEREIRA, 2007; CARVALHO et al., 2009) já foram isolados. Estudo de Antunes et al. (2016) identificou canferol-3-O- α -L-ramnopiranosídeo, canferol-3-O- α -L-ramnopiranosil-(1-6)- β -D-glucopiranosídeo, quercetina-3-O- α -L-ramnopiranosil-(1-6)- β -D-glucopiranosídeo, canferol, luteolina, quercetina, ácido ursólico e ácido oleico.

Jacaranda decurrens integra o elenco das 71 espécies vegetais da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse do Sistema Único de Saúde (RENISUS) (BRASIL, 2009), o que deve estimular os estudos de validação da espécie na perspectiva real de contribuir para seu uso eficaz, seguro e de qualidade; em consonância as diretrizes da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (BRASIL, 2006b) assegurando o uso sistemático da biodiversidade, com fortalecimento da cadeia e arranjos produtivos, na busca pela estruturação da Fitoterapia no Brasil. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi identificar os constituintes químicos de extratos e frações das folhas de *Jacaranda decurrens* como parâmetro de certificação de qualidade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

MATERIAL VEGETAL

As folhas de *Jacaranda decurrens* foram coletadas no povoado Sítio Novo, município de São Raimundo das Mangabeiras, pertencente à Mesorregião Sul Maranhense e à Microrregião da Chapada das Mangabeiras (-7°01'19''S, -45°28'51''O), no estado do Maranhão, Brasil, em janeiro de 2012, no início da manhã. A identificação botânica foi realizada pelo Herbário "Ático Seabra", da Universidade Federal do Maranhão, onde a exsicata está depositada sob número 1140/SLS017213.

OBTENÇÃO DO EXTRATO HIDROETANÓLICO E DAS FRAÇÕES DAS FOLHAS DE JACARANDA DECURRENS

O material vegetal foi submetido a secagem em estufa de circulação de ar, em temperatura média de 38° C, seguido de trituração em moinho de facas obtendo pó moderadamente grosso (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019). O pó das folhas secas (150 g) foi submetido a extração por percolação em etanol 70%, na relação droga/solvente de 1:10 (MENEZES, 2013). A solução extrativa foi filtrada, concentrada sob pressão reduzida em rotaevaporador para obtenção do extrato hidroetanólico (P110). Posteriormente, 4 g do extrato seco (P110) foi ressuspenso em metanol:água (8:2, v/v) sob agitação mecânica e essa solução foi submetida à partição líquido-líquido com os solventes hexano, diclorometano e acetato de etila. As fases hexânica, diclorometânica e acetato de etila foram filtradas e concentradas em rotaevaporador, sob pressão reduzida a 50° C, obtendo as frações hexânica (HP110), diclorometânica (DP110) e acetato de etila (AP110).

DETERMINAÇÃO DOS TEORES DE POLIFENÓIS TOTAIS E FLAVONOIDES TOTAIS DO EXTRATO HIDROETANÓLICO DAS FOLHAS DE JACARANDA DECURRENS E FRAÇÕES

A concentração dos polifenóis totais foi determinada utilizando reagente Folin-Ciocalteu e carbonato de sódio a 20%, por espectrofotometria (espectrofotômetro UV-Vis Lambda 35, Pekin Elmer) a 760 nm, após 2 h de reação; com resultados expressos como equivalente de ácido gálico (%) (ABREU et al., 2006; CUNHA, 2009). A concentração de flavonoides totais foi determinada pelo método fotocolorimétrico com solução metanólica de cloreto de alumínio (AlCl₃) a 5%, por espectrofotometria (espectrofotômetro UV-Vis Lambda 35, PerkinElmer) a 425 nm, após 30 min de reação; sendo empregadas concentrações de quercetina (Merck) como padrão (DUTRA et al., 2008).

PERFIL CROMATOGRÁFICO DO EXTRATO HIDROETANÓLICO DAS FOLHAS DE JACARANDA DECURRENS E FRAÇÕES POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA COM DETECTOR UV-VIS (CLAE-UV-VIS)

O extrato e as frações foram analisados por cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a detector de ultravioleta (CLAE-UV-Vis), em escala analítica, utilizando sistema *Finnigan Surveyor Autosampler* (Thermo), com coluna analítica C-18 de fase

reversa (250 mm x 4,60 mm, 5 μ m, Ace) protegida por pré-coluna C-18 (4 x 3 mm, Gemini, Phenomenex). A composição da fase móvel utilizada foi: água purificada com 0,1% de ácido fórmico (eluente A) e acetonitrila (eluente B). A seguinte eluição em gradiente foi realizada: 0-5 min, 5%B; 5-90 min, 5-40%B; 90-100 min, 40-60%B; 100-110 min, 60-100%B; 110-135 min, 100%B. As amostras foram diluídas em metanol grau CLAE e água purificada com 0,1% de ácido fórmico e filtradas em filtro de Nylon (Allcrom, 0,22 μ m). O volume da amostra injetado foi de 25 μ L, com fluxo de 1,0 mL/min e detecção em 254 nm. Todas as análises foram realizadas sob as mesmas condições.

