

***Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen (Asteraceae) – Jambu**

***Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen (Asteraceae) – Jambu**

Favoreto, R.; *Gilbert, B.

Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde, Instituto de Tecnologia em Fármacos, Fundação Oswaldo Cruz, NGBS/Far-Manguinhos/Fiocruz, Rua Comandante Guarany 447, Jacarepaguá, 22775-610, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

*Correspondência:
E-mail: gilbert@far.fiocruz.br

Unitermos: *Acmella oleracea*, Asteraceae, Jambu, Planta Medicinal.

Key Words: *Acmella oleracea*, Asteraceae, Jambu, Medicinal Plant.

Resumo

Este estudo se baseia na literatura convencional e científica, com o objetivo de compilar as informações relacionadas à espécie *Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen (jambu), que são relevantes ao seu potencial medicinal, assim como matéria-prima para produtos farmacêuticos e cosméticos.

Abstract

This study, based on both conventional and scientific literature, aims to compile the data that are relevant to its medicinal use and as a source of material for the manufacture of pharmaceutical and cosmetic products.

Parte usada

Folhas frescas, capítulos florais e caule de *Acmella oleracea*.

Sinonímia

Spilanthus oleracea L., *Cotula pyretharia* L., *Pyrethrum spilanthus* Medik., *Acmella oleracea* (*Spilanthus acmella*) var. *oleracea* (L.) C.B. Clarke ex Hook. f., *Spilanthus fusca* Lam (LORENZI; MATOS, 2002), *Bidens fervida* Lam, *Bidens fusca* Lam, *Isocarpa pyretharia* (L.) Cass, *Spilanthus radicans* Schrad. Ex D.C., *Spilanthus oleracea* var. *fusca* (Lam.) D.C. (HIND; BIGGS, 2003).

Nomes comuns

A espécie é popularmente conhecida como “jambu”, agrião-do-pará, abecedária, agrião-bravo, agrião-do-brasil, agrião-do-norte, botão-de-ouro, erva-maluca, jabuaçú, nhambu.

Espécies botânicas correlatas

Acmella oleracea (*Spilanthus acmella*) var. *uliginosa* (Sw.) Baker é utilizada na medicina popular contra dor de dente e ferimentos na boca, pois tem ação anestésica devido à presença do constituinte espilantol. Contém até 0,7% de óleo essencial, que é responsável pelo cheiro característico da planta. *Spilanthus calva* (D.C.) [R.K. Jansen](#) encontra-se distribuída por toda

península da Índia, e apresenta as mesmas propriedades terapêuticas que *Acmella oleracea* (*Spilanthes acmella*), provavelmente também devido à presença do espilantol.

Compilação: *Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen



História taxonômica

Acmella oleracea (*Spilanthes acmella*) L., comumente conhecida na Índia como 'Akarkara' ou "planta-da-dorde-dente", é uma erva medicinal importante da família Asteraceae (Heliantheae), que ocorre nas regiões tropicais e subtropicais do planeta. Augustine Henry (1896), baseado em suas coleções de Formosa, foi o primeiro a documentar a espécie sob o nome de *Acmella paniculata* (Wall, exD.C.) R.K. Jansen. Subseqüentemente, Hayata (1904) e Kitamura (1941), em seus estudos sobre o Compositae taiwanês, enumeraram-no como *Spilanthes acmella* (L.) Murray. Esta nomenclatura persistiu apesar de trabalhos subseqüentes que sugeriram outras designações (Koster e Philipson, 1950). No entanto, o gênero havia sido dividido em duas seções por de Candolle em 1836, *Spilanthes* e *Acmella* Rich. (MOORE, 1907). Estudos morfológicos e cromossômicos (JANSEN, 1981) confirmaram esta divisão alocando ao gênero, *Acmella* aproximadamente 30 espécies e a *Spilanthes* 6 espécies distribuídas pelo mundo (BRINGEL JR., 2007). Baseado em análise cladística dos caracteres morfológicos e ci-

tológicos, JANSEN (1981, 1985) restaurou a espécie ao gênero *Acmella*.

Distribuição geográfica

Acmella oleracea é uma espécie encontrada em regiões tropicais próximas à linha do Equador na África, Ásia e América do Sul. (LEWIS et al, 1988), A ausência de grandes populações selvagens indica que esta planta não é nativa do Brasil, sendo encontrada apenas em residências e adjacências em forma domesticada.

