

***Pothomorphe umbellata* (Caapeba)**

***Pothomorphe umbellata* (Caapeba)**

^{1*}²Sponchiado Júnior, E.C.;
²Pereira, J. V.; ²Pereira,
J. O.;
²França, S. C.

¹Rua Rio Purus, 60, apto 701,
Cj Vieiralves, Nossa Sra
Graças, 69053-050,
Manaus, AM, Brasil.

²Centro de Apoio
Multidisciplinar – CAM,
Biotecnologia, Universidade
Federal do Amazonas, UFAM,
Av. Gen. Rodrigo Octávio
Jordão Ramos, 3000, Campus
Universitário, Reitoria. Bairro
Coroado I, 69077-000,
Manaus, AM, Brasil

Correspondência: E-mail:
spemilio@ig.com.br

Unitermos:

Piperaceae; *Pothomorphe*
umbellata.

Key Words:

Piperaceae, *Pothomorphe*
umbellata.

Este trabalho fez parte da Tese de Doutorado em Biotecnologia, desenvolvida pelo autor, no Laboratório de Produtos Bioativos de Origem Microbiana, Faculdade de Ciências Agrárias da UFAM, sob a orientação da Profa. Dra. Suzelei de Castro França

Resumo

Este trabalho apresenta uma revisão de literatura sobre a espécie *Potomorphe umbellata*, bem como seus aspectos químicos e farmacológicos mais importantes.

Abstract

A review of literature on the *Pothomorphe umbellata* species as well as the chemical and pharmacological more important aspects are presented in this paper.

Introdução

O gênero *Pothomorphe* é constituído de um número pequeno de espécies. Diversos autores acreditam que o número de espécies não ultrapasse duas dezenas (YUNKER, 1972; YUNKER, 1973). Este gênero inclui plantas; de porte arbustivo ou herbáceo; providas de folhas largas de contorno arredondado, base cordiforme ou peltada e ápice acumulado. Suas flores acham-se reunidas em inflorescências densas espiciformes e situadas nas axilas de pecíolos dilatados em bainhas (MORAES et al., 1987). No Brasil ocorrem duas espécies: *Pothomorphe umbellata* (figura 1) e *Pothomorphe peltata*, ambas conhecidas pelos nomes vulgares de pariparoba e de caapeba e empregadas pelo povo no tratamento de diversas enfermidades, por suas atividades coleréticas, colagogas, gástricas (COIMBRA, 1958), antiépilética, tratamentos de diabetes e tratamento de doenças do fígado (FELZENSZWALB et al., 1987).

Atualmente estas espécies têm sido estudadas quanto a algumas atividades farmacológicas, tais como antiédema, anti-PAF (antiagregação plaquetária), analgésica e antiulcerogênica (FASCINELLI et al., 1999), antimalárica (AMORIN et al., 1988, FERREIRA DA CRUZ et al., 2000), antioxidante (BARROS et al., 1996) e antimicrobiana (DESMARCHELIER et al., 1995). Em virtude de esta planta ser muito utilizada na medicina popular do Brasil para o tratamento de diversas patologias, foi realizada uma revisão bibliográfica na literatura especializada com o objetivo de aprofundar os conhecimentos nas atividades farmacológicas e composição química atribuídas a esta espécie.

Figura 1: *Pothomorphe umbellata*

Revisão da Literatura

Consta de 1766, em um manuscrito de 600 páginas escrito por um padre português que permanece desconhecido, a primeira citação ao gênero *Pothomorphe* no Brasil. Tais manuscritos espalharam informações recuperadas dos arquivos jesuítas em Roma e publicavam a composição da fórmula até então secreta da *Triaga Brasilica*, um medicamento de cuja composição participavam dezenas de ervas inteiras, raízes, sementes e cascas de plantas identificadas por seus nomes comuns. Quase três séculos depois muitos ainda podem ser duvidosamente identificados enquanto outros podem ser reconhecidos com um grau razoável de certeza; do gênero *Pothomorphe*, consta nesta formulação o nome Caapeba. O *Triaga Brasilica* foi desenvolvido por jesuítas que tentavam reconstituir o modelo europeu do *Theriac* uma mistura de extratos de muitas plantas, no mínimo 100, prescrita para muitas doenças, mas principalmente para a cura de todos os tipos de envenenamentos, acima de todos, como antídoto para as picadas de animais venenosos (PEREIRA et al., 1996).