ANÁLISE DO EXTRATO HIDROETANÓLICO DAS FOLHAS DE JACARANDA DECURRENS POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA COM DETECTOR DE ARRANJO DE DIODOS E ESPECTROMETRIA DE MASSAS COM IONIZAÇÃO POR ELECTROSPRAY (CLAE/DAD/IES-EM)

O extrato P110 foi analisado por CLAE (LC-10AD, Shimadzu) equipado com detector de arranjo de diodos, acoplado a espectrômetro de massas (Esquire 3000 Plus, Bruker Daltonics), com analisador tipo íon *trap* quadrupolo em modo *tandem*, com ionização por eletronebulização (*electrospray ionization*, ESI). As condições para a diluição da amostra e composição da fase móvel foram as mesmas já descritas anteriormente. As condições de ionização foram: voltagem de *electrospray* com fonte de íons a 40 V, potencial de 4,0 kV e temperatura a 320° C. Hélio ultrapuro (He) foi usado como gás de colisão e nitrogênio (N₂) como gás de nebulização. A nebulização foi auxiliada por gás de azoto a pressão de 27 psi. A dessolvatação foi facilitada utilizando corrente de fluxo de 7,0 L/min. A análise foi realizada no modo *full scan*, com ionização negativa, na faixa de 100 - 3000 m/z. As identificações foram obtidas com base na massa do íon molecular e na fragmentação, comparados com os dados da literatura ou com espectros de massas de padrões.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os testes foram realizados em triplicata (n=3). Os dados de teores de polifenóis totais e flavonoides totais foram expressos como média \pm desvio padrão e analisados com auxílio do Software GraphPad Prism, versão 5.0, sendo o nível de significância de $p < 0,05$. Análise de variância (ANOVA), seguido do teste de Tukey foi usada para determinar diferenças significativas entre as médias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na perspectiva real de garantir o uso racional e seguro da Fitoterapia como opção terapêutica, quer alternativa quer complementar, diversas barreiras devem ser vencidas, com destaque a necessidade da conscientização que plantas e suas preparações derivadas não são isentas de riscos e perigos, sendo passíveis de desencadear sérios eventos adversos, os quais podem ser minimizados pelo desenvolvimento dos estudos de validação; exigindo, também, o fortalecimento do sistema de Farmacovigilância em Fitoterapia (BATALHA JÚNIOR, 2020; COUTINHO et al., 2020).

Assim, a utilização de recursos de origem vegetal para fins terapêuticos quer seja planta medicinal *in natura*, droga vegetal, produto tradicional fitoterápico e/ou medicamento fitoterápico, deve ser alicerçada na certificação da qualidade, segurança e eficácia terapêutica (BRITO et al., 2016; COUTINHO et al., 2020).

O controle de qualidade da matéria prima vegetal a ser utilizada *in natura* e/ou como droga vegetal nas preparações extemporâneas, ou a ser inserida na cadeia produtiva para obtenção dos fitoterápicos deve ser fundamentado em análises botânicas, químicas, físico-químicas e biológicas, visando definir e/ou investigar os parâmetros de autenticidade, integridade e pureza (BRASIL, 2006ab; YADAV; DIXIT, 2008).

Os ensaios de caracterização química permitem identificar a presença de substâncias (flavonoides, alcaloides, terpenos, taninos, glicosídeos entre outros) na amostra vegetal; possibilitando a definição de marcador(es), analítico(s) e/ou ativo(s), a ser(em) empregado(s) como referência no controle da qualidade da matéria-prima vegetal e do fitoterápico; possibilitando, assim, avaliar os parâmetros de qualidade (BRASIL, 2014; BRITO, 2015); o que pode ser obtido por métodos simples, rápidos e de baixo custo, a exemplo da metodologia de Matos (2009), perfil cromatográfico e/ou métodos colorimétricos (BRITO et al., 2016).

Assim, folhas de *Jacaranda decurrens*, obtidas em habitat natural no bioma Cerrado, foram submetidas a obtenção do extrato hidroetanólico e suas frações para caracterização e identificação química de componentes, com análise dos teores de polifénóis totais e flavonoides totais visando definição de parâmetros de qualidade, haja visto que a espécie vegetal é de amplo e diversificado emprego terapêutico, com incentivo ao desenvolvimento de estudo de validação dada sua inclusão na RENISUS (2009).