Descrição

A *Acmella oleracea* é uma espécie da Amazônia, e se multiplica tanto por sementes como por hastes enraizadas (REVILLA, 2001). É uma planta herbácea anual, perene, de 20-40 cm de altura, semi-ereta ou quase rasteira, com caule cilíndrico, carnoso e de ramos decumbentes, geralmente sem raízes nos nós. A raiz principal é pivotante, com abundantes ramificações laterais (LORENZI; MATOS, 2002). As folhas são compostas, opostas, membranáceas, pecioladas; pecíolos de 20-60 mm de comprimento; achatados, com sulcos sobre a superfície, ligeiramente alados e pouco pilosos. O limbo é geralmente oval, com 53-106 mm de comprimento e 40-79 mm de largura, apresentando base truncada, atenuada na parte superior da folha e pelos esparsos sobre ambas as superfícies, principalmente sobre a nervura central da folha. Estas possuem glândulas pilóricas, são unisseriadas, de base multicelular, levemente protuberantes, marrom, com extremidade unicelular longa, delgada e branca. A borda do limbo é dentada e o ápice é agudo. Esta espécie é constituída por grupos foliares campanulados, com 3-7 mm de altura e 9-15 mm de diâmetro. Os folíolos são trisseriados, imbricados, verdes, lanceolados, com ápices de cor púrpura a vermelho, bordas completas, ciliadas e de ápices agudos. Esta espécie apresenta de 5-6 folíolos externos com 5,8-7,3 mm de comprimento e 5 - 6 folíolos internos com 5,5-6,5 mm de comprimento. O receptáculo é cônico, branco, áspero, com 8,3-21,5 mm de altura e 1,0-1,2 mm de diâmetro, paleáceo, com pálea de 5,3-6,2 mm de comprimento e 1-1,2 mm de largura, branca, com ápice de púrpuro a vermelho, com 0,5 mm,

glabro, exceto na ponta; os pêlos são translúcidos, unisseriados, curtos, de base pálea, em ângulo reto, e ápice agudo (HIND; BIGGS, 2003). Ainda segundo Hind e Biggs (2003), as inflorescências são isoladas, com capítulos globosos axilares e terminais pedunculados. Os pedúnculos apresentam de 3,5-12,5 mm de comprimento são abraceolados e ocos, de glabro a esparsamente piloso e os pelos são aglandulados. Os capítulos pedunculados, homogêneos, discóides, apresentam de 10,5-23,5 mm de altura e 11-17 mm de diâmetro. As flores são pequenas, amareladas, com áreas púrpuras distintas na pálea do cálice, bem visível em capítulos imaturos, dispostas em capítulos globosos terminais que medem cerca de 1,0cm de diâmetro. São hermafroditas, numerosas (400 a 620) e férteis; o tubo da corola mede entre 2,7-3,3 mm de comprimento é verde, glabro, reduzido em um tubo na base; o tubo mede de 0,5-0,7 mm de comprimento e 0,2-0,4 mm de diâmetro, tem abertura inflada de 2,2-2,6 mm de comprimento e 0,5-1,0 mm de diâmetro; os lóbulos da corola (4-5) medem de 0,5-0,6 mm de comprimento, são amarelos e de interior papiloso; as anteras são cilíndricas e localizadas dentro da abertura da corola; os filamentos são brancos, atados à base da abertura da corola, lisos, desprovidos de um colar evidente na antera; apresenta 5 anteras pretas; antera apical é suplementar e triangular, com ápice grosso, largo e longo; a antera basal é suplementar, curta e triangular. O fruto é um aquênio pequeno, com 2,0-2,5 mm de comprimento e 0,9-1,1 mm de largura, com pericarpo cinza-escuro, quase preto, parcialmente envolvido por partes membranáceas. Está resumido a duas nervuras marginais, que são longitudinalmente alongadas, ciliadas, completas, de faces setulíferas, com pares de sétulas descentralizadas e não divididas em ápices; o carpópódio é levemente ovalado, grosso, seco, de cor marrom-amarelada e com uma parte dorsal branca, grossa e alongada; os filetes são persistentes, com dois pelos desiguais e discretamente espinhento, que medem 2,0 - 2,5 mm de comprimento (HIND; BIGGS, 2003). O pólen apresenta coloração variando entre alaranjado brilhante a amarelo pálido. A base do estilo possui um nó distinto e glabro; o estilo tem haste glabra, com três ramificações e os seus ápices são truncados e papilosos (HIND; BIGGS, 2003).

Propriedades organolépticas: As folhas apresentam sabor acre e pungente, por isso são utilizadas muito em condimentos (CARDOSO; GARCIA, 1997).