Otero et al. (2000) em estudos de etnobotânica com comunidades rurais da Colômbia, citaram *P. umbellata* como uma das 101 espécies de ervas medicinais utilizadas por curandeiros locais no tratamento de picadas de cobras, especialmente envenenamentos por *Bothrops*, *Pothidium* e *Bothriechis*. Recentemente, Mors et al. (2000), por meio de ensaios biológicos confirmaram atividade protetora de muitas plantas capazes de neutralizar a ação letal do veneno de jararaca (*Bothrops jararaca*), mais de 100 espécies de plantas foram testadas, entre as quais *Pothomorphe umbellata*. Tal efeito se deve a compos-

tos pertencentes à classe de metabólitos secundários, capazes de interagir com macromoléculas alvo - receptores e enzimas. Proteção igual a 100% não foi encontrada com estes compostos (metabólitos secundários) isoladamente, mas somente com extratos das plantas, um fato que pode levar ao entendimento de que um simples constituinte não reproduz a atividade total do extrato e que neste caso com muitas ervas medicinais, há a alta probabilidade de compostos ativos presentes nas plantas agirem sinergicamente em estruturas alvo. Para os testes com *P. umbellata*, 1,70% de sobrevivência foi alcançada; o fato de haverem sobreviventes deve ser considerado haja vista que todo o grupo controle morreu.

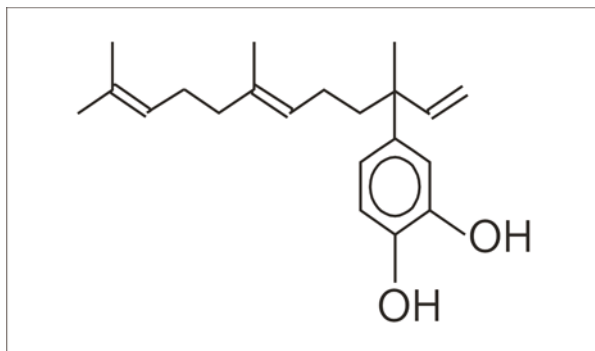
Silva (1926) inclui *Pothomorphe umbellata* na Pharmacopéia dos Estados Unidos do Brasil, sob a sinonímia de *Heckeria umbellata*, oficializando para esta espécie o nome pariparoba e recomendando, como parte usada, as raízes. Entretanto, o vegetal inteiro é freqüentemente utilizado, e, na tentativa de se evitar fraudes ou trocas na matéria prima, existem trabalhos descritivos que fornecem subsídios que servem de auxílio na resolução deste problema através de uma correta identificação do vegetal (MONGELLI, 1997; MORAES et al., 1984, 1985, 1987). Peckolt (1941) chamou a atenção para o fato de a Farmacopéia Brasileira consagrar exclusivamente o uso das raízes, segundo este autor, as folhas, caules e especialmente os frutos também são dotados de propriedades farmacológicas.