O amplo espectro de atividades farmacológicas de compostos fenólicos, a exemplo dos flavonoides, com reconhecido potencial anti-oxidante, podendo, assim, atuar na prevenção e tratamento auxiliar de doenças inflamatórias crônicas, tem

despertado interesse na pesquisa desses compostos bioativos (DALASTRA et al., 2019; OLIVEIRA et al., 2020).

Os teores de polifenóis totais nos extratos e frações variaram de 13,10 - 80,41%, enquanto os flavonoides variaram de 2,00 - 4,77% (Tabela 1); corroborando aos dados da literatura que indicam como principais componentes presentes no extrato os compostos fenólicos (BLATT et al., 1998; ZATTA et al., 2009; HERNANDES et al., 2014). Já em relação as frações, ocorre variação em função do solvente empregado na partição, sendo mais abundantes os compostos fenólicos na fração AP110.

Tabela 1. Teores de polifenóis e flavonoides totais no extrato hidroetanólico das folhas de *Jacaranda decurrens* Cham e frações.

EXTRATO E FRAÇÕES	POLIFENÓIS TOTAIS (%) ^{a,b}	FLAVONOIDES TOTAIS (%) ^{a,c}
P110	57,82 ± 0,03 ^d	4,77 ± 0,04 ^d
HP110	13,10 ± 0,01 ^e	2,00 ± 0,75 ^e
DP110	44,21 ± 0,01 ^f	4,43 ± 0,41 ^d
AP110	80,41 ± 0,03 ^g	3,07 ± 0,32 ^f

(a) Resultados expressos como médias ± desvio padrão dos ensaios de avaliação quantitativa para polifenóis totais e flavonoides totais do extrato hidroetanólico obtido por percolação na relação de hidromódulo de 1:10 (P110) e das frações hexânica (HP110), diclorometânica (DP110) e acetato de etila (AP110) de *Jacaranda decurrens* Cham., coletadas no município de São Raimundo das Mangabeiras, Maranhão, Brasil (n:3); (b) expresso como equivalente de ácido gálico; (c) expresso como equivalente de quercetina. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0.05$). ANOVA (Tukey).

O cromatograma do extrato P110 por CLAE/UV-Vis está representado na figura 1. A partição desse extrato resultou nas frações: hexânica (HP110), diclorometânica (DP110) e acetato de etila (AP110), as quais foram analisadas por CLAE/UV-Vis (figuras 2, 3 e 4) demonstrando que, de acordo com a polaridade do solvente, houve uma redistribuição das substâncias presentes no extrato. A fração hexânica (HP110) (figura 2) apresentou um pico com Tempo de retenção (Tr) em 108,403 min, no mesmo tempo do padrão ácido oleanólico. Sendo assim, sugerimos que o ácido oleanólico seja um dos componentes químicos presentes na fração hexânica.

Figura 1. Cromatograma do extrato obtido por percolação na relação de hidromódulo 1:10 (P110) de *Jacaranda decurrens* Cham. por CLAE-UV-Vis no comprimento de onda de 254 nm.

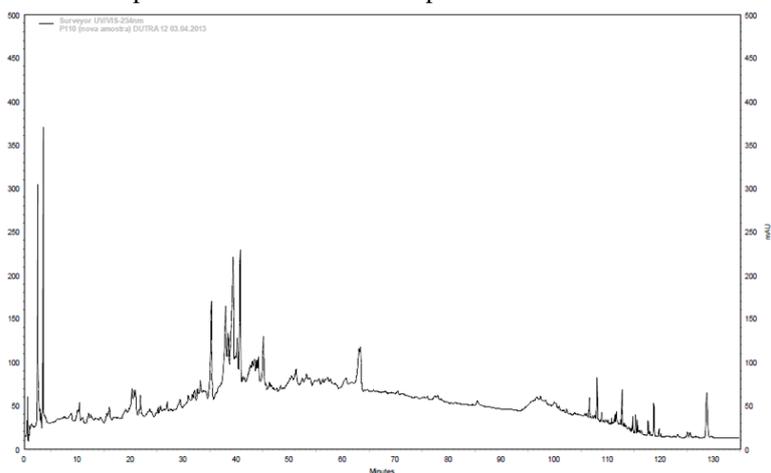


Figura 2. Cromatograma da fração hexânica (HP110) do percolado das folhas de *Jacaranda decurrens* Cham. por CLAE-UV-Vis no comprimento de onda de 254 nm.