Cultivo e propagação

A *Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen é uma espécie que está exposta à erosão genética provocada pela coleta indiscriminada e pelos freqüentes desmatamentos provocados pelo homem nas áreas de ocorrência natural. Estudos direcionados à tecnologia de produção e análise do crescimento da planta são ferramentas indispensáveis para este fim (BENINCASA, 1988). Vários trabalhos de micropropagação do jambu vêm sendo desenvolvidos, dentre eles o valioso protocolo desenvolvido por Pandey e colaboradores (2009), que descreve a micropropagação de *Acmella oleracea* (*Spilanthes acmella*). Silva e colaboradores (2006) (Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal do Ceará) desenvolveram o crescimento inicial de jambu sob condições de casa de vegetação, e concluíram que as mudas de jambu apresentam rápido crescimento, tornando-se aptas para o transplante aos 32 dias após a semeadura. A partir de 39 dias após a semeadura, as plantas ingressam na fase reprodutiva (MALOSSO, 2007; SARITHA, 2010).

Usos medicinais

A espécie *Acmella oleracea* (*Spilanthes acmella*) tem sido bem documentada pelos seus usos populares como tempero, antibacteriano, antifúngico, antimalárico, e como remédio para dor de dentes, gripe, inseticida, tosse, além de raiva e tuberculose (BURKILL, 1966; OLIVER-BEVER, 1986; DI STASI et al., 1994; AKAH; EKEKWE, 1995; SINGH, 1995; STOREY; SALEM, 1997; JANSEN, 1985; LEE, 1994; HIND; BIGGS, 2003; RAMSEWAK et al., 1999).

O jambu é rico em isobutilamidas bioativas. A principal molécula e a mais bioativa é o alcalóide anti-séptico N-isobutilamida do ácido (2E, 6Z, 8E)-deca-2,6,8-trienóico, comumente chamado de epilantol. Devido à presença desta substância, a planta possui aplicação tradicional em produtos farmacêuticos, alimentos, e produtos para a saúde e cuidados pessoais. Também é conhecido como antimicrobiano (FABRY et al. 1996, 1998; PRA-SAD; SEENAYA 2000), larvicida (RAMSEWAK et al., 1999;

SARAF; DIXIT, 2002; PANDEY et al., 2007), e inseticida (KRISHNASWAMY et al., 1975; BORGES-DEL-CASTILLO et al., 1984), já que foi capaz de controlar *Aedes aegypti* no Kenya (JONDIKO, 1986). O espilantol tem sido descrito como inócuo para a maioria dos vertebrados, mas letal para os invertebrados (WATT; BRAYERBRANDWIJK, 1962). Correa (1984) relata o uso da planta contra doenças da boca e garganta, cálculos da bexiga e dores de dente. Ela é utilizada como estomáquica, excitante e tônica; considerada carminativa, emenagoga, abortiva, digestiva, febrífuga, cicatrizante, antigripal, antiespasmódica, narcótica, desinfetante e antiasmática (MATOS; DAS GRAÇAS, 1980); é indicada contra problemas hepáticos (AMOROZO; GÉLY, 1988). O chá ou xarope das folhas é considerado útil contra tosses e problemas hepáticos (DI STASI; HIRUMA-LIMA, 2002.). Os extratos de *Acmella* (*Spilanthes*) também são efetivos contra parasitas da malária, especificamente formas espiroquetas, tanto como profilático quanto no tratamento do paroxismo malárico (B&T WORD SEEDS, 2010) No Amazonas, *A. oleracea* (*S. acmella*) tem sido usado para tuberculose por leigos (STOREY; SALEM, 1997). Também é conhecida pelas propriedades imunoestimulantes. Prasad e Seenayva (2000) reportaram que *A. oleracea* (*S. acmella*) também possui excelente atividade antimicrobiana contra as bactérias (cocos) halofílicas vermelhas presentes na deterioração do peixe curtido em sal.

Usos descritos em farmacopéias e sistemas tradicionais de medicina que têm apoio experimental

Na medicina popular, a planta é empregada como anestésico local, no combate a dor de dente, devido à presença de espilantol (REVILLA, 2002). O espilantol é o principal responsável pela atividade anestésica da planta, sendo também utilizado em cremes dentais e gomas de mascar (REVILLA, 2002). O extrato de jambu, além de possuir ação analgésica, também é antiinflamatório, odontálgico e antiinfecioso (ESTRELLA, 1995). O uso popular de tintura e xaropes das folhas e flores para a anemia e escorbuto é devido à presença de ferro e vitamina C (CARDOSO; GARCIA, 1997). RANI e colaboradores (2006) descrevem atividade antifúngica *in vitro* (em DMSO) para o extrato de éter de petróleo (0,1 a 2,0 mg/ mL) dos capítulos florais da *Acmella oleracea*. Entre os organismos testados, zonas de inibição foram obser-

vadas em *Fusarium oxysporium* (2,3 cm) e *Fusarium moniliformis*. (2,1 cm) seguido de *Aspergillus niger* (2,0 cm) e *Aspergillus paraciticus* (1,8 cm). O diâmetro das zonas de inibição variou entre 0,1 e 2,3 cm. A atividade antifúngica revelou-se dependente da quantidade de espilantol presente nas amostras.