Esta planta é popularmente utilizada como antiépilética, diurética (FELZENSZWALB et al., 1987), antiinflamatória (DESMARCHELIER, SLOWING, CICCIA, 2000; DI STASI et al., 1994; TOURNON et al., 1986) febrífuga (RUTTER, 1990), hepatoprotetora (SOUKUP, 1987), antimalárica, colagoga, colerética (COIMBRA, 1958; PECKOLT, 1941), para o tratamento de úlceras cutâneas e infecções locais (DESMARCHELIER et al., 1996). O extrato fluido, a tintura, o xarope e o xarope composto são as formas farmacêuticas oficializadas. As folhas de *P. umbellata* também são usadas no tratamento de problemas estomacais. Fascinelli et al. (1999) avaliaram atividades analgésicas, antiulcerogênicas, toxicidade aguda e perfil fitoquímico das folhas desta espécie. Extrato metanólico 70% foi usado nos testes farmacológicos; os resultados

comprovaram a atividade analgésica e antiulcerogênica desta espécie além de indicar os principais constituintes químicos essenciais nos quais foram detectados ácidos fixos, esteróides, saponinas, taninos, xantonas, flavononas, flavonóis e flavonas. Costa (1937) aplicou à *P. umbellata* o método químico Bourquelot visando à detecção de glicosídeos nesta planta. Com base nos seus resultados o autor concluiu pela presença de holósidos e heterósidos hidrolisáveis (invertina e emulsina, respectivamente) e propôs a denominação de piperósido para o heterósido presente no caule e na folha de *P. umbellata*. Já Hegnauer (1969), através de investigações fitoquímicas em piperáceas, denota que as classes mais características de compostos são as amidas, lignanas, óleos voláteis e outros produtos derivados do ácido cinâmico. Silva; Bauer (1972), estudando o óleo essencial desta espécie indicaram a presença de um fenilpropanóide denominado dilapiol (1-alil-2,5-dimetoxi-3,4-metilenodioxibenzeno).

Kijoa et al. (1980) isolaram do extrato hexânico das folhas e raízes de *P.umbellata* o sitosterol e uma substância inédita, o 4-nerolidilcatecol (figura 2). Gustafson et al. (1992) detectaram, em estudos *in vitro*, uma intensa atividade anti-HIV de dímeros do 4-nerolidilcatecol extraídos de *P. peltata*, chamando-os de peltatóis; o 4-nerolidilcatecol, isoladamente, foi inativo contra o HIV. Felzenszwalb et al. (1987) com o intuito de se verificar possíveis efeitos mutagênicos ou genotóxicos dos extratos desta planta, utilizou os testes desenvolvidos por Ames (1984) para detectar possível toxicidade genética das duas espécies: *P. umbellata* e *P. peltata*. Os testes mostraram ausência de toxicidade genética para ambas as espécies.

Figura 2: Estrutura química do 4-nerolidilcatecol



A atividade antimalárica foi posteriormente confirmada para *P. umbellata* em estudo desenvolvido por Amorim et al. (1988). Neste estudo foram administrados extratos etanólicos destas duas espécies via oral e via subcutânea em ratos infectados com *Plasmodium berghei*. Os extratos de *P. umbellata* evidenciaram uma forte atividade antimalárica; reduzindo significativamente os níveis de parasitemia por meio de um efeito inibitório dose-dependente. Quando os extratos foram administrados oralmente apresentaram um efeito antimalárico menor, sugerindo que o princípio ativo deva ser mais bem absorvido pela rota subcutânea, ou possa ser parcialmente destruído no trato gastrointestinal. Já os extratos etanólicos de *P. peltata* não foram efetivos para diminuir os níveis de parasitemia em ratos contaminados. Atualmente, Ferreira-da-Cruz et al. (2000) rediscutiram tal trabalho, alegando que uma conclusão definitiva sobre esta atividade antimalárica efetiva não é possível, pois, foram observados dois padrões de parasitemia: um “baixo” e outro “padrão” ocorrendo em frequências similares em ambos os grupos de ratos infectados (tratados e não tratados). Todavia a existência de dois perfis distintos de parasitemia não foi suficientemente clara entre os animais, indicando a necessidade de estudos adicionais dos aspectos da interação hospedeiro/parasita neste sistema de ratos infectados intraperitonealmente com *Plasmodium berghei* para então se padronizar um modelo que melhore o *screening* para compostos antimaláricos.

