



# Anadenanthera colubrina: um estudo do potencial terapêutico

## Anadenanthera colubrina: a therapeutic potential study

Recebido em 11/02/2010

Aceito em 15/06/2011

Carlos R. Weber<sup>1\*</sup>, Carla M. L. Soares<sup>2</sup>, Andréa B. D. Lopes<sup>3</sup>, Terezinha S. Silva<sup>4</sup>, Márcia S. Nascimento<sup>4</sup>, Eulália C.P.A. Ximenes<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Programa de Pós Graduação em Patologia, UFPE, Pernambuco, Brasil

<sup>3</sup>Programa de Pós Graduação em Química, UFPE, Pernambuco, Brasil

<sup>4</sup>Departamento de Antibióticos, UFPE, Pernambuco, Brasil

### RESUMO

A espécie *Anadenanthera colubrina* apresenta potencial terapêutico de fácil acesso, reconhecida pela medicina popular e muito utilizada como antisséptico e cicatrizante. O presente estudo tem como objetivo a realização de uma revisão sistemática sobre esta planta e seu potencial terapêutico. A estratégia de busca para identificação dos estudos foi realizada através de pesquisa nos bancos de dados virtuais ScienceDirect, SCIRUS, LILACS, SciELO, SCOPUS, MEDLINE e SciFinder, no período de março a dezembro de 2009, utilizando as palavras-chave: *Acacia cebil*, *Piptadenia Cebil*, *Piptadenia macrocarpa*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Anadenanthera colubrina*, *Piptadenia microphylla*, *Piptadenia hassleriana*. Com a busca foram obtidos 1306 artigos, que submetidos aos critérios de exclusão, foram reduzidos a 34 estudos. Destes, 16 artigos visaram isolamento de metabólitos especiais ou comprovaram atividade biológica através de bioensaios, enquanto 18 artigos confirmaram ação terapêutica através do conhecimento popular. A conclusão que *Anadenanthera colubrina* apresenta um potencial terapêutico reconhecido é irrefutável, entretanto, é evidente que ainda apresenta questionamentos científicos sobre seu uso, mecanismo de ação, posologia e indicações terapêuticas. Trata-se de uma planta promissora, explorada do ponto de vista etnobotânico, mas ainda pouco explorada farmacologicamente.

**Palavras-chave:** Etnofarmacologia, plantas medicinais, *Anadenanthera colubrina*

### ABSTRACT

The species *Anadenanthera colubrina* presents an easy access therapeutic potential, which is recognized in popular fields of medicine and well utilized as antiseptic and healing agent. The current study presents a systematic review on this plant, as well as the therapeutic potential. Research was performed through virtual databases such as ScienceDirect, SCIRUS, LILACS, SciELO, SCOPUS, MEDLINE and SciFinder between March and December 2009. The keywords used in this research were: *Acacia cebil*, *Piptadenia cebil*, *Piptadenia macrocarpa*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Anadenanthera colubrina*, *Piptadenia microphylla*, *Piptadenia hassleriana*. The search obtained 1306 articles which were reduced to 34, by exclusion criteria. Among these, 16 articles emphasized the isolation special metabolites or proved the biologic activity through bioassays. On the other hand, 18 articles proved therapeutic action through popular knowledge. In conclusion, it is evident that *Anadenanthera colubrina* presents a therapeutic potential, although its scientific utilization, mechanism of action, dosage and therapeutic indications are still questionable. It is a prominent plant, explored in ethnobotanically, but little explored pharmacologically.

**Keywords:** Ethnopharmacology, medicinal plants, *Anadenanthera colubrina*

### INTRODUÇÃO

O gênero *Anadenanthera* pertence à seção Mimosoideae da família Fabaceae, ordem Fabales. A primeira descrição científica data de 1737 no Hortus Cliffortianus, a partir da observação de um espécime no Jardim de Clifford na Holanda. Pesquisadores como Stanford (1916) e Siri Von

Reis Altschul (1964) compartilham da teoria que este exemplar teve crescimento a partir de sementes oriundas do Oeste da Índia ou Norte da América do Sul (Torres & Repke, 1996).

O gênero *Anadenanthera*, inicialmente proposto por

\* **Contato:** Carlos R Weber, Programa de Pós Graduação em Patologia, UFPE, Pernambuco, Brasil, email: carlos.rws@gmail.com

J. P. M. Brenan (1955) e Reis Altschul (1964, 1967), consistia de quatro espécies, anteriormente incluídas como seção Niopa do gênero *Piptadenia*, originalmente concebida por Bentham (1840, 1841-1842, 1874-1875) devido às suas semelhanças morfológicas. No entanto, o pesquisador Siri Von Reis Altschul (1964, 1967), em sua revisão taxonômica do gênero considerou este ser composto de apenas duas espécies, *A. Peregrina* (L.) Speg. e *A. colubrina* (Vell.) Brenan, cada uma delas contendo duas variedades. Elas foram distinguidas por meio de poucos caracteres morfológicos consistentes e suas correlações com localizações geográficas particulares.

*Anadenanthera colubrina* é descrita na literatura como um arbusto alto, com caule entre 30 e 50 cm de diâmetro (Reis Altschul, 1964), casca espessa de coloração acinzentada, e aspecto liso ou espiculado. Fornece madeira, compacta, não elástica, rija, pesada (densidade 1,07 g/cm<sup>3</sup>). As folhas são compostas, folíolos rígidos, as flores brancas e o seu fruto é descrito como uma vagem achatada (Corrêa, 1978, Lorenzi, 1998). As sementes possuem alcalóides psicoativos, dentre os quais a bufotenina (5-OH-dimetiltriptamina), variando de 1 a 12% da massa das sementes e o N,N-dimetiltriptamina (N,N-DMT) e 5-metoxi-dimetiltriptamina (5-MeO-DMT) (Torres & Repke, 2009).

Esta espécie ocorre apenas ao sul da linha do Equador, e tem uma distribuição estimada entre a latitude de 0°-30°S (Hunziker, 1973; Reis Altschul, 1964). Foi adaptada às mais variadas condições climáticas e ambientais, essa adaptação é muito mais desenvolvida que outras espécies da família Fabaceae (Torres & Repke, 2006). No Brasil, ocorre numa faixa compreendida desde o Maranhão até São Paulo, passando por Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, sendo uma das espécies lenhosas típicas do bioma Caatinga (Lorenzi, 1998).