Usos descritos na medicina popular não-apoiados em evidência experimental ou clínica

Acmella oleracea (*Spilanthes acmella*) é utilizado como chá; as folhas ou capítulos florais servem contra anemia, dispepsia, afecções da boca e da garganta (estomatites), e dores de dente; é sialagogo e estimulante estomáquico. A decoção das folhas também é utilizada como diurético e para tratar cálculos renais e biliares. Age nas afecções da pele e pulmão (expectorante e como tônico geral nas bronquites e tosses rebeldes). A planta é usada também em tratamento de disenteria. Em saladas cruas, é excitante e anestésico (FAYAD, 2009). O extrato de jambu é utilizado em produtos anti-sépticos como creme dental e enxaguatório bucal; em cremes e máscaras faciais anti-sinais (CARDOSO; GARCIA, 1997).

Material vegetal usado

Após a colheita, os ramos, contendo folhas e flores, são amarrados em forma de maços com 200 a 300g cada um, que, colocados em lugares frescos e arejados, e borrifados periodicamente com pequenas quantidades de água, podem ser armazenados por até 24 horas. Desidratada, a planta pode ser armazenada por vários meses (REVILLA, 2001).

Formas de extração

A planta pode ser extraída por prensagem a frio e por preparação de extrato fluído (folhas, flores e caule).

Formas de dosagem

Tanto a infusão como o decocto da parte aérea fresca e a tintura com álcool a 90% são recomendados para dor de dente e tratamento tópico das gengivas. Uma formulação com *Cayaponia tayuya* (Vell.) Cogn (Cucurbitaceae), outra espécie de uso analgésico tradicional, é descrita (DA MATTA, 2003). Dosagens e formulações em associação para este mesmo fim e para escorbuto foram descri-

tos por Chernoviz também no início do século 20 (1908) (CHERNOVIZ, 1996). A antiguidade destas indicações, no entanto sugere a necessidade de novos estudos.

Componentes químicos principais

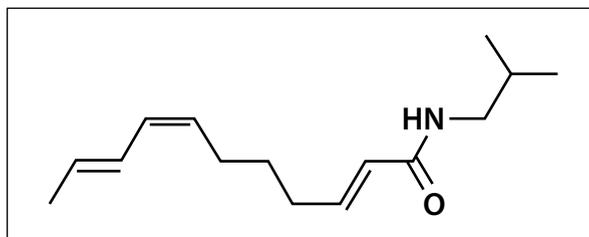
Composição simples: A composição físico-química de 100g de folhas frescas de jambu inclui 89 g de água, 1,9 g de proteínas, 0,3 g de lipídeos, 7,2 g de carboidratos, 1,3 g de fibras, 1,6 g de cinzas, 162,0 mg de cálcio, 41,0 mg de fósforo, 4,0 mg de ferro, 0,03 mg de vitamina B₁, 0,21 mg de vitamina B₂, 1,0 mg de vitamina B₃, 20,0 mg de vitamina C, e colina (REVILLA, 2001; REVILLA, 2002).

Óleo essencial: BARUAH e LECLERCQ (1993) examinaram o óleo essencial dos capítulos florais de *Acmella oleracea* (*Spilanthes acmella*), produzido por arraste a vapor, caracterizando 20 constituintes por cromatografia em fase gasosa acoplada à espectrometria de massas, onde se destacaram o limoneno (23.6%), β-cariofileno (20.9%), (Z)-β-ocimene (14.0%), germacrene D (10.8%) e mirceno (9.5%) como constituintes majoritários.

Fitoesteróis e triperpenos: Da planta inteira seca foram isolados o álcool mirístico, estigmasterol, sitosterol-O-β-D-glucosídeo; e uma mistura de triterpenos α- and β-amirina, além de seus ésteres com ácido láurico, mirístico, palmítico, linoléico e linolênico (KRISHNASWAMY et al., 1975).

Isobutilamida e substâncias correlatas: O constituinte mais abundante nos capítulos florais é o espilantol [N-isobutylamide do ácido (E,E,Z)-2,6,8-decatrienóico] (JACOBSON, 1957). Esta isobutilamida capsaicinóide, também chamada afinina, também pode ser encontrada nas raízes de *Heliopsis longipes*, possuindo atividade antifúngica contra *Sclerotium rolfsii* e *S. cepivorum*, com base na medida de inibição do crescimento total de micélio, na concentração de 25 µg/mL (CALLEROS et al., 2000). O nome afinina (*affinin*), também usado na literatura para esta substância pode ocasionar confusão com outra afinina (*affinine*), este um alcalóide indólico. Na *Acmella oleracea* (*Spilanthes acmella*), registram-se também os isolamentos da N-2-metilbutilamida do ácido (2E,6Z,8E)-deca-2,6,8-trienóico (LEY et al., 2006a), mais dois outros análogos

acetilênicos (GREGER et al., 1985); e do éster acmelonato, [éster (7Z,9E)-2-oxo-7,9-undecadien-1-ila do ácido 3-metil-2-butenóico] (LEY et al., 2006b). Métodos modernos de separação continuam a revelar novas alquilamidas. (BOONEN et al., 2010). O espilantol é o componente principal responsável pelo senso de formigamento e anestesia na língua produzido pelas folhas. Os demais análogos também contribuem num grau menor.