Mongelli et al. (1995), pesquisando a atividade antimicrobiana de quatro plantas, entre as quais *Pothomorphe peltata*, usadas para o tratamento de diversas enfermidades por grupos indígenas da Amazônia peruana, evidenciaram que todas as decocções mostraram atividade contra algum dos microrganismos testados. Além disso, os extratos metanólicos das plantas estudadas foram submetidos ao bioensaio do *methyl green*-DNA, com o objetivo de se investigar a interação com o DNA como um dos possíveis mecanismos de ação. Os resultados obtidos com o extrato metanólico de *Pothomorphe peltata* foram positivos, indicando ser a interação com o DNA o seu possível mecanismo de ação antimicrobiano. Barros et al. (1996) avaliaram a atividade antioxidante *in vitro* de *Pothomorphe umbellata*. Uma fração purificada a

partir do extrato hidroalcolico contendo 4-nerolidilcatecol, foi avaliada quanto à sua atividade antioxidante e comparada com a do á-tocoferol. Homogenatos de cérebro de rato foram incubados com alíquotas crescentes de extrato hidroalcolico bruto de raiz, caule e folhas de *P. umbellata*. Malondialdeido (MDA) e quimiluminescência (CL) foram os parâmetros empregados para avaliar a autoxidação expontânea dos homogenatos de cérebro. Os resultados indicaram uma importante atividade antioxidante de raiz de *P. umbellata* provavelmente decorrente da presença de 4-nerolidilcatecol, que apresentou atividade antioxidante superior à do á-tocoferol. Este potencial antioxidante de *P. umbellata* foi confirmado pelos estudos realizados por Desmarchelier et al. (1997), que em um estudo comparativo obtiveram como resultado um maior potencial antioxidante de extratos metanólicos de *P. umbellata* em relação à *P. peltata* e ao 4-nerolidilcatecol isolado. Estes experimentos foram conduzidos em amostras provenientes de cultivos *in natura* desta espécie de planta. Apesar das práticas convencionais de plantio, cultivo e seleção terem um êxito notável na produção de variedades com maiores rendimentos, resistência a enfermidades, pragas e tolerância ao estresse, alguns aspectos ambientais ainda dificultam a seleção deste tipo de material tais como sazonalidade, temperatura e geografia ideal, estado fisiológico e idade da planta, por exemplo, gerando variáveis.

Vários laboratórios comercializam fitoterápicos cujas formulações contém *P. umbellata*. Entretanto não há no país uma produção comercial desta espécie o que tem conduzido as indústrias a coletarem o vegetal de forma extrativista. Nas últimas décadas surgiram novas técnicas de cultivo com bons resultados práticos, e dentre as que vêm apresentando resultados técnicos e econômicos promissores, encontra-se a multiplicação vegetativa *in vitro* ou a micropropagação por cultura de meristemas e outros tecidos vegetais (PEREIRA, 2000). Um protocolo de micropropagação de *P. umbellata in vitro* já foi estabelecido por Pereira (2000) a partir de segmentos de folhas, cultivados em meio de cultivo Murashige e Skoog, suplementado com 0,5 mg/L de benziladenina, 0,1 mg/L de ácido giberélico e 10 g/L de sacarose; raízes foram conseguidas usando-

se meio MS sem reguladores de crescimento. Um estudo anatômico confirmou regeneração via organogênese direta.