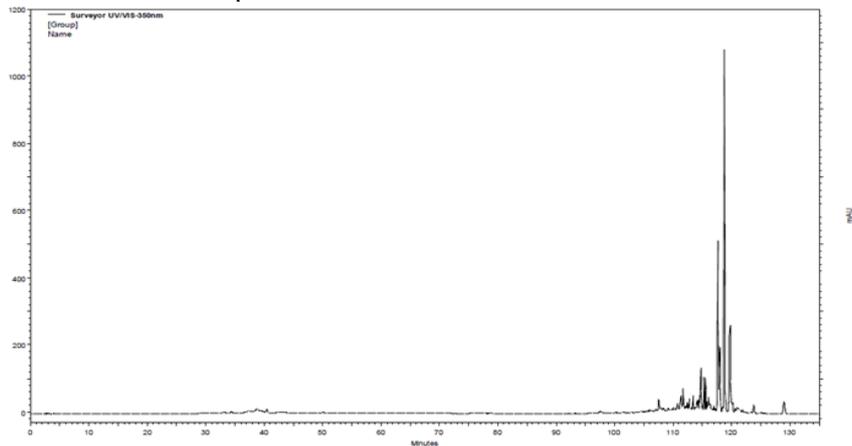


Figura 3. Cromatograma da fração diclorometânica (DP110) do percolado das folhas de *Jacaranda decurrens* Cham. por CLAE-UV-Vis no comprimento de onda de 254 nm.

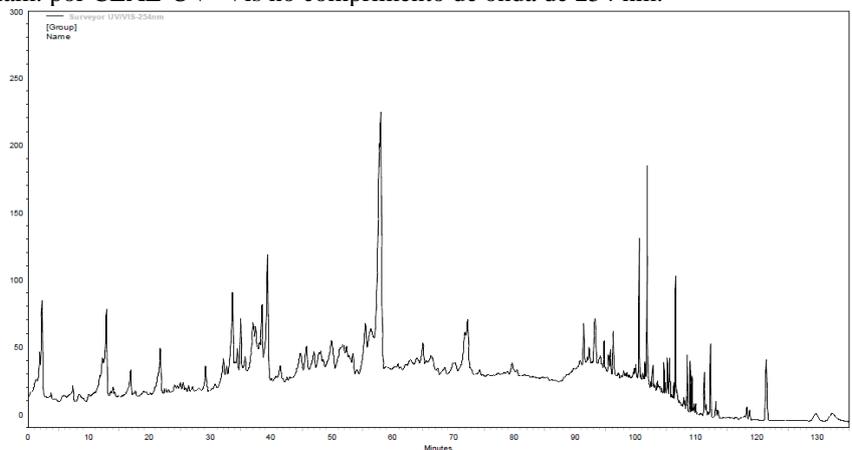
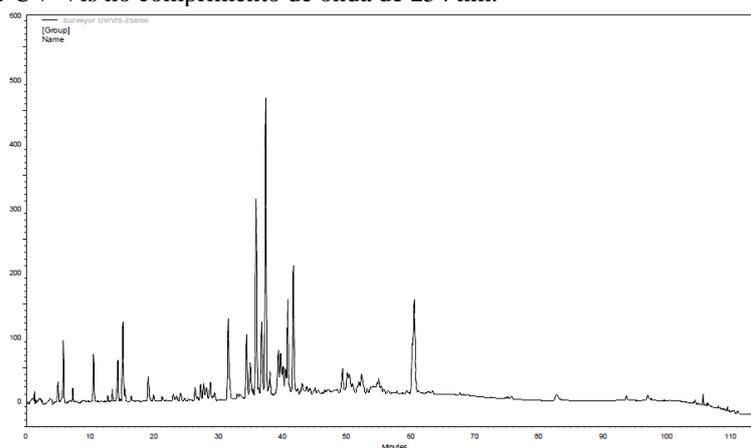


Figura 4. Cromatograma da fração acetato de etila (AP110) do percolado das folhas de *Jacaranda decurrens* Cham. por CLAE-UV-Vis no comprimento de onda de 254 nm.



O extrato P110 foi submetido à análise por CLAE-DAD-IES-EM/EM para identificação química dos seus constituintes baseados na fragmentação dos íons no modo negativo $[M - H]^-$ comparados aos descritos na literatura (tabela 2). Os compostos identificados foram destacados no cromatograma do extrato P110 ilustrado na figura 5.

O composto 1 exibiu íon molecular m/z 639 com fragmentação semelhante a de um derivado de ácido dicafeoil que é compatível com os resultados de Ferreres et al. (2013) quando identificaram substâncias com essas características em folhas de *Jacaranda caroba* (Vell.) DC. O composto 2 apresentou íon molecular m/z 595 com padrão de fragmentação característico de quercetina pentosídeo-hexosídeo. No composto 3 foi evidenciada a presença de uma substância que deu origem a um íon desprotonado m/z 609 identificado como rutina (quercetina-O-rutinosídeo) (BASTOS et al., 2007).