Apesar de ser uma espécie encontrada na Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, *A. colubrina* não é uma espécie exclusiva do Brasil. Estudos realizados na América Latina relatam que comunidades da Argentina, Venezuela e Bolívia utilizam este vegetal para diversos fins terapêuticos, utilizando também como alucinógeno em rituais religiosos (Hilgert, 2001; Rodd, 2002; Dante Angelo & Capriles, 2004; Macía; Garcia; Vidaurre, 2005).

## MÉTODOS

O presente estudo teve como referência as diretrizes metodológicas para realização de revisão sistemática, as quais estão de acordo com protocolo pré-determinado no manual Cochrane. A estratégia de busca para identificação dos estudos se deu através realização de pesquisa nos bancos de dados virtuais ScienceDirect, SCIRUS, LILACS, SciELO, SCOPUS, MEDLINE e SciFinder durante o período compreendido entre março e dezembro de 2009. Para isso foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *Acacia cebil*, *Piptadenia cebil*, *Piptadenia macrocarpa*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Anadenanthera colubrina*, *Piptadenia microphylla*, *Piptadenia hassleriana*. A utilização da elevada quantidade de palavras-chave é justificada pelo fato da espécie botânica apresentar diversas sinonímias.

Nesta revisão foram incluídos artigos com dados sobre

etnofarmacologia da espécie *A. colubrina*, além de estudos com informação acerca das formas de utilização popular. Os artigos que estavam de acordo com estes critérios foram divididos em três grupos. O primeiro grupo compreendeu todos os artigos sobre a avaliação do potencial terapêutico determinada através de bioensaios, incluindo artigos que avaliassem atividades citotóxica, antioxidante, anti-inflamatória, imunomoduladora e antimicrobiana de extratos ou substâncias isoladas. O segundo grupo compreendeu estudos sobre conhecimento do potencial terapêutico, os quais não estavam relacionados diretamente aos bioensaios, mas traziam informações relevantes, principalmente de cunho popular, sobre atividade biológica da planta. O terceiro grupo trazia informações sobre isolamento de compostos químicos realizados na espécie botânica. Não houve restrição quanto ao idioma do estudo, nem ano de publicação. Foram excluídos os artigos duplicados nas bases de dados, bem como os artigos que tinham o objetivo restrito ao estudo genético, paleontológico, ecológico ou botânico de *A. colubrina*, sem demonstrar interesse medicinal, químico ou qualquer relação etnofarmacológica.

Os dados foram extraídos de cada estudo de forma independente pelos autores. No GRUPO 1, caracterizado pelos relatos da avaliação do potencial terapêutico de *A. colubrina* através da investigação da atividade biológica, foram extraídas as informações acerca do objetivo e conclusão dos bioensaios. No GRUPO 2, caracterizado por apresentar informações sobre o conhecimento do potencial terapêutico, foi extraída toda e qualquer informação acerca do potencial medicinal, além de informações sobre uso terapêutico de qualquer parte do vegetal, sob qualquer forma de apresentação medicamentosa. No GRUPO 3, caracterizado pelos artigos de isolamento de metabólitos especiais, foram extraídas informações sobre sua classe, bem como sua estrutura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A grande dificuldade de estudar a espécie *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* (Griseb.) von Reis Alt., alvo deste estudo, deve-se ao fato de grande quantidade de sinonímias reportadas na literatura (Altschul, 1964), assim como diversos nomes populares e indígenas (Tabela 1).

Nas bases de dados supracitadas foram encontrados 1306 artigos referentes à espécie botânica, publicados entre os anos de 1955 e 2010. Destes artigos, foram selecionados 34 estudos após a utilização dos critérios de exclusão para a revisão sistemática. Dez foram identificados como pertencentes ao GRUPO 1 e estão apresentados na Tabela 2 e 18 pertencentes ao GRUPO 2, apresentados na Tabela 3. Pertencentes ao GRUPO 3, foram identificados apenas seis artigos, os quais estão apresentados na Tabela 4.

Muitas espécies de plantas medicinais presentes na Caatinga são amplamente conhecidas e utilizadas pela população, incluindo a *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* (Griseb.). O número de estudos de plantas medicinais na região semi-árida do Nordeste tem crescido progressivamente. A maioria destes estudos apresenta descrição botânica, além de informações populares no que se refere às indicações terapêuticas, modo de utilização, e a parte empregada na sua preparação (Cabral & Agra, 1998;

Tabela 1. Sinonímia científica, nomes populares e indígenas de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* (Griseb.) von Reis Alt

Sinonímia	Nomes Populares	Conhecimento Indígena			Referência
		Nomes	Comunidades	País	
<i>Acacia Cebil</i> (Griseb.)		aimpã, aimpê	Tupari, Rio Branco e Guaporé	Brasil	Caspar (1956), Wassén (1965, 1967b).
<i>Piptadenia macrocarpa</i> Benth.		akiri	Bororo, Mato Grosso.	Brasil, Paraguai	Fabian (1992)
<i>Piptadenia macrocarpa</i> Benth. var. <i>vestita</i> Chod. & Hass.		cebil, cebil, cevil, cibil, sebil, sevil.	---	Argentina, Paraguai, Uruguai	Torres & Repke (2006), Sotelo de Narvaez (1965, primeira citação datada em 1583), Reis Altschul (1972).
<i>Piptadenia macrocarpa</i> Benth. var. <i>genuina</i> Chod. & Hass.	Angico	hatáj, hatax,	---	---	---
<i>Piptadenia macrocarpa</i> Benth. var. <i>cebil</i> (Griseb.) Chod. & Hass.	Angico-de-carçoço	há'tax, jatáj, jatáj-lé	Wichi	Bolivia	Arenas (1992), Califano (1976), Dasso (1985), Dijour (1933)
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Angico-preto	kurupa, kurupaí,	Guaraní (Sul do Brasil)	Brasil	Pardal (1937), Reis Altschul (1967)
<i>Piptadenia cebil</i> (Griseb.) Griseb.	Arapiraca	curupay	---	---	---
<i>Piptadenia microphylla</i> Benth.	Angico-de-casca	vihó	Tukano, Rio Vaupés	Colombia	Reichel-Dolmatoff (1971)
<i>Piptadenia hassleriana</i> Chod.		vilca, huilca,	---	---	---
<i>Piptadenia hassleriana</i> Chod. var. <i>fruticosa</i> Chod. & Hass.		huillka, villca, willka.	---	Peru, Bolivia	Torres e Repke (2006), Reis Altschul (1967), Duviols (1967, citado por Cristobal de Alborno, 1580), Larraíns Barros (1976), Yacovleff e Herrera (1935)

Costa-Neto & Oliveira, 2000; Silva & Andrade, 2002; Almeida & Albuquerque, 2002; Moreira et al., 2002; Albuquerque & Andrade, 2002a, b; Almeida et al. 2006). Os ensaios químicos e biológicos que comprovem atividade de plantas locais, entretanto, são raros (Almeida et al., 2005; Monteiro et al., 2006) e as indicações terapêuticas têm sido geralmente limitadas a construção de generalizações sobre o uso destes recursos medicinais pela população local.