Silva et al. (2002), estudaram a capacidade antifúngica contra a *C. sphaerospermum* e *C. cladosporoides* das amidas isoladas de plantas da família *Piperaceae* por meio da cromatografia e bioautografia. Os resultados evidenciaram que as amidas apresentaram atividade antifúngica contra as cepas testadas. Mongelli; Coussio; Ciccica (1995) avaliaram a eficácia inseticida do ativo 4-nerolidilcatecol extraído da planta *Pothomorphe peltata* contra a larva do mosquito *Aedes aegypti*. Os resultados demonstraram que o ativo foi eficaz na eliminação das larvas. Bergamo (2003) realizou o estudo fitoquímico das folhas de *Potomorphe umbellata*, para isto foram extraídas três frações do extrato bruto, sendo elas: hexânica, metanólica e acetato de etila. Este estudo resultou no isolamento de onze substâncias, entre as quais duas amidas (arboreumina e arboreumina glicosilada), cinco flavonas (vitexina 2"-O-β-D-glucopiranosídeo, orientina 8-C orientina 8-C-β-D-glucopiranosídeo, 5-hidróxi-7,3',4'-trimetoxiflavona e velutina), duas lignanas (sesamina e diidroscubebina), um fenilpropanóide (ácido p-cumárico), além do 4-nerolidilcatecol. Em particular na fração acetato de etila foram isoladas três substâncias de caráter ácido, sendo elas: amida, C-glicosilflavonas e ácido p-cumárico.

Ropke et al. (2003) avaliaram a eficácia da proteção antioxidativa de um gel à base da planta *Pothomorphe umbellata* contendo 0,1% de 4-nerolidilcatecol em tecido cutâneo de ratos utilizando irradiação ultravioleta. Os resultados demonstraram que o grupo em que foi aplicado o gel a base de *Pothomorphe umbellata* foi capaz de proteger o tecido contra a irradiação ultravioleta ($p < 0,01$). Os autores concluem que a *Pothomorphe umbellata* é um ótimo agente fotoprotetor. Pilla (2005) avaliou a atividade antifúngica de extratos de *Arctium Lappa* e *Pothomorphe umbellata*. Foram utilizados extratos etanólicos de raízes (ART) e folhas (AFT) de *A. Lappa*; frações hexânicas (AR1, AF1); acetato de etila (AR2, AF2); n-butanol (AR3, AF3) e aquosa (AR4, AF4); extratos clorofórmicos (P) e metanólicos (PM) de partes aéreas de *P. umbellata* e suas frações hexânicas (P1, PM1), acetato de etila (P2,

PM2), n-butanol (P3, PM3) e aquosa (P4, PM4) foram analisadas através do método de microdiluição para determinação do CIM (Concentração Inibitória Mínima) visual e espectrofotometricamente. Foram avaliadas as atividades antifúngicas contra *C. albicans*, *C. crusei* e *C. parapsiosis*. Os melhores extratos com atividade antifúngica para leituras visuais foram as frações acetato de etila (AR2 e AF2) para *A. lappa*, e as frações acetato de etila e n-butanol (PM2 e P3) de *P. umbellata*, enquanto que inibição total de crescimento das linhagens foi obtida pelo extrato hexânico de folhas (AF1) de *A. lappa*, e frações n-butanol e hexano (PM3 e PM1) para *P. umbellata*. Espectrofotometricamente, para as duas plantas, a menor CIM indicou PM2, P, P3, AR1 e AFT, respectivamente. A autora conclui que os extratos das duas plantas foram ativos contra espécies de *Candida*.

Ropke et al. (2006) estudaram o efeito do extrato etanólico de *P. umbellata* em matrizes de metaloproteinases, sendo elas: MMP-2 e MMP-9 encontradas em casos de câncer de pele. A inibição *in vitro* de MMP-2 e de MMP-9 foi medida pela gelatina zymográfica na presença de concentrações diferentes do extrato de *P. umbellata* e na presença de seu princípio isolado 4- nerolidilcatecol. O efeito inibitório do extrato de *P. umbellata* foi maior do que o apresentado pelo princípio ativo isolado. O método pela gelatina zymográfica e pela análise histológica revelaram que a *P.umbellata* foi eficaz em inibir a atividade da MMP-9 *in vivo* nos ratos sacrificados 2 h após a irradiação de UV. A intensidade da faixa MMP-2 era inalterada. Os resultados contribuíram com a elucidação do mecanismo da prevenção antioxidativa da *P. umbellata* e podem fornecer uma base racional para o uso desta planta na profilaxia e no tratamento do câncer da pele.