Myjavcová et al. (2010) encontraram o mesmo padrão de fragmentação característico da rutina em frutos da *Lonicera caerulea* L. var. *kamtschatica*. O composto 4 foi identificado como quercetina-hexosídeo, já que o íon molecular m/z 463 gerou o íon fragmento m/z 301 (SANTOS, 2012). O espectro de massas do composto 5 apresentou íon molecular m/z 487 característico do ácido arjunólico (ácido 2α , 3β , 23 -trihidroiolean-12-em-28-oico) conforme dados da literatura (DJOUKENG et al., 2005; SONG et al., 2006). O espectro de massas do composto 6 exibiu íon molecular m/z 471 sendo identificado como ácido maslínico de acordo com achados de Almeida et al. (2014).

Figura 5. Cromatograma do extrato hidroetanólico obtido por percolação na relação hidromódulo 1:10 (P110) das folhas de *Jacaranda decurrens* Cham. Os números indicam os compostos identificados.

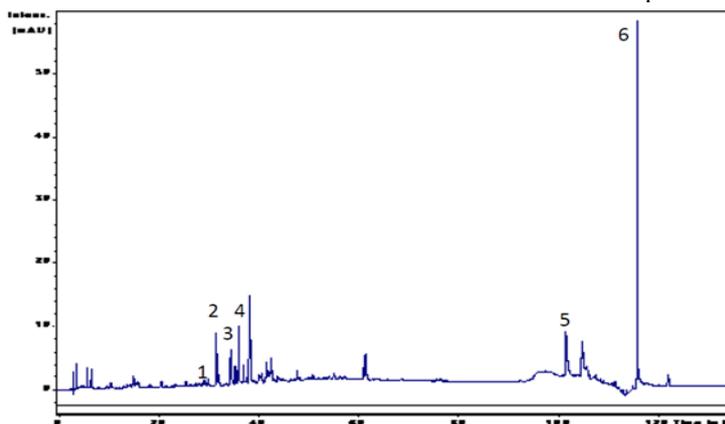


Tabela 2. Compostos identificados no extrato hidroetanólico de *Jacaranda decurrens* Cham. obtido por percolação na relação de hidromódulo 1:10 (P110) por CLAE-DAD-IES- EM/EM.

Composto	Tr (min)	MM	[M – H] ⁻ (m/z)	EM/EM fragmentos (m/z)	Compostos Identificados
1	29,6	639	638,9	457,4; 620,9	Derivado de ácido dicafeoil
2	32,5	596	595,0	299,8; 342,9	Quercetina-pentosídeo-hexosídeo
3	35	610	609,0	242,9; 271,0; 300,9; 342,8	Rutina
4	36,7	463	462,9	150,6; 300,9	Quercetina-3-β-glicosídeo
5	101,8	488	487,3	424,9; 469,0	Ácido arjunólico
6	117,4	472	471,2	423,0; 405,9	Ácido maslínico

Tr: tempo de retenção; MM: Massa molecular; [M – H]⁻ : íon molecular;