Espilantol

Farmacologia

Atividades antinoceceptiva e antiinflamatória: Estudos realizados por Chakraborty e colaboradores (2004) demonstraram que o extrato aquoso de *Acmella oleracea* (*Spilanthes acmella*), em doses de 100, 200 e 400 mg/kg, por via oral em ratos, suprimiu o edema da pata induzida por carragenina, produzindo um efeito analgésico nos modelos de abano de cauda (*tail flick*) e de contorsão (*writhing*) induzidos por ácido acético. O efeito mais acentuado para o modelo 'contorsão' sugere que o extrato inibe predominantemente o mecanismo de dor periférica. Ratnasooriya e colaboradores (2005) administraram, por via oral, o extrato aquoso das flores, obtido a frio, em ratos, nas doses de 500, 1000 e 1500 mg/kg. O efeito medido pelo ensaio de formalina registrou a redução da frequência de lambe as patas. No ensaio da placa quente, o período de tolerância foi aumentado por até 6 horas após administração. Estes e outros ensaios confirmaram a nocicepção e o efeito antihiperálgico do extrato, demonstrando um efeito antihistáinico e sugerindo um mecanismo inibidor da síntese de prostaglandinas. A ação antiinflamatória no extrato de *Acmella oleracea* foi demonstrada ser devido à presença do espilantol (LI-CHEN et al., 2008), através de um modelo baseado em macrófagos murinos RAW 264.7 ativados por lipopolissacarídeo (LPS). Os resultados sugerem

que o espilantol reduz a resposta inflamatória nos macrófagos, quando induzida por LPS, por desativar o fator NF- κ B, assim regulando negativamente a produção de mediadores pró-inflamatórios.

Atividade diurética: Ratnasooriya e colaboradores (2004) avaliaram o efeito diurético do extrato aquoso, obtido a frio, das flores de *Acmella oleracea* (*Spilanthes acmella*) em ratos, nas doses de 500, 1000 e 1500 mg/kg. A diurese resultante foi comparável ao controle furosemida (13 mg/kg), contudo foi acompanhado de um aumento nos níveis de Na⁺ e K⁺ e da redução da osmolaridade na urina dos ratos.

Atividade antimicrobiana: O espilantol inibiu o crescimento de *Escherichia coli* e de *Saccharomyces cerevisiae* a 25 μ g/mL (MOLINA-TORRES et al., 1999) Os mesmos autores demonstraram que espilantol possui atividade fungistática em alguns fungos fitopatogênicos (MOLINA-TORRES et al., 2004).

Atividade afrodisíaca: REGADAS (2008) realizou o estudo clínico do creme de jambu (*Acmella oleracea*), em dois ensaios randomizados e simultâneos, cruzados e placebo-controlados, para avaliar os homens que utilizaram o creme e o placebo, e outro para avaliar as mulheres. Vinte e dois casais participaram do estudo. Concluiu-se que o creme de *Acmella oleracea* aumentou a excitação e o desejo sexual feminino e o desejo e a satisfação sexual masculina durante atividade sexual, quando comparada ao placebo.

Atividade larvicida: Pandey e colaboradores (2009) descreveram uma alta atividade para o extrato hexânico das flores de *Acmella oleracea* (*Spilanthes acmella*) contra 3^a e 4^a instares das larvas dos vetores da malária, e da filariose *Anopheles stephensi* Liston, *A. culicifacies* C&C e *Culex quinquefasciatus* Say. A letalidade superou a provocada por carbaril, bioresmetrina e lindano por 1,3, 2,6 e 3,8 vezes, respectivamente. Em um estudo anterior, o espilantol dos capítulos florais foi letal aos ovos, larvas dos 4 instares e às pupas de mosquitos dos gêneros *Anopheles*, *Culex* e *Aedes*, à concentrações de 3 ppm/21 h, 7,5 ppm/ 24h, e 4-5 ppm/3-5 h, respectivamente (IRCHARIA et al., 1997).

Toxicologia: No seu estudo sobre a atividade antiinflamatória e analgésica de *Acmella oleracea* (*Spilanthes acmella*), Chakraborty e colaboradores (2004) não acharam efeito adverso ou mortalidade em ratos, administrando até 3 g/kg por via oral, em forma de extrato aquoso.