Sponchiado-Junior (2006) avaliou *in vitro* a atividade antimicrobiana de uma medicação intracanal a base de *P. umbellata* para controle do *Enterococcus faecalis*. Foram investigados as atividades antimicrobianas das frações hexânica, butanólica e acetato de etila, pelo método de difusão em ágar, que permitiu a detecção da fração acetato como inibitória do crescimento bacteriano. A partir deste resultado, foi realizado o ensaio de bioautografia para a detecção dos constituintes que estavam apresen-

tando ação antimicrobiana. Para isto foram utilizadas placas de cromatografia em camada delgada, em que foram aplicadas a fração acetato e suas sub-frações obtidas pela purificação da primeira por meio da cromatografia em coluna. Estas placas foram recobertas com ágar BHI contendo uma suspensão de *E. faecalis*. Após a incubação de 24 horas a 37°C, cada bioautograma foi corado com uma solução aquosa de Cloreto de 2,3,5- trifeniltetrazolio para observação das zonas de inibição. Os resultados da bioautografia demonstraram que a fração acetato de etila e suas sub-frações apresentaram pelo menos 2 ativos antimicrobianos com estruturas químicas de diferentes polaridades. Conclui-se que a fração acetato de *P. umbellata* contém ativos capazes de inibir o crescimento do *E. faecalis* tendo grande potencial para ser constituinte de uma medicação intracanal na área de Odontologia.

Conclusão

As pesquisas realizadas até o momento retratam as diversas atividades farmacológicas da *Pothomorphe*, correlacionando-as com seus compostos químicos. Entretanto a ênfase sobre sua atividade antimicrobiana ainda é escassa, havendo necessidade de estudos complementares. Novas investigações também devem ser desenvolvidas para concretizar formulações seguras e eficazes que possam ser utilizadas com fins terapêuticos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, pelo auxílio à pesquisa.

Referências

- AMES, B.N. The detection of environmental mutagens and potential carcinogens. *Cancer Research*, v.3, p.2034-2040, 1984.
- AMORIM, C.Z.; FLORES, C.A.; GOMES, B.E.; MARQUES, A.D.; CORDEIRO, S.B. Screening for antimalarial activity in genus *Pothomorphe*. *Journal of Ethnopharmacology*, v.24, p.101-106, 1988.