O estudo de Agra et al. (2007) mostrou que a *A. colubrina* é uma das espécies botânicas com propriedades medicinais mais citadas pela população residente em área endêmica desta espécie. Estes estudos foram conduzidos através da aplicação de questionários, e concluíram, que na maioria das vezes, a planta é administrada oralmente, preparada por decocção, infusão, maceração ou como sumo, obtido após a maceração das folhas ou outras partes da planta com água. Algumas preparações são descritas por Agra et al. (2007) pelo nome de "garrafada", constituída por uma preparação de diferentes plantas, principalmente raízes e cascas de caule. O processo de preparação inclui maceração e armazenamento da planta por um período de três dias a uma semana em bebida alcoólica destilada (preferencialmente cachaça). Ela é usada principalmente por adultos, mais frequentemente pelos homens. Outras preparações são xaropes de açúcar ou mel, conhecidas no folclore como "lambedor", são usadas principalmente no tratamento de doenças pediátricas, inflamações de garganta ou como expectorante. Para uso externo, a forma preferida é a aplicação em cataplasma, indicada principalmente para dores reumáticas, inflamações dermatológicas e úlceras externas. Na preparação do cataplasma, as folhas são

aquecidas com manteiga ou azeite e aplicadas sobre a parte afetada.

Algumas preparações de uso tópico são elaboradas através da decocção, as quais são indicadas na higienização de áreas de lesão tegumentar, ou são utilizadas como loção após o banho sem restrição à área lesada. O emprego de ambas as formas foi documentado em uma pesquisa sobre plantas medicinais comercializadas na Bolívia por Macia, Garcia e Vidaurre (2005). Em Santa Cruz, Bolívia, a espécie botânica é utilizada também para curtir o couro, como matéria prima para a construção civil ou como lenha (Saldias, 1993).

Albuquerque et al. (2006) justificou o conhecimento e ampla citação de *A. colubrina* pela população sertaneja adepta à medicina popular pelo fato de ser uma árvore autóctone e, sendo a casca a parte mais utilizada, a sua disponibilidade não é limitada pela sazonalidade. Popularmente, a casca do caule é unânime como a mais utilizada na preparação de cocções e tinturas. Entretanto, o fornecimento contínuo de matéria prima não garante sustentabilidade de suas colheitas, uma vez que a coleta destes materiais pode destruir o exemplar botânico e não garantir novas coletas (Albuquerque & Andrade, 2002a; Albuquerque et al., 2005a, b).

Em alguns trabalhos foi demonstrado que a casca do caule de *A. colubrina* contém, em média, 15,38% de tanino. As vagens contêm sementes com 3% de taninos e cerne 1,8% deste metabólito secundário (Corrêa, 1984; Lorenzi, 1998). Estudos mais recentes demonstraram que a quantidade de taninos na casca do caule poderia variar de 3,21 a 11,07% em relação ao peso total da amostra vegetal (Monteiro, 2005), já que a concentração destes compostos depende da interação planta-ambiente, em resposta a

Tabela 2. Estudos relacionados à atividade biológica de *A. colubrina*, comprovada através de bioensaios *in vitro* e *in vivo*