4 CONCLUSÃO

Esse estudo evidencia que *Jacaranda decurrens* é rica em compostos fenólicos e flavonoides. Os constituintes fitoquímicos identificados no extrato hidroetanólico das folhas *Jacaranda decurrens* por CLAE-DAD-IES-EM/EM são das classes dos flavonoides, triterpenos e ácidos fenólicos, reconhecidos por suas propriedades biológicas, como anti-inflamatória, antioxidante e citotóxica, o que contribui para a valorização do potencial terapêutico da espécie.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão (FAPEMA) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ABREU, B.V.B.; BATISTA, M.C.A.; AZEVEDO, C.C.; DUTRA, R.P.; NOGUEIRA, A.M.C.; COSTA, M.C.P.; RIBEIRO, M.N.S. 2006. Quantificação de polifenóis de geoprópolis de *Melipona fasciculata* Smith coletado no cerrado maranhense. **Revista de Ciências da Saúde**, v.8, n.1, p.18 - 24, 2006.
- AMARAL, F.M.M. **Potencial giardicida de espécies vegetais: aspectos da etnofarmacologia e bioprospecção**. 2007. 346f. Tese (Doutorado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.
- ANTUNES, K.A.; BALDIVIA, D.S.; ROCHA, P.S.; CASAGRANDE, J.C.; ARGANDOÑA, E.J.S.; VIEIRA, M.C.; CARDOSO, C.A.L.; SANTOS, E.L.; SOUZA, K.P. Antiobesity Effects of Hydroethanolic Extract of *Jacaranda decurrens* Leaves". **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2016, ID 4353604, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/4353604>
- BASTOS, D. H.; SALDANHA, L. A.; CATHARINO, R. R.; SAWAYA, A. C.; CUNHA, I. B.; CARVALHO, P. O.; EBERLIN, M. N. Phenolic Antioxidants Identified by ESI-MS from Yerba Maté (*Ilex paraguariensis*) and Green Tea (*Camelia sinensis*) Extracts. **Molecules**, v.12, p. 423 - 432, 2007. Doi: 10.3390/12030423.
- BATALHA JÚNIOR, N. J. P.; AMARAL, F. M. M.; COSTA, I. S.; BATALHA, M. N.; COUTINHO, D. F.; GODINHO, J. W. L. S.; BRITTO, M. H. S. S.; BEZERRA, S. A. Farmacovigilância em Fitoterapia: uma breve abordagem. In: SOUSA, I. C. (Org.). **Ciências da saúde no Brasil: impasses e desafios 2**. Ponta Grossa: Atena, 2020. p. 62 - 76.
- BERTONI, B. W.; TELLES, M. P. C.; MALOSSO, M. G.; TORRES, S. C. Z.; PEREIRA, J. O.; M. V. LOURENÇO; FRANÇA, S.C.; PEREIRA, A. M. Genetic diversity in natural populations of *Jacaranda decurrens* Cham. determined using RAPD and AFLP markers. **Genetics and Molecular Biology**, v. 33, p. 532 - 540, 2010.
- BLATT, C. T. T.; SANTOS, M. D.; SALATINO, A. Flavonoids of Bignoniaceae from the Cerrado and their possible taxonomic significance. **Plant Systematics and Evolution**, v. 210, n. 3 - 4, p. 289 - 292, 1998. <https://doi.org/10.1007/BF00985673>
- BRAGANÇA, L. A. R. Plantas brasileiras usadas no tratamento do diabetes. In: L. A. R. Bragança (ed.). **Plantas medicinais antidiabéticas**. EDUFF, Niterói. 1996, p. 145 - 180.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Direção de Administração e Finanças, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. RENISUS - Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS. 2009. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/RENISUS.pdf>>. Acesso em 05 de novembro de 2020.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 26 de 09 de março de 2014. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos. Diário Oficial da União. Brasília DF, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Decreto nº 5813 de 22 de junho de 2006. Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e dá outras providências. Brasília: Ministério da Saúde. DOU, 2006b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova a *Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS: PNPIC-SUS* / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica-Brasília: Ministério da Saúde, DOU, 2006a.

BRITO, M. C. A.; GODINHO, J. W. L. D. S.; FERREIRA, T. T. D.; LUZ, T. R. S. A.; LEITE, J. A. C.; MORAES, D. F. C.; AMARAL, F. M. M. trade and quality control of medicinal plants in Brazil. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 8, n. 10, p 32 - 39, 2016. Doi:10.22159/ijpps.2016v8i10.12983.

CARRIM, A. J. I.; BARBOSA, E. C.; VIEIRA, J. D. G. enzymatic activity of endophytic bacterial isolates of *Jacaranda decurrens* Cham. (Carobinha-do-campo). **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v.49, n. 3, p. 353 - 359, 2006.

CARVALHO, C. A. Avaliação do potencial antifúngico, antioxidante e citotóxico dos extratos de *Jacaranda decurrens* Cham. (Carobinha). 2007. 79f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade de Ribeirão Preto, São Paulo, 2007.

CARVALHO, C. A.; LOURENÇO, M. V.; BERTONI, B. W.; FRANÇA, S. C.; PEREIRA, P. S.; FACHIN, A. L.; PEREIRA, A. M. S. Atividade antioxidante de *Jacaranda decurrens* Cham., Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 2 B, p. 592 - 598, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2009000400015>

CASAGRANDE, J. C.; MACORINI, L. F. B.; ANTUNES, K. A.; SANTOS, U. P.D.; CAMPOS, J. F.; DIAS-JÚNIOR, N. M.; SANGALLI, A.; CARDOSO, C. A. L.; VIEIRA, M. C.; RABELO, L. A.; PAREDES-GAMERO, E. J.; SANTOS, E. L.; SOUZA, K.P. Antioxidant and cytotoxic activity of hydroethanolic extract from *Jacaranda decurrens* leaves. **PLoS One**, v. 9, n. 11, p. e112748, 2014.

CORRÊA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. II, 1984.

COUTINHO, D. F.; AMARAL, F. M. M.; LUZ, T. R. S. A.; BRITO, M. C. A.; ALMEIDA, J. S.; PIMENTEL, K. B. A.; SILVA, M. V. S. Prescrição em Fitoterapia: orientações para profissionais da área de saúde visando o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos. In: PEREIRA, T. T.; CASTRO, L. H. A. (Orgs.). **Ciências da saúde: avanços recentes e necessidades sociais 2**. Ponta Grossa: Atena, 2020. p. 219 - 252.