- BARROS, B.M.; TEIXEIRA, D.S.; AZNAR, A.E.; MOREIRA JR., J.A.; ISHII, I.; FREITAS, P.C.D. Antioxidant activity of ethanolic extracts of *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq. (Pariparoba). *Ciência e Cultura*, v.48, n.1-2, p.114-116, 1996.
- BÉRGAMO, D.C.B. *Avaliação química dos compostos não voláteis e voláteis e estudo biossintético do 4-nerolidilcatecol em Pothomorphe umbellata*. Tese de Doutorado, Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 146 pp., 2003.
- COIMBRA, R. *Notas de Fitoterapia*, 2. ed. Ed. Silva Araújo, Rio de Janeiro, p.292-293, 1958.
- COSTA, O.A. O método bioquímico de Bourquelot e sua aplicação à pesquisa de heterosídeos em plantas brasileiras. *Revista de Química e Farmácia do Rio de Janeiro*, v.7, n.1, p.103-114, 1937.
- DESMARCHELIER, C.; GURM, A.; CÍCIA, G.; GIULIETTI, A. Ritual and medicinal plants of the Ese'ejas of the Amazonian rainforest (Madre de Dios, Peru). *Journal of Ethnopharmacology*, v.52, p.45-51, 1996.
- DESMARCHELIER, C.; BARROS, S.; REPETTO, M.; LATORRE, L. R.; KATO, M.; COUSSIO, J.; CÍCIA, G. 4-Nerolidylcatechol from *Pothomorphe* spp. scavenges peroxy radicals and inhibits Fe(II)-dependent DNA damage. *Planta Medica*, v.63, p.561-563, 1997.
- DESMARCHELIER, C.; SLOWING, K.; CÍCIA, G. Anti-inflammatory activity of *Pothomorphe peltata* leaf methanol extract. *Fitoterapia*, v.71, p.556-558, 2000.
- DI STASI, L.; HIRUMA, C.; GUIMARÃES, E.; SANTOS, C. Medicinal plants popularly used in Brazilian Amazon. *Fitoterapia*, v.65, p.529-540, 1994.
- FASCINELI, M.L.; GONZALEZ, F.G.; STIPP, E.J.; DI STASI, L.C. Estudo das atividades analgésica e antiulcerogênica de *Pothomorphe umbellata* (L) Miq.. *Jornada Paulista de Plantas Mediciniais*, Ribeirão Preto, v.4, 1999.
- FELZENSZWALB, J.O.; VALSA, J.O.; ARAÚJO, A.C.; ALCÂNTARA-GOMES, R. Absence of mutagenicity of *Potomorphe umbellata* and *Potomorphe peltata* in the *Salmonella marrinlian*-microsome mutagenicity assay. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v.20, p.403-405, 1987.
- FERREIRA-DA-CRUZ, M.F.; ADAMI, Y.L.; ESPINOLA-MENDES, E.C.; FIGUEIREDO, M.R.; DANIEL-RIBEIRO, C.T. The intraperitoneal *Plasmodium berghei*-Pasteur infection of Swiss Mice is not a system that is able to detect the antiplasmodial activity in the *Pothomorphe* plant extracts that are used as antimalarial in Brazilian endemic areas. *Experimental Parasitology*, v.94, p.243-247, 2000.
- DESMARCHELIER, C.; MONGELLI, E.; COUSSIO, J.; CÍCIA, G. Inhibition of lipid peroxidation and iron (II)-dependent DNA damages by extracts of *Pothomorphe peltata* (L.) Miq. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v.30, p.85-91, n.1, 1997.
- GUSTAFSON, K. R.; CARDELLINA, J.H.; McMAHON, J.B.; PANNELL, L.K.; CRAGG, G.M.; BOYD, M.R. The peltatols, novel T-ITV-inhibitory catechol derivatives from *Pothomorphe peltata*. *Journal of Organic Chemistry*, v.57, p.2809-2811, 1992.
- HEGNAUER, R. *Chemotaxonomie der Pflanzen*. Basel, Birkhauser. Verlag, p.3111-3324. 1969.
- KIJOA, A.; GFFISBRECHT, A.M.; AKISSUE, M.K.; GOTTLIEB, A.R.; GOTTLIEB, H.E. 4-Nerolidylcatechol from *Pothomorphe umbellata*. *Planta Medica*, v.39, p.85-87, 1980.
- MONGELLI, E.; DESMARCHELIER, C.; COUSSIO, J.; CÍCIA, G. Actividad antimicrobiana e interacción con el ADN de plantas medicinales de la Amazonia Peruana. *Revista Argentina de Microbiología*, v.27, p.199-203, 1995.
- MORAES, M.S.; AKISSUE, M.K.; OLIVEIRA, F.; AKISSUE, G. Caracterização cromatográfica da droga e do extrato fluido de *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq. *Anais de Farmácia e Química de São Paulo*, v.24, n.1-2, p.1-9, 1984.
- MORAES, M.S.; OLIVEIRA, F.; MANCINI, B.; AKISSUE, M.K.; AKISSUE, G. Morfodiagnose das