Referência	Ano	Objetivo	Conclusão
Desmarchelier <i>et al.</i>	1999	Identificar atividade antioxidante e propriedades anti-radicaais livres <i>in vitro</i> de extratos aquoso e metanólico da casca de <i>A. macrocarpa</i> e mais três outras espécies utilizadas como agentes anti-inflamatórios no interior da Bahia.	Os extratos hidroalcoólico e metanólico testados apresentaram atividade <i>in vitro</i> propostas nos testes. O extrato metanólico da casca de <i>A. macrocarpa</i> apresentou a maior atividade antioxidante e seu extrato aquoso mostrou a maior atividade contra o íon peroxila sugerindo que estas propriedades possuem um importante papel na atividade anti-inflamatória da planta.
Tokarnia <i>et al.</i>	1999	Estudar a intoxicação cianídrica em bovinos promovida por <i>A. colubrina</i> e outras plantas cianogênicas.	As folhas de <i>A. colubrina</i> são mais tóxicas quando em brotos do que maduras. Sua toxicidade é perdida lentamente quando dessecadas. Os resultados positivos do teste do papel micro-sódico realizado foram mais lentos para brotos de <i>A. colubrina</i> e mais retardadas nas folhas maduras sugerindo que o teste tem valor apenas relativo na avaliação de glicosídeos cianogênicos em material vegetal.
Brito <i>et al.</i>	2000	Testar em coelhos a toxicidade de folhas secas de <i>P. macrocarpa</i> coletadas e armazenadas durante 4-6 meses sob duas formas: sacos de algodão e embalagens de vidro.	A toxicidade neuromuscular em coelhos foi observada em folhas dessecadas armazenadas nos primeiros cinco meses. A dose letal de 6g/kg foi caracterizada nas folhas em fase brotação e posteriormente dessecadas.
Moretão <i>et al.</i>	2003	Estudar a atividade imunológica da goma extraída de <i>A. colubrina</i> , formada por um complexo de heteropolissacarídeos ácidos, constituídos principalmente por galactose e arabinose (ARAGAL) em macrófagos peritoneais de ratos.	A exposição <i>in vitro</i> do ARAGAL aumentou a atividade fagocítica de macrófagos com uma relação tempo e dose-dependente. Os resultados obtidos sugeriram que a goma possivelmente possui um papel como mediador de resposta imunológica.
Moretão <i>et al.</i>	2004	Determinar a atividade antitumoral e imunomoduladora da goma extraída de <i>A. colubrina</i> , formada por um complexo de heteropolissacarídeos ácidos, constituídos principalmente por galactose e arabinose (ARAGAL) na ativação de macrófagos peritoneais <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i> .	A exposição <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> do ARAGAL aumentou a habilidade fagocitária e produção de superóxido, bem como aumentou em número os macrófagos peritoneais de ratos e a produção de (fator de necrose tumoral alfa) $\alpha$ -TNF pelos macrófagos, que se mostraram hábeis em destruir células do Sarcoma 180. Esses resultados sugerem a possível participação do ARAGAL como mediador de resposta imunológica frente a tumores.
Luna <i>et al.</i>	2005	Testar a atividade moluscicida e larvicida de 23 espécies de plantas.	O extrato da casca de <i>A. macrocarpa</i> composta basicamente de Fenóis, Flavonoides e terpenos apresentou atividade larvicida e moluscicida. outras espécies apresentaram toxicidade mais pronunciada como <i>Operculina macrocarpa</i> e <i>Caesalpinia echinata</i> .
Schepetkin; Quinn	2006	Artigo na forma de revisão que aborda informações sobre as propriedades terapêuticas de diversos polissacarídeos oriundos de plantas, fungos e algas com atividade moduladora de macrófagos. O artigo aponta possíveis adjuvantes terapêuticos com esta propriedade.	A maioria dos polissacarídeos com atividade imunomoduladora produzidos por plantas ligam-se a uma variedade de receptores na superfície de macrófagos como CD14 e CR3. O tratamento com polissacarídeos de plantas induz ativação de NF-kB promovendo secreção de diversos compostos incluindo citocinas, no entanto pouco se conhece sobre a estrutura molecular dos polissacarídeos.
Da Silva <i>et al.</i>	2006	Realizar entrevistas com produtores e técnicos dos 17 municípios que compõem a região do Seridó, Rio Grande do Norte – Brasil, para identificar plantas tóxicas para bovinos e equinos.	A intoxicação por plantas cianogênicas como <i>A. colubrina</i> são importantes na região e o acesso a galhos e folhas, principalmente, está relacionado ao corte para aproveitamento da madeira. Os sintomas descritos do envenenamento sugerem toxicidade neuromuscular. De acordo com os entrevistados, a morte dos animais ocorreu em até duas horas.
Da Silva <i>et al.</i>	2009	Avaliar o efeito sinérgico de extratos vegetais do angico e de outras plantas como o manjeriço com Mancozeb® no controle de infecções por <i>Fusarium oxysporum</i> .	O extrato combinado de angico e manjeriço não inibiu o crescimento micelial do fungo. O extrato de manjeriço isoladamente, se mostrou um potente fungicida. A associação de Mancozeb® e extrato de angico proporcionaram uma redução do desenvolvimento da infecção fúngica nas plantas avaliadas.
Svetaz <i>et al.</i>	2010	Investigar a atividade antifúngica em plantas utilizadas popularmente contra micoses, e comparar às plantas não utilizadas para esses fins. Identificar diferenças nas atividades de plantas com potencial antifúngico frente a dermatófitos, leveduras ou <i>Aspergillus</i> spp.	As abordagens etnofarmacológicas são ferramentas importantes na busca por tratamentos e para cura de micoses superficiais, pois fornece informações sobre plantas com atividade antifúngica.

diversos fatores biológicos e químicos, como quantidade de nitrogênio e oxigênio disponível no solo (Freitas *et al.*, 2004). O mesmo estudo ainda demonstrou não haver diferenças significativas entre os teores de taninos e flavonoides da casca da árvore e de suas folhas.

Mors *et al.* (2000) relataram uma evidente atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico da casca do caule de *A. colubrina*, no entanto, o trabalho de Gonçalves, Alves Filho e Menezes (2005) questiona esta atividade biológica, justificando como causa da ausência do potencial antibiótico a resistência das linhagens de micro-organismos utilizadas nos ensaios aos antibióticos usuais. Este estudo sugere que os micro-organismos teriam apresentado resistência também à fração hidroalcoólica do extrato bruto.

Na maioria dos estudos descritos na literatura, os micro-organismos utilizados nos testes de drogas e fármacos vegetais, não tiveram também sua resistência testada contra antibióticos comerciais, assim como não foram

quantificados teores de metabolitos secundários como taninos e flavonoides, quando o objetivo do estudo era verificar a eficiência de extratos. Esse fato dificultou a comparação mais acurada entre estes resultados discrepantes.

Embora muitos metabólitos sejam descritos para este gênero (Tabela 4), poucos trabalhos foram realizados mostrando a importância biológica de seus compostos isolados e purificados. Gutierrez-Lugo *et al.* (2004), estudando os inibidores da lipoxigenase, verificaram que entre os doze compostos isolados das partes aéreas de *A. colubrina*, os mais ativos eram: Anadantoflavona, lupenona, lupeol,  $\alpha$ -amirina e apigenina. A inibição da lipoxigenase é uma linha de pesquisa significativa devido a suas implicações no tratamento do câncer, da aterosclerose e de várias doenças inflamatórias (Steele *et al.*, 1999; Brash, 1999; Natarajan *et al.*, 1996).

Desmarchelier *et al.* (1999) relataram que o extrato das cascas do caule de *A. colubrina* suprimiu a geração de

radicais peroxila e a degradação do DNA mediado pelo radical hidroxila, como também inibiu a peroxidação lipídica em ratos. Desta forma, os resultados obtidos sugeriram que tal atividade antioxidante pode desempenhar um papel importante na atividade anti-inflamatória descrita para esta planta.

Em outra investigação relacionada com *A. colubrina*, foi comprovado que o extrato das cascas de sua madeira apresentou toxicidade contra *Artemia salina*, um microcrustáceo de água salgada (Luna et al., 2004). De acordo com McLaughlin, Chang e Smith (1991), este ensaio é considerado uma ferramenta útil para a avaliação preliminar de toxicidade e tem mostrado boa correlação com atividade citotóxica frente a tumores sólidos humanos.

A utilização de produtos farmacêuticos contendo a

espécie *A. colubrina* (Elixir Sanativo®, que contém outras duas espécies vegetais) origina-se das propriedades adstringentes de sua casca. A decocção da casca ralada é utilizada para complicações do fígado, gonorreia, leucorreia, infecção dos ovários e como depurativo do sangue. O xarope da casca e da resina é administrado por via oral no tratamento da bronquite e angina (Paula, 1981; Movreuro et al., 2006). No entanto, Brandão et al. (2008) expõe que não há comprovação científica das propriedades asseguradas pela medicina popular desta planta medicinal.