Precauções: A observação de Rodeiro e colaboradores (2009) que o espilantol inibia vários citocromos alerta sobre o risco de interações adversas entre esta substância e outras drogas.

Referências

- AKAH, P.A.; EKEKWE, R.K. Ethnopharmacology of some Asteraceae family used in Nigerian traditional medicine. *Fitoterapia*, v.66, p.351-355, 1995.
- AMOROZO, M.C.; GÉLY, A. Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, Série de Botânica, v.4, n.1. p.47-131, 1988.
- BARUAH, R.N.; LECLERCQ, P.A., Characterization of the essential oil from flower heads of *Spilanthes acmella*. *Journal of Essential Oil Research*, v.5, n.6, p.693-695, 1993
- BENINCASA, M.M.P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. Ed. FUNEP, Jaboticabal, 1988. 42 pp.
- BOONEN, J. BAERT, B. BURVENICH, C. BLONDEEL, P. DE SAEGER, S. e SPIEGELEER B. de.LC-MS profiling of N-alkylamides in *Spilanthes acmella* extract and the transmucosal behaviour of its main bio-active spilanthol. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 2010 (*no prelo*).
- BORGES-DEL-CASTILLO J.; VAZQUEZ-BUENO P.; SECUNDINO-LUCAS M.; MARTINEZ-MARTIR A.I.; JOSEPH-NATHAN P. The N-2-phenylethylcinnamide from *Spilanthes ocyimifolia*. *Phytochemistry*, v.23, p.2671-2672, 1984.
- BRINGEL JR., J.B. A tribo Heliantheae Cassini (Asteraceae) na bacia do rio Paraná (GO, TO). Disserta o de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade de Brasília (UNB), 2007, 152 pp.
- BURKILL, I.H. A dictionary of the economic products of the Malay Peninsula. Vol II. Ed. Governments of Malaysia and Singapore by the Ministry of Agriculture and Co-operatives, Kuala Lumpur, 1966.

- B&T WORD SEEDS. *Acmella oleracea*. Disponível em <<http://b-and-t-world-seeds.com/Horizon.htm>> Acesso em 12/03/2010.
- CALLEROS, G.V.; TORRES, J.M.; CHÁVEZ, E.R.; VALDEZ, L.L. Actividad fungicida de la afinina y del extracto crudo de raíces de *Heliopsis longipes* em dos espécies de *Sclerotium*. *Agrociencia* (México), v.34, n.2, p.207-215, 2000.
- CARDOSO, M.O.; GARCIA, L.C. Jambu (*Spilanthes oleracea* L.). In: CARDOSO, M.O. (Coord.) Hortaliças não-convencionais da Amazônia. Ed. EMBRAPA-SPI, Brasília & EMBRAPA-CPAA, Manaus, p.136-139, 1997.
- CHAKRABORTY, A.; DEVI, R.K.B.; RITA, S.; SHARATCHANDRA, K.; SINGH T. I. Preliminary studies on antiinflammatory and analgesic activities of *Spilanthes acmella* in experimental animal models. *Indian Journal of Pharmacology*, n.36, p.148-150, 2004.
- CHERNOVIZ, P.L.N. (1920) A Grande Farmacopéia Brasileira. Formulário de Guia Médico (19ª Edição). Ed. Itatiaia, Belo Horizonte, 1920 [1996].
- CORREA, M.P. Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas. Ed. IBDF, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1984.
- DA MATTA, A. Flora Médica Brasiliense (1912), 3ª edição, Editora Valer, Manaus, p.37-38, 2003.
- DI STASI, L.C. e HIRUMA-LIMA, C.A. Plantas Medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica. Ed. UNESP, São Paulo, p. 472-473, 2002.
- DI STASI, L.C.; HIRUMA, C.A.; GUIMARÃES, E.M.; SANTOS, C.M. Medicinal plants popularly used in Brazilian Amazon. *Fitoterapia*, v.65, p.529-540, 1994.
- ESTRELLA, E. Plantas medicinais amazônicas: realidade y perspectivas. Ed. Tratado de Cooperación Amazonica (n. 28). Lima, 1995, 301 pp.
- FABRY W.; OKEMO P. O.; ANSONG R. Fungistatic and fungicidal activity of east African medicinal plants. *Mycoses*, v.39, p.67-70, 1996.
- FABRY, W.; OKEMO, P.O.; ANSONG, R. Antibacterial activity of east African medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, v.60, p.79-84, 1998.
- FAYAD, S. Horta Comunitária 713 Norte, 2009. Disponível em <http://www.sandrafayad.prosaeverso.net/visualizar.php?id=1424996>. Acesso em 12/03/2010.
- GREGGER, H.; HOFER, D.; WERNER, A. New Amides from *Spilanthes oleracea* Monatshefte für Chemie, v.116, p.273-277, 1985.
- HAYATA, B. Compositae Formosanae. *Journal of the College of Science. Imperial University of Tokyo*, v.18, p.1-45, 1904.
- HIND, N.; BIGGS, N. *Acmella oleracea*: Compositae. *Curtis's Botanical Magazine*, v.20, n.1, p.31-39, 2003.
- IRCHARIA, R., DIXIT, V.K.; SARAIF, D.K. Spilanthol – a more potent and ecofriendly larvicidal compound from *Spilanthes acmella*. *Murr. Asian Journal of Experimental Science*, v.11, p.37-44, 1997.
- JACOBSON, M. The structure of spilanthol. *Chemistry & Industry* (London), p.50-51, 1957 (apud ASANO e KANE-MATSU, C.A. 27, 611).
- JANSEN, R.K. Systematics of *Spilanthes* (Compositae: Heliantheae), *Systematic Botany*, v.6, p.231-257, 1981.
- JANSEN, R.K. The systematics of *Acmella* (Asteraceae-Heliantheae). *Systematic Botany Monographs*, v.8, p.1-115, 1985.
- JONDIKO, I.J.O. A mosquito larvicide in *Spilanthes mauritiana*. *Phytochemistry*, v.25, p.2289-2290, 1986.
- KITAMURA, S. An enumeration of Compositae. V. *Acta Phytotaxonomica Geobotanica*, v.10, p.15-37, 1941.
- KOSTER, J.; PHILIPSON, W.R. Nomenclatural changes in *Spilanthes* and *Blainvillea* with remarks and a key to the species of *Spilanthes* in the Malay Archipelago. *Blumea*, v.6, p.349-354, 1950.