- folhas e sumidades floridas da droga pariparoba - *Pothomorphe umbellata* (L) Miq. *Revista de Ciências Farmacêuticas*, v.8, n.9, p.77-90, 1987.
- MORAES, M.S.; OLIVEIRA, F.; MANCINI, B.; AKISSUE, M.K.; AKISSUE, G. Morfodiagnose da droga pariparoba - *Pothomorphe umbellata* (L) Miq. *Revista de Ciências Farmacêuticas*, v.7, p.27-37, 1985.
- MORS, W.B.; NASCIMENTO, M.C.; PEREIRA, B.M.R.; PEREIRA, N.A. Plant natural products active against snake bite - the molecular approach. *Phytochemistry*, v.55, p.627-642, 2000.
- OTERO, R.; FONNEGRA, R.; JIMÉNEZ, S. L.; NÚÑEZ, V.; EVANS, N.; ALZATE, S. P.; GARCÍA, M. E.; SALDARRIAGA, M.; DEL VALLE, G.; OSORIO, R. G. et al.. Snakebites and ethnobotany in the northwest region of Colombia. Part I: Traditional use of plants. *Journal of Ethnopharmacology*, v.71, n.3, p.493-504, 2000.
- PECKOLT, W. Contribuição à Matéria Médica vegetal do Brasil: estudo farmacognóstico de *Heckeria umbellata* (L) Kunth. *Memórias do Instituto Butantã*, v.15, p.1-13, 1941.
- PEREIRA, A.M.S; BERTONI, B.W.; APPEZZATO-DA GLÓRIA, B., ARAÚJO, A.R.B., JANUÁRIO, A.H.; LOURENÇO, M.V.; FRANÇA, S.C. Micropropagation of *Pothomorphe umbellata* via direct organogenesis from leaf explants. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, v.60, n.1 p.47-53, 2000.
- PEREIRA, N.A.; JACCOUD, R.J.S.; MORS, W.B. Triaga Brasilica: Renewed interest in a seventeenth-century panacea. *Toxicon*, v.34, n.5, p.511-516, 1996.
- PILLA, C.M.P. *Implementação de metodologias para avaliação da inibição de crescimento de espécies de cândida através de plantas medicinais*. Tese de Mestrado, Universidade de Ribeirão Preto, São Paulo, 2005.
- ROPKE, C.D; DA SILVA, V.V.; KERA, C.Z.; MIRANDA, D.V.; DE ALMEIDA, R.L; SAWADA, T.C.; BARROS, S.B. *In vitro* and *in vivo* inhibition of skin matrix metalloproteinases by *Pothomorphe umbellata* root extract. *Photochemistry and Photobiology*, v.82, n.2, p.439-42, 2006.
- ROPKE, C.D.; MEIRELLES, R.R.; SILVA, V.V.; SAWADA, T.C.; BARROS, S.B. *Pothomorphe umbellata* extract prevents alpha-tocopherol depletion after UV-irradiation. *Photochemistry and Photobiology*, v.78, n.5, p.436-439, 2003.
- RUTTER, R. *Catálogo de plantas úteis de la Amazonia peruana*, 2. ed. Ed. Instituto Lingüístico de Verano, Lima, 1990.
- SILVA, R.A.D. *Pharmacopoeia dos Estados Unidos do Brasil*. Ed. Nacional, São Paulo, 1926.
- SILVA, R.V; NAVICKIENE, H.M.D.; KATO, M.J.; BOLZANI, V.S.; MEDA, C.I.; YOUNG, M.C.M.; FURLAM, M. A13
- TOURNON, J.; SERRANO, G.; REÁTEGUI, U.; ALBÁN, J. Plantas y árboles medicinales de los Conibo del Alto Ucayali: concepciones nativas y botánica. *Revista Florestal del Perú*, v.13, p.107-130, 1986.
- YUNKER, T.G. The Piperaceae of Brazil - I. *Hohnea* 2, p.19-366, 1972.
- YUNKER, T.G. The Piperaceae of Brazil - II. *Hohnea* 3, p.29-284, 1973.