Extratos hidroalcoólico e acetato de etila da espécie *Anadenanthera colubrina* apresentaram o alcalóide N,N-dimetiltriptamina, Esteroides (palmitato de  $\beta$ -sitosterol,  $\beta$ -sitosterol, glicosídeos), Flavonoides, triterpeno (lupeol) e compostos fenólicos (dalbergina, 3,4,5- dimetoxidalbergina) (Lorenzi & Matos, 2002).

**Tabela 3.** Estudos relacionados à etnofarmacologia da espécie *A. colubrina* (indicação terapêutica, parte utilizada da planta, forma de utilização)

Referência	Indicação Terapêutica	Parte da planta	Forma de utilização
Paula, 1981	Tratamento de doenças hepáticas, infecção gonocócicas, leucorreia e infecção ovariana, piorreia e bronquites, dores de cabeça, resfriados e sinusites.	Casca do caule e sementes	Cocção da casca do caule, gargarejo. Inalação de sementes moídas secas.
Agra et al., 1994; Agra et al., 1996; Agra, 1996; Agra, 1999; Albuquerque e Oliveira, 2007.	Tratamento da tosse, tosse crônica, bronquite e inflamação geral.	Cascas do caule	A partir da maceração em um litro de vinho ou cachaça. A mistura é ingerida três vezes ao dia até que os sintomas desapareçam
Hilgert, 2001	Apresenta ação antiinflamatória e antipirética	Cascas do caule	Cocção e ingestão da infusão.
Macia, Garcia e Vidaurre, 2005	Utilizado com objetivo de retardar menstruação.	Sementes da vagem	Cocção e ingestão da infusão.
Almeida et al., 2006	Tratamento da bronquite e pneumonia. A ação terapêutica é justificada pela presença de Fenóis, taninos, triterpenos e quinonas.	Cascas do caule	Cocção e ingestão e inalação da infusão.
Albuquerque, 2006	Utilizado no tratamento da tosse.	Cascas do caule	Cocção juntamente com açúcar ou mel (xarope) e ingestão da mistura.
Monteiro et al., 2006	Tratamento de processos Inflamatórios, tratamento de feridas, tratamento de doenças do aparelho geniturinário, respiratório (especialmente tosse). Uso veterinário	Casca do caule	Cocção e ingestão ou produção de extrato alcoólico para uso externo.
Agra et al., 2007	Utilizado no tratamento da tosse, bronquite e coqueluche	Cascas do caule	Realizada da maceração em bebida alcoólica destilada. Ingestão da bebida.
Albuquerque et al., 2007a	Tratamento da anemia, tosse, processo inflamatório, asma, gripe.	Cascas do caule	Solução hidroalcoólica com bebida destilada. Ingestão da bebida.
Albuquerque et al., 2007b	Tratamento da anemia, tosse, asma, bronquite, gripe, prisão de ventre, processos inflamatórios, neoplasias, distúrbios hemostáticos, trauma, difteria, fissuras nos pés, gastrite. Utilizado como expectorante.	Cascas do caule, raiz, flor, folha, fruto	Maceração e cocção da casca do caule, associado ao açúcar ou mel. Maceração em bebida alcoólica. Ingestão da bebida.
Lucena et al., 2007	Apresenta atividade anti-inflamatória e é utilizado no tratamento de doenças respiratórias.	Cascas do caule	--
Araújo et al., 2008	Apresenta atividade anti-inflamatória	Cascas do caule	Extrato alcoólico produzido com bebida destilada
Monteiro et al., 2006; Brandão et al., 2008	Utilizado no tratamento da Bronquite	Resina do caule	Maceração com bebida alcoólica e água, e ingestão da bebida.

Investigação química das partes desta árvore resultou no isolamento de um novo Flavonoide chamado de Anadantoflavona, além dos ácidos alnusol lupenona, lupeol, estigmasterol, apigenina, ácido 4-hidrobencênico e ácido cinâmico (Gutierrez-Lugo et al., 2004). O alcalóide com propriedades psicotrópicas presente em sua estrutura é a bufotenina (Dante Angelo & Capriles, 2004, SMET & RIVIER, 1987). A casca desta árvore é rica em taninos, que conferem propriedades medicinais, tais como ação antiinflamatória, anti-oxidante e antimicrobiana (Desmarchelier et al., 1999, Monteiro et al., 2005). A

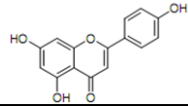
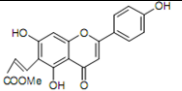
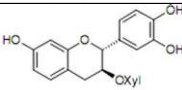
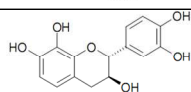
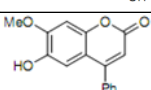
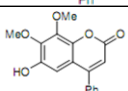
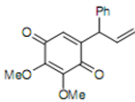


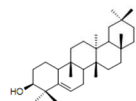
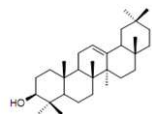
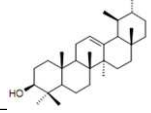
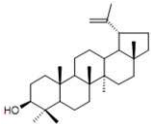
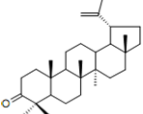
resina de *A. colubrina* demonstrou forte atividade antitumoral frente à linhagem de células do sarcoma 180 (Moretão et al., 2004), em consonância com as indicações populares abordadas nesta revisão.

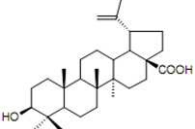
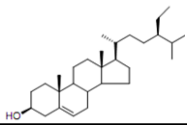
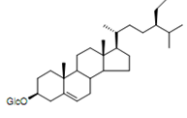
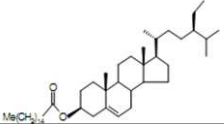
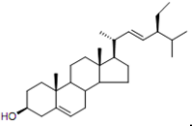
Fisch et al. (1955) estudaram a composição química das sementes e vagens de duas espécies, *A. peregrina Benth.* e *A. colubrina Benth.* Nas sementes e vagens de das duas espécies foram encontradas quatro bases indólicas. As vagens continham o composto N,N-dimetiltriptamina e seu respectivo óxido, já as sementes apresentaram a bufotenina e também o seu respectivo óxido (Tabela 4).