CUNHA, M. S.; DUTRA, R. P.; BATISTA, M. C. A.; ABREU, B. V. B.; SANTOS, J. R.; NEIVA, V. A.; AMARAL, F. M. M.; RIBEIRO, M. N. S. Padronização de extrativos de geoprópolis de *Melipona fasciculata* Smith (túba). **Cadernos de Pesquisa**, v. 16, n. 3, p. 31 - 38, 2009.

DALASTRA, V.; SOUTHER, N.; ANAISSI, F. J.; DALASTRA, J.; YAMAZAKY, R. K. Flavonoides presentes nos extratos da *Campomanesia xanthocarpa* Berg. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 7, p. 8983 - 8991, 2019. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n7-101>

DE ALMEIDA, M.R.A.; SABINO, K.C.C.; LEAL, I.C.R.; RUELA, H.S.; KUSTER, R.M. Identification of Triterpenes from the Leaves of *Jacaranda puberula*. **Chemistry of Natural Compounds**, v. 50, n. 6, p. 1143-1145, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10600-014-1186-3>

DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2 ed. rev. amp. São Paulo: Unesp, 2002, 604 p.

DJOUKENG, J. D.; ABOU-MANSOUR, E.; TABACCHI, R.; TAPONDJOU, A. L.; BOUDA, H.; LONTSI, D. Antibacterial triterpenes from *Syzygium guineense* (Myrtaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, v.101, p. 283 - 286, 2005. Doi: 10.1016/j.jep.2005.05.008.

DUTRA, R. P.; NOGUEIRA, A. M. C.; MARQUES, R. R. O.; COSTA, M. C. P.; RIBEIRO, M. N. S. Avaliação farmacognóstica de geoprópolis de *Melipona fasciculata* Smith da Baixada Maranhense. Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, p. 557 - 562, 2008.

FARMACOPEIA BRASILEIRA. 6. ed. Brasília: ANVISA, 2019. Disponível em: <portal.anvisa.gov.br>. Acesso em: 18 out. 2020.

FERRÃO, B. H.; OLIVEIRA, H. B.; MOLINARI, R. F.; TEIXEIRA, M. B.; FONTES, G. G.; AMARO, M. O. F.; ROSA, M. B.; CARVALHO, C. A. Importância do conhecimento tradicional no uso de plantas medicinais em Buritis, MG, Brasil. **Ciência e Natura**, v. 36, p. 321 - 334, 2014.

FERRERES, F.; GROSSO, C.; GIL-IZQUIERDO, A.; VALENTÃO, P.; ANDRADE, P.B. Phenolic compounds from Jacaranda caroba (Vell.) A. DC.: Approaches to neurodegenerative disorders. **Food and Chemical Toxicology**, v. 57, p. 91 - 98, 2013. DOI: 10.1016/j.fct.2013.03.012.

FERRI, M. G. **Plantas do Brasil: espécies do Cerrado**. Ed. Edgard Blucher Ltda, São Paulo, Brasil, 1969. 239 p.

HERNANDES, L. S. Farmacologia e fitoquímica de extratos e formulações de *Jacaranda decurrens* Cham., *Jacaranda caroba* (Vell.) DC. e *Piper umbellatum* L. 2015. 101f. Tese (Doutorado em Fármacos e Medicamentos) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

JUSSARA, A.; CARRIM, I.; RIBEIRO, I. D.; FORZANI, M.; FRANCESCO, B.; OLIVEIRA, R.; VIEIRA, J. D. Atividade antimicrobiana de bactérias endofíticas isoladas de *Jacaranda decurrens* Cham. (carobinha-do-campo). **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.23; p. 1374 - 1385, 2016.

MAURO, C.; PEREIRA, M.A.S.; SILVA, C.P.; MISSIMA, J.; OHNUKI, T.; RINALDI, R. B. Estudo anatômico das espécies de cerrado *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellf. ex de Souza (catuaba), *Zeyheria Montana* Mart. (bolsa-de-pastor) e *Jacaranda decurrens* Chamisso (caroba) – Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.2, p. 262 -265, 2007

MENEZES, V. J. M. Padronização de extrativos bioativos e identificação de compostos de *Jacaranda decurrens* Cham. 2013. 94 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2013.

MYJAVCOVÁ, R.; MARHOL, P.; KŘEN, V.; SIMÁNEK, V.; ULRICHOVÁ, J.; PALÍKOVÁ, I.; PAPOUŠKOVÁ, B.; LEMR, K.; BEDNÁŘ, P. Analysis of anthocyanin pigments in *Lonicera* (Caerulea) extracts using chromatographic fractionation followed

by microcolumn liquid chromatography-mass spectrometry. **Journal of Chromatography A**, v.1217, p. 7932 - 7941, 2010. Doi: 10.1016/j.chroma.2010.05.058.