- KRISHNASWAMY, N.R.; PRASANNA, S.; SESHADRI, T. R.; VEDANTHAM, T. N. C. alpha- and beta-Amyrin esters and sitosterol glucoside from *Spilanthes acmella*. *Phytochemistry*, v.14, p.1666-1667, 1975.
- LEE, M.V. Chinese Medicinal Plants. Reader's Digest Associated Far East Ltd., Hong Kong, 416 pp. (ed.) 1994. (*in Chinese*)
- LEWIS, W.H.; ELVIN-LEWIS, M.; KENNELLY, E.J.; GNERRE, M.C. Mapas de distribuição geográfica de *Acmella oleracea* (L.) R. K. JANSEN. Missouri Botanical Garden, 1988. Disponível em: http://www.mobot1.mobot.org/website/map_post.asp.
- LEY, J.P.; KRAMMER, G.; LOOFT, J.; REINDERS, G.; BERTRAM, H.-J. Structure-activity relationships of trigeminal effects for artificial and naturally occurring alkamides related to spilanthol. *Developments in Food Science*, v.43 (Flavour Science), p.21-24, 2006a.
- LEY, J.P.; BLINGS, M., KRAMMER, G., REINDERS, G., SCHMIDT, C.O., BERTRAM, H.J. Isolation and synthesis of acmellonate, a new unsaturated long chain 2-ketol ester from *Spilanthes acmella*. *Natural Product Research*, v.20, n.9, p. 798-804, 2006b.
- LI-CHEN, WU; NIEN-CHU, FAN; MING-HUI, LIN; INN-RAY, CHU; SHU-JUNG, HUANG; CHING-YUAN, HU; SHANG-YU, HAN. Anti-inflammatory Effect of Spilanthol from *Spilanthes acmella* on murine macrophage by down-regulating LPS-induced inflammatory mediators. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, 2341-2349, 2008.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A.; Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, Nova Odessa, 2002, 512 pp.
- MALOSSO, M.G. Micropropagação de *Acmella oleracea* (L.) R.K.Jansen e Estabelecimento de Meio de Cultura para a Conservação desta espécie em Banco de Germoplasma *in vitro*. Tese Doutorado, Universidade Federal do Amazonas, 2007, 90 pp.
- MATOS, J.K.A.; DAS GRAÇAS, M.A. VI Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, Ciência e Cultura (suppl.), p.96-103, 1980.
- MOLINA-TORRES, J; GARCIA-CHAVEZ, A; RAMIREZ-CHAVEZ, E. Antimicrobial properties of alkamides present in flavoring plants traditionally used in Mesoamerica: affinin and capsaicin. *Journal of Ethnopharmacology*, v.64, p.241-248, 1999.
- MOLINA-TORRES, J; SALAZAR-CABRERA JR, C; ARMENTA-SALINAS, C; RAMIREZ-CHAVEZ, E. Fungistatic and bacteriostatic activities of alkamides from *Heliopsis longipes* roots: Affinin and reduced amides. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.52, p.4700-4704, 2004.
- MOORE, A.H. XXXIII. Revision of the Genus *Spilanthes* Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, v.42, n.20, p.521-569, 1907.
- OLIVER-BEVER, B. Medicinal Plants in Tropical West Africa. Cambridge University Press, Cambridge, 1986.
- PANDEY, V.; AGRAWAL, V.; RAGHAVENDRA, K.; DASH, A.P. Strong larvicidal activity of three species of *Spilanthes* (Akarkara) against malaria (*Anopheles stephensi* Liston, *Anopheles culicifacies*, species C) and filaria vector (*Culex quinquefasciatus* Say). *Parasitology Research*, v.102, p.171-174, 2007.
- PANDEY, V.; AGRAWAL, V. Efficient micropropagation protocol of *Spilanthes acmella* L. possessing strong antimalarial activity. *In vitro Cellular & Developmental Biology – Plant*, v.45, n.4, 491-499, 2009.
- PRASAD, M.M.; SEENAYYA, G. Effects of spices on growth of red halophilic cocci isolated from salt cured fish and solar salt. *Food Research International*, v.33, p.793-798, 2000.
- RAI, M.K.; VARMA, A.E.; PANDEY, A.K. Antifungal potential of *Spilanthes calva* after inoculation of *Piriformospora indica*. *Mycoses*, v.47, n.11-12, p.479-481, 2004.
- RAMSEWAK, R.S.; ERICKSON, A.J.; NAIR, M.G. Bioactive N-isobutylamides from the flower buds of *Spilanthes acmella*. *Phytochemistry*, v.51, p.729-732, 1999.