Assim, concluíram serem os alcalóides os metabólitos majoritários em ambas as espécies estudadas. De acordo com Pachter et al. (1959), as sementes de *A. colubrina* constituem-se em uma rica fonte de alcalóides, sendo também a bufotenina o mais abundante, conclusão que corrobora com os estudos de Fisher et al. (1995).

Nesta conjuntura, mesmo que se tenha um conhecimento popular acerca da ação terapêutica de *A. colubrina*, ainda existe a necessidade de uma maior investigação científica com finalidade de averiguar e comprovar as informações obtidas através do conhecimento popular.

Tabela 4. Estrutura dos metabólitos especiais isolados da *A. colubrina*

Apigenina		Flavonoide	Partes aéreas	Gutierrez-Lugo et al., 2004
Anadantoflavona		Flavonoide	Partes aéreas	Gutierrez-Lugo et al., 2004
Anadantosídeo		Flavonoide	Casca	Piacente et al., 1999
Prosopina		Flavonoide	Cerne	Miyauchi et al., 1976
Dalbergina		Outra substância aromática	Cerne	Miyauchi et al., 1976
Kuhimannina		Outra substância aromática	Cerne	Miyauchi et al., 1976
Dimetoxidalbergina		Outra substância aromática	Cerne	Miyauchi et al., 1976
Ácido cinâmico		Outra substância aromática	Partes aéreas	Gutierrez-Lugo et al., 2004
Ácido 4-hidroxibenzoico		Outra substância aromática	Partes aéreas	Gutierrez-Lugo et al., 2004
Alnusol		Terpenoides	Partes aéreas	Gutierrez-Lugo et al., 2004
$\beta$ -amirina		Terpenoides	Partes aéreas	Gutierrez-Lugo et al., 2004
$\alpha$ -amirina		Terpenoides	Partes aéreas	Gutierrez-Lugo et al., 2004
Lupeol		Terpenoides	Partes aéreas	Gutierrez-Lugo et al., 2004
			Cerne	Miyauchi et al., 1976
Lupeona		Terpenoides	Partes aéreas	Gutierrez-Lugo et al., 2004
			Cerne	Miyauchi et al., 1976

Ácido betulínico		Terpenoides	Partes aéreas	Gutierrez-Lugo <i>et al.</i> , 2004
β-sitosterol		Esteroides	Partes aéreas	Gutierrez-Lugo <i>et al.</i> , 2004
			Cerne	Miyauchi <i>et al.</i> , 1976
Daucosterol		Esteroides	Cerne	Miyauchi <i>et al.</i> , 1976
Palmitato de β-sitosteril		Esteroides	Cerne	Miyauchi <i>et al.</i> , 1976
Stigmasterol		Esteroides	Partes aéreas	Gutierrez-Lugo <i>et al.</i> , 2004

## CONCLUSÃO

Anadenanthera colubrina apresenta um potencial terapêutico reconhecido e utilizado pela medicina popular. A espécie botânica é nativa da Caatinga, encontrada principalmente no nordeste brasileiro e, apesar de amplamente utilizada na medicina tradicional pelos nativos da região, apresenta questionamentos científicos, inerentes ao seu uso, mecanismo de ação, posologia e indicações de tratamento. Embora muitas substâncias tenham sido isoladas do gênero Anadenanthera, poucos trabalhos foram realizados mostrando a importância biológica de seus metabólitos. Trata-se de uma planta promissora, explorada do ponto de vista etnobotânico e econômico, mas ainda pouco explorada farmacologicamente.

## REFERÊNCIAS

- Agra MF. Plantas da Medicina Popular dos Cariris Velhos, Paraíba, Brasil: espécies mais comuns. João Pessoa: União, 1996, 125p.
- Agra M.F. Plantas medicinais dos cariris velhos, Paraíba: um projeto interdisciplinar. In: Araújo FD (Ed.) et al. Plantas do nordeste, anais do I workshop geral. London: Royal Botanic Gardens. 1999. p. 16–21.
- Agra MF, Baracho GS, Nurita K et al. Medicinal and poisonous diversity of the flora of “Cariri Paraibano”, Brazil. *J Ethnopharmacol*, 111 (2): 383–395, 2007.
- Agra MF, Locatelli E, Rocha EA et al. Plantas Medicinais dos Cariris Velhos, Paraíba, Brasil, Parte II: Subclasses Magnoliidae, Caryophylliidae, Dilleniidae e Rosidae. *Rev Bras Farm*, 77 (1): 97–102, 1996.
- Agra MF, Rocha EA, Formiga SC et al. Plantas medicinais dos cariris velhos, Paraíba, Brasil, parte I: subclasse Asteridae. *Rev Bras Farm*, 75 (1): 61–64, 1994.
- Albuquerque UP. Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the caatinga vegetation of NE Brazil. *J Ethnobiol Ethnomed*, 26 (2): 30-39, 2006.
- Albuquerque UP & Andrade LHC. Uso de recursos vegetais da caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). *Interciencia*, 27 (7): 336–345, 2002a.
- Albuquerque UP & Andrade LHC. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Act Bot Bras*, 16 (3): 273-285, 2002b.
- Albuquerque UP, Andrade LHC, Caballero J. Structure and floristics of homegardens in Northeastern Brazil. *J Arid Environ*, 62 (3): 491–506, 2005.
- Albuquerque UP, Andrade LHC, Silva ACO. Use of plant resources in a seasonal dry forest (Northeastern Brazil). *Act Bot Bras*, 19 (1): 19–38, 2005.
- Albuquerque UP, Lucena RFP, MONTEIRO JM et al. Evaluating two quantitative ethnobotanical techniques. *Ethnobotany Res Appl*, 4 (1): 51–60. 2006
- Albuquerque UP, Medeiros PM, Almeida AL et al. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of ne Brazil: a quantitative approach. *J Ethnopharmacol*, 114 (3): 325–354, 2007.
- Albuquerque UP, Monteiro M, Ramos MA et al. Medicinal and magic plants from a public market in Northeastern Brazil. *J Ethnopharmacol*, 110 (1): 76–91, 2007.
- Albuquerque UP & Oliveira RF. Is the use-impact on native caatinga species in Brazil reduced by the high