NEIVA, V.A.; RIBEIRO, M. N. S.; NASCIMENTO, F. R. F.; CARTÁGENES, M. S. S.; COUTINHO-MORAES, D. F.; AMARAL, F. M. M. Plant species used in giardiasis treatment: ethnopharmacology and in vitro evaluation of anti-Giardia activity. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 24, n. 2, p. 215 - 224, 2014. <https://dx.Doi.org/10.1016/j.bjp.2014.04.004>

OLIVEIRA, D. P.; CAVALCANTI, E. S. B.; MORAIS, S. M.; PINTO, C. C. C.; MONTES, R. A.; SANTOS, L. M. B.; FURTADO, M. L.; SILVA, E. S. Perfil fitoquímico e potencial antioxidante de extratos etanólicos da espécie *Bauhinia monandra* Kurz (Fabaceae). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 86551 - 86564, 2020. Doi:10.34117/bjdv6n11-176.

PEREIRA, A. M. S. *Jacaranda decurrens* In: **Recursos genéticos conservação de plantas medicinais do cerrado**. Ed. Ana Maria Soares Pereira. Legis Summa: Ribeirão Preto-SP, 2007. 360 p.

PRADO JUNIOR, F. Ação dos extratos de *Jacaranda decurrens*, de *Nectandra pichury* e de *Simaruba officinalis* sobre *Entamoeba histolytica*. **Brasil Médico**, n. 6, 1949.

RODRIGUES, V. E. G.; CARVALHO, D. A. **Plantas medicinais no domínio dos cerrados**. Lavras: Editora UFLA, 2001. 180p.

SANTOS, J. A.; ARRUDA, A.; SILVA, M. A.; CARDOSO, C. A. L.; VIEIRA, M. C.; KASSUYA, C. A. L.; ARENA, A. C. Anti-inflammatory effects and acute toxicity of hydroethanolic extract of *Jacaranda decurrens* roots in adult male rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 144, n. 3, p. 802 - 805, 2012.

SANTOS, S. A. O. Compostos fenólicos a partir de subprodutos da indústria florestal. 2012. 262f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade de Aveiro, Portugal, 2012.

SONG, M.; HANG, H-J.; WANG, Y.; JIANG, L.; WU, X-L.; ZHANG, Z.; SHEN, J.; HANG, Y. Determination of oleanolic acid in human plasma and study of this pharmacokinetics in chinese healthy male volunteers by HPLC tandem mass spectrometry. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, v. 40, p.190 -196, 2006. Doi.org/10.1016/j.jpba.2005.06.034

SOUZA, L. F.; DIAS, R. F.; GUILHERME, F. A. G.; COELHO, C. P. Plantas medicinais referenciadas por raizeiros no município de Jataí, estado de Goiás. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.18, n.2, p.451-461, 2016. https://Doi.org/10.1590/1983-084X/15_173.

SUBBARAMAIAH, K.; MICHALUART, P.; SPORN, M.B.; DANNENBERG, A. J. Ursolic acid inhibits cyclooxygenase-2 transcription in human mammary epithelial cells. **Cancer Research**, v. 60, p. 2399 - 2453, 2000.

THE PLANT LIST. *Jacaranda decurrens* Cham. Disponível em: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-317396>. Acesso: 20 out. 2020.

TRESVENZOL, L. M. F.; PAULA, J. R.; RICARDO, A. F.; FERREIRA, H.D.; ZATTA, D. T. Study about informal trade of medicinal plants in Goiania and neighboring cities, Brazil. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, p. 23 - 28, 2006.

VARANDA, E. M.; ZÚÑIGA, G. E.; SALATINO, A.; ROQUE, N. F.; CORCUERA, L. J. Effect of ursolic acid from epicuticular waxes of *Jacaranda decurrens* on *Schizaphis gramlnum*. **Journal of Natural Products**, v.55, n. 6, p. 800 - 803, 1992. Doi: 10.1021/np50084a015. PMID: 1522421

YADAV, N.P.; DIXIT, V.K. Recent approaches in herbal drug standardization. **International Journal of Integrative Biology**, v. 2, p. 195 - 203, 2008.

ZATTA, D. T.; PIMENTA, F.C; TRESVENZOL, L. M. F.; FIUZA, T. S.; BARA, M. T. F.; CUNHA, L. C.; PUCCI, L. L.; GARROTE, C. F. D.; OLIVEIRA, F. N. M.; PAULA, J. R. Study of antibacterial activity against *Pseudomonas aeruginosa* strains and acute toxicity of *Jacaranda decurrens* leaves. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 28, p. 485 - 494, 2009.