- RANI, S.A.E; MURTY, S.U. Antifungal potential of flower head extract of *Spilanthes acmella* Linn., African Journal of Biomedical Research, v.9, n.1, p.67-68, 2006.
- RATNASOORIYA, W.D.; PIERIS, K.P.P.; SAMARATUNGA, U.E ; JAYAKODY, J.R.A.C. Diuretic activity of *Spilanthes acmella* flowers in rats. Journal of Ethnopharmacology, v.91, n.2-3, p. 317-320, 2004.
- RATNASOORIYA, W. D.; PIERIS, K. P. P. Attenuation of Persistent Pain and Hyperalgesia by *Spilanthes acmella* Flowers in Rats. Pharmaceutical Biology, v.43, n.7, p.614 – 619, 2005.
- REGADAS, R.P. Efeito do creme de jambu (*Acmella oleracea*) sobre a função sexual masculina e Feminina. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008, 80 pp.
- REVILLA, J. Plantas da Amazônia: Oportunidades Econômicas Sustentáveis. Ed. INPA, Manaus, 2001, 405pp.
- REVILLA, J. Apontamentos para a cosmética amazônica. Ed. SEBRAE-AM/INPA, Manaus, 2002. 532 pp.
- RODEIRO, I; DONATO, M T.; JIMENEZ, N; GARRIDO,; MOLINA-TORRES,; MENENDEZ, R; CASTELL, J V.; GOMEZ-LECHON, M J. Inhibition of human P450 enzymes by natural extracts used in traditional medicine. Phytotherapy Research, 23, 279-282, 2009.
- SARAF, D.K. e DIXIT, V.K. *Spilanthes acmella* Murr. : study on its extract spilanthol as larvicidal compound Asian J. Exp. Sci., 16, 9-19, 2002.
- SARITHA, K.V.; NAIDU, C.V. High frequency plant regeneration and in vitro flowering of regenerated plantlets of *Spilanthes Acmella* Murr. - an important threatened bio-insecticide medicinal plant. ISHS Acta Horticulturae 756: International Symposium on Medicinal and Nutraceutical Plants, Georgia, 2007. Disponível em: http://www.actahort.org/books/756/756_20.htm. Acesso em 10/03/2010.
- SILVA, F.D.B.; MOREIRA, F.J.C; BEZERRA, A.M.E.; MEDEIROS FILHO, S. Crescimento inicial de jambu. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 36, 2006, Horticultura Brasileira. Ed. Associação Brasileira de Horticultura (Brasília) v. 24, 2006. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0667.pdf. Acesso em 10/03/2010.
- SINGH, V. Herbal folk remedies of Morni hills (Haryana), India. Fitoterapia, v.66, p.425-430, 1995.
- STOREY, C; SALEM, J.I. Lay use of Amazonian plants for the treatment of tuberculosis. Acta Amazonica v.27, n.3, p.175-182, 1997.
- WATT, P.M.; BRAYER-BRANDWIJK, M.C. The medicinal and poisonous plants of Southern and Eastern Africa, 2nd ed. E&S Livingstone ed., Edinburgh, 1962, 1457 pp.