- species richness of medicinal plants? *J Ethnopharmacol*, 113 (1): 156–170, 2007.
- Almeida CFCBR. & Albuquerque UP. Uso e conservação de plantas e animais medicinais no estado de Pernambuco (nordeste do Brasil): um estudo de caso. *Interciência*, 27 (6): 276–285, 2002.
- Almeida CFCBR, Amorim ELC, Albuquerque UP et al. Medicinal plants popularly used in the Xingo Region—a semi-arid location in northeastern Brazil. *J Ethnobiol Ethnomed*, 2 (1): 1-7, 2006.
- Alstchul SR. A taxonomic study of the genus *Anadenanthera*. *Contr Gray Herb*, (193): 3-65, 1964.
- Alstchul SR. Vilca and its use. In: Efron DH, Holmstedt B, Kline NS (Ed.) *Ethnopharmacologic search for psychoactive drugs*. New York: Raven Press, 1967. 468p.
- Araújo TAS, Alencar NL, De Amorim ELC et al. A new approach to study medicinal plants with tannins and flavonoids contents from the local knowledge. *J Ethnopharmacol*, 120 (1): 72-80, 2008.
- Arenas P. El cebíl o el árbol de la ciencia del bien y del mal. *Parodiana*, 7 (1-2): 101-114, 1992.
- Bentham G. Contributions towards a flora of South America – enumeration of plants collected by Mr. Schomburgk in British Guiana. *J Bot*, 2: 38-103, 1840.
- Bentham G. Notes of Mimoseae, with a short synopsis of species. *London J Bot*, 1: 494-518, 1842.
- Bentham G. Revision of suborder Mimoseae. *Transac Linn Soc*, 30: 335-664, 1875.
- Brandão MG, Zanetti NN, Oliveira P et al. Brazilian medicinal plants described by 19th century European naturalists and in the official pharmacopoeia. *J Ethnopharmacol*, 120 (2): 141–148, 2008.
- Brash AR. Lipoxygenases: occurrence, functions, catalysis, and acquisition of substrate. *J Biol Chem*, 274 (34): 23679–23682, 1999.
- Brenam JPM. Notes of Mimosoideae: I. *Kew Bull*, 10 (2): 161-191, 1955.
- Brito MF, França TN, Oliveira KD et al. Estudos experimentais em coelhos com plantas cianogênicas. *Pesq Vet Bras*, 20 (2): 65-70, 2000.
- Cabral SCMC & Agra MF. Etnomedicina e farmacobotânica das Capparaceae da caatinga paraibana, Brasil. *Rev Bras Farm*, 79 (1): 2–6, 1998.
- Califano M. El chamanismo mataco. *Scripta Etnologica*, 3 (3): 7-60, 1976.
- Caspare F. *Tupari*. London: Bell, 1956, 224p.
- Corrêa MP. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1978, p. 125-126.
- Costa-Neto EM & Oliveira MVM. The use of medicinal plants in the country of Tanquinho, state of Bahia, northeastern Brazil. *Rev Bras Pl Med*, 2 (2): 1–8, 2000.
- Da Silva DM, Riet-Correa F, Medeiros RMT et al. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos no Seridó Ocidental e Oriental do Rio Grande do Norte. *Pesq Vet Bras*, 26 (4): 223-236, 2006.
- Da Silva JA, Pegado CMA, Ribeiro VV et al. Efeito de extratos vegetais no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum* em sementes de caupi. *Ciênc Agrotec*, 33 (2): 611-616, 2009.
- Dante Angelo Z & Capriles JM. La importancia de las plantas psicotrópicas para la economía de intercambio y relaciones de interacción en el altiplano sur andino. *Chungará*, 36 (2): 1023-1035, 2004.
- DASSO MC. El chamanismo de los mataco de la margen derecha del Río Bermejo (Provincia del Charco, República Argentina). *Scripta Etnologica*, 7 (5): 9-35, 1985.
- Desmarchelier C, Romão RL, Coussio J et al. Antioxidant and free radical scavenging activities in extracts from medicinal trees used in the “caatinga” region of northeastern Brazil. *J. Ethnopharmacol*, 67 (1): 69-77, 1999.
- Dijour E. Las cérémonies d’expulsions des maladies chez les Matako. *J Soc Am*, 25: 212-217, 1933.
- Duviols P. Un inédit de Cristóbal de Albornoz: la instrucción para descubrir todas las guacas del Pirú y sus camayos y haciendas. *J Soc Am*, 55: 497-510, 1967.
- Fabian SM. *Space-time of the Bororo of Brazil*. Gainesville: University Press of Florida, 1992, 272p.
- Fisch MS, Johnson NM, Horning EC. Piptadenia alkaloids. Indole base of *P. peregrina* (L.) Benth. and related species. *J Am Chem Soc*, 77 (22): 5892-5895, 1955.
- Freitas MSM, Martins MA, Carvalho AJC et al. Crescimento e produção de fenóis totais em carqueja [*Baccharis trimera* (Less.) D.C.] em resposta à inoculação com fungos micorrízicos arbusculares, na presença e na ausência de adubação mineral. *Rev Bras Pl Med*, 6 (1): 30-34, 2004.
- Gonçalvez AL, Alves FILHO A, Menezes H. Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas. *Arq Inst Biol*, 72 (3): 353-358, 2005.
- Gutierrez-Lugo MT, Deschamps JD, Holman TR et al. Lipoxygenase inhibition by ananthoflavone, a new flavonoid from the aerial parts of *Anadenanthera colubrina*. *Planta Med*, 70 (2): 263–265, 2003.
- Hardman JG & Limbird LE. *Goodman & Gilman, As bases farmacológicas da terapêutica*. 9 ed. Cidade do México: McGrawHill, 1996, 1436p.



- Hilgert NI. Plants used in home medicine in the Zenta river basin, northwest Argentina. *J Ethnopharmacol*, 76 (1): 11–34, 2001.
- Hunziker AT. El cebil (*Anadenanthera colubrina*, var. *cebil*) en la provincia de Córdoba. *Kurtziana*, 7: 265, 1973.
- Iacobucci GA & Rúveda EA. Bases derived from tryptamine in Argentine *Piptadenia* species. *Phytochemistry*, 3 (3): 465-467, 1964.
- Larraín-Barros H. La Vilca o Paricá (*Anadenanthera* spp.) ?Purga o estimulante indígena? Algunas referencias etnohistóricas. *Sarance*, 2 (3): 27-49, 1976.
- Lorenzi H. Árvores brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. vol. 2. São Paulo: Plantarum, 1998, p. 97.
- Lucena RFP, Albuquerque UP, Monteiro JM et al. Useful plants of the semi-arid northeastern region of Brazil – a look at their conservation and sustainable use. *Environ Monit Assess*, 125 (1-3): 281–290, 2007.
- Luna JS, Dos Santos AF, De Lima MRF et al. A study of the larvacidal and molluscicidal activities of some medicinal plants from northeast Brazil. *J Ethnopharmacol*, 97 (2): 199-206, 2004.
- Macía MJ, García E, Vidaurre PJ. An ethnobotanical survey of medicinal plants commercialized in the markets of La Paz and El Alto, Bolivia. *J Ethnopharmacol*, 97 (2): 337–350, 2005.
- Mclaughlin JL, Chang C, Smith D. Bench-top bioassays for the discovery of bioactive natural products: an update. In: Atta-Ur Rahman (Ed.) *Studies in Natural Product Chemistry*. vol. 9. London: Pergamon Press, 1991, p. 383–389.
- Miyauchi Y, Yoshimoto T, Minami K. Extractives from the heartwood of *Piptadenia* sp. *Mokuzai Gakkaishi*, 22 (1): 47-50, 1976.
- Monteiro JM, Albuquerque UP, Lins Neto EM et al. Use patterns and knowledge of medicinal species among two rural communities in Brazil's semi-arid northeastern region. *J Ethnopharmacol*, 105 (1-2): 173-186, 2006.
- Moreira RCT, Costa LCB, Costa RCS et al. Abordagem etnobotânica acerca do uso de plantas medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. *Acta Farm Bon*, 21 (3): 205–211, 2002.
- Moretão MP, BuchI DF, Gorin PAJ et al. Effect of an acidic heteropolysaccharide (ARAGAL) from the gum of *Anadenanthera colubrina* (angico-branco) on peritoneal macrophage functions. *Immunol Lett*, 89 (2-3): 175-185, 2003.
- Moretão MP, Zamprônio AR, Gorin PAJ et al. Induction of secretory and tumoricidal activities in peritoneal macrophages activated by an acidic heteropolysaccharide (ARAGAL) from the gum of *Anadenanthera colubrina* (angico-branco). *Immunol Lett*, 93 (2-3): 189-197, 2004.
- Mors WB, Rizzini CT, Pereira NA. *Medicinal Plants of Brazil*. Michigan: Reference Publications, 2000. 501p.
- Natarajan R, Bai W, Gu JL et al. Platelet-derived growth factor BB mediated regulation of 12-lipoxygenase in porcine aortic smooth muscle cells. *J Cell Physiol*, 169 (2): 391-400, 1996.
- Pachter IJ, Zacharias DE, Ribeiro O. Indole alkaloids of *Acer saccharinum* (The Silver Maple), *Dictyoloma incanescens*, *Piptadenia columbrina*, and *Mimosa hostiles*. *J Org Chem*, 24 (9): 1285-1257, 1959.
- PARDAL R. *Medicina arborígen americana (Las Piptadenias)*. Colección Humanior, vol. 3. Buenos Aires: Biblioteca del Americanista Moderno, 1937, p. 333-3414.
- Paula JE. Estudo das estruturas internas das madeiras de dezesseis espécies da flora brasileira visando o aproveitamento econômico para a produção de álcool, carvão, coque e papel. *Brasil Florestal*, 11 (47): 23-50, 1981.
- Piacente S, Balderrama L, De Tommasi N et al. Anadanthoside: a flavanol-3-O-β-D-xylopyranoside from *Anadenanthera macrocarpa*. *Phytochemistry*, 51 ( ): 709, 1999.
- Reichel-Dolmatoff G. La cultura material de los indios Guahibo. *Rev Inst Etnol Nac*, 1 (2): 437-506, 1946.
- Rodd R. Snuff synergy: preparation, use and pharmacology of yopo and Bonisteriopsis caapi among the Piaroa of southern Venezuela. *J Psychoactive Drugs*, 34 (3): 273-279, 2002.
- Saldias M. Mimosoideae: en guía de árboles de Bolivia. In: Killeen TL, García E, Beck SG (Ed.) *La Paz: Herbario nacional de Bolivia*, 1993, p. 420-456p.
- Schepetkin IA & Quinn MT. Botanical polysaccharides: macrophage immunomodulation and therapeutic potential. *Int Immunopharmacol*, 6 (3): 317-333, 2006.
- Silva VA & Andrade LHC. Etnobotânica xucuru: espécies místicas. *Biotemas*, 15 (1): 45–57, 2002.
- Smet PAGM & Rivier L. Intoxicating paricá seeds of the Brazilian maué Indians. *Econ Bot*, 41 (1): 12-16, 1987.
- Sotelo De Narvaez P. Relación de las provincias de Tucumán. *Relaciones geográficas de Indias*. Madrid: Ediciones Atlas, 1965, p. 390-396.
- Steele VE, Holmes CA, Hawk ET et al. Lipoxygenase inhibitors as potential cancer chemopreventives. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 8 (5): 467-483, 1999.
- Svetaz L, Zuljan F, Derita M et al. Value of ethnomedical information for the discovery of plants with antifungal properties. A survey among seven Latin American countries. *J. Ethnopharmacol*, 127 (1): 137-158, 2010.

Tokarnia CH, Peixoto PV, Brito MF et al. Estudos experimentais com plantas cianogênicas em bovinos. *Pesq Vet Bras*, 19 (2): 84-90, 1999.

Torres CM & Repke D. *Anadenanthera* : visionary plant of ancient South America. Binghamton: The Haworth Herbal Press. 2006, 256p.

Torres CM & Repke D. The use of *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* by witch (mataco) shamans of the chaco central, Argentina. *Yearbook for Ethnomedicine and the Study of Consciousness*, 5: 41-58, 1996.

Wassén SH. Anthropological survey of the use of South America snuffs. In: Efron DH, Holmstedt B, Kline NS. *Ethnopharmacologic search for psychoactive drugs*. New York: Raven Press, 1967, p. 233-289.

Wassén SH. The use of some specific kinds of South American Indian snuff and related paraphernalia. *Ethnol Stud*, 28 (1): 1-116, 1965.

Yacovleff E & Herrera F. *El mundo vegetal de los antiguos peruanos*. Lima: Imp de Museo Nacional, 1935. p. 31-102

Yamasato S, Kawanishi K, Kato A et al. Organic bases from Brazilian *Piptadenia* species. *Phytochemistry*, 11 (2): 737-739, 1972.